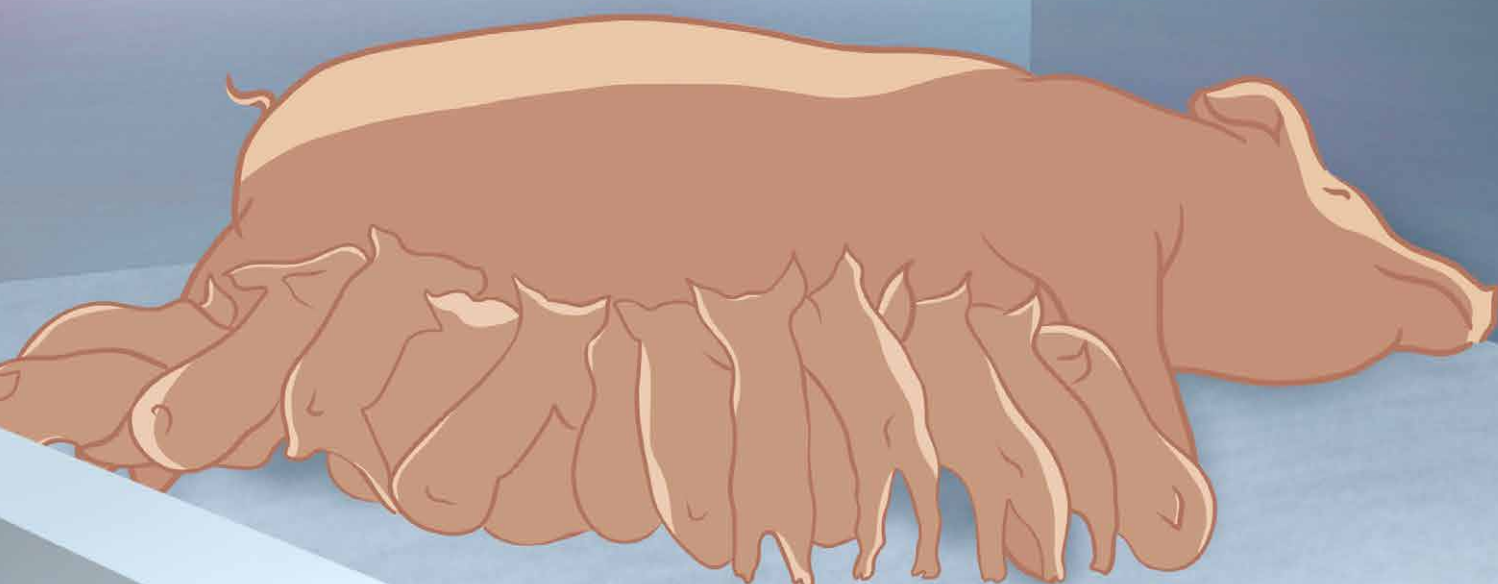


# MANUAL DE ALIMENTACIÓN TN70



## Recomendaciones de Alimentación y Manejo de la TN70

Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra

Actualización: 31-01-2023 | Versión Global

© Copyright Topigs Norsvin

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>La cerda TN70 .....</b>	<b>7</b>
	2.1 Objetivos productivos .....	7
<b>3</b>	<b>Bienestar animal y señales en los cerdos .....</b>	<b>8</b>
	3.1 Sistemas con parideras libres .....	8
	Comunicación	
	Inteligencia	
	Comportamiento	
<b>4</b>	<b>Agua .....</b>	<b>10</b>
	4.1 Gestión del agua.....	10
	4.2 Necesidades de agua .....	10
	4.3 Volumen y presión del agua.....	11
	4.4 Calidad del agua .....	11
<b>5</b>	<b>Calcio y Fósforo .....</b>	<b>12</b>
	5.1 Maximizar la deposición ósea vs maximizar el crecimiento .....	12
	5.2 Uso de Fitasas en dietas para cerdos .....	13
	5.3 Importancia de la Vitamina D .....	13
	5.4 Tamaño de partícula de calcio .....	13
	5.5 Servicios Técnicos Globales en Nutrición y Reproducción de hembras .....	13
<b>6</b>	<b>La importancia de las fibras dietéticas .....</b>	<b>14</b>
	6.1 Fibras fermentables .....	14
	6.2 Fibras no digestibles .....	14
	6.3 Granulometría fina o gruesa de materias primas ricas en fibra .....	14
<b>7</b>	<b>Recría de las futuras reproductoras .....</b>	<b>15</b>
	7.1 Introducción .....	15
	7.2 Objetivos a la inseminación .....	15
	7.3 Desarrollo de peso .....	16
	Curvas de crecimiento	
	Características físicas en la cerda de reemplazo	
	7.4 Estrategias de alimentación .....	18
	Alimentación <i>Ad libitum</i>	
	Alimentación Restringida o controlada	
	7.5 Requerimientos nutricionales diarios .....	20

7.6	Recomendaciones nutricionales .....	21
7.7	Requerimientos de Aminoácidos, vitaminas y minerales de las cerdas de reemplazo .....	22
	Requerimientos de aminoácidos	
	Requerimientos de vitaminas y minerales	
7.8	Manejo en el área de Recría.....	25
	Disposición de la granja.	
	Socialización.	
	Mejora de la calidad de los huesos, patas y pezuñas.	
	Exposición a los machos recela durante la recría.	
	Administración de luz durante la recría.	
	Diseño del corral durante la recría	
	Condiciones ambientales durante la recría.	
	Cuarentena y traslado al área de gestación	
7.9	Cuarentena y traslado al área de gestación.....	28

## 8 Alimentación y manejo de la hembra múltipar ..... 31

8.1	Introducción .....	31
8.2	Condiciones asumidas en las recomendaciones nutricionales .....	31
8.3	Estrategias de alimentación .....	32
8.4	Desarrollo del peso corporal .....	33
	Manejo de la condición corporal	
8.5	Límites de la composición corporal .....	33

## 9 Alimentación y manejo durante la inseminación ..... 34

9.1	Estrategias de alimentación .....	34
9.2	Gestión durante la inseminación .....	35

## 10 Alimentación y manejo durante la gestación ..... 36

10.1	Introducción .....	36
10.2	Estrategias de alimentación .....	36
	Gestación temprana y media	
	Gestación tardía	
	Efecto de la paridad en el desarrollo del peso	
	Control del peso de la hembra con dos dietas de gestación	
10.3	Requerimientos nutricionales diarios.....	37
10.4	Recomendaciones nutricionales .....	38
10.5	Curvas de alimentación .....	39
10.6	Manejo en el área de gestación .....	40
	Fibra y material exploratorio	
	Alojamiento de hembras en grupo	

## 11 Alimentación y manejo durante la transición ..... 42

11.1	Recomendaciones nutricionales .....	43
11.2	Curvas de alimentación .....	43

## 12 Alimentación y manejo durante la Lactación ..... 45

12.1	Introducción .....	45
12.2	Estrategias de alimentación .....	45
	Cálculo de la ganancia de peso de la camada de Topigs Norsvin	
12.3	Requerimientos nutricionales diarios .....	46
12.4	Recomendaciones nutricionales .....	48
12.5	Curvas de alimentación .....	49
12.6	Manejos en la sala de partos .....	50
12.7	Gestación en grupo y sistemas de paridera libre .....	51
	Requerimientos de espacio	
12.8	Recomendaciones ambientales en maternidad .....	51
	Requerimientos climáticos	
	Estrés por calor	
	Estrés por frío	
	Sistemas para reducir el estrés por calor en las cerdas	
12.9	Requerimientos de aminoácidos, vitaminas y minerales para las hembras ..	54
	Requerimientos de aminoácidos	
	Requerimientos de vitaminas y minerales	

## 13 Bibliografía ..... 57

## 14 Apéndice ..... 59

14.1	Instrucciones para medir la grasa dorsal.....	59
14.2	El concepto de la caja .....	60
14.3	Valoración de la condición corpora .....	61

# 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este manual es proporcionar información sobre el manejo y la alimentación de la Cerda TN70 basadas en las necesidades nutricionales diarias. Los servicios técnicos globales de Nutrición y Reproducción, en cooperación con el Centro de Investigación de Topigs Norsvin, recopilan de forma continua datos sobre la cerda TN70 en todo el mundo y procesan estos datos en nuestro propio programa de modelización de cerdas de Topigs Norsvin. El resultado de esta modelización de cerdas determina las directrices para desbloquear el potencial genético de la TN70. Además de los requerimientos diarios, proporcionamos consejos prácticos sobre la alimentación, agua, manejo, salud y bienestar animal para todos nuestros mercados.

Con el continuo progreso genético, las demandas nutricionales de nuestras cerdas modernas y altamente prolíficas también cambian rápidamente. Por lo tanto, el suministro de nutrientes, en forma de energía y aminoácidos, debe optimizarse para garantizar un alto desempeño reproductivo y el mantenimiento de las reservas corporales durante toda la vida productiva de la cerda. Las dietas también deben optimizarse para garantizar el bienestar nutricional y el confort de los animales, pero también para minimizar el impacto medioambiental a través de las excreciones. Por lo tanto, es necesario un ajuste preciso de la composición y el nivel de alimentación en función del nivel del desempeño de la cerda.

Un buen manejo de las cerdas es también un aspecto importante para asegurar una alta productividad de por vida. En esta nueva versión del manual de la TN70, ofrecemos consejos sobre consideraciones de manejo, salud y bienestar en la producción porcina, con especial atención a los sistemas de alojamiento en grupo y maternidades libres.

El Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra agradece a De Heus y Agrifirm por su contribución a este manual.

Servicios globales de Nutrición y Reproducción, 2023

# 2. LA CERDA TN70




La cerda TN70 es una hembra parental híbrida producto de la combinación de la línea Large White denominada Línea A/Z con el Norsvin Landrace. Es una hembra única que combina prolificidad, capacidad de destete y longevidad, con una contribución superior a la calidad del producto final de cebo. Esta cerda es muy prolífica y fácil de manejar. Sus buenas cualidades maternas y su elevado número de tetas funcionales garantizan camadas grandes y robustas. Con su alta contribución a la calidad del producto final, la TN70 es la hembra definitiva para la mejor eficiencia alimenticia total.

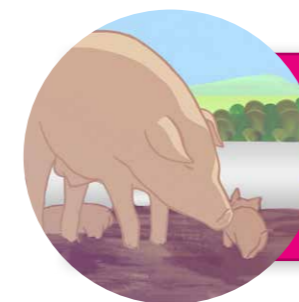
La cerda TN70 es más magra y tiene un mayor tamaño corporal a la madurez en comparación con otras líneas de Topigs Norsvin. También crece más rápido, alcanza la primera pubertad antes y es naturalmente más magra. En consecuencia, es importante que tenga la composición corporal adecuada en el momento de la inseminación, ya que necesita reservas corporales suficientes durante toda su vida. Por lo tanto, el manejo y la nutrición adecuados durante todas las etapas son muy importantes.

## 2.1 Objetivos de producción

Nacidos totales:	> 17 lechones	
Nacidos vivos:	> 16 lechones	
Nacido muerto:	< 8%	
Mortalidad predestete:	< 11%	
PPeso al nacimiento:	> 1.3 kg	
Peso del lechón a las 3 semanas:	> 6.5 kg	
Destetados por camada:	> 14 lechones	
Tasa de parto:	> 90%	

## Desempeño en fase de cebo

Ganancia diaria:	> 1,000 g/d	
Conversión alimenticia: (kg de alimento por kg de ganancia)	< 2.5	
Mortalidad:	< 1.5%	



Excelente habilidad materna  
No se necesitan hembras nodrizas

### 3. BIENESTAR ANIMAL Y LAS SEÑALES EN LOS CERDOS

“El bienestar de un animal es su estado con relación a sus intentos de hacer frente a su entorno” (Broom, 1986). En otras palabras, el bienestar de un animal depende de su capacidad para controlar su entorno. También es una característica de cada animal y varía de malo a bueno. Los animales domésticos utilizan distintos mecanismos para hacer frente a su entorno, como cambios fisiológicos en el cerebro, las glándulas suprarrenales y el sistema inmunitario, y en algunos casos, cambios de comportamiento. El fracaso a la hora de hacer frente al entorno puede conducir a una reducción de la salud, el crecimiento, el fracaso reproductivo o incluso la muerte. Los intentos de adaptación y el resultado de los fracasos pueden medirse, por lo que el bienestar puede evaluarse de forma científica y precisa mediante diversos indicadores (Broom and Fraser, 2007).

Debido a su considerable capacidad de aprendizaje y a su elaborado comportamiento social, surgen problemas de bienestar para los cerdos si no son capaces de controlar los acontecimientos de su entorno, si se sienten frustrados o si se ven sometidos a situaciones imprevisibles. Por ello, una parte importante de la producción porcina debe consistir en garantizar que las condiciones físicas, las influencias sociales y la salud sean lo más óptimas posibles.

#### Sistemas de paridera libre

Los sistemas de alojamiento en grupo y de paridera libre son el futuro. La TN70 es una cerda autosuficiente adecuada para estos sistemas, pero estos sistemas también requieren una comprensión básica de las necesidades de comportamiento del animal y de cómo se comunica. Se trata de utilizar sus señales para diseñar unidades de producción eficientes.

#### Comunicación

Los cerdos son sociables y se comunican principalmente a través del olfato, el gusto y la vocalización. Los olores son muy importantes para la comunicación de los cerdos en grupo, y los utilizan para enviar mensajes, para distinguir entre miembros individuales del grupo, comprobar el estatus social, edad, el sexo y el estado reproductivo.

---

**Los cerdos viven en un mundo de olores. Sus sentidos del olfato y el gusto, son muy importantes para su bienestar social.**

---

#### Inteligencia

Se considera que los cerdos son más inteligentes y fáciles de adiestrar que los perros, además son muy curiosos y pueden trabajar juntos para resolver problemas. Los cerdos tienen muy buena memoria y visión general de su entorno. Los cerdos distinguen a las personas y recuerdan quien les ha tratado bien y quien mal.

#### Comportamiento

En estado salvaje. Los cerdos viven en grupos familiares. Los grupos desarrollan una jerarquía estable, que se mantiene en gran medida gracias a la sumisión activa y al comportamiento de evasión de los animales de rango social inferior. Los miembros del grupo sincronizan su comportamiento y, por ejemplo, comen, duermen y hozan simultáneamente. Los cerdos pasan al rededor del 70% de su tiempo caminando, hozando y buscando comida. Este comportamiento no ha cambiado tras 10,000 años de domesticación, y su necesidad de hozar sigue estando muy presente en nuestro cerdo moderno.

La agresividad entre los cerdos suele deberse a la estructura de dominancia y a la competencia por los recursos (es decir, comida, agua, zona de descanso). La agresión hacia los humanos está casi siempre relacionada con el miedo. Los estudios han demostrado que el nivel de miedo en los cerdos está negativamente correlacionado con el desempeño reproductivo. Los animales asustados también son difíciles de manejar y pueden suponer una amenaza potencial para el personal.

---

**La agresión hacia los humanos está casi siempre relacionada con el miedo, y es un signo de mala socialización con los humanos.**

---

---

**Si una cerda que vocaliza abre la boca y golpea sus mandíbulas cuando usted entra en su corral, es señal de que no confía en usted.**

---

Las cerdas temerosas con un buen instinto maternal siempre intentaran proteger a sus crías. Por suerte, es fácil establecer vínculos sociales positivos con cerdos de todas las edades. Los cerdos formaran fácilmente vínculos sociales con sus compañeros si esta conexión es positiva. Los cerdos que socializan con el hombre a una edad temprana serán más fáciles de manejar cuando sean mayores y esto es positivo para el desempeño general de la producción. El estrés es contagioso, así que mantenga la calma en el manejo de los cerdos. Sea predecible, mantenga sus rutinas y dedique unos minutos al día a interactuar con los cerdos de forma positiva.

En la naturaleza, la cerda abandona el grupo cuando se acerca el parto y busca un lugar protegido para empezar a construir su nido cavando un agujero poco profundo en el suelo, que luego rellena con material de cama como hierba, ramas y hojas. Incluso después de 10,000 años de domesticación, la necesidad de construir un nido antes del parto sigue estando presente en la cerda moderna. El comportamiento de construcción del nido se desencadena en gran medida por las prostaglandinas. La investigación ha demostrado que las cerdas intentaran construir un nido independientemente de su entorno. Una cerda tarda entre 12 y 15 horas en construir un nido. Por lo tanto, es importante que la cerda disponga de materiales para construir el nido al menos 12 horas antes del parto. Los estudios han demostrado que las cerdas incapaces de construir un nido muestran una menor capacidad maternal. Se comunican menos o de forma más negativa con sus lechones y responden menos a ellos. El material de construcción del nido utilizado en condiciones de producción es paja, serrín, virutas de madera o arpillera/saco de yute.

La construcción de nidos prepara a la cerda para el parto. Las cerdas capaces de construir nidos tienen mayores niveles de oxitocina y prolactina, están más tranquilas, tienen partos más cortos, menos nacidos muertos y un mejor comportamiento maternal.

La comunicación entre la cerda y la camada a través de la vocalización, la vista y el contacto nasal es importante. La ingesta de calostro es vital para la supervivencia de los lechones; por lo tanto, una menor duración del parto y una cerda tranquila garantizan que más lechones accedan antes a la teta. Las cerdas lactan aproximadamente una vez por hora y la lactación contiene un complejo patrón de señales entre la madre y sus crías. Esta comunicación es esencial para la supervivencia y el crecimiento de los lechones. La leche solo está disponible durante un corto periodo de tiempo, y una comida perdida significa otra hora sin comida para el lechón.



#### TIP

En los sistemas de paridera libre es importante que la cerda tenga espacio suficiente para darse la vuelta en el corral, lo que le permitirá tener contacto frecuente nariz con nariz con sus lechones. Tiene que poder comprobar donde están sus lechones y apartarlos antes de echarse.

## 4. AGUA

El agua es esencial para la vida y es el nutriente que el cerdo necesita en mayor cantidad.

El agua es necesaria para el mantenimiento de los tejidos, el crecimiento corporal, el desarrollo fetal, la lactación, la termorregulación, la homeostasis mineral, la excreción de metabolitos y sustancias anti nutricionales, para alcanzar la saciedad y con propósitos conductuales. Las necesidades del agua dependerán de la temperatura, estado sanitario, la dieta y la edad (peso corporal) y la fase de producción. El agua debe estar siempre disponible y ser fácilmente accesible para todos los cerdos del grupo. Un bajo consumo de agua puede provocar deshidratación, menor consumo de alimento, menor producción de leche, mayor estrés, más infecciones del tracto urinario y menor tolerancia a las enfermedades. Un acceso al agua deficiente y/o de mala calidad también se considera un factor de riesgo para que se produzcan mordeduras de cola y prolapsos.

---

**El agua debe ser siempre de libre acceso para los cerdos de todas las edades.  
Este no es un recurso por el que deban competir.**

---

### 4.1 Gestión del agua

Independientemente de si se tiene un sistema de alimentación líquido o un sistema de alimentación seca, el agua debe estar siempre disponible con libre acceso las 24 horas del día. Los bebederos deben ubicarse a una altura adecuada para la edad y el tamaño de los cerdos; es preferible usar la altura a la cruz del cerdo más pequeño para determinar la altura del bebedero. Los bebederos también deben ubicarse con suficiente espacio entre ellos, para que más cerdos puedan beber simultáneamente. Si un cerdo puede bloquear el acceso a un bebedero mientras hace uso de un segundo bebedero, significa que los bebederos están colocados demasiado cerca. Para evitar la competencia, asegúrese siempre de que el número de puntos de acceso al agua es coherente con el número de cerdos en el corral. Un estudio de Van der Peet-Schwering et al., (2014) aconseja 1 bebedero por cada 10 cerdos. Otras directrices locales aconsejan 5-7 cerdos por bebedero (Norwegian Food Authority, 2021). Compruebe siempre cual es la legislación nacional de su país.

### 4.2 Necesidades de agua

Las necesidades de agua varían en función de la fase de vida del cerdo. En la Tabla 1 se pueden ver las necesidades y el flujo de agua recomendadas. La investigación actual solo proporciona estimaciones de las necesidades de agua porque hay muchos factores diferentes que pueden influir en la cantidad diaria de agua que necesitan las cerdas de reemplazo en la recria (Andersen et al., 2014). Para asegurarse de que el consumo de agua por día es suficiente, una regla general que se puede utilizar es que las cerdas en la recria consumirán de 2.5 a 4.0 veces más agua que alimento por día. Nuevos datos sobre el consumo del agua en una granja comercial en Noruega muestran que las cerdas aumentan su consumo de agua a medida que se acerca el parto, y consumen una media de 32 L/d y 37 L/d para cerdas primerizas y multíparas respectivamente (Thingnes et al., 2021). En el periodo de lactación el consumo promedio de agua fue de 43 L/d para multíparas y 38 L/d para primerizas. Como regla general, una cerda necesita 4 litros de agua para producir un litro de leche.



Tabla 1. Necesidades de agua para los cerdos

Categoría de animales	Requerimientos agua L/día	Flujo Agua L/min
Lechones (lactantes y destetados)	1-5	>0.5
Crecimiento y cebo	6-10	>1.0
Primerizas	7-12	>1.0
Primerizas y multíparas gestantes	20-40*	>1.5
Primerizas y multíparas lactantes	25-50*	>4.0#

\* La ingesta de agua puede alcanzar los 40 L al final de la gestación. Según recientes investigaciones y recomendaciones en Noruega (Thingnes et al., 2021).

# Un gran caudal puede alcanzarse con un bebedero más grande que permite un mayor volumen a baja presión.

### 4.3 Volumen y presión del agua

El volumen y la presión del agua influyen en el consumo de agua de los cerdos, ya que suelen beber justo después de comer y no se quedan bebiendo durante mucho tiempo. Por lo tanto, si la presión del agua es demasiado baja, lo más probable es que consuman menos de lo que necesitan. El agua suministrada a alta presión es tan mala como a baja presión debido a la dificultad de ingestión. Por otra parte, el volumen del agua también influye en el consumo del agua de los cerdos. Por lo tanto, asegúrese de que se utiliza el bebedero adecuado con el desempeño adecuado para cada categoría de edad (destete, recria, gestación, lactación).

### 4.4 Calidad del agua

El agua suministrada debe ser de buena calidad: limpia, clara y fresca. Las directrices bacteriológicas y químicas para la calidad



## 5. CALCIO Y FÓSFORO

Un desarrollo óseo óptimo es la clave para garantizar la longevidad de la cerda TN70. Por lo tanto, una adecuada nutrición durante todas las etapas es muy importante. Los niveles adecuados de calcio (Ca) y fósforo (P), y lo que es aún más importante, la proporción entre estos minerales son cruciales en todas las dietas.

El Ca y el P son los minerales más esenciales para el correcto desarrollo de los huesos y el esqueleto y para la calidad de las pezuñas. En detalle, el 99% del Ca está presente en el esqueleto y solo el 1% de este Ca se transfiere al Ca que circula en el cuerpo y los tejidos blandos (Schaafsma, 1981). También se sabe por Van Riet et al. (2013) que el Ca tiene un impacto en la deposición de queratina, en consecuencia, en la calidad de la pezuña: Unos niveles insuficientes de Ca en la dieta podría dar lugar a pezuñas más débiles.

El P es esencial para el desarrollo óseo y desempeña un papel clave en procesos metabólicos como la formación de membranas celulares y es vital para los sistemas enzimáticos implicados en el metabolismo de proteínas y carbohidratos. Para optimizar el desempeño del crecimiento y minimizar la excreción de nutrientes, la inclusión de Ca y P en la dieta debe ser adecuada. Existen diferentes formas de expresar los niveles de Ca y P. Se da un ejemplo para el P:

- **P Total:** es todo el P presente en un ingrediente, incluido el P no disponible (en su mayor parte ligado al ácido fítico).
- **P Disponible:** muestra la biodisponibilidad relativa, puede sobrestimar la cantidad real de P que es utilizada ( $P \text{ Disponible} = P \text{ Total} - P \text{ ligado al ácido fítico}$ ).
- **P Digestible:**
  - **Digestibilidad total aparente del tracto (ATTD) P:** Incluye las pérdidas endógenas basales de P.
  - **Digestibilidad total estandarizada del tracto (STTD) P:** se corrige por las pérdidas endógenas basales del P. Las sustancias endógenas son, por ejemplo, la bilis, el moco, las enzimas digestivas y las células epiteliales.

El metabolismo del Ca está ligado con el del P, lo que significa que son antagonistas el uno del otro. Un exceso de Ca en la dieta puede afectar negativamente a la digestibilidad del P. Además, un exceso de Ca en la dieta reduce el consumo de pienso y la ganancia media diaria. El efecto negativo del exceso de Ca en el desempeño del crecimiento se mitiga aumentando el P de la dieta por encima de las necesidades.

### 5.1 Maximizar la deposición ósea vs maximizar el crecimiento

Es importante definir el objetivo del periodo de recría de las cerdas reemplazo TN70 hasta la primera inseminación. En la recría de cerdas reemplazo es importante centrarse en la longevidad y garantizar un desarrollo óseo adecuado. La relación entre STTD-Ca y STTD-P parece ser más importante que los niveles de Ca y P (Lee, Lagos & Stein, 2019). Un mayor nivel y proporción de Ca y P mejora el contenido de cenizas en los huesos, por lo que la ceniza ósea es un indicador de la fortaleza y el desarrollo óseo. La ceniza ósea es el residuo que queda después de calentar los huesos a altas temperaturas. De la literatura se sabe que, si el objetivo es maximizar el desempeño del crecimiento, entonces la relación STTD-Ca:STTD-P debe ser mayor (Lee, Lagos & Stein, 2019). En la siguiente tabla (Tabla 2), se dan las diferencias entre la maximización de la ceniza ósea o la maximización del crecimiento de las diferentes fases de crecimiento.

**Tabla 2.** Requerimientos del Ca para maximizar el desempeño del crecimiento o la ceniza ósea expresados como una relación entre STTD-Ca y STTD-P para cerdos en la etapa de crecimiento y finalización alimentado con dietas que cumplan el requerimiento de STTD-P<sup>1</sup> (adaptado de Lee, Lagos & Stein (2019)).

Objetivo	Rango de peso corporal			
	11 a 25	25 a 50	50 a 85	100 a 130
Desempeño de crecimiento	<1.40:1	<1.35:1	<1.25:1	<1.10:1
Ceniza de hueso	1.70:1	1.80:1	2.00:1	2.30:1

<sup>1</sup> STTD-P la estimación de las necesidades se basa en NRC (2012).

El equipo de Servicios Globales de Nutrición y Reproducción se basó en un trabajo de Bikker & Blok (2017) relacionado con las proporciones entre Ca y P para definir un consejo global uniforme sobre cómo implementar este ítem en las dietas de desarrollo de las cerdas jóvenes y en las dietas de las cerdas multíparas para asegurar su longevidad.

Bikker & Blok (2017) informaron de las relaciones entre Ca:STTD-P y STTD-Ca:STTD-P para diferentes categorías de animales que conducen a una relación Ca:STTD-P de 2.7-2.8 para cerdos en crecimiento, 3.2 para cerdas gestantes y 3.0 para cerdas lactantes (Tabla 3).

**Tabla 3.** Relación de Ca:STTD-P y STTD-Ca:STTD-P para diferentes categorías de animales, adaptado de Bikker & Blok. (2017).

Categoría de animales	Ca:STTD-P	STTD-Ca:STTD-P
Cerdos en crecimiento, 25-45 kg (55-99 lbs)	2.7	1.6
Cerdos en crecimiento, 45-70 kg (99-154 lbs)	2.7	1.6
Cerdos en crecimiento, 70-120 kg (154-265 lbs)	2.8	1.7
Cerdas en gestación completa	3.2	1.6
Cerdas en lactación	3.0	1.5

### 5.2 El uso de la Fitasa en dietas para cerdos

La fitasa es una enzima digestiva que descompone el fitato y libera fósforo en una forma utilizable para el animal. La fitasa puede utilizarse para reducir el impacto medioambiental, limitando la excreción de fósforo y también ayuda a mejorar la eficiencia alimenticia. Como la fitasa libera más fósforo en la dieta, influye en la relación Ca:STTD-P y el contenido mineral. La contribución de la fitasa al contenido total de minerales de la dieta debe evaluarse cuidadosamente, ya que podría dar lugar a una sobreestimación o subestimación. Por lo tanto, debemos tener cuidado con la influencia de la fitasa en los niveles de Ca, STTD-P y la relación entre ellos, ya que pueden aparecer problemas no deseados.

### 5.3 Importancia de la vitamina D

La vitamina D es importante para la calidad de los aplomos, ya que estimula la absorción del Ca y P en el intestino (Yang, P., & Ma, Y. 2021). La mayoría de las veces las dietas se complementan con vitamina D en forma de colecalciferol (vitamina D3) que el hígado convierte en 25(OH)D3 y posteriormente los riñones en 1.25(OH)2D3.

La calidad de los aplomos puede mejorarse añadiendo la cantidad máxima de vitamina D permitida por la legislación y sustituyendo parcialmente (50%) o hasta el 100% de la Vitamina D3 por formas comerciales de (25(OH)D3).

### 5.4 Tamaño de las partículas del Calcio

La disminución de tamaño de las partículas de los ingredientes de los concentrados se asocia a una mayor digestibilidad de los nutrientes. El Carbonato de Calcio (CaCO<sub>3</sub>) puede incluirse en las dietas para cerdos en una amplia gama de tamaños de partícula sin que ello afecte a la digestibilidad del Ca o P, la retención, y el desempeño de crecimiento de los lechones destetados. Se aconseja utilizar tamaños de partícula de CaCO<sub>3</sub> que oscilen entre 0.2 – 1.1 mm en las dietas para cerdos (Merriman & Stein, 2016).

### 5.5 El Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra

El Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra utiliza los niveles de Ca total y STTD-P (usualmente referido como el P digestible) en su orientación a nuestros clientes. Proporcionamos y apoyamos el uso del Ca Total y no STTD-Ca ya que hay faltan datos de digestibilidad de Ca en ingredientes de los concentrados (NRC, 2012). Nuestro objetivo es centrarnos en la longevidad, la mineralización ósea y la producción sostenible durante toda la vida productiva de la cerda TN70. Para lograrlo nos centramos en la relación Ca a STTD-P con un nivel mínimo de STTD-P para apoyar el desarrollo, al tiempo que se minimiza el impacto sobre el medio ambiente. Las ratios que figuran en la Tabla 3 se utilizan como consejo global y para establecer nuestras recomendaciones para la recría de las cerdas jóvenes y las multíparas.

## 6. LA IMPORTANCIA DE LAS FIBRAS DIETÉTICAS

Los alimentos y los concentrados se componen de diferentes fracciones: proteínas, grasas, carbohidratos, cenizas y humedad. Las fibras alimenticias, junto con los azúcares y el almidón, pertenecen a la fracción de los carbohidratos. En términos generales, las fibras alimenticias son las sustancias que no se digieren en el intestino y acaban sin digerir en el intestino grueso.

### 6.1 Fibras fermentables

Las fibras se digieren parcialmente en el intestino delgado, pero las bacterias presentes en el intestino grueso son capaces de digerir ciertas fibras, a través de la fermentación. Los microorganismos beneficiosos del intestino reaccionan ante el aporte de fibras aumentando la cantidad de microorganismos y la actividad fermentadora. A través de este proceso, se libera gradualmente fuentes de energía específicas, por ejemplo, el ácido butírico. Estas fuentes contribuyen al metabolismo energético y a la salud intestinal. La liberación gradual proporciona un suministro de energía a largo plazo que se traducirá en cerdas más sanas y tranquilas. Las materias primas más comunes conocidas por su fibra fermentable son la pulpa de remolacha y la pulpa de cítricos entre otros.

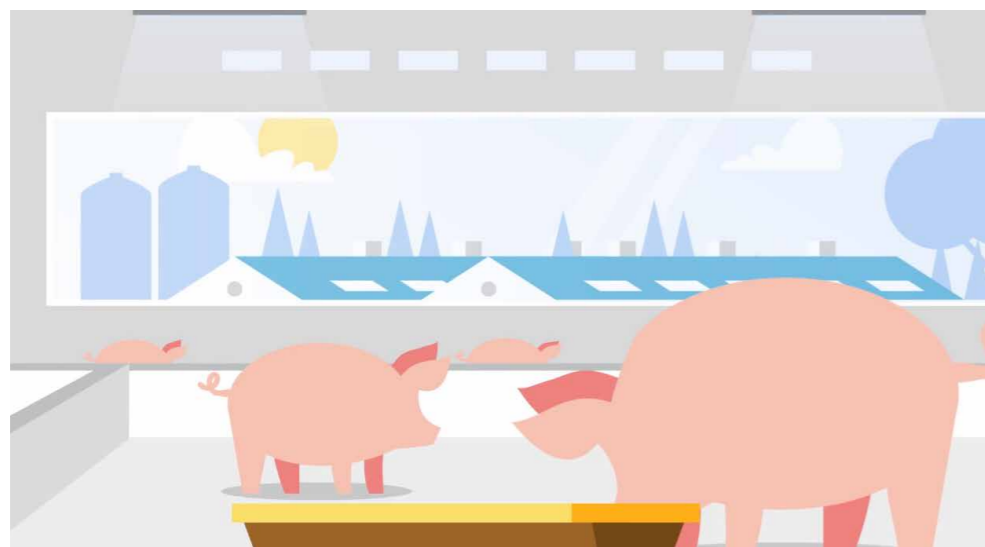
### 6.2 Fibras no digeribles

No todas las fibras son descompuestas por las bacterias presentes en el intestino grueso. Las fibras no digeribles pasan el intestino y finalmente son excretadas por el organismo. Estas fibras son llamadas fibras inertes o hidratos de carbono inertes. Esto significa que estas fibras son innecesarias o inútiles. Estimulan los movimientos intestinales y mejoran la sensación de saciedad, lo que ayuda a evitar un comportamiento alimentario indeseable y, por lo tanto, a garantizar una ingesta de alimento más regular. Además, es menos probable que las bacterias patógenas se adhieran a la pared intestinal. Así pues, las fibras no digeribles tienen una función importante. Las materias primas más comunes conocidas por su fibra no digerible son el salvado de trigo, las cáscaras de girasol, la cascarilla de arroz, la cascarilla de avena y la semilla de palma, entre otras.

### 6.3 Molienda fina o gruesa de materias primas ricas en fibra

Las materias primas finamente molidas garantizan una mejor absorción de nutrientes y mejoran el desempeño de los animales. Sin embargo, moler las fibras reducirá su efecto positivo en el tracto gastrointestinal, que no podrá rendir de forma óptima. Los concentrados para cerdas se utilizan para mantener sanos a los animales y satisfacer sus necesidades nutricionales. Por lo tanto, es importante moler finalmente la proteína y una gran parte de la fracción de almidón y dejar que las materias primas ricas en fibra sean más gruesas. Esto ayudará a la función gastrointestinal y permitirá una utilización más eficiente.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que las fibras tienen un valor nutricional bajo y que existen grandes diferencias entre las fibras y su mecanismo de funcionamiento. Un nivel demasiado bajo de fibra en la dieta perjudicará la salud y el desempeño de los animales, mientras que la inclusión excesiva de fibra tampoco es deseable y también tendrá un efecto negativo en el desempeño de los animales.



## 7. RECRÍA DE LAS FUTURAS REPRODUCTORAS

### 7.1 Introducción

El desarrollo y manejos adecuados de las cerdas de reemplazo tienen un impacto significativo en el desempeño de la cerda a lo largo de toda su vida. El manejo adecuado de la cerda reemplazo incluye todo, desde el transporte, la adaptación, la cuarentena, el alojamiento y los programas de vacunación hasta la nutrición, el desarrollo, la selección, la socialización y la inseminación. Si cualquiera de estas áreas se ve comprometida, puede afectar a la productividad general durante toda su vida.

El objetivo de este capítulo es proporcionar la información necesaria sobre cómo criar, manejar y alimentar a la futura cerda reproductora para garantizar un óptimo desempeño productivo durante su vida.

#### Una cerda de reposición ideal es:

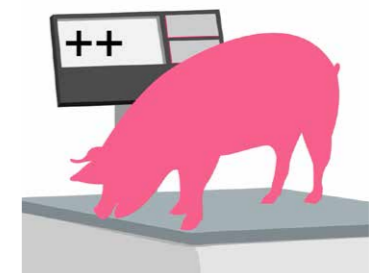
- Fácil de alimentar y manejar
- Tiene un fuerte desarrollo estructural
- Tiene al menos 16 pezones funcionales
- Esta socializada

### 7.2 Objetivos de inseminación

El objetivo del programa de alimentación es desarrollar a las cerdas de reemplazo de forma que tengan el peso y la conformación adecuados en el momento de la inseminación. Las cerdas de reemplazo TN70 se desarrollan y crecen más rápido, son más magras y tienen un apetito medio a bueno en comparación con otras líneas similares disponibles en el mercado. Las tasas de crecimiento que se mencionan en este manual son desde el nacimiento hasta el momento de la primera inseminación y se expresan en gramos por día. Los objetivos que se indican a continuación se basan en los datos de Topigs Norsvin y en el documento Modern Gilt Rearing (Opschoor, Knol & Zak, (2019)) y se han validado con la bibliografía.

#### A continuación, se indican los objetivos de inseminación recomendados:

- **Pesos de inseminación:** 150 - 170 kg
- **Grasa dorsal:** 11 - 13 mm
- **Edad:** 210 - 240 días
- **Número de celos:** Segundo o tercer celo
- **Tasa de crecimiento (nacimiento- primera inseminación):** >650 g por día evitando el sobre desarrollo



Se recomienda encarecidamente controlar y medir todos los parámetros de las cerdas de reposición (edad, peso y grasa dorsal) para garantizar que las cerdas de reemplazo se inseminan dentro de los intervalos objetivos establecidos.

#### Inseminación de cerdas jóvenes

Consecuencias de la inseminación de cerdas jóvenes cuando están fuera de los límites fijados:  
Cerdas poco desarrolladas (<150 kg, <11 mm, >210 días y <650 g/día)

- Da lugar a cerdas jóvenes menos maduras y subdesarrolladas en la paridera.
- Disminuye el desempeño reproductivo a lo largo de la vida.
- Disminuye la capacidad de consumo de alimento.
- Tendrán reservas corporales insuficientes para mantener camadas más grandes.
- Provocará mayores pérdidas de condición corporal durante la primera lactación, lo que podría llevar a tener una caída en el segundo parto o al desecho prematuro de la cerda.

Cerdas superdesarrolladas (>170 kg, >13 mm y <240 días y >800 g/día)

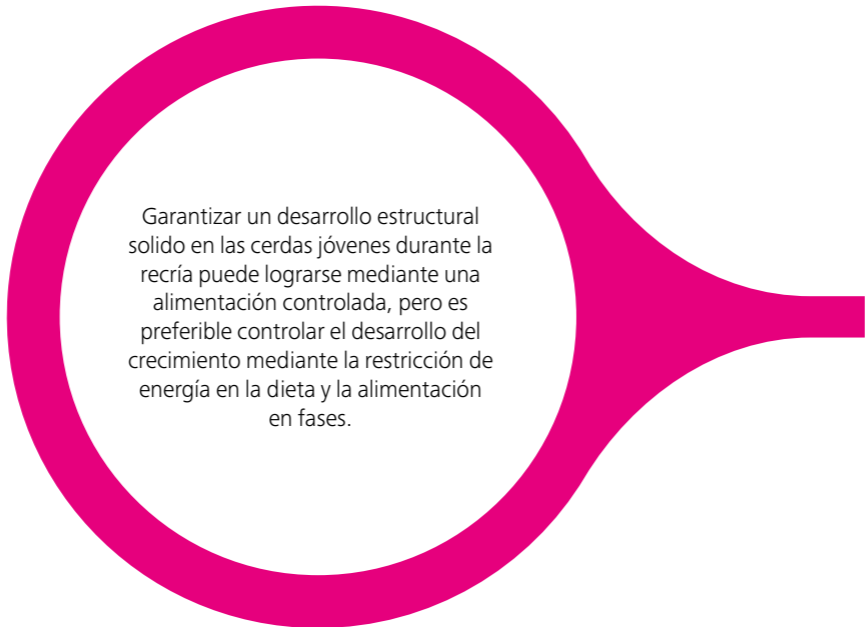
- Aumenta las necesidades de mantenimiento de las cerdas.
- Disminuye la eficiencia alimenticia del hato.
- Aumenta el riesgo de cojeras, lo que puede reducir la longevidad.
- Aumenta el tamaño físico general de las cerdas del hato.
- Tiene más dificultades durante el parto, lo que puede aumentar el número de lechones nacidos muertos.
- Serán más propensas a rechazar el alimento durante la lactación.



### 7.3 Desarrollo del peso

El principal objetivo durante la recría es garantizar un desarrollo y crecimiento controlados y constantes de las cerdas jóvenes. El desarrollo del peso de la cerda de reemplazo TN70 debe ser monitorizado regularmente, y si es necesario, las dietas y/o estrategias de alimentación deben ser ajustadas para asegurar que las cerdas jóvenes se están desarrollando dentro de los rangos de desarrollo de peso dados.

Un crecimiento irregular de las cerdas jóvenes puede causar osteocondrosis (OC), que es una afección relacionada con la aparición de cojeras que puede provocar el desecho prematuro de las cerdas reproductoras (Van Grevenhof et al., 2012). OC suele afectar a individuos en fases tempranas de crecimiento. Las curvas de peso recomendadas y las estrategias de alimentación de las cerdas de reposición TN70 tienen en cuenta este marco temporal evitando un crecimiento demasiado rápido en la fase juvenil (27 a 55 kg) permitiendo a las cerdas jóvenes un desarrollo más natural, aunque controlado, en las fases posteriores de la trayectoria del desarrollo. Esta estrategia de crecimiento garantiza un desarrollo estructural óptimo durante la recría y también puede prevenir la aparición de OC.



### Curvas de crecimiento

En todo el mundo se utilizan diferentes materias primas para alimentar a las cerdas jóvenes. Las estrategias de alimentación y las dietas suministradas a las cerdas jóvenes también varían de una granja a otra y de un país a otro. Estas diferencias tendrán un impacto en la tasa de crecimiento y en el desarrollo del peso corporal de la cerda en la recría. Las recomendaciones de Topigs Norsvin para el desarrollo del peso de las cerdas jóvenes tienen en cuenta esta diferencia dividiendo a las cerdas en dos grupos de crecimiento: Un grupo de "crecimiento lento" y otro grupo de "crecimiento rápido". Las tasas de crecimiento se expresan en gramos por día desde el nacimiento hasta la primera inseminación.

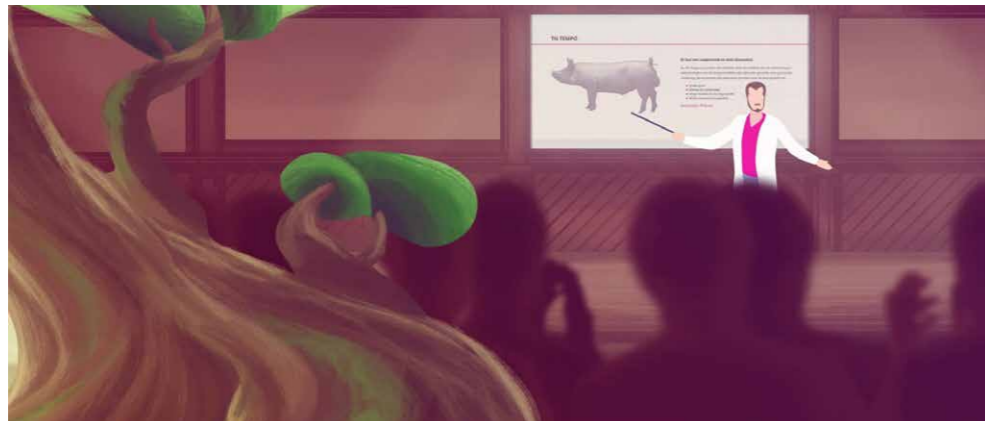


Tabla 4. Recomendaciones del desarrollo del peso de la cerda TN70 durante la recría.

Semanas	Días	Crecimiento lento (kg)	Topigs Norsvin óptimo (kg)	Crecimiento rápido (kg)
9	63	26	27	28
10	70	31	32	32
11	77	35	36	38
12	84	40	42	43
13	91	46	47	49
14	98	52	53	55
15	105	57	59	61
16	112	64	66	67
17	119	70	72	74
18	126	76	78	81
19	133	82	85	87
20	140	88	91	94
21	147	95	98	101
22	154	101	104	107
23	161	107	110	113
24	168	113	116	119
25	175	118	122	125
26	182	124	127	131
27	189	129	133	137
28	196	134	138	142
29	203	139	143	147
30	210	143	148	152
31	217	148	152	157
32	224	152	156	161
33	231	156	160	165
34	238	159	164	169
35	245	163	168	173
36	252	166	171	176

El objetivo es garantizar que las cerdas jóvenes se desarrollen entre los límites inferior y superior. Medir (pesar) a las cerdas jóvenes con regularidad garantizará que se desarrollen según lo recomendado. Los programas de alimentación deberían ser ajustados en consecuencia. Independientemente de la tasa de crecimiento de las cerdas jóvenes durante la recría, los objetivos de inseminación fijados para la hembra TN70 deben alcanzarse antes de la inseminación.

## Características físicas en las cerdas de reemplazo

Las características físicas ideales de la cerda de reemplazo son rasgos determinados para indicar la forma general del cuerpo de la cerda en términos de su estructura esquelética y muscular. Estas características ideales, definidas por Topigs Norsvin (Topigs Norsvin, 2017), son:

- Buena flexión de las cuartillas
- Adecuada base de apoyo, tanto en las patas delanteras como en las traseras.
- Buena calidad de las pezuñas.
- Conformación
  - Cuerpo largo.
  - Línea inferior uniformemente espaciada y bien desarrollada con un mínimo de 16 pezones desarrollados.
  - Línea superior sin curvatura pronunciada o hundida.
  - Grado de musculatura suficiente
  - Vulva bien desarrolla que no sea pequeña, inclinada hacia arriba o lesionada.
- Locomoción: "movimiento felino", sin balanceo de las caderas cuando la cerda se desplaza.

## 7.4 Estrategias de alimentación

Evitar que las cerdas jóvenes se desarrollen insuficientemente o en exceso antes de la inseminación mediante la gestión de la alimentación es un reto para muchos productores (Faccin et al., 2017).

### Existen dos métodos de alimentación para criar las cerdas jóvenes:

#### Alimentación *Ad libitum*

Es menos probable que la cerda TN70 desarrolle una condición corporal excesiva en comparación con otras líneas maternas menos magras que tienen un mayor potencial de deposición de grasa y de engordar en exceso. Por lo tanto, la cerda TN70 puede ser alimentada *ad libitum* durante el periodo de recría, si se cumplen las siguientes condiciones:

- Es preferible utilizar tres dietas de recría especialmente desarrolladas para cerdas reemplazos (alimentación en tres fases).
- Minerales y vitaminas adicionales para favorecer el crecimiento magro y el desarrollo óseo.
- Control continuo del desarrollo de peso para garantizar que se alcanzan los objetivos de inseminación.

#### Alimentación restringida o controlada

Se sabe que la alimentación controlada de las cerdas jóvenes es un método eficaz para prevenir una condición corporal excesiva (Thingnes et al., 2012). Topigs Norsvin recomienda que se permita a las cerdas jóvenes desarrollarse de forma controlada pero normal durante la recría. Esto se puede conseguir ya sea reduciendo los niveles de nutrientes en las dietas de la primera fase o mediante una alimentación controlada. La restricción dietética a través de la reducción de los niveles de energía es el método preferido para controlar su crecimiento, porque es importante mantener a las cerdas saciadas y satisfechas. Mantener a las cerdas saciadas y satisfechas también es una medida preventiva para evitar comportamientos estereotípicos como peleas y mordeduras de cola.

**Programa de alimentación *Ad libitum***  
El programa de alimentación recomendado en este manual está relacionado con las curvas alimentación recomendadas y las curvas de desarrollo de peso. Cuando las cerdas reemplazo se alimentan *ad libitum*, es muy importante controlar el desarrollo de su peso. En algunos casos, puede ser necesario ajustar los niveles dietéticos de las dietas de recría para garantizar que las cerdas reemplazo se desarrollen dentro de las pautas de peso dadas.

Un manejo adecuado de la alimentación durante la recría que asegure una buena condición corporal y la solidez de patas y pezuñas es importante para el desempeño reproductivo general de las cerdas reemplazo. Las recomendaciones de nutrientes y estrategias de alimentación para la recría de cerdas jóvenes en este manual se limitan al periodo de 27 a 170 kg de peso vivo. Las recomendaciones de nutrientes de Topigs Norsvin para el desarrollo de reemplazos están diseñadas para satisfacer las necesidades nutricionales para un crecimiento proteico adecuado y para maximizar la vida productiva de las primerizas.

### Se recomienda no cambiar de dieta y de comedero al mismo tiempo.

La combinación de una dieta nueva y un cambio de sistema de alimentación durante la recría puede provocar una reducción de ingesta de alimento y un retraso en el desarrollo del peso y del espesor de la grasa dorsal de las cerdas. Cuando se introduce una nueva dieta y/o un cambio de sistema de alimentación en una granja, es muy importante controlar diariamente la ingesta de pienso de la cerda reemplazo.

No están diseñados para maximizar la ganancia media diaria (GMD), como sería el objetivo de un programa de alimentación comercial.

Topigs Norsvin recomienda alimentar a las cerdas reemplazo con un programa de alimentación de tres fases, a partir de los 27 kg hasta el primer servicio. Un programa de alimentación de tres fases ofrece la flexibilidad necesaria para alimentar mejor a las cerdas reemplazo según sus necesidades, pero también para controlar y dirigir mejor su desarrollo. Un programa de alimentación en tres fases ofrece la posibilidad de alimentar a las cerdas jóvenes de forma más restrictiva en cuanto a nutrientes durante las primeras fases de la recría, y luego se pueden usar dietas con más fibra funcional en fases posteriores, garantizando la saciedad de los animales y permitiéndoles al mismo tiempo un desarrollo corporal normal.

La mayoría de las dietas comerciales para cerdos se basan en el maíz y la soja o en el trigo, la cebada y la soja. Los cerdos alimentados con dietas equilibradas a base de trigo, cebada y soja pueden rendir tan bien como los alimentados a base de maíz y soja, siendo la principal diferencia los niveles mínimos de energía alcanzables al utilizar estos dos grupos diferentes de materias primas. En la tabla 6, los niveles mínimos de nutrientes representan los mercados de trigo-cebada y soja. La relación entre SID Lisina y Energía es similar para ambos mercados de alimentos.



#### Programa recomendado para la recría de la cerda TN70:

- El programa de recría debe comenzar a los 27 kg y terminar con la primera cubrición.
- Utilice un mínimo de tres dietas durante el periodo de recría.
- Asegúrese de que hay una transición suave entre las dietas.
- Comenzar el suministro del "Flushing" 10 a 14 antes del primer servicio.
- El programa de alimentación (recomendaciones dietéticas) está relacionado con los objetivos de peso y consumo de alimento.

## 7.5 Necesidades nutricionales diarias

Tabla 5. Requerimientos nutricionales diarios y curva del desarrollo de peso de la cerda TN70.

Semanas	Días	Peso (kg)	Consumo Alimento(kg)	NE (MJ/día)	SID Lisina (g/día)
9	63	27	1,1	11,9	12,8
10	70	32	1,3	13,3	14,2
11	77	36	1,5	14,7	15,5
12	84	42	1,6	16,0	16,7
13	91	47	1,8	17,3	17,8
14	98	53	2,0	18,6	18,7
15	105	59	2,1	19,8	19,5
16	112	66	2,2	20,9	20,0
17	119	72	2,3	21,9	20,5
18	126	78	2,4	22,8	20,7
19	133	85	2,5	23,6	20,9
20	140	91	2,6	24,4	20,8
21	147	98	2,6	25,1	20,7
22	154	104	2,7	25,7	20,5
23	161	110	2,7	26,3	20,1
24	168	116	2,7	26,8	19,7
25	175	122	2,8	27,2	19,2
26	182	127	2,8	27,6	18,7
27	189	133	2,8	28,0	18,1
28	196	138	2,8	28,3	17,5
29	203	143	2,8	28,5	16,9
30	210	148	2,8	28,8	16,3
31	217	152	2,9	29,0	15,7
32	224	156	2,9	29,2	15,1
33	231	160	2,9	29,3	14,5
34	238	164	2,9	29,5	13,9
35	245	168	2,9	29,6	13,4
36	252	171	2,9	29,7	12,8



Los requerimientos diarios de energía neta (NE) y de lisina digestible ideal estandarizada (SID) se determinan en función del peso corporal del animal. Por lo tanto, la curva de peso presentada anteriormente es el factor principal para la determinación de estos requisitos.

## 7.6 Recomendaciones nutricionales

Tabla 6. Recomendaciones nutricionales para un programa de recría en tres fases.

Rango Peso	Nutrientes	Unidad	Min*	Max*
Crecimiento 27-55 kg	Energía Neta	MJ/kg	9,9	10,2
	SID Lisina	g/kg	10,3	10,6
	SID Lis/NE	g/MJ	1,04	1,04
	Calcio	<b>g/kg</b>	8,1	8,6
	Fósforo disponible <sup>1</sup>	g/kg	3,9	4,1
	Fósforo digestible <sup>1</sup>	g/kg	3,0	3,2
	Ca:Fósforo digestible <sup>1</sup>	-	2,7	2,7
	Desarrollo 55-100 kg	Energía Neta	MJ/kg	9,7
SID Lisina		g/kg	8,4	8,7
SID Lis/NE		g/MJ	0,87	0,87
Calcio		g/kg	7,6	8,1
Fósforo disponible <sup>1</sup>		g/kg	3,6	3,8
Fósforo digestible <sup>1</sup>		g/kg	2,7	2,9
Ca:Fósforo digestible <sup>1</sup>		-	2,8	2,8
Finalización 100 kg-Ins.		Energía Neta	MJ/kg	9,5
	SID Lisina	g/kg	6,4	6,7
	SID Lis/NE	g/MJ	0,68	0,68
	Calcio	g/kg	7,0	7,6
	Fósforo disponible <sup>1</sup>	g/kg	3,4	3,6
	Fósforo digestible <sup>1</sup>	g/kg	2,5	2,7
	Ca:Fósforo digestible <sup>1</sup>	-	2,8	2,8

<sup>1</sup> El nivel de fósforo digestible (g/kg) se expresa como STTD P (digestibilidad total estándar del tracto) y se calcula dividiendo las necesidades diarias por la ingesta diaria de alimento de los animales. Recomendamos la utilización de fitasa para reducir las excreciones de fósforo y el impacto medioambiental.

## 7.7 Necesidades de Aminoácidos, vitaminas y minerales de las cerdas jóvenes.

### Necesidades de Aminoácidos

Los niveles de aminoácidos se expresan normalmente en relación con el nivel de lisina en la dieta, ya que este es el primer aminoácido limitante. Los coeficientes de digestibilidad calculados difieren entre los ingredientes de los piensos; por lo tanto, al formular dietas más complejas, recomendamos que se utilicen valores de digestibilidad ileal estandarizados. Los niveles de aminoácidos mostrados en la Tabla 7 se expresan como SID (Digestibilidad Ileal estandarizada). Las proporciones entre los aminoácidos pueden ser diferentes por varias razones. Por lo tanto, los límites dados por Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra se desarrollan a partir de varias fuentes para dar la posibilidad de diseñar la dieta óptima que se ajuste a las circunstancias locales.

Tabla 7. Requerimiento de los Aminoácidos para la cerda TN70\*.

Aminoácidos	Crecimiento (27-55 kg)		Desarrollo (55-100 kg)		Finalización (100 kg-Ins.)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
SID Lysine	100	100	100	100	100	100
SID Methionine	32	34	32	34	34	36
SID M+C	58	61	59	62	62	65
SID Threonine	65	67	66	68	69	71
SID Tryptophan	20	22	19	21	19	21
SID Valine	67	69	67	70	67	75
SID Isoleucine	56	60	56	60	60	67
SID Leucine	100	108	100	108	101	108
SID Histidine	34	36	34	36	34	36
SID Phenylalanine	55	60	55	60	58	62

\* El perfil de aminoácidos recomendado se recopiló basándose en diversos recursos como CVB (2020), FEDNA (2013), NRC (2012) y la experiencia práctica de nuestro equipo de nutrición. FEDNA (2013), NRC (2012), and the practical experience of our nutrition team.



### Requerimientos de vitaminas y minerales

Los requerimientos de vitaminas y minerales se indican en las Tablas 8 y 9.

El Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra ha elaborado las tablas 8 y 9 a partir de diversas fuentes. El objetivo con estos límites es conseguir cerdas jóvenes de alta calidad y no persigue los costes de alimentación más bajos.

Tabla 8. Necesidades vitamínicas de las cerdas TN70\*.

Vitaminas	Unidades	Crecimiento (27-55 kg)		Desarrollo (55-100 kg)		Finalización (100 kg-Ins.)	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
<b>Vitaminas solubles en grasa</b>							
Vitamina A (Retinol)	IU	10000	12000	10000	12000	10000	12000
Vitamina D3 (colecálciferol) <sup>#</sup>	IU	1800	2000	1800	2000	1800	2000
Vitamina E	mg	80	150	80	150	80	150
Vitamina K3 (Menadiona)	mg	2.0	4.5	2.0	4.5	4.5	6.0
<b>Vitaminas hidrosolubles</b>							
B1 (Tiamina)	mg	2	3	2	3	2	3
B2 (Riboflavina)	mg	6	10	6	10	6	10
B3 (Niacina)	mg	25	50	25	50	35	70
B5 (ácido pantoténico)	mg	20	30	20	30	25	40
B6 (piridoxina)	mg	3.5	6.0	3.5	6.0	3.5	6.0
B7 (biotina)	mcg	300	500	300	500	300	800
B9 (ácido fólico)	mg	3.0	5.5	3.0	5.5	4.0	6.0
B12 (cianocobalamina)	mcg	30	50	30	50	30	50
C (ácido ascórbico)	mg	+	300	+	300	+	300
Colina (Betaína)	mg	250	500	250	500	500	800
L-carnitina	mg						50

\* Los requerimientos vitamínicos se recopiló basándose en diversos recursos como BASF, DSM (2016), FEDNA (2013), LFL (2019), NSNG (2010), NRW (2016) y la experiencia práctica de nuestro equipo de nutrición.

<sup>#</sup> El nivel de estas vitaminas debería ser ajustado en base a la legislación local y a los objetivos propios.

### Observaciones :

- El uso de un mínimo de 50% de vitamina D en forma de 25(OH)D3, es recomendado por el Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra.
- Los niveles de inclusión de vitamina están enfocados en sostener la maximización de la mineralización ósea y en su función óptima, no necesariamente en los costes de alimentación más bajos.
- Los estándares de vitamina recomendados son los añadidos sin tener en cuenta la contribución de materiales crudos.

Tabla 9. Requisitos de minerales para hembras de reemplazo TN70\*.

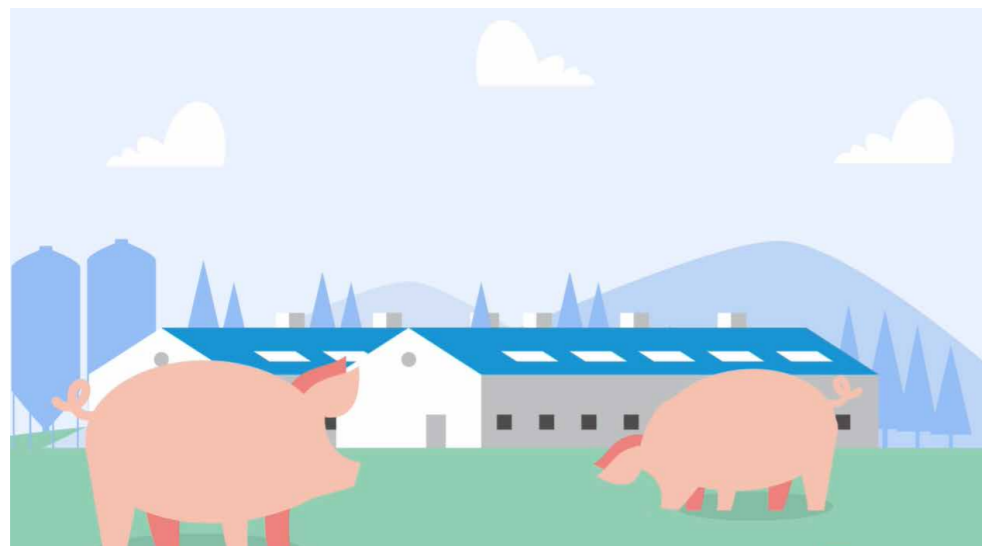
Oligoelementos <sup>#</sup>	Unidades	Crecimiento (27-55 kg)		Desarrollo (55-100 kg)		Finalización (100 kg-Ins.)	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
Na	%	0.20	0.25	0.20	0.25	0.20	0.25
K	%		1.10		1.10		1.10
Mg	%	0.25	0.40	0.25	0.40	0.25	0.40
Fe	mg	120	180	100	180	100	200
I	mg	1	2	1	2	1	2
Se	mg	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5
Cu	mg	15	25	15	25	15	25
Zn	mg	120	150	110	150	110	150
Mn	mg	50	100	50	100	50	100
Cl	%	0.15		0.15		0.15	
dEB (Na + K - Cl)	meq/kg	180	240	180	240	180	240

\* Los requisitos de minerales fueron compilados tomando como base varios recursos, tales como FEDNA (2013), LFL (2019), NSNG (2010), NRW (2016) y la experiencia de nuestro equipo de nutrición.

<sup>#</sup> Los niveles de estos minerales deberían ajustarse en base a las legislaciones locales y a los objetivos propios.

**Observaciones:**

- Los niveles de inclusión de minerales están enfocados en mantener la máxima mineralización ósea.
- Los niveles de minerales recomendados son presentados como una cantidad total en la alimentación.
- Recomendamos el uso de minerales orgánicos o quelantes, tal como es recomendado por los proveedores.
- El objetivo de dEB (Na+K-Cl) para la dieta de las hembras de reemplazo es para asegurar una máxima mineralización ósea.



## 7.8 Manejo en el área de recría

### Disposición de la granja

Los sistemas multi sitio son ideales para separar a las hembras de reemplazo, madres y finalizadores, que es lo mejor en lo que respecta a la gestión, nutrición y a la salud. Una unidad específica de recría de futuras reproductoras (por sus siglas en inglés, GDU) es un ejemplo perfecto de como criar y manejar a las hembras de reemplazo separadas del resto de cerdas y de los machos recela. Sin embargo, esto no es siempre posible debido a la disposición que hay dentro de la granja. Cuando las hembras de reemplazo se crían de manera interna, la gestión, la nutrición y la salud aún tienen que ser organizadas de manera diferente para asegurar que las hembras se desarrollen bien en la recría. En este capítulo discutiremos más puntos a tener en cuenta en lo que respecta a la gestión de las recrias.

### Socialización

Los cerdos son animales sociales, y las hembras TN70 no son una excepción. Es bueno que las hembras de reemplazo socialicen antes de la inseminación porque los animales que han socializado son más sencillos de manejar, muestran un reflejo de inmovilidad más claro y cuidan más a su camada tras el parto.

La agresividad en las madres se debe sobre todo al miedo y a que el animal ha tenido poco contacto con los humanos, y en los sistemas en los que conviven varios animales es importante evitar que los animales sean temerosos, porque los animales que se sienten amenazados y no tienen a donde escapar van a defenderse. Pasar algunos minutos por día en el corral de las hembras de reemplazo debería ser parte de la rutina diaria. Explote su curiosidad y permítale acercarse y buscar el contacto. Tras un tiempo, el cuidador debería poder tocar, acariciar y rascarlas. La clave es estar calmado y permitir que sean las hembras de reemplazo las que inicien el contacto. Una socialización adecuada durante la recría tendrá un impacto positivo durante la vida adulta del animal.

### Mejora de la calidad de los huesos, patas y pezuñas

Ha sido común en varios países la recría de las hembras de reemplazo utilizando dietas de cebo o de gestación. Maximizar un crecimiento deficiente al utilizar una dieta de cebo podría llevar a que el animal sufra de osteocondrosis y que tenga las patas débiles, y podría resultar en un incremento en la tasa de reemplazo de la granja. Esto se debe parcialmente a los niveles de vitamina y elementos traza en las dietas de los finalizadores, las cuales no sostienen el desarrollo óseo óptimo y la función reproductiva. Los cambios actuales para los sistemas grupales requerirán de animales con patas robustas y pezuñas desarrolladas. Topigs Norsvin da las siguientes recomendaciones en lo que respecta a la mejora en la calidad de los huesos, las patas y las pezuñas durante la recría:

- Evitar el crecimiento excesivo: siga las recomendaciones dadas para una tasa de crecimiento promedio de 650-780 g/d desde el nacimiento hasta la inseminación. Controle atentamente el peso de las hembras de reemplazo utilizando los gráficos de crecimiento proporcionados. Realice los ajustes necesarios en las dietas y en los programas de alimentación para asegurar que la hembra crezca dentro de los parámetros ideales de peso.
- Use más fuentes de minerales disponibles: Fabà et al. (2018) ha demostrado que incluir oligoelementos altamente disponibles mejora el desempeño de las hembras de reemplazo y resulta en una mejor conformación y desarrollo óseo. Considere las diferencias en lo que respecta a la disponibilidad de minerales esenciales entre distintas fuentes de minerales.
- Optimice el balance electrolítico (dEB, Na+K-Cl): si la dieta de las hembras tiene una sobrecarga de aniones (-) comparada a la de cationes (+), el riesgo de acidosis aumenta. Si la incidencia de acidosis es prolongada, habrá menos formación ósea y hasta podría producirse una degradación de los huesos debido a la movilización de calcio.
- Niveles correctos de calcio y fósforo: Los requerimientos de Ca y de STTD-P para maximización de ceniza de hueso son más altos que los requerimientos para el índice de crecimiento óptimo y de eficiencia de alimentación (Lee, Lagos & Stein, 2019). Siga las recomendaciones proporcionadas y asegúrese de que cualquier reajuste sea hecho correctamente cuando use fitasas para evitar sobrestimación de STTD-P, la cual tendrá una influencia negativa en lo que respecta a la maximización de ceniza de hueso.
- Minerales y vitaminas: el requerimiento de minerales y vitaminas de las hembras reproductoras es mayor que la de los cerdos de cebo. Para las hembras de reemplazo que están entrando al hato, la premezcla típica de vitaminas de la dieta debería ser reemplazado con una premezcla de vitaminas "para la reproducción." Esta premezcla debería incluir mayores niveles de vitaminas solubles en grasa, como la vitamina A, D, E y K y las vitaminas solubles en agua, como la B, prestando especial atención a la colina, queratina y al ácido fólico, que son relativamente bajos o ausentes en dietas típicas de finalización.

- Calidad del suelo: una buena salud en las pezuñas requiere de un buen suelo. El suelo tiene que permanecer seco y no resbaloso para proporcionar un buen agarre y reducir el riesgo de lesiones. A su vez, se debería prestar atención al ancho (apertura del slat) del piso para prevenir lesiones en las pezuñas.

#### Exposición a los machos recela durante la recría

El objetivo de una exposición temprana a los recela en la unidad de recría (GDU) es poder detectar la pubertad temprana de las hembras de reemplazo, para que se puedan reproducir a una edad más temprana (siempre que tengan suficiente peso corporal). Los beneficios en identificar una pubertad temprana en las hembras de reemplazo son los siguientes (Topigs Norsvin, 2021):

- Menos días no-productivos
- Las hembras de reemplazo con signos más evidentes de celo son las que tienen más probabilidad de parir.
- Las hembras de reemplazo que llegan a la pubertad más tarde mostrarán un celo atrasado después de su primer destete.

Para conseguir una exposición óptima a los machos recelas se recomienda seguir los siguientes consejos (Patterson et al., 2002, (Opschoor, Knol & Zak, (2019)):

Comenzar la exposición temprana al macho	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 23 semanas</li> </ul>
Contacto directo con el macho	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mover al macho al corral con las primerizas</li> <li>● Reflejo de inmovilidad en las primerizas</li> <li>● Registrar el comportamiento de las primerizas y los cambios vulvares</li> <li>● Evitar que el macho monte a las primerizas</li> </ul>
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Idealmente dos veces al día. en la mañana y en la tarde. 7 días a la semana</li> </ul>
Macho	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Más de 10 meses de edad</li> <li>● Activo</li> <li>● Buena libido</li> <li>● Oloroso</li> <li>● Buena salivación</li> </ul>
Tasa macho: hembras	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 macho por cada 20-30 primerizas</li> </ul>
Duración de la exposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10-15 minutos por corral</li> </ul>

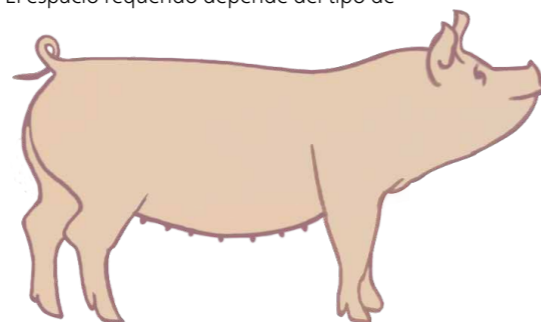
\* BEAR: área de exposición a machos recelas

#### Administración de luz durante la recría

Se aconseja aplicar un ritmo constante de día y de noche en todas las temporadas de 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad con una intensidad de luz mínima de 40 lux para las hembras de reemplazo (Van der Peet-Schwering et al., 2014; RVO, 2021; NWVA, 2021), pero siempre consulte las regulaciones locales. Cuando inicie la exposición temprana a los machos recelas a la edad de 23 semanas  $\pm$  2 semanas, la intensidad de luz se puede incrementar a un mínimo de 100 lux si es posible, porque el objetivo es inducir el celo durante esta fase.

#### Diseño del corral durante la recría

Un buen diseño del corral es importante para criar hembras de reemplazo prolíficas para el futuro. Se requiere suficiente espacio para el desarrollo muscular y óseo y para la estimulación recíproca para entrar en el período de celo. A su vez, un espacio insuficiente podría resultar en un comportamiento antagonista entre las hembras de reemplazo. El espacio requerido depende del tipo de sistema de alimentación, diseño de corral y tamaño del grupo. Se deberán de tomar en cuenta las hembras de mayor tamaño (edad) para realizar el cálculo del espacio necesario por hembra.



Los requerimientos de espacio que se detallan a continuación son los sugeridos para obtener un ambiente óptimo para las hembras de reemplazo a partir de 27 kg (Tabla 10):

Tabla 10. Requerimientos de espacio para un ambiente óptimo en la recría.

Número de hembras por corral	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 6-10 hembras por corral, preferiblemente agrupadas por edad</li> </ul>
Espacio del piso (incluyendo el comedero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 25-100 kg peso vivo = 1.1 m<sup>2</sup></li> <li>● 100-120 kg peso vivo = 1.3 m<sup>2</sup></li> <li>● 100-140 kg peso vivo = 1.5 m<sup>2</sup></li> </ul>
Diseño del piso	Preferiblemente suelo de concreto sólido
Número de animales por comedero	Máximo de 10 animales por 1 espacio de comedero en alimento seco
Enriquecimiento	Ver capítulo "Manejo en unidad de gestación"

Tabla 11. Recomendaciones mínimas de espacio en comederos.

Peso del cerdo (kg)	Longitud del comedero/tolva por cerdo	
	Alimentación restringida (mm)	Alimentación <i>Ad libitum</i> (mm)
5	100	75
10	130	33
15	150	38
35	200	50
60	240	60
90	280	70
120	300	75
120+	350+	75+

Fuente: <https://www.thepigsite.com/articles/efficient-feed-usage>

#### Observaciones:

- Siempre consulte la legislación local respecto al espacio requerido, porque pueden diferir de las guías mencionadas arriba.
- Las guías aconsejadas están basadas en experiencias de multiplicadores en Países Bajos y Noruega para asegurar un desarrollo adecuado de las patas.
- Los suelos duros tendrán un efecto positivo en la calidad de las patas y de las pezuñas (Vermeij, 2009).



### Recomendaciones ambientales durante la recría

Las hembras de reemplazo TN70 son conocidas por ser animales magros, de rápido crecimiento y con una alta eficiencia alimenticia. Debido a la selección de estos atributos, la transformación del alimento y el aumento de peso mejoraron rápidamente. Los animales de crecimiento rápido producen más calor interno y, por lo tanto, es necesario controlar el ambiente en lo que respecta a la temperatura y la ventilación para mantener a las hembras de reemplazo en su zona neutral de temperatura, también llamada zona de confort.

El Equipo Global de Nutrición y Reproducción de la hembra, usa las guías de Klimaatplatform en lo que respecta a la configuración climática para las granjas de cerdos (Klimaatplatform Varkenshouderij, 2021). En la Tabla de abajo podemos ver las distintas temperaturas iniciales y la ventilación mínima y máxima por categoría de cerdo. (Tabla 12).

**Tabla 12.** Guía climática de acuerdo a Klimaatplatform Varkenshouderij (2021).

Categoría	Mín. ventilación por cerdo (m <sup>3</sup> /hora)	Máx. ventilación por cerdo (m <sup>3</sup> /hora)	Temperatura de inicio ventilación (°C)
Cerdos en crecimiento (23 kg)	6	40	25
Cerdos en crecimiento (día 5 en GDU)	8	40	22
Cerdos en crecimiento (día 50 en GDU)	14	80	20
Cerdos en crecimiento (día 100 en GDU)	17	80	19

#### Observaciones:

- Las guías de ventilación dependen del sistema de ventilación utilizado, el comportamiento de los animales, el estado de salud y su ingesta de alimento.
- El sistema de clima está diseñado para evitar corrientes de aire.
- La concentración de amoníaco debería ser inferior a 220 ppm medida en estado de reposo del animal.

### 7.9 Cuarentena y traslado al área de gestación

Tras la fase de recría, las hembras de reemplazo tienen que ser transferidas al grupo de madres. Mediante un protocolo bien diseñado para la cuarentena y una adaptación previamente planeada, las hembras de reemplazo estarán listas para la inseminación. Para incrementar el porcentaje de cerdas en celo y mejorar el rendimiento reproductivo durante su vida, las hembras de reemplazo necesitan de una adecuada adaptación y aclimatación a su nuevo ambiente. Para que este proceso sea exitoso, Topigs Norsvin aconseja tener un centro de cuarentena y de adaptación separado dentro de la granja.

El objetivo de la unidad de cuarentena y adaptación es incorporar al hato hembras equilibradas sanitariamente, tanto para su propia protección como la del resto de madres presentes, contra enfermedades clínicas y asegurarse que las hembras de reemplazo tengan un calostro de calidad con la cantidad de anticuerpos deseada.

### Qué hacer en el centro de cuarentena y adaptación

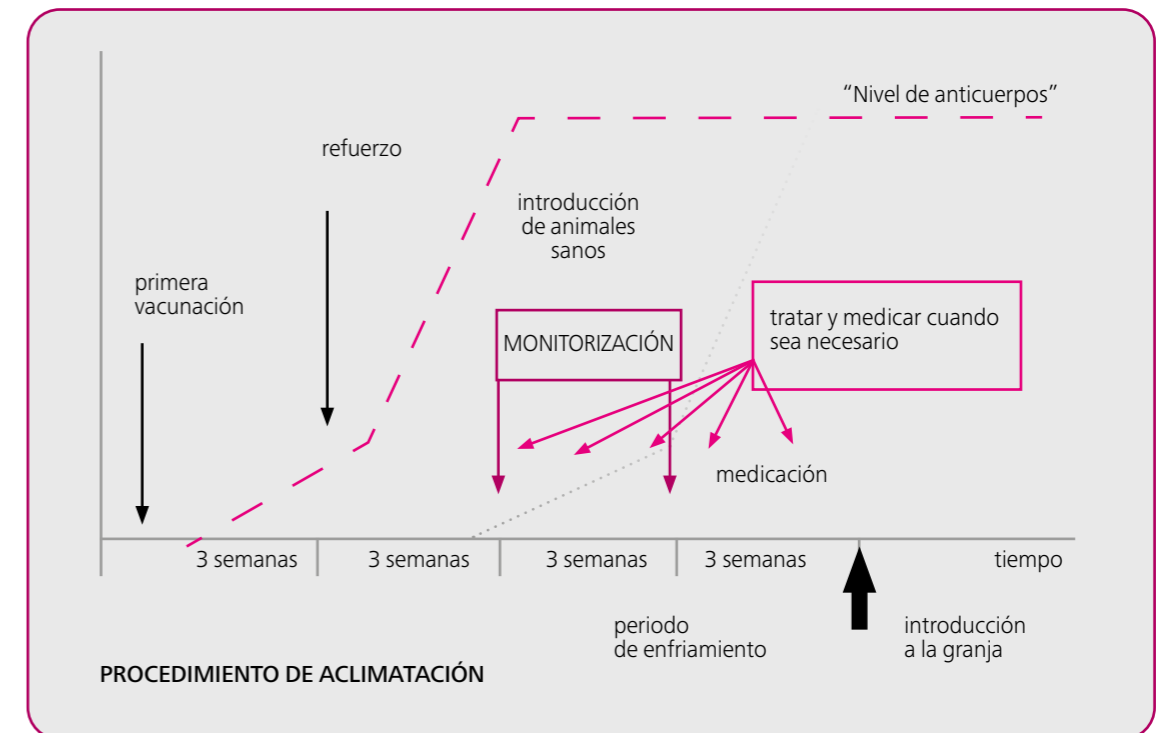
Limpieza y desinfección:

- Limpiar y desinfectar la unidad antes de que las hembras de reemplazo entren al centro de cuarentena y adaptación. Esto asegurará que las hembras de reemplazo tengan un menor riesgo de contraer enfermedades contagiosas antes de la vacunación. Comenzar con las hembras de reemplazo cuyo estado de salud ya se conozca. Caso contrario, realizar pruebas de sangre.
- Fase 1: Aclimatar al nuevo ambiente: las hembras de reemplazo entrarán en un nuevo ambiente y necesitan aclimatarse antes de que estén listas para ser vacunadas.
- Fase 2: Vacunación. En base al estado de salud de la unidad de las madres, vacunar a las hembras de reemplazo. Hay que tener en cuenta la duración de la inmunidad. ¡En algunos casos es necesario volver a vacunar a los animales!

Las dos fases juntas suman un período de al menos 6 semanas de duración

- Fase 3: Adaptación. Presente a las hembras de reemplazo los "gérmenes" propios de la unidad de hembras madre. Para esto, introduzca en la unidad hembras de desecho, cuerdas u otras formas controladas.
- Fase 4: Enfriamiento. Dependiendo de la cantidad de gérmenes presentes, el período de enfriamiento debería durar lo suficiente como para prevenir que haya excreción en el momento de entrar a la unidad de las hembras madre. La fase 3 y 4 juntas duran al menos 6 semanas.

#### Ejemplo de programa de cuarentena y adaptación



NB: distintas situaciones podrían requerir de un período de enfriamiento más largo o más corto. Consulte con su responsable veterinario con respecto al tiempo ideal de enfriamiento para su granja en particular.

### Socialización de hembras de reemplazo durante la etapa de aclimatación:

Durante la recría, las hembras de reemplazo son normalmente alojadas en grupos pequeños y no están listas para estar en otro tipo de alojamiento. En muchos casos, los sistemas de alimentación pueden ser también distintos. Todos estos cambios incrementarán el nivel de estrés e incomodidad de las hembras de reemplazo. El mayor inconveniente surge cuando las hembras de reemplazo son cubiertas durante este período de gran estrés e incomodidad. Los resultados han demostrado que las hembras de reemplazo cubiertas durante períodos de estrés tuvieron tasas de parto más bajas, menos lechones nacidos vivos y una tasa superior de abortos.

#### Consejos durante la fase de cuarentena y aclimatación:

- Preferentemente, traslade a las hembras de reemplazo a una sección donde sólo haya hembras de reemplazo.
- Controle a las hembras de reemplazo dos veces por día durante un mínimo de 10 o 15 minutos por corral con dos cerdos macho diferentes para inducir la pubertad y mejorar la calidad del período de celo.
- Se debería registrar la detección del celo cuando las hembras de reemplazo aún se encuentran en grupos para asegurar que luego sean inseminadas durante su segundo o tercer período de celo.
- Use la programación de luz correcta durante esta fase de 16 horas de luz. Asegúrese de que el espacio no sea limitado, con un mínimo de 1.0 m<sup>2</sup> por hembra para que tengan buena salud en las patas.

#### Transferencia al área de gestación

Para que el cambio del área de adaptación al área de inseminación no sea estresante, se recomienda adaptar a las hembras de reemplazo a su futuro alojamiento y sistema de alimentación durante la fase de aclimatación.

- Asegúrese de que haya suficiente espacio para albergar a las hembras de reemplazo durante 2 semanas previas a la primera inseminación.
- Controle el nivel de alimento antes y después de mover a las hembras de reemplazo al área de gestación.
- Un nivel de alimentación por debajo de lo recomendado o una combinación de esto más un nivel de nutrientes por debajo de lo recomendado tendrán un efecto negativo en el desarrollo del peso y en el balance de energía de la hembra.
- Use la programación de luz correcta en esta fase de 16 horas de luz por día.



## 8. ALIMENTACIÓN Y MANEJO DE LA HEMBRA MULTÍPARA

### 8.1 Introducción

La nutrición es uno de los componentes clave para asegurar que la hembra moderna alcance su potencial genético para la (re)producción. Los requerimientos nutricionales tanto de la hembra moderna en período de gestación y lactación como de su camada de lechones han cambiado significativamente con el tiempo. El progreso genético ha logrado que los cerdos actuales sean más eficientes, crezcan más rápido y sean más magros. Sin embargo, este progreso también ha creado nuevos desafíos en lo que respecta a cómo alimentar a la hembra moderna. El suministro de nutrientes, en la forma de aminoácidos y energía, debe ser diseñado para optimizar la capacidad reproductiva y para mantener una condición física óptima (las reservas corporales) durante toda la vida productiva de las hembras. Las dietas también deberían ser optimizadas para asegurar el bienestar nutricional y el confort de los animales así como minimizar el impacto medioambiental a través de las excreciones. Para esto, es necesario un ajuste preciso del nivel de alimentación y la composición del alimento de acuerdo con el nivel de producción de las hembras.

### 8.2 Supuestos para las recomendaciones nutricionales

Para obtener el máximo potencial reproductivo de la TN70 es fundamental controlar la condición corporal de la hembra para optimizar la cantidad de alimento diario que se le ofrece y para administrar los correctos niveles dietéticos requeridos durante todas las fases productivas.

Entender los distintos factores que afectan los requerimientos nutricionales y la ingesta de alimento pueden ayudar a desarrollar un programa de alimentación de hembra exitoso.

La alimentación aconsejada para la TN70 está basada en los siguientes supuestos básicos:

- Programa de alimentación controlado
- Estado de salud convencional
- Condiciones de alojamiento óptimas
- Condiciones térmicas neutras

La mayoría de las dietas comerciales de los cerdos están basadas en soja y maíz o en trigo, soja y cebada. Los cerdos alimentados en base a dietas de trigo, soja y cebada que están bien balanceadas pueden tener un desempeño igual de bueno que aquellos alimentados con dietas de maíz y soja. La diferencia principal son los niveles de energía mínimos que se pueden alcanzar cuando se usan estos dos distintos tipos de fuentes de alimento. Las recomendaciones de este manual tienen en cuenta estas diferencias al proveer un nivel mínimo y máximo de cada nutriente. Los requisitos diarios de nutrientes de la hembra en términos de Lisina (SID) y EN en MJ por día son similares, más allá de las diferencias de mercado o de la materia prima disponible.

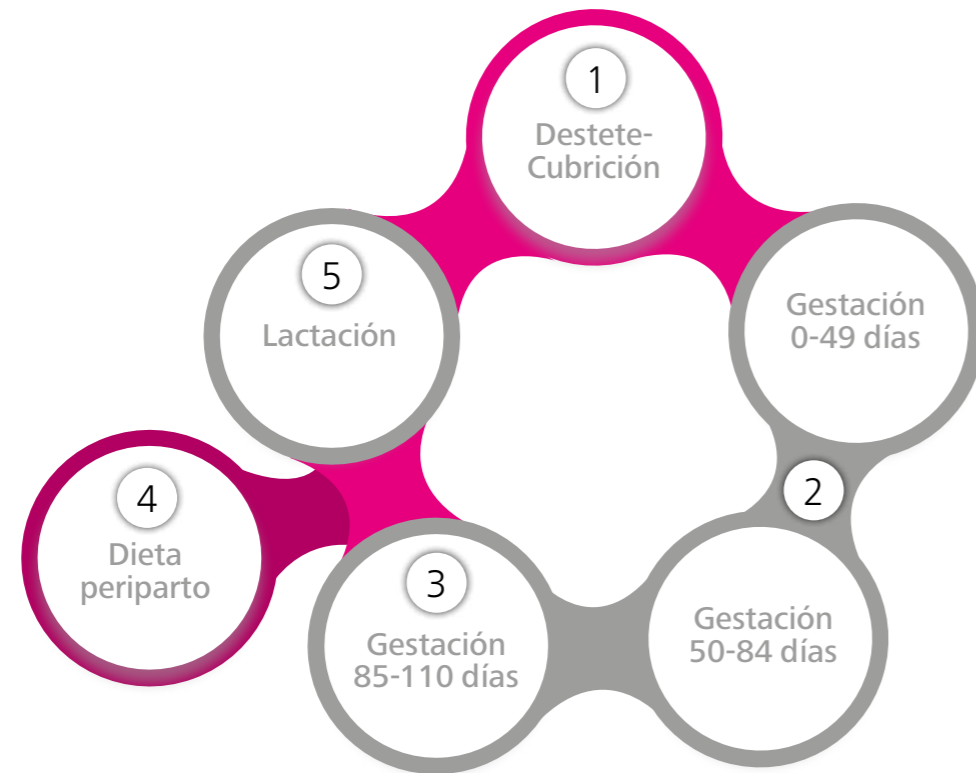




### 8.3 Estrategias de alimentación

Las estrategias de alimentación de Topigs Norsvin para la hembra TN70 para asegurar un desarrollo óptimo del peso incluyen los siguientes puntos:

- Maximizar el número de lechones por camada.
- Optimizar el peso y la uniformidad del lechón al nacer.
- Maximizar el número de camadas por año por hembra.
- Maximizar la producción durante la lactación.
- Optimizar la longevidad y la productividad a lo largo de su vida al evitar pérdida de peso excesiva durante la lactación.



#### La dieta recomendada para las hembras:

1. Dieta de flushing: desde el destete hasta la inseminación para estimular el desarrollo de ovocitos.
2. Dieta de gestación 1: recuperación y mantenimiento o dieta para hembras de mayor número de partos (menor relación de aminoácidos-energía). Utilizada tras la inseminación hasta el día 85 de gestación o para hembras de mayor número de partos.
3. Dieta de gestación 2: dieta de último periodo de para mejorar el peso de los lechones al nacer o para el desarrollo de animales jóvenes. Va desde el día 85 al 110 del periodo de gestación o alimentar a hembras durante su primer parto.
4. Dieta de transición: dieta utilizada durante el periodo de transición entre la gestación y la lactación (desde el día 110 del periodo de gestación hasta 2 o 3 días tras el parto).
5. Dieta de lactación: para maximizar la ingesta de alimento y la producción de leche durante la lactación. Se utiliza durante todo el periodo de lactación.

### 8.4 Desarrollo del peso corporal

#### Manejo de la condición corporal

El aumento de peso durante la gestación tiene mucho que ver con el nivel de alimentación (una alimentación excesiva durante la gestación generalmente causa que la cerda tenga mucho peso y grasa al momento del parto, lo que resultará en una disminución de alimentación voluntaria durante el periodo de lactación (Eissen et al., 2000). Esto puede afectar negativamente la producción de leche y la tasa de crecimiento de la camada (Grandison et al., 2005). Sin embargo, se ha demostrado que un incremento de peso corporal durante los primeros 35 días de gestación es importante para asegurar un número mayor de embriones vitales (Beijer, 2016).

Para las hembras primerizas recomendamos un aumento de peso de entre 60 y 70 kg durante la gestación para asegurar que haya suficiente peso corporal propio de la hembra al inicio de la lactación. Esto asegurará que la hembra pueda desempeñarse bien durante la lactación en lo que respecta a producción de leche y al crecimiento total de la camada. En 2003, Clowes y cols. mencionaron que un mayor peso corporal propio de las hembras primerizas combinado con una pérdida menor de peso durante la lactación se relaciona positivamente con una mejor calidad de folículos. Una mejor calidad de folículos asegurará una camada siguiente mejor y un mejor desempeño de la camada, y prevendrá el síndrome de caída al segundo parto.

Para obtener un gran desempeño de las hembras es necesario asegurarse de que tengan una buena condición física durante toda su vida productiva, lo cual significa que tengan el peso, grasa dorsal y la condición corporal óptimos durante el parto y el destete, tal como lo define Topigs Norsvin. Los objetivos de peso corporal proporcionados en la Tabla 13 están basados en un desempeño óptimo y, por lo tanto, no siempre implican los costos de alimentación más bajos. Lo óptimo diferirá de acuerdo al número de partos de las hembras y al programa de alimentación elegido.

### 8.5 Límites de composición corporal

Tabla 13. Composición corporal recomendada.

Paridad	Momento	Peso		Grasa Dorsal		BCS	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	Parto	220	240	14	16	3	4
		180	200	10	12	2	3
2	Parto	245	265	14	16	3	4
		200	220	10	12	2	3
3	Parto	260	280	13	15	3	4
		220	240	10	12	2	3
4	Parto	275	295	13	15	3	4
		230	250	10	12	2	3
5	Parto	285	305	13	15	3	4
		240	260	10	12	2	3
6	Parto	290	310	13	15	3	4
		245	265	10	12	2	3

<sup>1</sup> Más información disponible en Apéndice 14.3.



#### TIP

Tenga cuidado al usar distintos métodos de monitorización, tales como Valoración de la condición corporal o caliper al juzgar la condición de la TN70. Las hembras son más musculadas de lo que parecen.

## 9. ALIMENTACIÓN Y MANEJO DURANTE LA INSEMINACIÓN

### 9.1 Estrategias de alimentación

Una alimentación (flushing) de gran calidad durante un corto período después del destete y hasta la inseminación incrementará la calidad de los ovocitos en las reproductoras. El uso de flushing en hembras primerizas y multíparas ha demostrado un incremento en las hormonas reproductivas que aumentan el tamaño y la uniformidad de los ovocitos.

Factores importantes a tener en cuenta al utilizar dietas de flushing:

- La ingesta de energía y nutrientes debería ser maximizada (2.5 – 3.0 veces los requisitos de mantenimiento) entre el destete y la inseminación al mantener un nivel de ingesta alto.
- Se debe utilizar alimento flushing especializado durante esta fase. La fuente de energía de la dieta debe provenir de un componente de carbohidratos (sobre todo almidón y azúcares). No es aconsejable utilizar un pienso de lactación estándar en esta fase.
- La dextrosa puede tener efectos positivos en los lechones cuando se incorpora a la dieta de flushing. Asegúrese de que las hembras reciban un mínimo de entre 150-250 gramos de dextrosa por día.
- La proporción entre aminoácidos esenciales y lisina, así como de niveles de vitaminas y minerales, debería ser en base a las recomendaciones dadas para la hembra en período de lactación.
- Las vitaminas y minerales adicionales también se pueden suministrar durante el período de flushing. Niveles más altos de vitamina A, E B12 y ácido fólico tienen un efecto positivo en la reproducción.

#### ¿Qué hacer y qué no?

Qué sí hacer:

- Desarrollar una alimentación flushing especial que esté 100% enfocada en mejorar el desempeño reproductivo desde el destete hasta la inseminación.
- Alimentar *ad libitum* requiere de varias comidas por día. Aliméntelas al menos entre tres y cuatro veces por día con porciones más pequeñas para incrementar el porcentaje diario total desde el destete hasta la inseminación.
- Las hembras reducirán su consumo de alimento naturalmente cuando estén en celo.
- Reduzca la cantidad de alimento al nivel normal para reducir el desperdicio.
- Provéale cuánta agua necesiten, pero evite que los suelos queden húmedos.

Qué no hacer:

- No use piensos de lactación como alimentación flushing. Los piensos para lactación están desarrollados para conseguir una máxima producción de leche, no para el efecto perseguido con el flushing.

Tabla 14. Recomendaciones de nutrientes para una dieta flushing.

Nutrientes	Trigo-Cebada-Soya		Maíz-Soya	
	Min	Max	Mín	Max
ADFI, kg/día	3.5	4.5	3.0	4.0
Energía neta, MJ/kg	9.5	9.7	9.7	9.9
SID Lisina, g/kg	5.9	6.1	6.1	6.2
SID Lis/NE	0.63	0.63	0.63	0.63
Almidón y azúcares, g/kg	400		450	
Calcio, g/kg	7.0	7.5	7.5	8.0
P disponible, g/kg	3.4	3.6	3.6	3.8
P <sup>1</sup> digerible, g/kg	2.5	2.7	2.7	2.9

<sup>1</sup> El nivel de digestibilidad del fósforo (g/kg) es expresado como STTD P (digestibilidad del tracto total) y se calcula al dividir los requisitos diarios por el consumo diario de los animales. Recomendamos utilizar fitasas para reducir las excreciones fosforosas y el impacto ambiental.

### 9.2 Manejos durante la inseminación

Factores clave de éxito a tener en cuenta para contribuir al buen manejo reproductivo de las hembras de reemplazo y multíparas:

- **Desarrollar protocolos estándar para mejorar el flujo de trabajo.**
- **Alimentación**
  - Se aconseja que las hembras de reemplazo y multíparas entren a la sala de gestación en buena condición corporal (Tabla 13).
  - Dar flushing a las hembras de reemplazo y multíparas
  - Limpiar los comederos y darles alimento fresco todos los días.
- **Proveerles cuánta agua necesiten.**
- **Higiene**

Se debe mantener al mínimo la transmisión de infecciones entre animales. Esto se puede hacer de las siguientes maneras:

  - Limpiar el área para que la hembra esté limpia durante la inseminación.
  - Eliminar suciedad de la vulva con una toalla de papel higiénica.
  - Guardar las dosis de semen y los materiales de inseminación lejos del polvo y la tierra.
  - Mantener los materiales de inseminación en sus respectivos embalajes hasta el momento de uso.
  - No tocar la punta del catéter tras abrir la envuelta protectora.
  - Inserte el catéter en la hembra evitando que toque previamente alguna parte alrededor de la vulva.
- **Ambiente**

Se aconseja programar la temperatura a 21 °C.

  - Evitar que las hembras sufran estrés por frío o calor.
  - Evitar que haya corrientes de aire porque es un factor de estrés constante.
- **Iluminación**
  - Topigs Norsvin recomienda usar >100 lux en un ritmo diurno-nocturno.
- **Exposición a los machos recelas.**

Exposición a los machos recelas de las hembras dos veces al día de forma rutinaria y empiece a hacerlo desde el día del destete. Utilice machos activos durante períodos de 10 minutos.

  - Machos con alta libido (para más detalles vea la página 25)
  - Edad >10 meses
- **Alojamiento de los machos recelas**

El espacio de los machos debería estar separado del área de inseminación para evitar que las hembras se familiaricen con ellos.
- **Buen estado de salud del hato reproductivo**
  - Monitoree frecuentemente la salud de los animales.
- **Diseño del espacio**
  - Jaulas de inseminación artificial con frentes abiertos
  - Alojamiento separado para las multíparas y para las hembras de reemplazo.



## 10. ALIMENTACIÓN Y MANEJO DURANTE LA GESTACIÓN

### 10.1 Introducción

Es importante el aumento de peso durante la gestación para asegurar la longevidad del hato (Opschoor, Knol & Zak, 2019). El Equipo Global de Nutrición y Reproducción de hembras recomienda un aumento de peso de entre 60-70 kg, esto se puede conseguir con una alimentación adecuada y cuidados durante el período de gestación, esto beneficia directamente a la tasa de partos, la cantidad de lechones nacidos, la calidad de la lactación y la vitalidad de los lechones. Es importante que las hembras en período de gestación reciban suficiente proteína y energía para el mantenimiento y la recuperación corporal tras la última lactación, así como para el crecimiento fetal y mamario. Durante la gestación, se deben acumular suficientes reservas corporales para compensar los eventuales déficits nutricionales que puedan ocurrir en el siguiente período de lactación.

### 10.2 Estrategias de alimentación

Topigs Norsvin recomienda, idealmente, disponer de dos dietas de gestación. Una para el período inicial y medio de la gestación y otra para el último período de gestación para cumplir mejor con los requerimientos diarios de la hembra. Esto ofrece la posibilidad de incrementar la longevidad de la hembra y su productividad. Si se complicase la implementación de las dos dietas se puede utilizar solo una dieta de gestación, pero tiene que ser equilibrada para que estimule el aumento de peso por gestación en las hembras más jóvenes y, al mismo tiempo, controlar el peso corporal de las hembras de mayor número de partos. Se requiere mayor atención al tipo de programa alimenticio correcto.

Las ventajas de tener dos dietas de gestación:

- Minimizar la sobrealimentación de nutrientes de las hembras.
- Más facilidad para administrar y controlar la condición corporal de las hembras.
- Utilizar dos dietas de gestación también tiene beneficios económicos al reducir anualmente los costos de alimentación de las hembras.
- Mejora el desempeño de las hembras y de la camada.

#### Gestación temprana y media

Durante las primeras cinco semanas de gestación (desde el día 0 al 35) se llevan a cabo procesos cruciales, tales como la implantación y desarrollo de los embriones y el desarrollo de la placenta. La hembra también usa la mayor parte de la alimentación para el mantenimiento y para recobrar las pérdidas de la condición. Las hembras pueden perder un promedio de entre el 6% y el 12% de su peso corporal y entre 2 y 4 milímetros de grasa dorsal (medida en la posición de P2) durante la lactación. Dependiendo de la condición de la hembra al momento del destete, el nivel de alimentación deseado de cada hembra debería ser ajustado tras la inseminación.

Dieta de período inicial y medio de la gestación:

- Contienen menos cantidad de aminoácidos en proporción a la energía para estimular la recuperación de peso corporal y de grasa dorsal
- Se utilizan desde la inseminación hasta el día 85.
- Se utilizan como única dieta de gestación en hembras múltiparas ( $\geq 4$  partos).

#### Gestación tardía

Para el día 85, la hembra ya debería haber vuelto a tener la condición corporal, el peso y la grasa dorsal adecuados, por lo que el excedente de alimentación puede ser utilizado para el crecimiento de los lechones. Los requisitos de aminoácidos se incrementan al final del período gestación.

Dietas del último período de gestación

- Tienen más aminoácidos en proporción a la energía para mejorar el peso de los lechones al nacer.
- Se utilizan desde el día 85 hasta el 110 (o hasta que se transfiera a la sala de parto)
- También se pueden utilizar como única dieta gestación para las hembras jóvenes (<4 partos).

#### Efecto del número de parto en el desarrollo del peso

Las hembras jóvenes siguen aumentando de peso cada gestación hasta el tercer parto. A partir del parto 4 la hembra alcanza su peso adulto, por lo que mantener y recuperar el aumento de peso es más importante y el aumento de peso por gestación disminuye. Por lo tanto, hay diferencia entre el mantenimiento y la recuperación del peso en base al número de partos.

#### Control del peso de la hembra con dos dietas de gestación

En la Tabla 15 se da un ejemplo de cómo controlar el hato con dos dietas de gestación para controlar el aumento de peso por gestación y el peso de la hembra adulta con distintos números de parto.

Tabla 15. Dietas de gestación multipropósito.

	Dieta de gestación temprana y media	Dieta gestación tardía
Partos 1 y 2		
Partos 3		
Partos $\geq 4$		
Partos mezclados		

### 10.3 Requerimientos nutricionales diarios

Tabla 16. Requisitos nutricionales diarios de hembras en período de gestación durante las tres fases.

#### 0-35 días

TN70				
Ciclo	1	2	3	$\geq 4$
Energía neta, MJ/d <sup>1</sup>	19,7	25,8	26,3	25,9
SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	11,3	14,2	12,4	7,9
SID Lis/NE, g/MJ	0,57	0,55	0,47	0,31

#### 35-85 días

TN70				
Ciclo	1	2	3	$\geq 4$
Energía neta, MJ/d <sup>1</sup>	21,4	22,5	22,7	23,4
SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	13,4	9,2	7,7	6,8
SID Lis/NE, g/MJ	0,63	0,41	0,34	0,29

#### 85-110 días

TN70				
Ciclo	1	2	3	$\geq 4$
Energía neta, MJ/d <sup>1</sup>	26,4	27,0	27,6	28,8
SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	17,9	14,1	13,4	13,3
SID Lis/NE, g/MJ	0,68	0,52	0,49	0,46

<sup>1</sup> Los requisitos de energía neta (NE), energía metabolizable (ME) y de lisina (SID) están expresados como la cantidad requerida por día para conseguir un desempeño óptimo. NE=ME X 0.74 (El factor de conversión puede ser diferente en cada país).

Los requisitos de la gestación están basados en los objetivos de peso y grasa dorsal de la Tabla 13.

## 10.4 Recomendaciones nutricionales

**Table 17.** Recomendaciones de nutrientes para dietas de gestación.

Ejemplo de una dieta de trigo-cebada-soja\*

Nutrientes	Gestación 1		Gestación 2	
	Min	Max	Min	Max
Energía neta, MJ/kg	8,8	9,0	9,2	9,4
SID Lisina, g/kg	4,7	4,8	5,5	5,6
SID Lis/NE	0,53	0,53	0,60	0,60
Calcio, g/kg	7,0	7,6	8,1	8,7
P disponible, g/kg	3,3	3,6	3,6	3,8
P <sup>1</sup> digerible, g/kg	2,5	2,7	2,7	2,9
Ca:P digerible	2,8	2,8	3,0	3,0

<sup>1</sup> El nivel de fósforo digerible recomendado está expresado como STTD P (digestibilidad estándar total del tracto). Recomendamos utilizar Fitasas para reducir las excreciones de fósforo y el impacto ambiental.

\* Si sólo se puede proveer una dieta durante la gestación, nuestra recomendación es seguir la guía dada para la gestación 1 y volver a calcular las curvas de alimentación.

Ejemplo de una dieta de maíz-soja\*

Nutrientes	Gestación 1		Gestación 2	
	Min	Max	Min	Max
Energía neta, MJ/kg	9,4	9,6	10,1	10,3
SID Lisina, g/kg	5,0	5,1	6,1	6,2
SID Lis/NE	0,53	0,53	0,60	0,60
Calcio, g/kg	7,6	8,1	8,4	9,0
P disponible, g/kg	3,6	3,8	3,7	4,0
P <sup>1</sup> digerible, g/kg	2,7	2,9	2,8	3,0
Ca:P digerible	2,8	2,8	3,0	3,0

<sup>1</sup> El nivel digerible de fósforo recomendado está expresado como STTD P (digestibilidad estándar total del tracto). Recomendamos utilizar Fitasas para reducir las excreciones de fósforo y el impacto ambiental.

\* Si sólo se puede proveer una dieta durante la gestación, nuestra recomendación es seguir la guía dada para la gestación 2 y volver a calcular las curvas de alimentación.

## 10.5 Curvas de alimentación

Al dividir el nivel de energía de la dieta por los requisitos nutricionales diarios de la hembra durante las tres fases, se debería conseguir un esquema de alimentación apropiado. Los ejemplos de curvas de alimentación se basan en ejemplos de cálculos de dieta. Las curvas de alimentación necesitan de más adaptación para asegurar que las hembras recuperen la condición perdida durante la última lactación, pero también para alcanzar el objetivo de condición ideal antes de entrar al próximo período de lactación. Para esto lo mejor es alimentar de manera individual a cada hembra con una dieta bien balanceada y basando la cantidad de alimento que se le da a diario en una estimación del peso corporal de la hembra y al espesor de la grasa dorsal.

$$\text{Cantidad de alimento por día} = \frac{\text{Requerimientos de energía por día}}{\text{Nivel de energía de la dieta}}$$

**Tabla 18.** Curvas de alimentación recomendadas para la TN70 (kg/día).

Mercados de trigo-cebada-soja

Días/Ciclo	TN70							
	1		2		3		≥4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
0-35	2,2	2,3	2,8	2,9	2,9	3,0	2,9	3,0
35-84	2,4	2,5	2,5	2,6	2,5	2,6	2,6	2,7
84-115	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2

Mercados de maíz-soja

Días/Ciclo	TN70							
	1		2		3		≥4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
0-35	2,0	2,1	2,5	2,6	2,6	2,7	2,6	2,7
35-84	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5
84-115	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9

La TN70 pierde en promedio un 8% de su peso corporal y entre 2 y 4mm de su grasa dorsal durante la lactación. El porcentaje promedio de pérdida ya se incluye en las curvas de alimentación normales (Tabla 18). Si las hembras están perdiendo más o menos peso corporal durante la lactación, la curva de alimentación durante gestación debería adaptarse a la curva de alimentación delgada o gorda. En el día 85 de la gestación, todas las hembras ya deberían haber recuperado su condición física adecuada, peso y grasa dorsal, para que el excedente de alimento pueda ser utilizado para el crecimiento de los lechones en el útero.

## 10.6 Manejo en el área de gestación

En la primera parte de la gestación es importante que las hembras estén calmadas y se sientan a salvo. Esto es crucial porque es también el período en el cual ocurre la implantación (entre el día 7 y 30 tras la inseminación), lo que significa que los embriones se implantan a la pared uterina. En los sistemas de gestación en grupo, el reagrupamiento de las hembras/hembras de reemplazo y las peleas entre ellas durante este período puede resultar en una menor tasa de partos y reducir el tamaño de la camada.

Para obtener una buena tasa de fertilidad, lo cual mejorará la productividad y la eficiencia en la granja, es importante tener en cuenta los siguientes factores:

- Evitar mover a las hembras entre los 5 y 28 días de gestación.
- Evitar el estrés debido a peleas por jerarquía en corrales de grupo.
- Asegurarse de que tengan una alimentación adecuada y beban agua, teniendo en cuenta el número de partos y el tamaño corporal.
- Detección de celos correcta durante la gestación
- Temperatura agradable
- Un ritmo diurno y nocturno estable durante el año (16 horas diarias de luz, 8 de oscuridad) para evitar efectos de fertilidad relacionados con la estacionalidad.
- Trabajadores que sepan calmar y entender a los cerdos, y que los traten bien.

### Fibra y material de enriquecimiento

Al igual que todos los cerdos, las hembras tienen una necesidad innata de hozar y si se les da la oportunidad, pasarán el 70% de su tiempo caminando, hozando, merodeando y comiendo. Las hembras son activas y les gusta explorar, y se aconseja darles material para olfatear para evitar estereotipias. Además de la actividad, los materiales para olfatear tienen un efecto positivo en la saciedad, permite una ingesta mayor durante la lactación, y es positiva para la microflora intestinal.

**Una estereotipia es una secuencia relativamente invariable de movimientos de manera repetitiva sin un motivo aparente. Es un claro signo de falta de bienestar animal.**

#### El acceso a los materiales de enriquecimiento es positivo para:

- La actividad
- La saciedad
- La microflora intestinal
- La capacidad de alimentación
- La ingesta de agua
- La preparación para el parto

#### Se aconseja que los materiales de enriquecimiento sean:

- Comestibles
- Masticables
- Maleable

### Alojamiento en grupo de hembras

Las necesidades nutricionales de las hembras alojadas en sistemas grupales son distintas de las que se alojan individualmente. Cuando las hembras están solas, la alimentación puede ser controlada y supervisada con más precisión de manera individual en cada animal. Hay que tener en cuenta los siguientes factores de alimentación y de control al desarrollar dietas para hembras alojadas en grupos.

#### Factores clave a tener en cuenta al desarrollar dietas para alojamiento en grupo:

1. Introducir hembras de reemplazo o múltiparas al grupo tras el periodo de lactación puede generarles estrés. Se puede observar un comportamiento antagonista mientras se establece la jerarquía en el grupo. Esto produce una disminución indeseada en el nivel de ingesta de alimento tras introducir un animal en un grupo "nuevo". Esta disminución en la ingesta de alimento puede tener efectos perjudiciales en la tasa de fertilidad y también en el tamaño de las siguientes camadas. Por lo tanto, se aconseja incrementar las raciones de alimento individuales y minimizar eventos que podrían estresarlas tras introducir nuevas hembras al grupo.

#### A tener en cuenta:

- Las hembras sumisas requieren de mayor atención. Siempre asegúrese de que estos animales tengan acceso al comedero tantas veces como se suministre pienso (en el caso que se las alimente varias veces por día).
- Una ingesta insuficiente puede ser un problema para los animales cuando se los alimenta con un sistema de comederos en el suelo o jaulas con libre acceso.
- Controle la ingesta de agua de las hembras que están en grupo, ya que los niveles de ingesta de agua por lo general son más bajos en las hembras alojadas en grupo que en las hembras que están en jaulas.

2. Las materias primas que contienen fibras inertes y fermentables tienen un rol muy importante en la alimentación de las hembras que están en grupo. Incluir fibra fermentable reduce la sensación de hambre, por lo tanto, incrementa el nivel de saciedad de las hembras. Los niveles de saciedad más altos no solo reducen la cantidad de comportamientos antagonistas entre las hembras, sino que también las mantiene más calmadas a lo largo del día. Esto también puede ayudar a prevenir que se amontonen alrededor de los comederos.

#### A tener en cuenta:

- Hay que poner mucha atención a las hembras más jóvenes y al tiempo que necesitan para consumir dietas con mayor contenido de fibra cuando se emplean estaciones de alimentación individual.

3. Las hembras alojadas en grupo necesitan una excelente conformación de patas, sobre todo porque las hembras se mueven y caminan grandes distancias. Para asegurar que tengan patas fuertes hay que seguir los siguientes parámetros:
  - a. Hay que establecer estrategias de cría apropiadas para las hembras de reemplazo. Usar dietas especiales para hembras de reemplazo enfocadas en la mineralización ósea es clave para el desarrollo óseo.
  - b. Las hembras con sobrepeso por lo general tienen más problemas en las patas porque su peso no es acorde con el desarrollo de los miembros locomotores.
  - c. Hay que proveer suficiente cantidad de minerales y vitaminas, que tienen un rol primordial en el desarrollo de los huesos y las pezuñas (Ca, P digestible, Relación Ca:dP, Balance Anión : Cation, Mg, Zn, Mn, Se, Vitamina D3 y Biotina).
  - d. Hay que tener en cuenta las interacciones antagonistas entre minerales al incrementar los niveles o cambiar las proporciones.
4. No existe una curva de alimentación óptima para las hembras en grupo. Las curvas de alimentación tienen que ser ajustadas a las condiciones ambientales, distribución por partos, genética, tamaño del grupo, estado de salud y, sobre todo, a la condición corporal de las hembras.

Factores clave a tener en cuenta al gestionar hembras en corrales en grupo:

1. Hay que enseñar a las hembras de reemplazo como utilizar la estación electrónica de alimentación en ausencia de hembras más dominantes o de más edad. También es generalmente aceptado la conveniencia de enseñar a las hembras de reemplazo a expresar comportamiento social mediante su exposición ocasional a hembras dominantes de más edad antes de introducir las en grupos más grandes de hembras.
2. Cuando las hembras alojadas en grupo tienen un espacio reducido, esto puede incrementar las consecuencias de un comportamiento agresivo tras la introducción de una nueva hembra y provoca altos niveles de estrés. Por lo tanto, se aconseja respetar la correcta relación de espacio por hembra cuando están alojadas en grupo.
3. Evite mover a las hembras durante el período en el que los embriones se están implantando a la pared uterina. Es preferible moverlas justo después de la inseminación para llevarlas a sus grupos, o si no espere al menos 28 días tras la inseminación. La legislación puede variar en su país.
4. La composición del grupo debería ser lo más estable posible. Se puede reducir la agresividad al introducir nuevas hembras de reemplazo a un grupo de hembras si se las familiariza primero con hembras de mayor edad. A su vez, intente mantener a los animales más jóvenes juntos durante todo el proceso de gestación.
5. La calidad del suelo es esencial para las hembras alojadas en parques. Evite suelos sucios y resbaladizos. Se ha demostrado que las camas (paja o aserrín) tienen efectos positivos en lo que respecta a la producción cuando se utilizan en sistemas de corrales grupales.

## 11. ALIMENTACIÓN Y MANEJO DURANTE LA TRANSICIÓN

Durante la transición del último período de gestación al de lactación, la hembra se enfrenta a varios cambios. Es trasladada de un corral grupal a uno individual, se le cambia la dieta, y dará a luz a los lechones. A su vez, se produce la síntesis del calostro, hay mucho crecimiento mamario y fetal, y se inicia la producción de leche. Tanto los cambios de ambiente como de nutrición influenciarán el proceso de parto. Este proceso requiere de mucha energía, y una camada mayor incrementa la cantidad de energía requerida. Si la energía no es suficiente durante el parto, puede resultar en menos contracciones uterinas y un tiempo de parto mayor, el cual incrementa el riesgo de lechones nacidos muertos y falta de oxígeno (asfixia).

Cambiar a una alimentación de lactación de mayor densidad requerirá de una reducción en la cantidad de alimento para prevenir edemas en la mama. Una cantidad menor de alimento y de inclusión de fibra puede producir constipación, lo cual puede disminuir la cantidad de producción de leche y aumentar el riesgo de mastitis. También podría producir un estrechamiento del canal de parto e incrementar el número de lechones muertos debido a un proceso de parto prolongado. Alimentarlas con una dieta con más cantidad de fibra durante la fase de transición podría prevenir constipación cerca del momento del parto (Theil, 2015). Al utilizar una dieta de transición específica con un contenido de fibra más alto en comparación con el contenido de fibra en la dieta de lactación, la mayor ventaja es que la mayor parte de la fibra no se digiere en el estómago, sino en el intestino grueso. Esta degradación lenta de nutrientes asegura que las hembras tengan un suministro de energía durante el parto (ya que la mayoría de las hembras disminuye su consumo de alimento cuando saben que están cerca de parir) en comparación a alimentarlas con una dieta alta en energía.



**Los beneficios de una dieta de transición son los siguientes:**

- Mejoran la producción de leche
- Al aproximarse el parto, la energía se distribuye más equitativamente.
- Se reduce el riesgo de constipación cerca del parto.
- Se reduce el riesgo de mastitis, metritis y agalactia (MMA) y congestión de la mama.
- Se mejora la transición entre las dietas de gestación con menor densidad de nutrientes a una dieta de lactación con mayor densidad de nutrientes.
- Se mejora la vitalidad de los lechones y las probabilidades de supervivencia.

### Consejos prácticos para una buena fase/dieta de transición

- Traslade a las hembras a maternidad al menos de 5 a 7 días antes de la fecha de parto estimada.
- Comience a alimentarlas con la dieta de transición al menos de 4 a 7 días antes de la fecha de parto estimada.\*
- Utilice la dieta de transición hasta 2 o 3 días después del parto.
- Sirva el alimento por lo menos 2 veces al día.
- Asegúrese de las materias primas que se utilicen durante las dietas de gestación, transición y lactación sean similares, esto para minimizar estrés por un cambio de alimentación.
- Utilice las fuentes de fibra correctas durante gestación, transición y lactación. Algunas fibras tendrán efectos más laxantes (cascarillas), mientras que otras tendrán más consistencia (cebada) y otras tienen efecto de fermentativo (pulpa de remolacha).
- Añada los componentes correctos para proteger y estimular el hígado. (Colina, L-carnitina y vitaminas B)
- Optimice el contenido de dEB (balance de electrolitos dietarios) en las dietas de gestación, transición y lactación.
- Minimice todos los factores que puedan causar estrés cerca del parto y, de ser posible, evite la medicación.
- Asegúrese de que la hembra tenga fácil acceso a mucha cantidad de agua fresca (ver el capítulo Agua).

\* En distintas partes del mundo existen varias maneras de alimentar a las hembras entre la gestación y la lactación con una alimentación de transición. En Noruega, la recomendación es cambiar a la dieta de transición al menos 21 días antes de la fecha de parto estimada.

### 11.1 Recomendaciones nutricionales

Tabla 19. Recomendaciones nutricionales para una dieta de transición.

	Transición (día 110 – día 2-3 post parto)
ADFI, kg/día*	2.9-3.3
Energía neta, MJ/kg	9.3-9.7**
SID Lisina, g/kg	6.3-6.6
SID Lisina: NE	0.68
Ca, g/kg	7.5-8.1
P disponible, g/kg	3.3-3.5
P <sup>1</sup> digerible, g/kg	2.5-2.7
Ca:P digerible	3.0

<sup>1</sup> El nivel de fósforo digerible (g/kg) se expresa como STTD P (digestibilidad del tracto total estándar). Recomendamos utilizar fitasas para reducir las excreciones de fósforo y el impacto ambiental.

\* La ingesta promedio diaria varía en base a la condición y el número de parto de las hembras.

\*\* Se recomiendan reducir los valores de energía si la ingesta de alimento es buena.

Los productores que no utilizan un alimento de transición deberían asegurarse de disminuir la cantidad de alimento entre 1 y 2 días previos al parto y darles forraje durante este período para mantener el movimiento del intestino y evitar constipación. También, por supuesto, agua en abundancia.

## 11.2 Curvas de alimentación

La ventaja de una dieta de transición es que se puede incrementar la cantidad de alimento antes del parto sin que esto tenga ningún efecto negativo en el desarrollo de la ubre y el comienzo de la producción de leche (Feyera et al., 2021). Alimentarlas con mayor cantidad de un pienso específico de transición cerca del parto es una buena manera de prevenir la constipación y puede ayudar a que las hembras estén más relajadas.

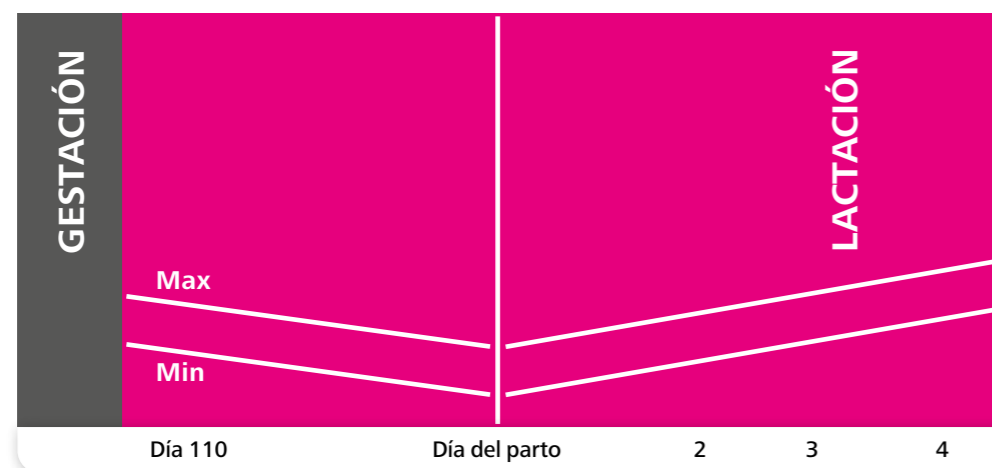
El objetivo es mantener la ingesta de energía diaria al menos en la misma proporción al final de la gestación hasta el parto. Por lo tanto, la cantidad de alimento ideal durante la transición dependerá de la densidad del alimento de transición o de lactación.

Una ingesta de alimento excesiva durante el período previo al parto puede resultar en excesiva producción de leche, lo que produce una congestión de la mama y puede producir, también, daños en los tejidos. Si se las alimenta con niveles más altos de proteína o de energía (como es el caso de la dieta de lactación), el desarrollo de la ubre puede ser muy rápido y demasiado excesivo en el período inmediato tras el parto. Si los lechones recién nacidos no pueden alimentarse, se producirá un aumento de la presión en la ubre, lo que dañaría a las células de producción de leche y, por lo tanto, pondría en riesgo la producción de leche durante todo el período de lactación.

### Curva de alimentación recomendada al utilizar una dieta de transición



### Curva de alimentación recomendada cuando no se utiliza una alimentación de transición



## 12. ALIMENTACIÓN Y MANEJO DURANTE LA LACTACIÓN

### 12.1 Introducción

Cerdas con suficientes reservas corporales al momento de la inseminación y el parto, junto a una ingesta adecuada de alimento en la lactación, permitirá una pérdida de peso corporal significativamente menor durante este periodo y, por lo tanto, mejorarán la calidad de los ovocitos en el siguiente ciclo. La pérdida de peso corporal debe limitarse al 8% y definitivamente mantenerse por debajo del 12%. Una mejor calidad de los ovocitos aumentará el rendimiento de la próxima camada en términos de tamaño de la camada (Opschoor, Knol & Zak, 2019).

La cerda TN70 es una línea más magra, lo que significa que la cantidad de reservas corporales puede verse limitada si no se ha tenido el cuidado adecuado durante la recría y la gestación. Si este es el caso, la cerda comenzará a movilizar su propio tejido corporal. Por lo tanto, un alto consumo de agua y alimento durante la lactación es crucial para asegurar una alta producción de leche, una buena ganancia de peso de la camada y prevenir una gran pérdida de peso corporal. Recuerda que la cerda necesita cuatro litros de agua para producir un litro de leche. La cantidad adecuada de nutrientes debe estar disponible para la síntesis de la leche. Esto muestra la importancia de los factores nutricionales y de manejo para apoyar el desempeño de la lactación de la cerda.

### 12.2 Estrategias de alimentación

El objetivo principal del programa de alimentación para la TN70 es maximizar la producción de leche sin aumentar las pérdidas sustanciales en la condición corporal que pudieran afectar al rendimiento reproductivo posterior.

Los requerimientos nutricionales para la TN70 se basan en niveles de producción estimados. Un indicador del rendimiento productivo de las cerdas lactantes es el aumento de peso de la camada. El aumento de peso estimado de la camada está entre 3,1 kg/día y 3,5 kg/día. Es importante medir y registrar el peso de la camada al nacimiento y al destete para determinar los requerimientos nutricionales de las cerdas. El requerimiento de nutrientes de la cerda durante la lactación depende de la duración de la lactación. Las normas utilizadas en este manual de alimentación son 21, 28 y 35 días de lactación.

#### Cálculo del aumento de peso de la camada Topigs Norsvin

Ganancia de peso de la camada (kg/día) = (Peso de la camada al destete (kg) - (Número de lechones amamantados x Peso promedio de los lechones al nacer (kg))) / Duración de la lactación (días)

### 12.3 Requerimientos nutricionales diarios

Tabla 20. Requerimientos nutricionales diarios de cerdas lactantes.

#### Período de lactación de 21 días

Ganancia Camada kg/día	Requerimientos Nutricionales	Paridad		
		1	2	≥3
3,1	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	70,2	70,0	69,7
	SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	66,5	65,1	63,1
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,95	0,93	0,91
3,3	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	74,4	74,2	73,9
	SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	70,6	69,1	67,2
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,95	0,93	0,91
3,5	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	78,6	78,4	78,1
		74,7	73,2	71,3
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,95	0,93	0,91

<sup>1</sup> Los requerimientos de energía neta (NE), energía metabolizable (ME) y digestibilidad ileal estandarizada (SID) se expresan como la cantidad requerida por día para lograr un rendimiento óptimo.  
NE=ME X 0.74 (El factor de conversión puede ser diferente para cada país).

#### Período de lactación de 28 días

Ganancia Camada kg/día	Requerimientos Nutricionales	Paridad		
		1	2	≥3
3,1	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	70,1	69,9	69,6
	SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	66,2	64,9	62,9
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,94	0,93	0,90
3,3	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	74,3	74,1	73,7
	SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	70,2	68,9	66,9
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,95	0,93	0,91
3,5	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	78,5	78,3	77,9
		74,3	73,0	71,0
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,95	0,93	0,91

<sup>1</sup> Los requerimientos de energía neta (NE), energía metabolizable (ME) y digestibilidad ileal estandarizada (SID) se expresan como la cantidad requerida por día para lograr un rendimiento óptimo.  
NE=ME X 0.74 (El factor de conversión puede ser diferente para cada país).

#### Período de lactancia de 35 días

Ganancia Camada kg/día	Requerimientos Nutricionales	Paridad		
		1	2	≥3
3,1	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	70,0	69,8	69,4
	SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	65,9	64,7	62,7
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,94	0,93	0,90
3,3	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	74,2	74,0	73,6
	SID-Lisina, g/d <sup>1</sup>	70,0	68,7	66,8
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,94	0,93	0,91
3,5	Energía neta, MJ/día <sup>1</sup>	78,4	78,2	77,8
		74,0	72,8	70,8
	SID Lisina/Energía neta, g/MJ	0,94	0,93	0,91

<sup>1</sup> Los requerimientos de energía neta (NE), energía metabolizable (ME) y digestibilidad ileal estandarizada (SID) se expresan como la cantidad requerida por día para lograr un rendimiento óptimo.  
NE=ME X 0.74 (El factor de conversión puede ser diferente para cada país).



## 12.4 Recomendaciones nutricionales

Las cerdas con camadas más numerosas producen más leche y con mayor ganancia de peso en el conjunto de la camada. Por lo tanto, también tienen mayores requerimientos nutricionales en comparación con las cerdas con camadas más pequeñas. Alcanzar ganancias de peso de camada de 3,5 kg/día depende en gran medida de:

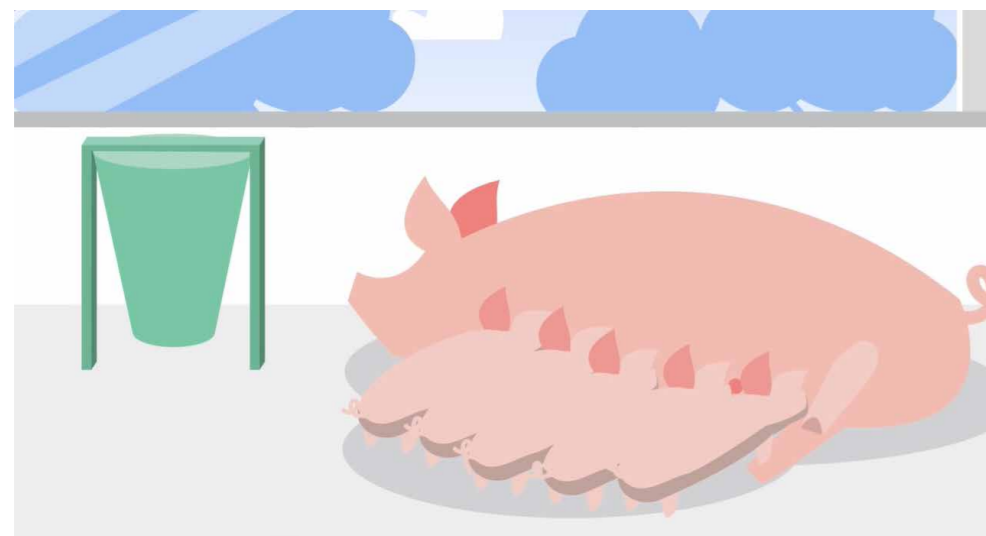
1. Tamaño total de la camada
2. Consumo de alimento en lactación
3. Densidad de la dieta
4. Consumo de alimento para lechones

Se debe conocer el aumento de peso real de la camada y el consumo diario de alimento de la cerda para diseñar dietas de lactación ya que los requerimientos nutricionales y las dietas se basan en el aumento de peso diario de la camada y la duración de la lactación. Los cálculos de la dieta se basan en el promedio de las cerdas de segundo y tercer parto.

**Tabla 21.** Recomendaciones nutricionales para la dieta de lactación.

Nutrientes	Trigo-Cebada-Soya		Maíz-Soya	
	Primerizas	Adultas	Primerizas	Adultas
Kilos Ganados (kg/día)	3,1		3,1	
ADFI, kg/día	6,0	6,7	5,5	6,2
Energía neta, MJ/kg	10,0	9,7	10,6	10,3
SID Lisina, g/kg	9,3	9,0	9,9	9,6
SID Lis/NE, g/MJ	0,93	0,93	0,93	0,93
Ca, g/kg	9,9	9,3	10,2	9,6
P disponible, g/kg	4,4	4,2	4,5	4,3
P1 digerible, g/kg	3,3	3,1	3,4	3,2
Ca:P digerible	3,0	3,0	3,0	3,0

<sup>1</sup> El nivel recomendado de fósforo digestible se expresa como STTD P (digestibilidad total estándar). Recomendamos la utilización de fitasa para reducir las excreciones de fósforo y el impacto ambiental.



## 12.5 Curvas de alimentación

Los episodios de rechazo del pienso deben minimizarse durante los primeros 8 días de lactación; por lo tanto, la curva de alimentación recomendada es moderadamente conservadora al principio. Al aumentar lentamente la ración de alimento en la primera parte de la lactación, la ingesta total de alimento aumenta durante la lactación completa. Se deben maximizar los niveles de alimentación a partir del día 8.

**Tabla 22.** Curva de alimentación durante la lactación (kg/día).

Días	Trigo-Cebada-Soya		Maíz-Soya	
	Primerizas	Adultas	Primerizas	Adultas
0	2,0	2,5	2,0	2,0
1	2,3	3,0	2,3	2,5
2	2,8	3,5	2,6	3,0
3	3,3	4,0	3,1	3,5
4	3,8	4,5	3,6	4,0
5	4,3	5,0	4,1	4,5
6	4,3	5,0	4,1	4,5
7	4,8	5,5	4,6	5,0
8	5,3	6,0	5,1	5,5
>8	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib

# La cantidad de alimento alrededor del parto y los primeros días después del parto dependen de si se está usando una dieta de transición o no. Si se utiliza una dieta de transición, comience con la curva de alimentación recomendada tan pronto como se produzca el cambio de dieta.

### Recomendaciones:

- Se recomiendan de dos a cuatro comidas por día para asegurar un mayor consumo de alimento y agua.
- Asegúrese de que el alimento proporcionado esté siempre fresco.
- La alimentación controlada no es alimentación restringida. La gestión del consumo de alimento durante la lactación mejorará el rendimiento de la cerda y reducirá el desperdicio de alimento.
- Los sistemas automatizados de suministro de alimento son una forma sencilla de administrar la alimentación *ad libitum*.
- Acceso *ad libitum* al agua de buena calidad.

Durante los primeros 8 días del período de lactación, se aconseja controlar la curva de alimentación de las cerdas lactantes (independientemente del número de parto). Si el sistema de alimentación o el diseño de la granja no permiten una alimentación de lactación más controlada, recomendamos controlar al menos los primeros 2-3 días después del parto. Después de este período, las cerdas pueden ser alimentadas *ad libitum*. Sin embargo, siga controlando el consumo de alimento, el rechazo de pienso y el apetito de las cerdas. También recomendamos proporcionar a la cerda agua adicional durante los primeros días después del parto porque después del parto las cerdas están menos motivadas para beber suficiente agua. El requerimiento de agua de la cerda aumenta con la producción de leche. Si es posible, proporcionar agua *ad libitum* (ver capítulo Agua).

### Qué hacer para asegurar un apetito óptimo durante la lactación:

- Utilizar siempre alimento fresco, nunca rancio, sucio o contaminado.
- Los pellets brindan un mejor consumo que la harina.
- Alimentación líquida: el control de la higiene es extremadamente importante para asegurar el máximo consumo de alimento.
- Aumente gradualmente la cantidad diaria de alimento, haciendo coincidir así las necesidades nutricionales de las cerdas con los niveles de alimentación.
- Evite cerdas gordas al inicio de la lactación.

## 12.6 Manejo en la sala de partos

La nutrición, el manejo y la salud son los factores clave del éxito en la maternidad. Los objetivos de esta fase en particular son: alto número de lechones nacidos vivos, bajo número de lechones nacidos muertos, baja mortalidad antes del destete y una alta ganancia de la camada que se traduce en un alto peso de esta al destete. Para asegurarse de que la calidad de la próxima camada no se vea comprometida, las cerdas deben manejarse para evitar una gran pérdida de peso. Los factores de éxito del manejo se dividen en tres categorías: antes, durante y después del parto.

### Antes del parto:

- Las cerdas deben ser trasladadas de 5 a 7 días antes del parto a las parideras.
- Las cerdas deben colocarse en una paridera lavada, limpia y seca.
- Es preferible el uso de una dieta de transición que sea alta en fibra para prevenir el estreñimiento alrededor del parto.
- Alimento a las cerdas 3 veces al día para asegurar una buena distribución de la energía que la cerda necesitará durante el parto.
- Hembras sociables y acostumbradas al contacto humano, facilitaran las actividades diarias de los trabajadores y su seguridad.
- Utilice una higiene estricta de la paridera durante toda la lactación (por ejemplo, eliminación de estiércol, placenta y restos de alimento).

### Durante el parto:

- Asegúrese de que las cerdas tengan acceso al material para preparación del nido, 12 horas antes del parto.
- Evite cerdas estresadas durante el parto, por ejemplo: parideras libres o jaulas ajustadas.
- Parideras espaciosas con buenas áreas de descanso para los lechones.
- Es importante vigilar a las cerdas que están pariendo y, si es necesario, proporcionarles cuidados de maternidad.
- Asegúrese de que todos los lechones reciban suficiente calostro (aproximadamente 250 g).
- Un personal predecible y tranquilo evitará que las cerdas se estresen durante el proceso de parto.
- El uso de protocolos de trabajo sistemático mejorará el proceso de parto.
- En caso de camadas de gran tamaño, se puede aplicar la lactación dividida para apoyar la ingesta de calostro de todos los lechones.

### Después del parto:

- Alimentar a las cerdas 3 veces al día preferiblemente para aumentar el consumo total de alimento.
- Ajustar el nivel de alimentación gradualmente al menos hasta el día 6 después del parto.
- El programa de alimentación óptimo durante la lactación se debe adaptar según la condición de la cerda y el número de lechones para evitar la alimentación insuficiente o excesiva.
- Vigile de cerca el apetito de la cerda después de aumentar el nivel de alimento.
- Disponibilidad de microclima adecuado para lechones para evitar hipotermia.
- Traspasos de lechones deben realizarse 24 horas después del nacimiento para asegurar una ingesta suficiente de calostro.
- Para garantizar un buen comienzo a la camada, los tratamientos de los lechones deben realizarse después del día 3.
- Proporcione a los lechones alimento pre iniciador desde la semana 1 para que se acostumbren lentamente al alimento sólido.
- Cuente las tetas funcionales de las cerdas para optimizar su capacidad de lactación.

En cuanto al clima, es importante satisfacer las necesidades tanto de las cerdas como de los lechones. Un microclima puede ayudar a adaptar el clima específicamente para los lechones. Esto se puede hacer a través de:

- Piso calefactado
- Nidos para lechones
- Lámparas

En la Tabla 23 se muestran las temperaturas del microclima para lechones.

**Tabla 23.** Guía de microclima para lechones en lactación.

Día	Temperatura (°C)
0-7	33-35
8-24	29-31
≥ 25	23-26

## 12.7 Gestación en grupo y sistemas de paridera libre

En los alojamientos porcinos modernos, la agresión entre los cerdos suele deberse a la competencia por recursos como la comida, el agua y el área de descanso. Por lo tanto, un sistema de gestación en grupo debe diseñarse con sistemas de alimentación individuales que permitan que todas las cerdas se alimenten simultáneamente y garanticen que ninguna cerda pueda acaparar el acceso al alimento o robar el alimento de otras. En la lucha por los recursos, el tamaño sí importa y, por lo tanto, se recomienda que las cerdas se clasifiquen en grupos pequeños con cerdas de edad y tamaño similares.

Las áreas de descanso deben ser lo suficientemente grandes para que todas las cerdas puedan acostarse a la vez. El área de descanso debe ser cómoda, con buena ventilación y estar organizada de tal manera que las cerdas no sean molestadas por otras cerdas. Las cerdas prefieren descansar acostadas contra una superficie de apoyo.

### Requerimientos de espacio

Las restricciones de espacio son uno de los problemas potenciales más evidentes en los alojamientos porcinos modernos. Las jaulas de parto se fabricaron para facilitar el manejo y son más eficientes en cuanto al espacio, sin embargo, inhiben a las cerdas de expresar su comportamiento natural. En Noruega, Suecia y Suiza, la jaula de parto ha estado prohibida durante muchos años. Los dos sistemas más comunes para el parto libre en Noruega son los corrales sin jaulas o los corrales con jaulas para uso a corto plazo. El conocimiento y la experiencia han conducido en la dirección desde corrales más pequeños (1,8-2,0 m x 3,0 m) y el uso de jaulas a corto plazo a corrales más grandes (mínimo 2,4 m x 3,2 m de largo) sin oportunidad de usar jaulas. El tamaño de la paridera es fundamental, debe ser lo suficientemente grande para que la cerda pueda girar libremente, le permita comunicarse con sus lechones y apartarlos del camino antes de acostarse. La cerda necesita un círculo de mínimo 2,0 m libre de equipo. Si los corrales son demasiado pequeños habrá un mayor número de lechones aplastados. También es importante tener barras de protección en las paredes del corral para sostener a la cerda y proteger a los lechones de aplastamientos cuando la cerda se acuesta. Si se hacen correctamente, los sistemas de maternidad libres conducen a más nacidos vivos, menos nacidos muertos y más lechones destetados. Estos sistemas también tienen una menor mortalidad antes del destete, mayores pesos al destete y cerdas más sanas. Los sistemas de paridera libre también permiten la construcción de nidos, lo que acorta la duración del parto y reduce el número de lechones nacidos muertos.

Un área de descanso cómoda y que funcione bien para los lechones es importante en los sistemas de parto libre. El área de descanso debe dimensionarse para que todos los lechones de una camada puedan acostarse simultáneamente durante todo el periodo de lactación (1,4 m<sup>2</sup>). El área de descanso debe estar cubierta y tener piso calefactado. Para optimizar el flujo de trabajo y la seguridad del personal, el área de descanso debe colocarse hacia el pasillo. También es recomendable tener una barrera ajustable que pueda contener a los lechones en el área de descanso cuando estos son manipulados.

## 12.8 Clima para la hembra en maternidad

El entorno, y más específicamente la temperatura, pueden explicar la mayor parte de la variación en el consumo de alimento y el rendimiento de las cerdas durante la lactación. La zona termoneutra es el rango de temperatura en el que las cerdas se sienten cómodas y no requieren un aporte energético adicional o reducido para mantener la temperatura corporal. Es relativamente fácil evaluar y mantener un rango de temperatura ambiental en el que los niveles de producción de las cerdas gestantes sean óptimos. La zona termoneutra para cerdas gestantes y lactantes está entre 16-22 °C.

### Requerimientos ambientales

**Tabla 24.** Requerimientos ambientales según Klimaatplatform Varkenshouderij (2021).

Categoría	Mín. ventilación por cerdo (m <sup>3</sup> /hora)	Max. ventilación por cerdo (m <sup>3</sup> /hora)	Temperatura de inicio ventilación (°C)
Cerdas vacías	18	150	20
Cerdas Gestantes	25	150	20
Cerdas preparto	25	250	23
Cerdas lactantes 7 días*	35	250	20
Cerdas lactantes 21 días*	60	250	20

\* Cuando se utiliza microclima en la sala de partos, la temperatura ambiente se puede disminuir en 2 °C.

Observaciones:

- Las recomendaciones de ventilación dependen del sistema de ventilación utilizado, el comportamiento del animal, el estado de salud y el consumo de alimento.
- La instalación y el sistema de control ambiental deben de estar diseñados para evitar corrientes de aire.
- La concentración de amoníaco debe ser inferior a 20 ppm y ser medida en estado de reposo del animal.

#### Estrés por calor

El estrés por calor puede tener un gran impacto en el rendimiento de las cerdas. Si la temperatura en la maternidad supera los 25 °C, esto puede conducir a un menor consumo de alimento, una menor producción de leche, mayores pérdidas de peso corporal, menores pesos al destete y un desempeño reproductivo deficiente. A continuación, se presentan algunos consejos para reducir el estrés por calor durante los meses de verano mediante modificaciones en las dietas.



#### Tip:

Asegúrese de que las cerdas tengan libre acceso al agua.

#### Reducir la cantidad de calor interno producido por la dieta.

- La digestión de la fibra y el proceso de desaminación de proteínas generan considerablemente más calor en comparación con los carbohidratos. Por lo tanto, considere reducir los niveles de fibra dietética en un 1-2 % (dependiendo de la concentración inicial). Compense la reducción de fibra dietética complementándola con un laxante fuerte (generalmente en forma de sal de magnesio). También considere reducir los niveles de proteína cruda en aproximadamente un 2% con la suplementación de aminoácidos industriales para mantener las mismas proporciones de SID AA: SID Lisina.

#### Aumentar la densidad de nutrientes de la dieta.

- La idea principal es aumentar la densidad de nutrientes de la dieta de lactación en relación con la reducción esperada en el consumo de alimento. Aumentar los niveles de vitaminas, minerales y oligoelementos en relación con la caída en el consumo de alimento esperado. La caída en el consumo de alimento durante el verano puede ser, fácilmente, entre un 5 y un 10 %.
- Las dietas de lactación con alto contenido de grasas se recomiendan casi invariablemente para combatir el estrés por calor. Aunque es una buena estrategia aumentar los niveles de grasa al 5-6 %, también presenta un riesgo potencial. Los niveles más altos de grasa en la dieta aumentan la posibilidad de oxidación, lo que puede provocar que el alimento se vuelva rancio. Esto reduciría aún más el consumo de alimento. Hable con su fabricante de piensos, para decidir cuál sería la mejor estrategia para administrar grasa en las dietas para aumentar la densidad calórica sin comprometer la ingesta.

#### Aumentar la frecuencia de alimentación

- Aumente la frecuencia de suministro de pienso y disminuya el tamaño de las porciones para minimizar la producción de calor metabólico. Las cerdas beben más agua en condiciones de calor, y el exceso de alimento en los comederos aunado a una mayor presencia de humedad provocara que el alimento se descomponga más fácilmente. Alimento sobrante + agua + calor = Reducción del consumo de alimento de las cerdas.
- Proporcione pienso durante las primeras horas de la mañana y al final de la tarde.
- Trate de suministrar pienso al menos tres o cuatro veces al día durante el verano. Comience siempre con un comedero limpio.
- Trate de no proporcionar más de 2,5 kg por toma.

#### Mantenga el agua libre en las dietas de verano

- El agua libre se puede medir en las dietas como el nutriente AD (Agua disponible). El nivel recomendado debe estar por debajo de 0,5.
- Altas cantidades de "agua libre" en las dietas podrían conducir a niveles más altos de moho/toxinas y también podrían conducir a una evaporación excesiva en los tanques de alimentación (lo que puede causar obstrucciones en las líneas de alimentación).

#### Aditivos alimenticios para dietas de verano

La concentración y/o la inclusión de ciertos aditivos en la dieta puede estar restringida debido a las regulaciones específicas de cada país. En la lista a continuación hay aditivos que han demostrado, en diferentes investigaciones, su capacidad de reducir el estrés por calor y aumentar la ingesta de pienso en las cerdas lactantes. Discuta las posibilidades y los niveles correctos de inclusión con su fabricante de piensos.

Los siguientes aditivos podrían usarse durante el verano para aumentar el rendimiento en lactación:

- Propionato/picolinato de cromo
- L-Carnitina
- Betaína o cloruro de colina
- Bicarbonato de sodio (no olvide optimizar el equilibrio electrolítico)
- Antioxidantes (también Vit E, Se y Vit C)
- Protector hepático (vitaminas del complejo B, niacina, ácido cítrico y fumárico)
- Óxido de magnesio (como laxante)

#### Estrés por frío

Durante el invierno, el estrés por frío puede ser un problema tanto nutricional como de manejo. La temperatura en la granja debe coincidir con la zona termoneutral de la cerda. Las bajas temperaturas aumentan los requerimientos nutricionales de las cerdas, por lo que se recomienda aumentar los niveles de energía en la dieta (MJ NE/día) durante la estación fría. Dependiendo de la densidad de la dieta, un descenso de la temperatura de cinco grados centígrados, respecto a la zona termoneutra, supondrá un aumento en las necesidades dietéticas diarias de las cerdas en 0,15-0,20 kg. Esto se traduce en un aumento del aporte energético a las cerdas con 0,4-0,5 MJ NE por grado cuando se alcanzan temperaturas inferiores a 18 °C (Cuadro 25). Además de la mayor cantidad de energía necesaria por cerda por día, también se recomienda adaptar las dietas de las cerdas durante la estación fría. La energía en la dieta se puede ajustar, de modo que una mayor proporción de energía provenga del almidón y menos del aceite/grasa; lo que en su conjunto influiría positivamente en la fertilidad. Aumentar el contenido de fibra fermentable de la dieta de gestación mantiene a las cerdas saciadas y puede mejorar el consumo de alimento durante la próxima lactación. Además, la fermentación de la fibra produce calor en el intestino grueso, lo que ayuda a las cerdas a sobrellevar mejor el clima frío.

Tabla 25. Alimento adicional necesario para cambios de temperatura.

Temperatura de la sala	Aporte adicional MJ EN/día
≥18°	Siga Manual
16°	+ 1MJ
14°	+ 2 MJ
12°	+ 3 MJ

#### Sistemas para reducir el estrés por calor en las cerdas

Los cerdos no tienen glándulas sudoríparas y la termorregulación es un desafío para ellos. Un buen ambiente es fundamental para ofrecer temperaturas confortables a las cerdas. Existen múltiples sistemas conocidos para reducir el estrés por calor en las cerdas y ayudarlas a controlar su temperatura. Algunos ejemplos son:

- Sistema de refrigeración con aprovechamiento de evaporación de agua. Hay dos maneras de hacer esto:
  - Pared húmeda: el aire entrante se humedece de forma pasiva.
  - Nebulización a alta o baja presión: el aire entrante se carga de humedad a través de la presión. NOTA. Tenga cuidado de no aumentar la humedad relativa, ya que este aumento impedirá el efecto de enfriamiento.
- Enfriamiento por goteo: este sistema enfría al animal en lugar del aire.
  - Aspersores
- Ventiladores: se crea un efecto refrescante mediante un flujo permanente de aire alrededor del animal. NOTA. No utilice ventiladores en las salas de parto, porque las corrientes de aire fuerte enfriarán a los lechones y esto puede causar diarrea.
- Almohadilla de enfriamiento para cerdas lactantes: el calor de la cerda se elimina mientras permanece acostada.

## 12.9 Requerimientos de aminoácidos, vitaminas y minerales para las hembras

### Requerimientos de aminoácidos

Los requerimientos de aminoácidos para cerdas gestantes y lactantes se muestran en la Tabla 26.

**Tabla 26.** Requerimientos de aminoácidos para la cerda TN70\*.

Perfil de aminoácidos*	Gestación				Lactancia	
	Primerizas		Adultas		Primerizas&Adultas	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
SID Lisina	100	100	100	100	100	100
SID metionina	36	39	37	39	30	33
SID M+C	65	70	68	71	55	60
triptófano SID	18	20	19	20	19	20
SID Treonina	70	72	75	79	65	66
SID Valina	71	76	75	79	75	82
SID Isoleucina	60	67	60	66	58	60
SID Leucina	100	101	102	106	114	115
Histidina SID	32	35	32	35	40	42
SID Fenilalanina	58	60	60	62	56	60
SID Fe. + Tiro	102	104	100	102	113	119
SID Arginina	113	115	100	102	100	103

\* El perfil de aminoácidos recomendado ha sido recopilado con base en varios recursos como CVB (2020), FEDNA (2013), NRC (2012) y la experiencia práctica de nuestro equipo de nutrición.



### Requerimientos de vitaminas y minerales

Para cerdas gestantes y lactantes, los requerimientos de vitaminas se muestran en la Tabla 27 y los requerimientos de minerales en la Tabla 28.

**Tabla 27.** Requerimientos vitamínicos para cerdas TN70\*.

Vitaminas	Unidades	Gestación		Lactación	
		Min	Max	Min	Max
Vitaminas Liposolubles					
Vitamin A (Retinol)	IU	10000	12000	10000	12000
Vitamin D3 (Colecalciferol)#	IU	1800	2000	1800	2000
Vitamin E	mg	80	150	100	
Vitamin K3 (Menadiona)	mg	4.5	6.0	4.5	6.0
Vitaminas Hidrosolubles					
B1 (Tiamina)	mg	2	3	2	3
B2 (Riboflavina)	mg	6	10	6	10
B3 (Niacina)	mg	35	70	35	100
B5 (Ácido Pantoténico)	mg	25	40	25	45
B6 (Piridoxina)	mg	3.5	6.0	3.5	6.0
B7 (Biotina)	mcg	300	800	300	800
B9 (Ácido Fólico)	mg	4.0	6.0	3.0	5.5
B12 (Cianocobalamina)	mcg	30	50	30	100
C (Ácido Ascórbico)	mg	+	300	+	300
Colina (Betaina)	mg	500	800	500	1000
L-carnitina	mg		50		50

\* Los requerimientos de vitaminas han sido recopilados con base en varias investigaciones como BASF, DSM (2016), FEDNA (2013), LFL (2019), NSNG (2010), NRW (2016) y la experiencia práctica de nuestro equipo de nutrición.

# El nivel de estas vitaminas debe ajustarse teniendo en cuenta la legislación local y los objetivos propios.

#### Observaciones:

- Uso de un mínimo del 50 % de vitamina D en forma de 25(OH)D3 según lo recomendado por el Equipo Global de Nutrición y Reproducción de hembras.
- Los niveles de inclusión de vitamina D están enfocados para soportar la máxima mineralización ósea y el rendimiento óptimo y no necesariamente los costos de alimentación más bajos.
- Los estándares vitamínicos recomendados son las cantidades añadidas sin considerar el aporte de materias primas.

**Tabla 28.** Especificaciones de minerales para la hembra TN70\*.

Minerales <sup>#</sup>	Unidades	Gestación		Lactancia	
		Min	Max	Min	Max
Na	%	0.20	0.30	0.25	0.30
K	%		1.30		1.30
Mg	%	0.25	0.50	0.25	0.50
Fe	mg	100	200	100	200
I	mg	1	2	1	2
Se	mg	0.3	0.5	0.3	0.5
Cu	mg	15	25	15	25
Zn	mg	110	150	110	150
Mn	mg	50	100	50	100
Cl	%	0.15		0.15	
dEB (Na + K - Cl)	meq/kg	240		190	

\* Los requerimientos de minerales ha sido recopilados en función de varias investigaciones como FEDNA (2013), LFL (2019), NSNG (2010), NRW (2016) y la experiencia práctica de nuestro equipo de nutrición.

<sup>#</sup> El nivel de estos minerales debe ajustarse teniendo en cuenta la legislación local y los objetivos propios.

Observaciones:

- Los niveles de inclusión mineral están enfocados para soportar la máxima mineralización ósea.
- Los niveles recomendados de minerales se presentan como cantidad total en el alimento.
- La recomendación de Topigs Norsvin es utilizar minerales orgánicos o quelados según lo recomendado por los proveedores.
- El objetivo de dEB (Na+K-Cl) para las dietas de las cerdas es garantizar la máxima mineralización ósea.

## 13. BIBLIOGRAFÍA

Andersen, H. L., Dybkjær, L. y Herskin, M. S. (2014). Conducta de los cerdos en crecimiento: número de visitas, duración, consumo de agua y variación diurna. *Animal*, 8(11), 1881-1888.

Beijer, E. (2016). Observación inédita, comunicación interna.

Bikker, P. y Blok, M. C. (2017). Requerimientos de fósforo y calcio de cerdos en crecimiento (No. 59). Investigación ganadera de Wageningen.

Escoba, DM (1986). Indicadores de bienestar animal. *Diario veterinario británico*, 142(6), 524-526.

Broom, D. M. y Fraser, A. F. (2007). Alimentación. Comportamiento y bienestar de los animales domésticos, (Ed. 4), 77-92.

Clowes, E. J., Aherne, F. X., Schaefer, A. L., Foxcroft, G. R. y Baracos, V. E. (2003). La condición corporal al parto y la pérdida de proteínas corporales durante la lactación influyen en el rendimiento durante la lactación y la función ovárica al destete en cerdas de primer parto. *Revista de ciencia animal*, 81(6), 1517-1528.

Eissen, J. J., Kanis, E. y Kemp, B. (2000). Factores de la cerda que afectan el consumo voluntario de alimento durante la lactación. *Ciencias de la producción ganadera*, 64(2-3), 147-165.

Fabà, L., Gasa, J., Tokach, M. D., Varella, E., & Solà-Oriol, D. (2018). Efectos de la suplementación con microminerales orgánicos y metionina durante la fase de recría de primerizas de reemplazo sobre la cojera, el crecimiento y la condición corporal. *Revista de ciencia animal*, 96(8), 3274-3287.

Faccin, J. E. G., Laskoski, F., Lesskiu, P. E., Paschoal, A. F. L., Mallmann, A. L., Bernardi, M. L., Mellagi, A. P. G., Wentz, I. & Bortolozzo, F. P. (2017). Rendimiento reproductivo, tasa de retención y edad al tercer parto según tasa de crecimiento y edad a la primera cubrición en primerizas con genotipo moderno. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45, 1-6.

Feyera, T., Skovmose, S. J., Nielsen, S. E., Vodolazska, D., Bruun, T. S. y Theil, P. K. (2021). Nivel de alimentación óptimo durante el período de transición para lograr un parto más rápido y un alto rendimiento de calostro en las cerdas. *Revista de Ciencia Animal*, 99(2), skab040.

Grandinson, K., Rydhmer, L., Strandberg, E. y Solanes, F. X. (2005). Análisis genético de la condición corporal de la cerda durante la lactación y su relación con la supervivencia y el crecimiento de los lechones. *Ciencia Animal*, 80(1), 33-40.

Klimaatplatform Varkenshouderij. (2021). Richtlijnen klimaatinstellingen.

Lee, S. A., Lagos, L. V. y Stein, H. H. (2019). Calcio y fósforo digestibles en dietas porcinas: la conferencia CFM de LANGE en nutrición porcina. En *Actas de la Conferencia Porcina de Londres*, 26 y 27 de marzo de 2019, Londres, Ontario, Canadá (págs. 63-72). Conferencia porcina de Londres.

Merriman, L. A. y Stein, H. H. (2016). El tamaño de partícula del carbonato de calcio no afecta la digestibilidad aparente y estandarizada del tracto total del calcio, la retención de calcio o el rendimiento del crecimiento de los cerdos en crecimiento. *Revista de ciencia animal*, 94(9), 3844-3850.

Autoridad Alimenticia de Noruega. (2021). Velador para sostener av svin

Consejo nacional de investigación. (2012). Requerimientos nutricionales de los cerdos.

NVWA. (2021). Regels voor varkenshouders. Obtenido de <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/varkens/controle-op-een-varkenshouderij>

Opschoor, CT, Knol, EF, Zak, LJ (2019). Estrategias de recría de primerizas para la longevidad de las cerdas. Centro de Investigación Topigs Norsvin, artículo interno.

Patterson, J. L., Ball, R. O., Willis, H. J., Aherne, F. X. y Foxcroft, G. R. (2002). El efecto de la tasa de crecimiento magro en el logro de la pubertad en primerizas. Revista de ciencia animal, 80(5), 1299-1310.

RVO. (2021). Welzijnseisen voor varkens. Obtenido de <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/dieren/dierenwelzijn/welzijnseisen-voor-dieren/varkens>

Schaafsma, G. (1981). La influencia del calcio y el fósforo de la dieta en el metabolismo óseo (tesis doctoral, Schaafsma).

Theil, P. K. (2015). Alimentación de transición de las cerdas. En La cerda gestante y lactante (pp. 415-424). Editores académicos de Wageningen.

Thingnes, S. L., Ekker, A. S., Gaustad, A. H. y Framstad, T. (2012). Alimentación *ad libitum* versus alimentación escalonada durante la lactación tardía: el efecto sobre el consumo de alimento, la condición corporal y el rendimiento de producción en cerdas alimentadas en seco en estabulación. Ciencias Ganaderas, 149(3), 250-259.

Thingnes, S.L., Sagevik, R., Ljøkjel, K., Bogevik L.T. y Kongsrud, S. (2021). Consumo de agua de las cerdas lactantes. Congreso de la EAAP.

Topigs Norsvin. (2017). Selección manual: selección de primerizas. Comunicación interna.

Topigs Norsvin. (2021). Detección de celo y manejo de inseminación.

Van der Peet-Schwering, C., Soede, N., Hoofs, A. y Opschoor, C. (2014). Tips en aanbevelingen voor het succesvol houden van opfokzeugen.

Van Grevenhof, E. M., Heuven, H. C. M., Van Weeren, P. R. y Bijma, P. (2012). La relación entre el crecimiento y la osteocondrosis en articulaciones específicas en cerdos. Ciencias Ganaderas, 143(1), 85-90.

Van Riet et al. (2013). Impact of nutrition on lameness and claw health in sows.

Vermeij, I., Enting, J. y Spoolder, H. A. M. (2009). Efecto de los pisos de slatt, sólidos y la permeabilidad de los pisos en las granjas de cerdos sobre el medio ambiente, el bienestar animal y la salud y la seguridad alimenticia: una revisión de la literatura.

Yang, P. y Ma, Y. (2021). Avances recientes de la vitamina D en el rendimiento inmunológico, reproductivo y porcino: una revisión. Revisiones de investigación en salud animal, 1-11.

## 14. APÉNDICE

### 14.1 Instrucciones para medir la grasa dorsal

El posicionamiento adecuado y firme, pero sin presionar en exceso, de la sonda es de gran importancia para la obtención de medidas comparativas. Este procedimiento debe ser realizado con el animal en pie e inmóvil, contenido en una jaula, bascula o zona de testaje para simplificar el manejo.

Para ubicar el sitio P2 y medir la grasa dorsal se debe hacer lo siguiente:

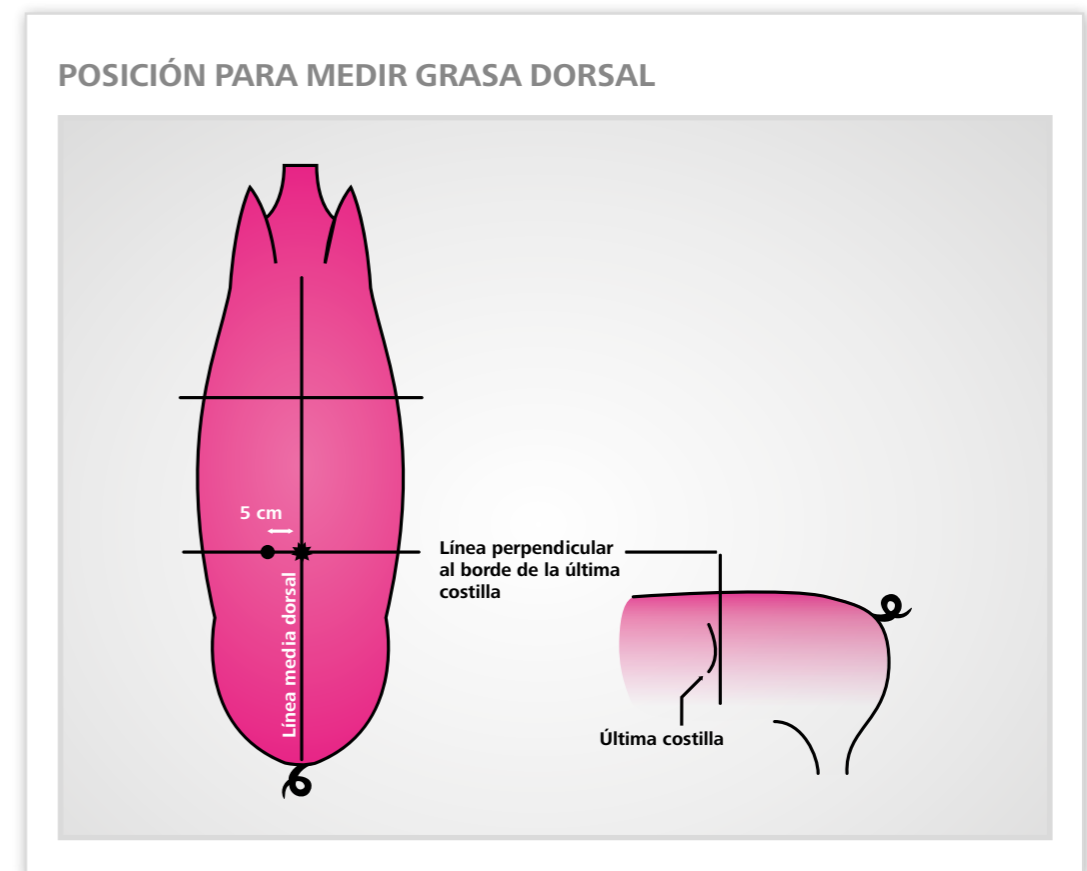
- Encuentre el borde posterior de la última costilla en el lado izquierdo del cerdo.
- Marque un punto verticalmente arriba en la línea media.
- Desde este punto, mida 50 mm por el lado izquierdo desde la línea media.

Coloque la sonda del ultrasonido directamente sobre el sitio P2 de acuerdo con las instrucciones del fabricante y registre la medición de grasa (generalmente se requiere una solución de contacto para obtener una lectura precisa).

- Es importante registrar, al menos, dos capas de grasa dorsal.

Hay varios fabricantes de dispositivos para la medición de grasa dorsal, por lo que es muy importante medir la grasa dorsal de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

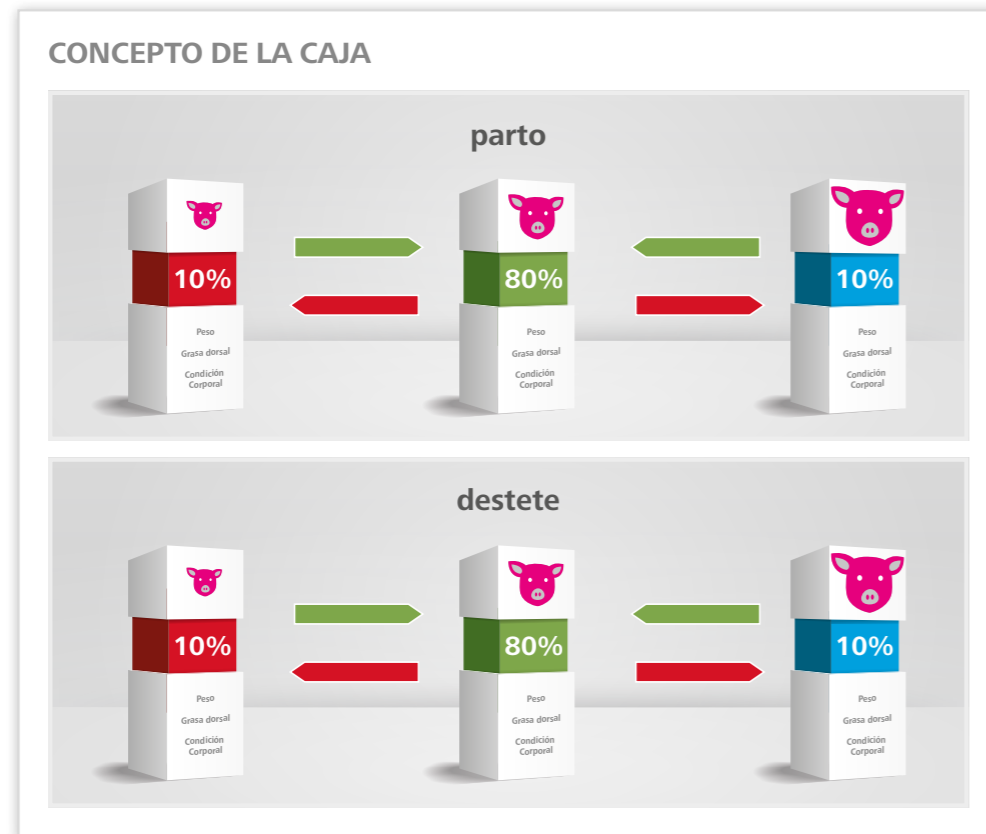
Figura 1. Posición para medir grasa dorsal Topigs Norsvin P2.



## 14.2 El concepto de la caja

El concepto de la caja de Topigs Norsvin debe verse como límites de condición corporal para el peso, la grasa dorsal y la valoración de la condición corporal (CC) de la cerda. El objetivo principal es lograr que la cerda Topigs Norsvin se encuentre dentro de la caja verde (rango de condiciones normales) o, en otras palabras, dentro de los límites recomendados de peso, grasa dorsal o CC al parto y al destete. El objetivo es lograr que el 80 % de todas las cerdas estén en la caja verde al momento del parto y del destete y, por lo tanto, mejorar la uniformidad de las cerdas, el rendimiento y la eficiencia general de la granja.

Figura 2. El concepto de la caja de Topigs Norsvin



## 14.3 Valoración de la condición corporal

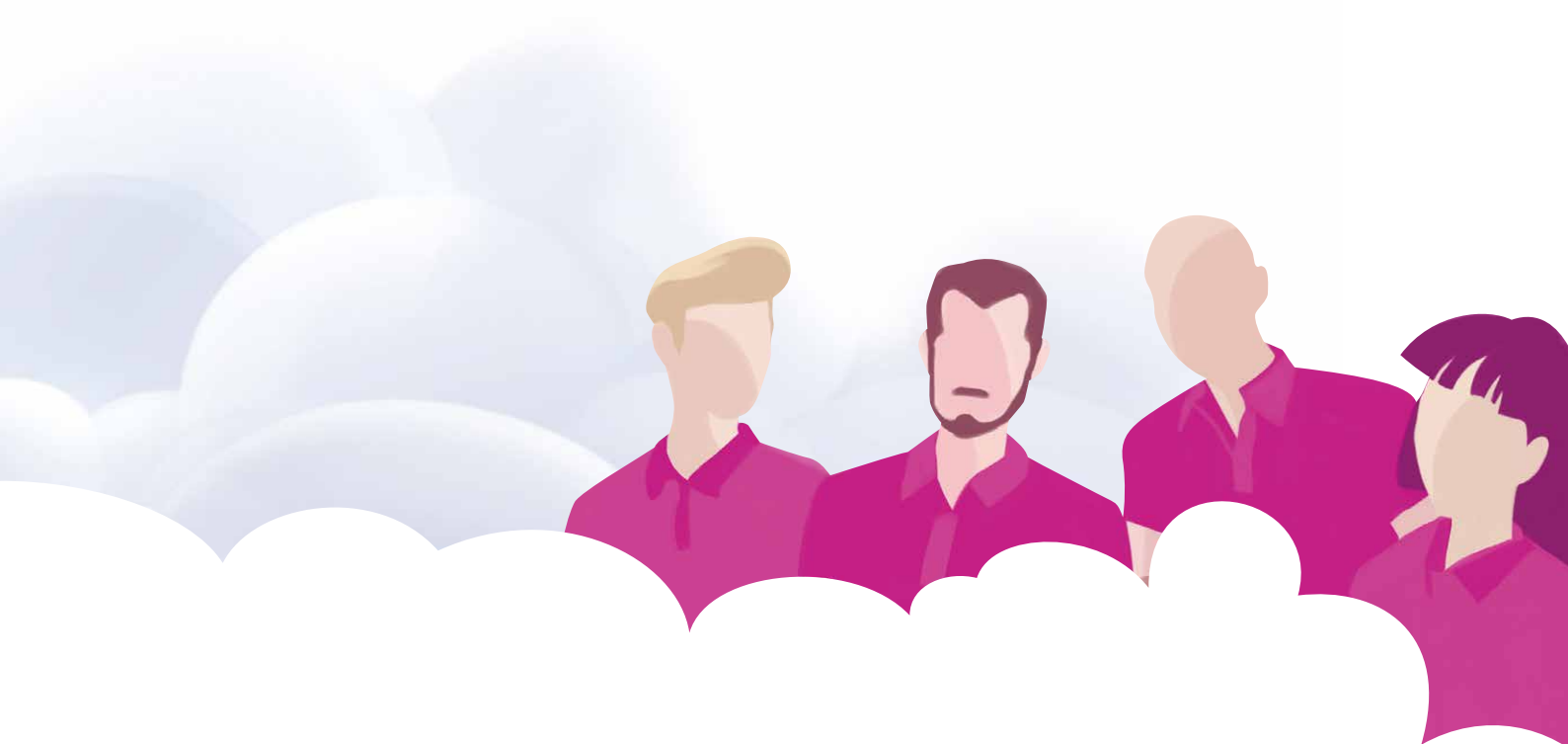
Con la ayuda de la Figura 2, se puede determinar la valoración de condición corporal (CC) de primerizas y cerdas en diferentes etapas de producción.

Figura 3. Valoración de la condición corporal de primerizas y cerdas.

ESCALA DE CONDICIÓN					
Puntaje	1	2	3	4	5
<b>Visual</b>	Muy flaca	Flaca	Ideal	Gorda	Muy gorda
<b>Escápula y cola</b>	Escápula prominente y cavidad profunda en la base de la cola.	Escápula ligeramente prominente y cavidad ligeramente profunda en la base de la cola.	Escápula cubierta, solo detectable al tacto. Sin cavidad alrededor de la cola.	Escápulas no detectables. Base de la cola rodeada por grasa.	Mayor deposición de grasa es imposible.
<b>Lomo</b>	Muy estrecho. Flancos hundidos. Apófisis espinosa visible.	Estrecho. Flancos ligeramente hundidos. Apófisis espinosa levemente visible.	Flancos y apófisis espinosa cubierto.	Flancos redondeados. Apófisis espinosa no detectable al tacto.	Mayor deposición de grasa es imposible. Cuerpo redondeado.
<b>Columna vertebral</b>	Vertebras prominentes y afiladas.	Vertebras prominentes.	Vertebras detectables al tacto.	Vertebras no detectables.	Línea media visible entre depósitos de grasa.
<b>Costillas</b>	Costillas visibles y prominentes.	Costillas ligeramente visibles y cubiertas. Detectables al tacto.	Costillas no visibles y difíciles de detectar al tacto.	No detectables al tacto.	Cubiertas de grasa.

Lined writing area for page 62.





Si tiene alguna pregunta sobre este manual,  
por favor contacte al Equipo Global de Nutrición y  
Reproducción de la Hembra  
[ngfrs@topignorsvin.com](mailto:ngfrs@topignorsvin.com)

[www.topignorsvin.com](http://www.topignorsvin.com)