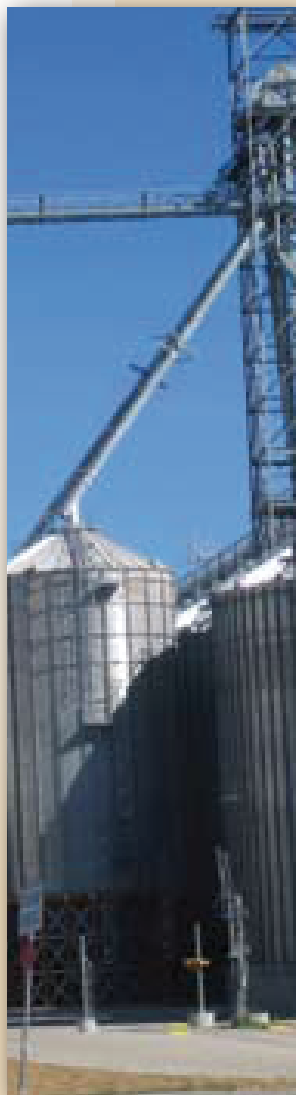


PIC



# Manual de Especificaciones de Nutrientes

## Introducción

Esta publicación proporciona un resumen de las recomendaciones de nutrientes para los cerdos PIC. Las recomendaciones tienen base principalmente en investigación interna de PIC y la que se ha publicado, así como en la investigación de universidades y de Ajinomoto Heartland con productos comerciales de PIC. Las especificaciones de los nutrientes han sido validadas en ambientes comerciales. La publicación del NRC (1998) sirve como base para cierta información. Los conceptos y lo que da soporte a las recomendaciones se discuten en mayor detalle en otros Memorándums Técnicos.

2011



Nunca dejamos de mejorar

## Contenido

Respuesta a las dietas de finalización de alta energía vs dietas de finalización de baja energía x Línea paterna PIC.....	4
Formulación de un Patrón de aminoácidos SID.....	6
Especificaciones de desarrollo del producto para Hembras de reemplazo	
Camborough®.....	8
Especificaciones del producto para hembras Camborough®.....	9
Necesidades diarias de nutrientes y especificaciones de la dieta para gestación.....	10
Aumento de alimento durante la gestación tardía.....	10
Mejora de la saciedad con fibra de cerdas en gestación.....	11
Necesidades diarias de nutrientes y especificaciones de la dieta para lactancia.....	12
¿Cómo difieren los requerimientos de lisina SID en cada parto?.....	13
Especificaciones para el plantel de sementales.....	15
Especificaciones de la dieta para Destete.....	18
Elaboración del presupuesto para alimento.....	19
Especificaciones para Crecimiento-Finalización.....	20
Paylean.....	22
Tasas de adición de vitaminas y de minerales traza.....	23
Destete y Crecimiento-Finalización.....	23
Hembras de reemplazo, hembras y sementales.....	24
Ingredientes alternativos.....	25
Calidad de la carne.....	27
Efectos de la nutrición sobre el rendimiento.....	28
Elaboración de alimento.....	30
Alimento en pasta/harina.....	30
Pellets.....	30
Forma del alimento.....	30
Espacio del comedero.....	32
Requisitos del comedero.....	32
Apéndice 1: Dietas utilizadas en prueba de dieta de alta energía vs dieta de baja energía.....	33
Apéndice 2: Curvas de crecimiento.....	35
Apéndice 3: Respuesta por género.....	44
Bibliografía.....	45
Agradecimientos y Declaración de limitación de responsabilidad.....	50

## Respuesta a las dietas de finalización de alta energía vs dietas de finalización de baja energía x Línea Paterna PIC

A continuación se presenta un resumen de pruebas de crecimiento recientes a partir de las líneas paternas PIC280, PIC327 y PIC337RG. Todos los progenitores se cruzaron con Hembras PIC Camborough.

Los cerdos fueron asignados a:

1. Una serie de dietas de alta energía - maíz, pasta de soya, 6% de granos secos de destilería con solubles [distillers dry grains with soluble o DDGS por su nombre y siglas en inglés] con 4.5% de grasa añadida (la EM de acuerdo con NRC se encontró dentro del rango de 1546-1567, a partir de 60 lbs. (27.2 Kg.) al mercado, respectivamente).
2. Una serie de dietas de baja energía-maíz, pasta de soya, 6% de granos secos de destilería con solubles [distillers dry grains with solubles o DDGS por su nombre y siglas en inglés], sin grasa, 16% de afrecho de trigo (trigo molido) (la EM de acuerdo con NRC se encontró dentro del rango de 1429 - 1456 a partir de 60 lbs. (27.2 Kg.) hasta el de mercado, respectivamente).
3. Peso al mercado de 270 lbs. (122.5 Kg.)
4. Peso al mercado de 290 lbs. (131.5 Kg.)
5. Se realizó el balance de las dietas con base en lisina SID : Mcals, es decir, lisina con Digestibilidad en ileon Estandarizada [Standardized Ileal Digestibility o SID, por su nombre y siglas en inglés] en proporción con las Mcals de acuerdo con las recomendaciones de PIC.
6. En todas las dietas los AA se mantuvieron en proporciones mínimas de AA con digestibilidad en ileon estandarizada (o SID, por sus siglas en inglés).

Las dietas se presentan en el Apéndice 1.

Cuadro 1

Respuesta a dietas de alta y de baja energía <sup>a</sup>			
Peso objetivo al mercado de 270 lbs. (122.5 Kg.)	Nivel de energía de la dieta		Probabilidad
	Alta energía	Baja energía	
Peso de entrada	59.2 lbs. 26.85 Kg.	59.3 lbs. 26.90 Kg.	P = 0.86
Peso al mercado <sup>b</sup>	274.4 lbs. 124.5 Kg.	275.7 lbs. 125.1 Kg.	P = 0.27
GDP, lbs./día	2.07	2.00	P = 0.0001
Kg./día	0.94	0.91	
CDA, lbs/día	5.09	5.51	P = 0.0001
Kg./día	2.31	2.50	
Conversión alimenticia	2.46	2.76	P = 0.0001
Peso objetivo al mercado de 290 lbs. (131,4 Kg.)			
Peso de entrada	59.2 lbs. 26.85 Kg.	59.2 lbs. 26.90 Kg.	P = 0.82
Peso al mercado <sup>b</sup>	296.3 lbs. 134.40 Kg.	294.2 lbs. 133.45 Kg.	P = 0.09
GDP, lbs./día	2.08	2.00	P = 0.0001
Kg./día	0.94	0.91	
CDA, lbs/día	5.20	5.60	P = 0.0001
Kg./día	2.36	2.54	
Conversión alimenticia	2.51	2.81	P = 0.0001

<sup>a</sup> PIC Resumen ejecutivo 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55.

<sup>b</sup> Aquellos cerdos a los que se les proporcionó con una dieta de energía más baja les tomó más de ~ 6 días para alcanzar un peso similar al mercado.

En este tipo de alimentación a prueba, una serie de dietas de alta energía llevaron a una ganancia diaria de peso o GDP más rápida en 4% ( $P < 0.0001$ ), a un menor consumo diario promedio de alimento o CDA ( $P < 0.0001$ ) y a una conversión alimenticia mejorada en 12% ( $P < 0.0001$ ).

Sin embargo, la eficiencia calórica fue similar ( $P > 0.5$ ) entre la serie de dietas con alta energía (3980) y con baja energía (4010). Esta información demuestra que se consumieron las mismas calorías diarias y que el mismo número de calorías fue utilizado para depositar la misma cantidad de ganancia de peso vivo. Aunque la conversión alimenticia fue diferente, esto no significa que los cerdos con dietas más bajas en energía fueran menos eficientes.

Los resultados indican que los cerdos PIC se desempeñaron bien a lo largo de un amplio rango de consumos y se ajustaron bien a cualquier nivel de energía en la dieta.

Los cerdos PIC también continuaron siendo muy eficientes cuando iban con pesos elevados al mercado, tal como se indica en los resultados de la curva de crecimiento.

Una nota importante de esta prueba nos recuerda que cuando se proporcionan a los animales dietas con menor cantidad de energía, esto causará un aumento en el **consumo de alimento**, y esto debe ser informado a todo el personal de producción para permitir que haya los ajustes apropiados en el espacio del comedero y del mismo comedero. Si el alimento es restringido en cualquier forma, disminuirá el desempeño del cerdo.

Se puede encontrar más información sobre el espacio en el comedero en el Manual PIC del Destete a la Finalización.

En esta prueba no existieron interacciones de línea paterna x energía en la dieta.

Las curvas de crecimiento para cada línea paterna por nivel de energía y por género se encuentran en el Apéndice.

## Formulación de un Patrón de aminoácidos SID

Para obtener el desempeño óptimo, todos los aminoácidos deben cumplir o exceder el requerimiento.

El NRC (1998) ha definido el balance ideal de aminoácidos para cada fase fisiológica. El NRC (1998) sirvió como la base para las recomendaciones de PIC cuando el acceso a los datos era limitado, sin embargo se han realizado modificaciones recientes con base en la investigación para cerdas en lactancia y para cerdos en crecimiento con base en el trabajo de PIC, de Ajinomoto Heartland y de las universidades. Los requerimientos normalmente se expresan en relación al nivel de lisina, ya que es el primer aminoácido que se limita en la dieta. Debido a que los ingredientes de aminoácidos difieren en su digestibilidad, se prefieren los valores de los aminoácidos con digestibilidad en íleon estandarizada (standardized ileal digestibility o SID, por su designación y siglas en inglés) cuando se formulan dietas de forma precisa.

Esta guía especifica los requisitos de lisina SID, aquellos que son satisfactorios para formulaciones con maíz-soya. La proporción sugerida de aminoácidos en la dieta para cada fase es como sigue:

Cuadro 2

Patrón ideal para hatos reproductores con base en formulaciones con aminoácidos SID <sup>a,b</sup>					
Aminoácido	Gestación <sup>c</sup>		Lactancia <sup>d</sup>		Plantel de sementales
	Hembra de reemplazo	Hato	Hembra de reemplazo	Hato	
Lisina	100	100	100	100	100
Metionina + Cisteína	70	70	49	49	70
Treonina	76	76	64	64	74
Triptófano	18	18	16	16	20
Valina	68	68	64	64	67
Isoleucina	58	58	56	56	58

<sup>a</sup> Ajuste de lisina igual al 100% y otros aminoácidos expresados como un porcentaje de Lisina.

<sup>b</sup> Las proporciones son apropiadas si aplicamos aminoácidos con digestibilidad en íleon estandarizada

(standardized ileal digestibility o SID) (con base en maíz-soya-DDGS) o lo que se sugiera para dietas más complejas.

<sup>c</sup> Se asume que: Hembras primerizas-300 libras (136.08 Kg.) de peso corporal al servicio y ganancia materna neta de 75 libras (34.02 Kg.)  
Cerde-400 libras (181.44 Kg.) de peso corporal al servicio y ganancia materna neta de 20 libras (9.07 Kg.)

<sup>d</sup> Se asume que: 385 libras (174.64 Kg.) de peso corporal posparto, 22 libras (9.98 Kg.) de pérdida de peso y 2500-2800 g/d de crecimiento de la camada.

Cuadro 3

**Patrón ideal para cerdos en destete y finalización con base en formulaciones con aminoácidos SID**

Aminoácido	Destete	Finalización				Paylean®
	8 - 50 lbs. 3.63 - 22.6 Kg.	50 - 90 lbs. 22.6 - 40.8 Kg.	90 - 130 lbs. 40.8 - 58.9 Kg.	130 - 180 lbs. 58.9 - 81.6 Kg.	180 - 230 lbs. 81.6 - 104.3 Kg.	230 lbs. - Mercado 104.3 Kg.- Mercado
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina + Cisteína	58	55	55	55	55	55
Treonina	60	61	63	63	64	68
Triptófano	17	17	17	17	17	17
Valina	65	65	65	65	65	65
Isoleucina	55	56	56	56	56	56

Paylean® es una marca registrada de Elanco

## Especificaciones de desarrollo del producto para Hembras de reemplazo Camborough®

La nutrición de la hembra primeriza para hembra de reemplazo durante el desarrollo tiene un impacto significativo de forma temprana y en el desempeño de toda la vida de las hembras.

El manejo y desarrollo de la hembra primeriza para reemplazo comienza en las etapas tempranas de la vida de las cerdas y termina cuando la hembra de reemplazo completa su primera lactancia. Boyd y Williams han presentado discusiones sobre este tema en la Conferencia Banff del 2008.

Se presentan a continuación las metas para la condición corporal y de crecimiento de desarrollo recomendado para hembras de reemplazo.

- Nacimiento a primer servicio (3 a 300 lbs. (1.36 a 136.08 Kg.)) ganancias diarias de 1.40 a 1.50 lbs./día (0.64 a 0.68 Kg./día).
- Alcanzar un peso corporal de 300 lbs. (136.08 Kg.) al primer servicio (210 días de edad).

Los requisitos de nutrientes para el desarrollo se encuentran en el Cuadro 4.

- Se han designado los requerimientos para que cumplan las demandas del crecimiento adecuado de proteína y no para maximizar la ganancia diaria promedio (lo que sería la meta de un programa de alimentación comercial).

Los requerimientos de vitaminas y de minerales traza son más altos en comparación con las recomendaciones comerciales para preparar a la hembra de reemplazo para la función reproductiva (ver el cuadro con los requisitos de vitaminas y minerales traza).

**Para mayor información relacionado con el manejo de nutrición de la hembra de reemplazo en desarrollo, favor de referirse al Manual de Hembras de Reemplazo y Cerdas publicado por PIC.**

Cuadro 4

Especificaciones de nutrientes PIC para desarrollo de hembras primerizas <sup>a</sup>						
Nutriente	Unidad	Rango de peso				
		50 - 90 lbs. 22.6 - 40.8 Kg.	90 - 150 lbs. 40.8 - 68.0 Kg.	150 - 200 lbs. 68.0 - 90.7 Kg.	200 - 260 lbs. 90.7 - 117.9 Kg.	260 - 300 lbs. 117.9 - 136.0 Kg.
EM de NRC	Mcal/lb.	1590	1490	1490	1490	1490
Lisina SID <sup>b</sup>	%	1.12	0.95	0.80	0.70	0.62
Calcio	%	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
a Fósforo	%	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35

<sup>a</sup> Las cantidades están expresadas como concentración por libra de dieta completa. Maíz-soya- DDGS al 30%

<sup>b</sup> Los niveles de lisina se proporcionan como la base para proporciones normales carne magra: grasa (SID = con digestibilidad ileal estandarizada) y a = available [disponible]. Otros nutrientes son los que están más relacionados a un correcto desarrollo de los huesos.

Vea Tasas de adición de minerales traza y de vitaminas para cerdas y hembras de reemplazo (pág. 24).

Nota: La meta es para primer servicio en 210 días, 300 libras (136.08 Kg.) y un celo registrado sin servicio. Se necesitan alcanzar todas estas metas para un apropiado desarrollo de la hembra de reemplazo (referirse el Manual PIC para hembras de reemplazo y cerdas 2011). Se necesitarán hacer ajustes a la nutrición dependiendo del medio ambiente, del espacio, etc., (especialmente en cuanto a energía y a aminoácidos).

Los ajustes variarán de productor a productor, dependiendo del crecimiento de la hembra primeriza que se designa como hembra de reemplazo.



## Especificaciones del producto para hembras Camborough®

El programa de alimentación de la cerda es un sistema de alimentación por fases. La alimentación involucra una dieta de gestación y una o preferentemente dos dietas de lactancia. La alimentación de cerdas gestantes requiere de (1) proporcionar en el alimento la cantidad apropiada de la dieta para cumplir las necesidades de energía y (2) a continuación emparejar el nivel de nutrientes a la cantidad de alimento de manera que se cubra la necesidad diaria del nutriente (en g/día). La lactancia es especialmente demandante y requiere de una alimentación completa comenzando desde el día 1 posparto. El programa de alimentación recomendado para cerdas en lactancia es el que proporciona 6 lbs. (2.72 Kg.) de alimento en el día del parto y a continuación se permite el acceso al alimento en todo momento. La investigación de PIC ha probado que las hembras de reemplazo prolíficas y las hembras PIC producen altos niveles de leche, lo cual requiere de dietas mejoradas (Boyd et al., 2000). De hecho, la dieta de lactancia típica es inadecuada para las cerdas de reemplazo de manera que se aconseja tener una segunda dieta cuando sea posible, especialmente en granjas que están arrancando con todas las hembras a primer parto y granjas con segregación de número de parto. La diferencia principal entre una dieta de lactancia de hembras de reemplazo o para hembras P1 y de cerdas de más edad es la cantidad de lisina digerible en la dieta. Existe también la posibilidad de ahorros en el costo con el tipo de alimentación en segregación por número de parto con ahorros aproximados de \$3.40 por cerda por año.

La meta para alimento para cerda/cerdo destetado: 75 lbs. (34.02 Kg.).

Cuadro 5

Punto decisivo en la alimentación de las cerdas				
Punto decisivo	Cantidad, lbs. <sup>4</sup>	Cantidad, Kg. <sup>4</sup>	NRC calorías	Tipo de alimento
Hembras de reemplazo pre servicio	Alimento completo	Alimento completo		Desarrollador hembras de reemplazo <sup>a</sup>
Gestación: 0 a 28d pos-servicio	5	2.27	7325	Gestación
Cerdas delgadas	6	2.72	8790	Gestación
Hembras de reemplazo	4	1.81	5860	Gestación
Gestación: 29d a 90b <sup>b</sup>	4	1.81	5860	Gestación
Cerdas delgadas	6	2.72	8790	Gestación
Cerdas gordas	3.5	1.59	5127	Gestación
Hembras de reemplazo	4	1.81	5860	Gestación
Gestación: 90d a 114 <sup>c</sup>	6	2.72	8790	Gestación
Cerdas gordas	3.5	1.59	5127	Gestación
Hembras de reemplazo	6	2.72	8790	Gestación
Pre-parto 2 a 4d	4-5	1.81-2.27	7625	Lactancia
Lactancia: 1d a destete	Alimento completo <sup>d</sup>	Alimento completo <sup>d</sup>		Lactancia
Destete hasta servicio	Alimento completo	Alimento completo		Gestación <sup>f</sup>

<sup>a</sup> Se asumen 1465 Kcal NRC EM/lb para dieta de gestación y 1525 Kcal NRC EM/lb para dieta de lactancia

<sup>b</sup> El objetivo es reclamar las reservas corporales (grasa, proteína, minerales de los huesos) para los 28d ya gestante.

<sup>c</sup> Duración promedio de la gestación, 116d

<sup>d</sup> Es común en muchas granjas en Norteamérica que se proporcione alimentación completa o contar con auto-comederos durante la lactancia. Esto permite que la hembra en lactancia tenga acceso al alimento 24 horas al día. No debe de haber restricciones para una hembra en lactancia. Mientras que la condición corporal de gestación se encuentre línea, las hembras comerán tanto como quieran sin una disminución en el consumo de alimento posterior de la lactancia.

<sup>e</sup> Después de los 170 días de edad las hembras de reemplazo pueden cambiar a una dieta de gestación.

<sup>f</sup> Cuando sea posible, la cerda destetada deberá ser alimentada dos a tres veces por día; la cerda gestante puede ser alimentada una o dos veces al día.



Cuadro 7

Efectos por el aumento de alimento al día 90					
	Hembra a primer parto		Hembra		P < Nivel x número de parto
	Normal	+ 2.0 lbs. (0.91 Kg.)	Normal	+ 2.0 lbs. (0.91 Kg.)	
Consumo de alimento durante la gestación, d35					-
lbs.	4.6	4.5	5.7	5.7	
Kg.	2.09	2.04	2.59	2.59	
Consumo de alimento durante la gestación, d90					-
lbs.	4.6	6.5	5.7	7.7	
Kg.	2.09	2.95	2.59	3.49	
Número total de nacidos	14.6	14.0	11.9	12.9	0.20
Peso de los lechones al nacimiento, lbs.	3.10	3.28	3.37	3.13	0.04
Kg.	1.41	1.49	1.53	1.42	

Shelton et al., 2009

Soto et al., 2011 también reportaron un aumento en el peso al nacimiento de los lechones de las camadas de hembras a primer parto cuando el alimento aumentó comenzando en el día 100; pero sin mejora en el peso al nacimiento de las camadas de las otras cerdas.

Cuadro 8

Efectos por el aumento de alimento al día 100				
	Día 100 con aumento de alimento, lbs.			Valor de P
	0	2	4	
Camadas de hembras de primer parto	0	2	4	
Peso del lechón al nacimiento				
lbs.	2.89	3.06	3.17	0.0001
Kg.	1.31	1.39	1.44	
Total de lechones nacidos	12.24	12.40	12.96	0.81

Soto et al., 2011.

### Mejora de la saciedad con fibra de cerdas en gestación

Debido a que el consumo de alimento se encuentra restringido durante la gestación, para prevenir un exceso en la ganancia del peso corporal, frecuentemente las hembras pueden parecer inquietas. Por esta razón, comúnmente los ingredientes que tienen altos niveles de componentes que no son almidón insoluble se utilizan a una tasa de 15 a 40% de la dieta. Esto tiende a aumentar la saciedad y a llevar algo de digestión hacia el ciego, a partir del cual se producen ácidos grasos volátiles.

A continuación se proporciona un ejemplo de una dieta para gestación formulada con lisina SID al 0.60%. Se recomienda el uso de fibra y en este ejemplo se utiliza DDGS, otros ingredientes con fibra que funcionarían son la cascarilla de soya, el afrecho de trigo (trigo molido), la pasta de alfalfa o la cascarilla de avena.

Cuadro 9

Ejemplo de dieta PIC para gestación	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz	50.60
Pasta de soya (Lisina SID 2.62%)	6.10
DDGS	40.00
Fosfato mono cálcico	0.20
Cal	2.00
Sal	0.45
Lisina L	0.25
Premezcla de vitaminas y minerales + Colina + Fitasa	0.40
	100.00

Soto et al., 2011.

### Necesidades diarias de nutrientes y especificaciones de la dieta para lactancia

Las especificaciones de nutrientes se presentan en el Cuadro 10. El consumo diario de EM es un múltiplo de (1) el consumo diario de alimento esperado (con base en los consumos alcanzados en los sistemas comerciales de cerdas) y (2) el contenido de EM en una dieta con adición de grasa del 2% y DDGS maíz-soya-20%. El nivel de lisina para hembras a primer parto tiene base en la investigación de PIC para optimizar el tamaño de la segunda camada (lactancia en el 21d). Se recomienda contar con dos dietas para lactancia cuando se hace stock de unidades y deberá considerarse cuando se diseñen nuevas unidades. Una única dieta para el hato aumentará pérdidas de la proteína corporal en las hembras a primer parto, lo cual puede llevar a que el tamaño de la segunda camada sea menor o continúe igual.

La meta para la lactancia es destetar 420 libras (190.5 Kg.) de cerdo/cerda/año. Siguiendo las especificaciones de nutrición y trabajando con el grupo de Servicio Técnico de PIC, esto puede alcanzarse. Para más información sobre cómo alcanzar estas y otras metas reproductivas, favor de referirse al Manual PIC de hembras de reemplazo y cerdas, 2011.

**14 lbs. (6.35 Kg.) x 12 cerdos destetados x 2.50 camadas/cerda/año= 420 lbs. (190.5 Kg.)**

Cuadro 10

Recomendaciones para hembras a primer parto y hembras PIC en lactancia <sup>a</sup>				
Nutriente	Unidad	Hembra primer parto	Hembra	Hato
Pérdida neta de peso corporal <sup>b</sup>	%	<10	<10	<10
Pérdida de grasa, máxima <sup>b</sup>	mm	0-2	0-2	0-2
Crecimiento de la camada <sup>b</sup>	Lb/día	5.50	6.00	5.75
	gramos/lb	2500	2725	2610
EM NRC <sup>a</sup>	Kcal./lb	1525	1525	1525
Consumo de alimento promedio <sup>c</sup> (Día 21 de la lactancia)	Lb/día	12.5	14.5	13.2
	Kg./día	5.7	6.6	6.0
EM NRC	Kcal./día	19062	22112	20130
Lisina SID	gramos/día	63	63	63
Lisina SID	%	1.12	0.95	1.05
Calcio	%	0.85	0.85	0.85
a Fósforo	%	0.40	0.40	0.40
Sal adicionada	%	0.45	0.45	0.45
Inclusión máxima de lisina L <sup>a d e</sup>	%	0.40 a 0.45	0.40 a 0.45	0.40 a 0.45

<sup>a</sup> Maíz-soya-DDGS a 20% - grasa adicionada 2%.

<sup>b</sup> Investigación interna de PIC

<sup>c</sup> Consumo de alimento promedio a lo largo de un periodo de amamantamiento de 21 días, no se alcanzó el consumo máximo dentro del periodo.

<sup>d</sup> Debe incluirse Treonina L para mantener una proporción del 64%.

<sup>e</sup> Greiner et al, 2000 y 2011.

### ¿Cómo difieren los requerimientos de lisina SID en cada parto?

Srichana et al., 2006 y Greiner et al., 2009 y 2010 demostraron con Hembras PIC Camborough que la lisina SID durante la lactancia en gramos por día es similar para cada número de parto (60 a 63 g/día). Por lo tanto se necesita conocer el consumo de alimento para contabilizar el porcentaje de lisina SID en la dieta para lactancia (ver figura 1 más adelante).

Por ejemplo, utilizando una duración de la lactancia de 21 días:

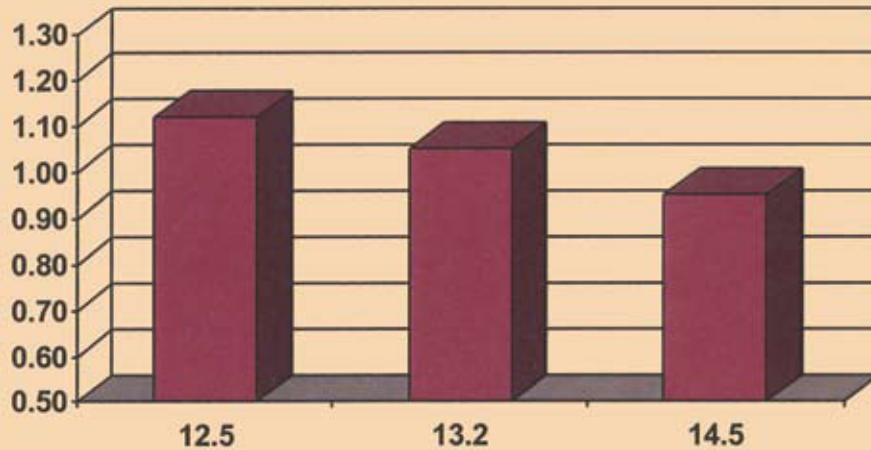
Un consumo promedio de 12.5 lbs. (5.67 Kg.) necesita 1.12%.

Un consumo promedio de 13.2 lbs. (5.99 Kg.) necesita 1.05%.

Un consumo promedio de 14.5 lbs.(6.58 Kg.) necesita 0.95%.

Gráfica 1

## Requerimiento de lisina SID de cerdas PIC en lactancia



Consumo de alimento diario promedio en la lactancia

A continuación se encuentra un ejemplo de una dieta para hembras PIC formulada a un nivel de lisina SID de 1.05%

Cuadro 11

Ejemplo de dieta PIC para lactancia	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz	53.72
Pasta de soya (Lisina SID 2.62%)	20.75
DDGS	20.00
Grasa	2.00
Fosfato mono cálcico	0.60
Cal	1.60
Sal	0.45
Lisina L	0.40
Treonina L	0.08
Premezcla de vitaminas y minerales + Colina + Fitasa	0.40
	100.00

## Especificaciones para el Plantel de Sementales

Se han calculado y validado en estudios de IA (Memorándum Técnico PIC 142) las necesidades de energía para apoyar la condición corporal sin comprometer la salida del esperma.

Con los niveles de nutrientes que se proporcionan, el consumo de alimento típico es de 5.5 a 6.0 lbs. (2.49 a 2.72 Kg.). Un ejemplo de la condición corporal y de los niveles de alimentación se encuentra más adelante.

Existe muy poca información sobre en qué deben basarse las especificaciones de nutrientes. Las bases que se utilizan en PIC se muestran en el Cuadro 12 y se presentan con propósitos de referencia solamente. Los niveles de energía y de aminoácidos tienen base en la limitada investigación proveniente de universidades.

Cuadro 12

Especificaciones mínimas de dieta para el plantel de sementales		
Nutriente	Unidad	
EM NRC	Kcal/lb	1400
Proteína	%	16
Fibra	%	4.5-6.0
Lisina SID <sup>b</sup>	%	0.62
Calcio	%	0.80
a Fósforo <sup>e</sup>	%	0.40
Sal agregada	%	0.45
Ácido linoleico	%	1.90

<sup>a</sup> Cantidad/lb de la dieta completa. Para las especificaciones ver la sección de vitaminas y minerales traza.

<sup>b</sup> SID o con digestibilidad en ileon estandarizada.

<sup>c</sup> a = disponible.

Los niveles de vitaminas y minerales traza se presentan en la sección final de este documento para todas las fases de producción incluyendo los niveles para el plantel de sementales.

Se recomiendan fuentes orgánicas de minerales, especialmente para selenio, cobre, zinc y manganeso.

Cuadro 13

Especificaciones mínimas de dieta para el plantel de sementales	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz	69.32
Pasta de soya (lisina SID 2.2%)	13.75
Aceite de soya	1.00
Fosfato mono cálcico, P 21%	1.10
Cal	1.20
Sal	0.45
HCl de lisina	0.11
Metionina DL	0.02
Treonina L	0.05
Cascarilla de soya	12.50
Premezcla de vitaminas y minerales – Fitasa para el plantel de sementales PIC	0.50
	100.00



**Cuadro 1:  
Calificación a  
condición corporal**



Condición corporal normal-5.5 lbs.  
(2.49 Kg.)



Condición corporal delgada – 6-0 lbs.  
(2.72 Kg.)



Condición corporal gordo – 5.0 lbs.  
(2.27 Kg.)

## Especificaciones de la dieta para Destete

En el Cuadro 14 se presentan las especificaciones de nutrientes. Se ilustran un programa de alimentación y el presupuesto en el Cuadro 15. Tienen base en una extensa información con base en la investigación proveniente de compañías de producción y de la literatura publicada. Se sugiere un máximo de soya para cada fase como un punto de partida para condiciones comerciales. Los niveles más altos pueden llevar a que los animales se “suelten”, sin embargo, se deben someter a pruebas los niveles que se introduzcan, de manera que pueda ajustarse un máximo específico a la granja.

Las dietas deben concordar con el peso corporal y la cantidad correcta de alimento dentro de cada fase. Se aconseja proporcionar a los cerdos que han quedado atrás 0.5 a 1.0 lbs. (0.23 a 0.45 Kg.) más de la dieta de la Fase 1, aun cuando la población general haya avanzado a la Fase 2, esto para un crecimiento óptimo y viabilidad. La típica variación del peso al destete significa que si se proporciona el alimento con base en el peso promedio del cerdo, se llevará a proporcionar una dieta que solamente se ajusta en el 65-70% a los requerimientos de los cerdos (Cuadro 15, pie de nota b). Esto llevará a un aumento de variación en el peso final al destete.

Cuadro 14

Especificaciones de dieta para un programa de destete de 3 a 4 fases					
Nutriente	Unidad	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
		8-12 lbs (3.63-5.44 Kg.)	12-16 lbs (5.44 – 7.26Kg.)	16-25 lbs (7.26-11-34 Kg.)	25-50 lbs (11-34- 22.68 Kg.)
Tasa de crecimiento	lb/d Kg./d	0.34 0.15	0.50 0.23	0.90 0.41	1.45 0.66
Consumo de alimento <sup>a</sup>	lb/d Kg./d	0.35 0.16	0.58 0.26	1.18 0.54	2.20 1.00
Alimento: ganancia	Proporción	1.03	1.16	1.31	1.52
Lactosa <sup>b</sup>	%	20.0	15.0	7.5	0.0
Grasa total	%	3-6	3-6	2-4	1-4
Lisina SID <sup>c,d</sup>	%	1.46	1.46	1.42	1.30 <sup>g</sup>
Met SID + cisteína: lisina	Proporción	0.58	0.58	0.58	0.58
Treonina SID: lisina	Proporción	0.60	0.60	0.60	0.60
Triptófano SID: lisina	Proporción	0.17	0.17	0.17	0.17
Valina SID: lisina	Proporción	0.65	0.65	0.65	0.65
Isoleucina SID: lisina <sup>e</sup>	Proporción	0.55	0.55	0.55	0.55
Calcio	%	0.85	0.85	0.75	0.65
a fósforo	%	0.55	0.55	0.40	0.32
Sodio	%	0.35-0.60	0.35-0.40	0.25-0.30	0.25
Cloruro	%	0.40	0.40	0.36	0.36
Sal adicionada	%	0.20	0.25	0.40	0.50
Potasio	%	0.70	0.70	0.65	0.65
Pasta de soya <sup>f</sup>	%	15	20	28	28-32

<sup>a</sup> Se asume pelletizado para el consumo promedio mostrado para ser dos de 25-50 lbs. Se agrega 5% para molido y mezclado.

<sup>b</sup> Lactosa o azúcares equivalentes. La sucrosa puede remplazar al 50% de la lactosa después de 5-7d de alimentación para inducir enzimas digestivas.

<sup>c</sup> SID = standard ileal digestible (estándar digerible en ileon)

<sup>d</sup> Kendall et al, 2008. PIC Executive Summary 56, Jones et al, 2011.

<sup>e</sup> Dieta con < 2% de células sanguíneas. Si es mayor al 2% de células sanguíneas la isoleucina SID: lisina deberá ser de 0.60.

<sup>f</sup> Niveles sugeridos para la producción comercial y buenos para alta salud. Los cerdos de alta salud pueden tolerar niveles más altos de pasta de soya (16-25 lbs. o 7.26-11.34 Kg., 30%; 25-50 lbs. o 11.34-22.68 Kg., 32%)

<sup>g</sup> Después de las 25 lbs. (11.34 Kg.) puede utilizarse una proporción lisina SID: calorías a 3.75 g/Mcal.

Elab aci del e e a a ali e

E i a e e la ec ec ic ci a la ca idad adec ada de cada die a e ia e ce .L e e a a ali e e ie e d c eda edeci c la l c debid al ali e .Debe e ifica e de de el i ci i la ca idad e e e e e ad a e a e e e a i a del ce d e cada ca bi de die a. La ca idad eal de ali e de cada die a debe e c a e de del 5% de la e a.

Se e e a e je l del e e de ali e e el C ad 15 a a e e ce a i de de e e. La ca idad e e ada de ali e fa e lle a da dec e i ali e icia (CA) e el C ad 14. Ta bi ec ide a el ce aje de ce d e e e a e a e e e el edi (C ad 15, Pie de a b). Se da ca bi e la CA i la de idad de e e g a de la die a e dife e e a la ada e el C ad 14 (e e cial e e a a la fa e de 25-50 lb . (11.34-22.68 Kg.)), de a e a e debe ca bia e la ca idad e e e e e a a e fleja la dife e cia.

C ad 15

Ejemplos de programas de alimentación y de presupuesto de alimento <sup>a b</sup>				
Fase de la dieta	% lactosa	Presupuesto de alimento por cerdo		
Fa e 1	20%	3.0	2.0	1.0
Fa e 2	15%	4.0	4.0	3.0
Fa e 3	7.5%	7.0	7.0	7.0
Fa e 4	0%	40.0	40.0	40.0
Ali e al		54.0	53.0	51.0
Ga a cia al		38.0	36.5	35.0
Ali e : Ga a cia		1.42	1.4566	1.46
<b>Edad promedio al destete</b>		<b>18 d</b>	<b>21 d</b>	<b>24 d</b>
<b>Peso promedio al destete</b>		<b>5.44 Kg.</b>	<b>6.35 Kg.</b>	<b>7.27 Kg.</b>

<sup>a</sup>El e e e a e e e fi al de 50 lb a a De e e la CA ada e el C ad 14.  
<sup>b</sup>Die a de de e e e a a ig ada a ie d a CA=1.05 ce aje de blaci e al de e e c ig e:  
 % de blaci , e edi al de e e de 12 lb :

9 lb (4.08 Kg.)	10 lb (4.54 Kg.)	11 lb (4.99 Kg.)	12 lb (5.44 Kg.)	13 lb (5.90 Kg.)	14 lb (6.35 Kg.)	15 lb (6.80 Kg.)
5%	10%	20%	30%	20%	10%	5%

## Especificaciones para Crecimiento-Finalización: Niveles de nutrientes para óptima deposición de carne magra

Las especificaciones de nutrientes en el Cuadro 16 y en el Cuadro 17 son para la optimización del crecimiento magro para hembras y para machos castrados al mercado, respectivamente. Se determinó el desempeño bajo buenas condiciones de salud, dentro de un ambiente termo neutro y proporcionándose dietas maíz-soya.

Las especificaciones de lisina se presentan en forma de gramos por Mcal de EM del NRC. Un ejemplo de cómo calcular el porcentaje de nivel de lisina SID de una dieta se proporciona en un pie de nota al final de los cuadros. Cuando se formulan dietas con niveles de energía variables, uno debe seguir la proporción lisina SID: caloría que se proporciona los cuadros. Los niveles reales de energía en la dieta requieren diferentes consideraciones que son específicas al mercado y el medio ambiente (Usry et al., 1997).

Para prevenir cualquier tipo de vicio y para maximizar el desempeño, se deben seguir las especificaciones mínimas de nutrientes que se presentan a continuación. Los vicios suceden comúnmente cuando no son adecuados los niveles de aminoácidos, de sodio y/o fósforo, y cuando se cambia demasiado rápido el nivel de un subproducto. Otras condiciones ambientales también pueden causar vicios, las cuales se discuten en el Manual PIC del Destete a la Finalización.

Cuadro 16

Especificaciones PIC para hembras al mercado <sup>a</sup>						
Aspecto	Unidad	Fase de crecimiento				
		50 - 90 lbs. 22.6 - 40.8 Kg.	90 - 130 lbs. 40.8 - 58.9 Kg.	130 - 180 lbs. 58.9 - 81.6 Kg.	180 - 230 lbs. 81.6 - 104.3 Kg.	230 lbs. - Mercado <sup>d</sup> 104.3 Kg.- Mercado <sup>d</sup>
Tasa de crecimiento	lb/d Kg./d	1.78 0.81	1.91 0.87	2.15 0.98	2.08 0.94	1.98 0.90
Consumo de alimento	lb/d Kg./d	3.00 1.36	4.28 1.96	5.59 2.54	5.72 2.59	5.98 2.71
Alimento: ganancia	Proporción	1.69	2.24	2.60	2.75	3.02
Lisina SID/Mcal de EM <sup>b</sup>	g/Mcal	3.17	2.76	2.39	2.11	1.96
Met SID + cisteína: Lisina <sup>c</sup>	Proporción	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Treonina SID:lisina	Proporción	0.61	0.62	0.63	0.64	0.66
Triptófano SID: lisina	Proporción	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Valina SID: lisina	Proporción	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Isoleucina SID: lisina	Proporción	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Calcio	%	0.60	0.58	0.54	0.50	0.48
a Fósforo	%	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24
Sal adicionada	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Sodio	%	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Lisina L max	%	0.45	0.40	0.35	0.275	0.25

<sup>a</sup> Las especificaciones de lisina tienen base en una serie de 20 pruebas y reportes, abstracts, y trabajos. Así como disertaciones de Maestría y de doctorado de estudiantes de Gary Allee con apoyo de Ajinomoto Heartland que desarrollaron la curva.

<sup>b</sup> Ecuación utilizada:  $0.000027 * \text{peso}^2 - 0.015318 * \text{peso} + 4.114302$

<sup>c</sup> SID = con digestibilidad en ileon estandarizada

<sup>d</sup> Dieta sin Paylean®.

Ecuación Lisina a calorías para hembras al mercado:

$$0.000027 * \text{peso (lb)}^2 - 0.015318 * \text{peso (lb)} + 4.114302$$

Para calcular porcentaje de lisina SID para la dieta para la fase de peso de 50 – 90 lbs. (22.68 – 40.82 Kg.): (Proporción Lisina:Calorías \* la EM de acuerdo con NRC de la dieta/lb \* 2.2)/10000

$$\text{Ejemplo} = (3.17 * 1500 * 2.2) / 10000 = 1.05\% \text{ de lisina SID}$$

Cuadro 17

Especificaciones para Machos castrados PIC <sup>a</sup>						
Aspecto	Unidad	Fase de crecimiento, lbs.				
		50 - 90 lbs. 22.6 – 40.8 Kg.	90 - 130 lbs. 40.8 – 58.9 Kg.	130 - 180 lbs. 58.9 – 81.6 Kg.	180 - 230 lbs. 81.6 – 104.3 Kg.	230 lbs. – Mercado <sup>d</sup> 104.3 Kg. – Mercado <sup>d</sup>
Tasa de crecimiento	lb/d Kg./d	1.82 0.83	1.98 0.90	2.25 1.02	2.15 0.98	2.00 0.91
Consumo de alimento	lb/d Kg./d	3.15 1.43	4.55 2.06	5.81 2.64	5.88 2.67	6.10 2.77
Alimento: ganancia	Proporción	1.73	2.30	2.58	2.73	3.05
Lisina SID/Mcal de EM <sup>b</sup>	g/Mcal	3.17	2.66	2.24	1.97	1.89
Met SID + cisteína: Lisina <sup>c</sup>	Proporción	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Treonina SID: lisina	Proporción	0.61	0.62	0.63	0.64	0.66
Triptófano SID: lisina	Proporción	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Valina SID: lisina	Proporción	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Isoleucina SID: lisina <sup>c</sup>	Proporción	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Calcio	%	0.60	0.58	0.56	0.50	0.48
a Fósforo	%	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24
Sal adicionada	%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Sodio	%	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Lisina L max	%	0.45	0.40	0.35	0.275	0.25

<sup>a</sup> Las especificaciones de lisina tienen base en una serie de 20 pruebas y reportes, abstracts, y trabajos. Así como disertaciones de Maestría y de doctorado de estudiantes de Gary Allee con apoyo de Ajinomoto Heartland que desarrollaron la curva.

<sup>b</sup> Ecuación utilizada:  $0.00004 * \text{peso}^2 - 0.019913 * \text{peso} + 4.369743$

Ecuación utilizada: (Lisina SID por EM NRC \* EM NRC por lbs. \* 2.2) / 10000

Ejemplo para cerdo de 50-90 lbs. (22.68-40.82 Kg.) con nivel de ME de 1500 Kcal/lb:  $3.17 * 1500 * 2.2 / 10000 = 1.05\%$  Lisina SID

<sup>c</sup> SID = con digestibilidad en ileon estandarizada

<sup>d</sup> Dieta sin Paylean®.

Ecuación para Lisina a Calorías en machos castrados:

$$0.00004 * \text{peso}^2 - 0.019913 * \text{peso} + 4.369743$$

Para calcular porcentaje de lisina SID para la dieta para la fase de peso de 50 – 90 lbs. (22.68-40.82 Kg.): (Proporción Lisina:Calorías \* la EM de acuerdo con NRC de la dieta/lb \* 2.2)/10000

$$\text{Ejemplo} = (3.17 * 1500 * 2.2) / 10000 = 1.05\% \text{ de lisina SID}$$

Paylean es un producto de resultados probados cuando las dietas se formulan de forma correcta. Con la nueva aprobación en el 2006 de etiquetado del Paylean, los cerdos al mercado pueden ser alimentados a pesos más elevados.

A continuación se presenta una guía para cuando se agrega Paylean a la dieta por menos de 21 días o por más de 21 días. Teniendo la lisina SID a altos niveles en la dieta con Paylean, existe el riesgo de agregar demasiada pasta de soya y causar una reducción en el rendimiento (Gaines et al., 2004 y 2007). Deben utilizarse aminoácidos sintéticos para reducir la cantidad de pasta de soya en las dietas con Paylean (Cuadro 18).

Cuadro 18

Tasa de crecimiento	lb/d	2.25	2.15
	Kg./d	1.02	0.98
Consumo de alimento	lb/d	6.10	6.20
	Kg./d	2.77	2.81
Proporción Alimento: ganancia	A/G	2.71	2.88
Lisina SID	%	0.95	0.85
Grasa adicionada	%	0 a 3	0 a 3
Met SID + cisteína: Lisina <sup>c</sup>	Proporción	0.58	
Treonina SID: lisina	Proporción	0.68	
Triptófano SID: lisina	Proporción	0.17	
Valina SID: lisina	Proporción	0.65	
Isoleucina SID: lisina <sup>e</sup>	Proporción	0.56	
Calcio	%	0.50	
a Fósforo	%	0.24	
Sal adicionada	%	0.50	
Lisina L min	%	0.30	
Lisina L max	%	0.45	

Paylean® es una marca comercial registrada de Elanco para el HCl de ractopamina.

## Tasas de adición de vitaminas y de minerales traza

### Destete y Crecimiento-Finalización

Las recomendaciones de PIC Norteamérica fueron establecidas después de una comparación extensiva realizada con universidades y con importantes grupos en nutrición. Se desarrolló un requerimiento sistemático en relación con el NRC reconociendo que esta información tiene base en estudios bajo condiciones casi ideales.

Cuadro 19

Especificaciones sugeridas: cantidad por lbs. de dieta completa <sup>a b</sup>					
Nutriente	Unidad	Destete		Crecimiento-Finalización	
		<12 lbs. (<5.44 Kg.)	12-60 lbs. (5.44-27.2 Kg.)	60-150 lbs. (27.2-68.04 Kg.)	150 lbs.-Mercado (68.04 Kg.-Mercado)
Vitamina A	UI/lb	5000	4500	3000	2490
Vitamina D	UI/lb	800	750	550	456
Vitamina E	UI/lb	38	35	15	12.5
Vitamina K	mg/lb	2.5	2.0	1.5	1.25
Colina	mg/lb	200	150	0	0
Niacina	mg/lb	32	20	12	10
Riboflavina	mg/lb	6	4.5	2.6	2.2
Pantotenato d	mg/lb	18	15	9	7.5
Vitamina B12	mcg/lb	25	20	12	10
Ácido fólico	mcg/lb	475	350	0	0
Biotina d	mcg/lb	125	70	0	0
Tiamina	mg/lb	1.6	1.5	0	0
Piridoxido	mg/lb	3.2	2.0	0	0
Zinc	ppm	150 <sup>c</sup>	130 <sup>c</sup>	120	100
Hierro	ppm	200 <sup>d</sup>	175 <sup>d</sup>	80	66
Manganeso	ppm	50	45	30	25
Cobre	ppm	18 <sup>c</sup>	15 <sup>c</sup>	12	10
Yodo	ppm	0.65	0.55	0.40	0.33
Selenio	ppm	0.30	0.30	0.30	0.25

<sup>a</sup> Las vitaminas B se suplementan a aproximadamente 3.5 x NRC (1998) para cerdos <12 lbs (<5.44 Kg.). Múltiplos para otros grupos es como sigue aproximadamente:

12-60 lbs. (5.44-27.2 Kg.), 3 x NRC.

60-150 lbs. (27.2-68.04 Kg.), 2.5 x NRC.

En cuanto vitaminas, en general las cerdas tienden a 2.5 x NRC.

Adicione 2.3 UI de vitamina E/lb de la dieta completa por cada 1% de grasa por arriba del 3% de la grasa total en la dieta

<sup>b</sup> La peletización y/o la expansión disminuye la estabilidad de las vitaminas en 10-12% y en 15-20%, respectivamente. Consulte al productor de las vitaminas para verificar la extensión por vitamina de manera que pueda hacerse una fortificación adicional según sea requerido.

<sup>c</sup> Se presentan los niveles nutricionales para zinc y para cobre.

Los niveles quimioterapéuticos del zinc son como siguen: < 12 lbs. (<5.44 Kg.) 2600 ppm; 12-60 lbs. (5.44-27.2 Kg.), 2200 ppm; 16-22 lbs. (7.26-9.98 Kg.), 1600 ppm

Los niveles quimo terapéuticos del cobre son de 220 ppm para cada fase. Se asume que se utilizan formas inorgánicas.

<sup>d</sup> El suplemento de hierro se encuentra cerca de los niveles del NRC debido al contenido substancial de hierro del fosfato di calcio y debido a que un alto consumo de hierro propicia la proliferación de E. coli en los cerdos jóvenes.

## Hembras de reemplazo, hembras y sementales

Las recomendaciones de PIC Norteamérica fueron establecidas después de una comparación extensiva realizada con universidades y con importantes grupos de nutrición. Se desarrolló un requerimiento sistemático en relación con los niveles del NRC que se muestran, asumiendo adiciones de micro nutrientes y sin considerar el contenido que pudiera tener cada ingrediente.

Cuadro 20

Especificaciones sugeridas: cantidad por lbs. de dieta completa <sup>a b</sup>				
Nutriente	Unidad	Hembra de reemplazo		
		150 lbs. (68.04 Kg.) – servicio	Gestación-lactancia	Semental
Vitamina A	UI/lb	4500	4500	5000
Vitamina D	UI/lb	900	900	800
Vitamina E	UI/lb	30	30	50
Vitamina K	mg/lb	2.0	2.0	2.0
Colina	mg/lb	300	300	300
Niacina	mg/lb	20	20	20
Riboflavina	mg/lb	4.5	4.5	4.5
Pantotenato d	mg/lb	15	15	15
Vitamina B12	mcg/lb	17	17	17
Ácido fólico	mcg/lb	600	600	750
Biotina d	mcg/lb	100	100	250
Tiamina	mg/lb	1.0	1.0	1.0
Piridoxido	mg/lb	1.5	1.5	1.5
Zinc <sup>c</sup>	ppm	125	125	125
Hierro <sup>c</sup>	ppm	100	100	100
Manganeso <sup>c</sup>	ppm	50	50	50
Cobre <sup>c</sup>	ppm	15	15	15
Yodo	ppm	0.35	0.35	0.65
Selenio	ppm	0.30	0.30	0.30

<sup>a</sup> La multiplicación de premezcla de vitaminas y minerales comienza a las 150 lbs. (68.04 Kg.) de peso corporal siendo Sow VTM la premezcla de vitaminas y minerales adicionada al alimento para las hembras de reemplazo.

- Las cerdas tienden a 2.5 x NRC para vitaminas, en general.

- Los sementales son similares a las cerdas con márgenes extras que se ajustan para varios micronutrientes

Adicione 2.3 UI de vitamina E/lb de la dieta completa por cada 1% de grasa por arriba del 3% de la grasa total en la dieta

<sup>b</sup> La peletización y/o la expansión disminuyen la estabilidad de las vitaminas en 10-12% y en 15-20%, respectivamente. Consulte al productor de las vitaminas para verificar la extensión por vitamina de manera que pueda hacerse una fortificación adicional según sea requerido.

<sup>c</sup> Se sugieren las formas orgánicas del zinc, el manganeso, el cobre y el selenio, comenzando las dietas de las hembras de reemplazo, de gestación, de lactancia y de las dietas para sementales.



## Ingredientes alternativos

Con el precio en aumento de la pasta de soya y de maíz, muchos productores están buscando un uso cada vez mayor de ingredientes alternativos como granos secos de destilería de maíz, subproductos de panadería, glicerina y maíz fraccionado. Hay que recordar que estos productos son subproductos y los usuarios deben tener cuidado cuando los utiliza. Algunos ingredientes alternativos no han sido sometidos a estudios y deben utilizarse con extrema precaución. Por ejemplo, la glicerina aún está siendo estudiada como una fuente de energía para los porcinos y por lo tanto su uso debe limitarse (máximo 6%) debido a la falta de conocimiento nutricional detrás del producto y a problemas de fluidez del alimento a altos niveles de inclusión. Estos productos tienden a ser muy variables en cuanto al contenido de nutrientes y pueden posiblemente contener altos niveles de micotoxinas. Deben tomarse muestras de los ingredientes que deben analizarse para determinar sus niveles de nutrientes. En el caso de los ingredientes alternativos la consistencia es muy importante de manera que hay que tratar de surtirse de una o dos plantas donde los productos ya se encuentran bien caracterizados. Cuando se trata de ingredientes alternativos, los productores deben tener en mente el espacio en el molino de alimento, la fluidez del alimento y las características de la canal.

Existen dos estrategias de alimentación con DDGS. Éstas son 1) programa de aumento y 2) alta inclusión. La idea de un programa de aumento es de permitir a los cerdos acostumbrarse lentamente al sabor y al olor de los DDGS y no agregar altos niveles de estos DDGS de forma súbita. El segundo concepto es tener un alto nivel de DDGS en las dietas iniciadoras de manera que los cerdos se acostumbren de forma temprana a los DDGS y de esta manera utilizar DDGS más pronto. Nueva investigación por parte de Gaines et al. (2007), indica que existe una disminución en el rendimiento de la canal con altos niveles de DDGS debido al aumento en el peso del intestino. Otros ingredientes que pueden disminuir el rendimiento si se utilizan altos niveles son: la pasta de soya, el afrecho de trigo (trigo molido) y la cascarilla de soya (ingredientes que contienen fibra).

Algunos empacadores ahora están sometiendo a prueba los valores de yodo (VY). El VY es una medida del nivel de instauración o suavidad del tejido graso. Benz et al. (2007a, c) han probado que el VY aumentará con la inclusión de aceites vegetales con altos niveles de ácidos grasos insaturados como el aceite de maíz proveniente de DDGS. Otros ingredientes que aumentarán el VY son la pasta de soya extrudida-expelida (Benz et al., 2007b) y el maíz alto en aceite. A continuación se presenta un ejemplo de la cantidad (%) de DDGS que pueden adicionarse a las dietas de Destete y de Finalización que minimizará el decline en el rendimiento y mantendrán el VY dentro de rangos aceptables (Cuadro 21). También se recomienda que cuando se utilicen nuevos ingredientes, el aumento que se vaya dando de estos ingredientes en aumento deberá limitarse solamente a un 5%. Incrementar de forma más rápida estos DDGS u otros subproductos puede llevar a un menor consumo de alimentos. Otros ingredientes en la dieta también pueden afectar el VY, de manera que es importante consultar con su nutriólogo y su empacadora en cuanto las especificaciones del VY. Las inclusiones para hatos reproductores se presentan en el Cuadro 22.

Cuadro 21

Cantidad de DDGS en dietas para hembras primerizas o cerdos al mercado								
DDGS	Unidad	12 a 15	15 a 25	25 a 50	50 a 90	90 a 210	210 a Mercado	Paylean
Mercado	%	0.0	5.0	15.0	20.0	30.0	20.0	15.0
Multiplicación	%	0.0	5.0	15.0	20.0	30.0	30.0	--

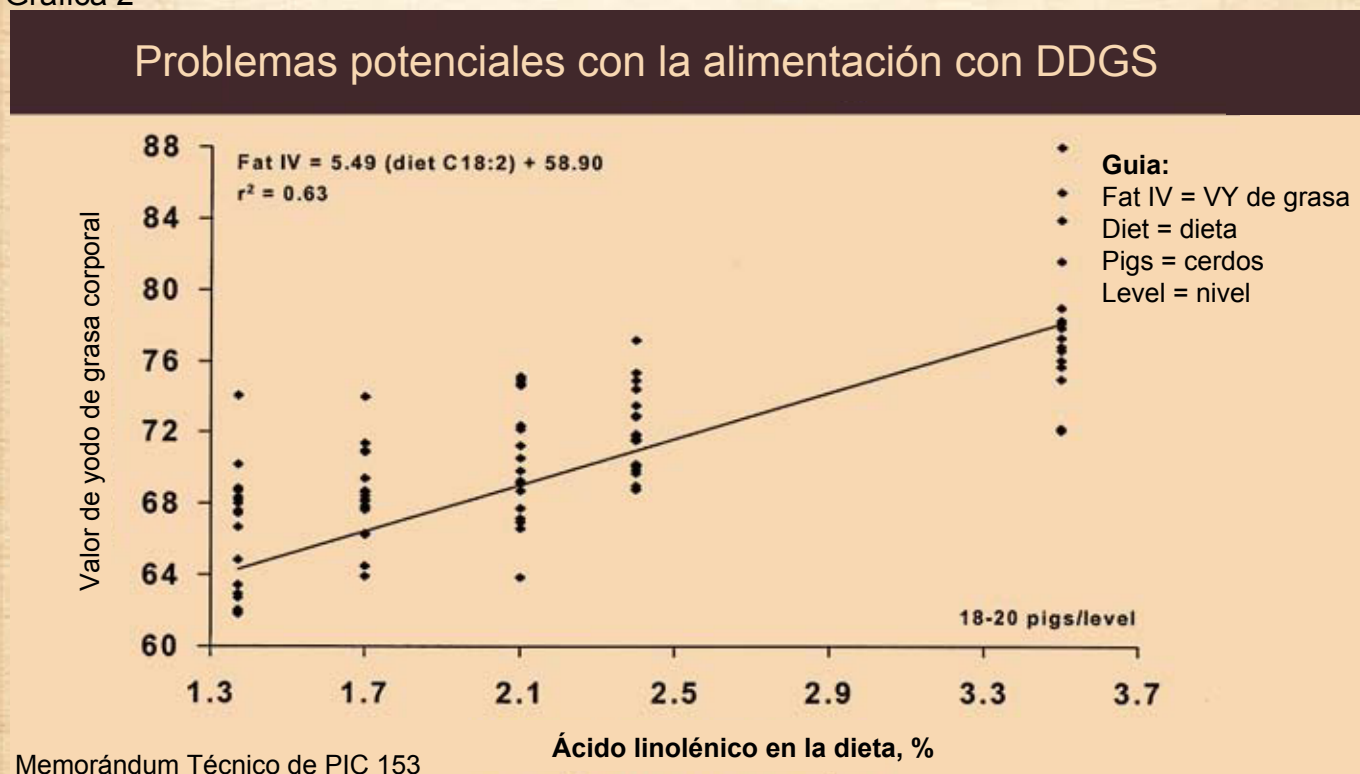
Cuadro 22

Cantidad de DDGS en dietas hatos reproductores		
Dieta	Unidad	DDGS
Gestación	%	0 a 60
Lactancia	%	0 a 30
Plantel de Sementales	%	0

La investigación también ha probado que cuando se aumenta el ácido linolénico en la dieta, este causa que el VY aumente.

Los productores deben de trabajar en conjunto con sus nutriólogos para implementar estos ingredientes en las dietas.

Gráfica 2



Memorándum Técnico de PIC 153

Calidad de la carne

A continuación hay fotografías cortesía de la Universidad de Purdue de panceta de cerdos que fueron alimentados con porcentajes de DDGS que van de 0%, 10%, 20% hasta el 30%. Estas fotografías muestran la prueba de doblez y como, conforme se elevan los niveles de adición al alimento de DDGS, la grasa de la panceta se vuelve más suave.

Cuadro 2:



0%



10%



20%



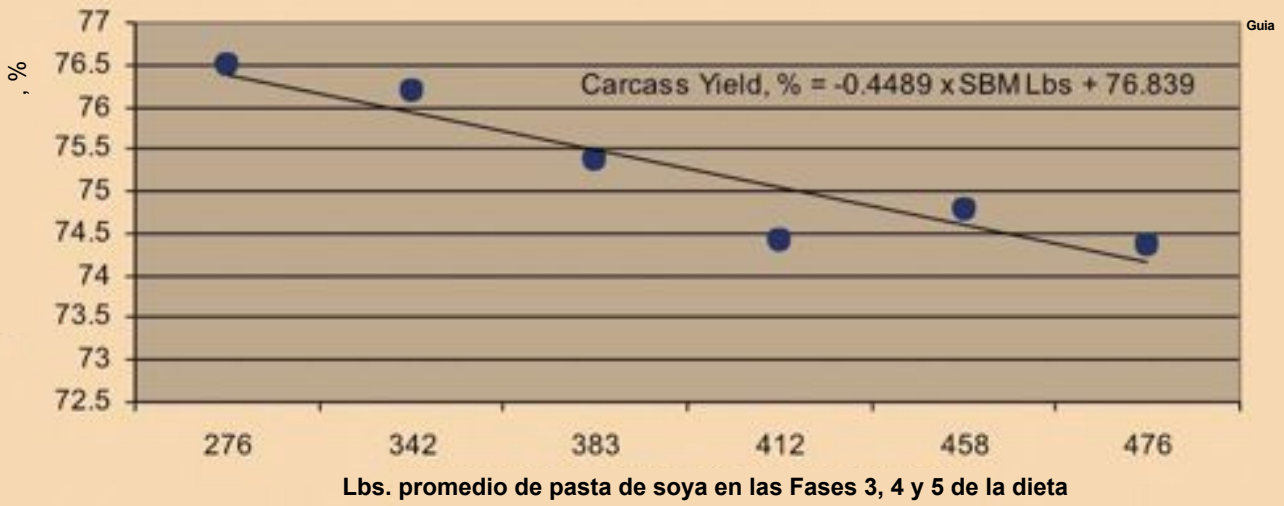
30%

## Efectos de la nutrición sobre el Rendimiento

Efectos de la nutrición sobre el Rendimiento

( 3 23).

2



33

-040

Cuadro 23

**Efecto de dietas con bajo vs alto contenido de aminoácidos sintéticos para hembras de reemplazo PIC a las que se les adicionó en el alimento Paylean® (6.5 g/ton) por 21 días <sup>a</sup>**

Asunto	Lisina L, lbs./ton		SEM	Valor de P
	1.5 lbs. (0.68 Kg.) (556 lbs./ton o 252.2 Kg./ton de pasta de soya)	6 lbs. (2.72 Kg.) (398 lbs./ton o 180.53 Kg./ton de pasta de soya)		
Crecimiento				
Día 0 PC, lbs. Kg.	229.7 104.19	230.8 104.19	1.30	0.57
Día 21 PC, lbs. Kg.	278.0 126.10	278.1 126.15	1.50	0.96
GDP, lbs./d Kg./d	2.30 1.04	2.25 1.02	0.03	0.33
CDA, lbs./día Kg./d	6.20 2.81	6.08 2.76	0.08	0.32
Alimento/ganancia	2.70	2.70	0.04	0.96
Canal				
Peso de la canal, lbs. Kg.	207.1 93.94	211.4 95.89	1.07	0.03
Grasa dorsal, pulgadas	0.64	0.66	0.02	0.63
Rendimiento, %	76.4	77.6	0.38	0.05
Magrez, %	56.0	55.8	0.29	0.69

<sup>a</sup> Los datos representan los promedios de 8 Corrales de réplica (21 02/corral). Las dietas fueron formuladas a 0.95% de lisina SID (2.78 g de lisina SID/Mcal de EM) y se les alimentó por 21 días. La prueba fue conducida en PorkTech. LLC (Moberly, Missouri). Gaines et al, 2007.

## Elaboración de alimento

Guía para la elaboración de alimento para cerdos PIC.

Alimento en pasta/harina:

---

Molino enrolador

600 micrones con una desviación estándar de < 2.3

CV de mezclado de menos del 10%

- < 30 % por arriba de 1 mm
- < 20 % debajo de 300 micrones
- < 2.5 % debajo de 150 micrones

Pellets:

---

Molino de martillo

400 micrones con una desviación estándar de < 2.5

PDI > 90

El porcentaje de fineza deberá ser < 20%

Forma del alimento:

---

Con los precios en aumento del alimento, la eficiencia alimenticia se ha tornado en algo cada vez más importante. PIC ha realizado varias pruebas a gran escala comparando la forma de los alimentos ya sea en pasta o en pellets contra la eficiencia alimenticia. A continuación se encuentran unas pocas pruebas que comparan las líneas de progenitores y la pasta vs pellets sobre el desempeño del crecimiento (Cuadros 24, 25 y 26). Los resultados de las pruebas demuestran que el dar el alimento en forma de pellets mejorará (6% a 10%) la eficiencia alimenticia en todas las líneas de progenitores, sin embargo, en cerdos de valor completo quizá la eficiencia alimenticia se más alta (1% a 3%) con dietas en forma pasta para algunas líneas. Los cerdos no fueron vacunados contra PCV2 y no se les adicionó Paylean® en el alimento.

Cuadro 24

Impacto de la forma del alimento en cerdos provenientes de cerdos PIC280 <sup>a</sup>			
Punto	Línea del progenitor x forma del alimento		P <
	PIC280	PIC280	
	Pasta	Pellet	
Peso de entrada a la prueba, lbs. Kg.	62.9 28.53	64.3 29.17	0.53
Peso de salida a la prueba, lbs. Kg.	255.1 115.71	264.8 120.11	0.016
GDP, lbs. Kg.	2.03 0.92	2.12 0.96	0.0011
A/G	2.74	2.48	0.0001
Edad a las 275 lbs. (124.74 Kg.), d	174.4	172.1	0.0001
Tasa de sobrevivencia, %	97.2	98.2	0.27
Rendimiento, %	74.5	74.6	0.19
Magrez, %	54.7	54.5	0.23

<sup>a</sup> Se utilizaron un total de 1,044 cerdos (PIC280 x Camborough) con 41 replicaciones para pasta y 43 replicaciones para pellets.

Cuadro 25

Impacto de la forma del alimento en cerdos provenientes de cerdos PIC337RG <sup>a</sup>			
Punto	Línea del progenitor x forma del alimento		P <
	PIC337RG	PIC337RG	
	Pasta	Pellet	
Peso de entrada a la prueba, lbs. Kg.	53.3 24.18	53.2 24.13	0.97
Peso de salida de la prueba, lbs. Kg.	265.3 120.34	269.3 122.15	0.01
GDP, lbs. Kg.	2.08 0.94	2.12 0.96	0.01
A/G	2.52	2.36	0.0001
Edad a las 275 lbs. (124.74 Kg.), d	171.0	168.9	0.0003
Muertos, %	2.1	3.1	0.18
Desechados, %	3.5	4.1	0.52
Magrez, %	56.1	55.6	0.0004

<sup>a</sup> Se utilizaron un total de 1730 cerdos (PIC337RG x Camborough) con 75 replicaciones para pasta y 73 replicaciones para pellets.

Cuadro 26

Impacto de la forma del alimento en cerdos provenientes de cerdos PIC380 <sup>a</sup>			
Punto	Línea del progenitor x forma del alimento		P <
	PIC380	PIC380	
	Pasta	Pellet	
Peso de entrada a la prueba, lbs. Kg.	55.7 25.27	54.5 24.72	0.30
Peso de salida de la prueba, lbs. Kg.	268.2 121.66	270.3 122.61	0.22
GDP, lbs. Kg.	2.11 0.96	2.15 0.98	0.003
A/G	2.49	2.36	0.0001
Edad a las 275 lbs. (124.74 Kg.), d	168.8	166.8	0.0001
Muertos, %	1.5	3.4	0.01
Desechados, %	1.5	2.9	0.06
Grasa dorsal, pulgadas	0.68	0.71	0.0001
Profundidad de lomo, pulgadas	2.31	2.36	0.0001
Magrez, %	55.4	55.1	0.009

<sup>a</sup> Se utilizaron un total de 1699 cerdos (PIC380 x Camborough) con 76 replicaciones para pasta y 74 replicaciones para pellets.

## Espacio del comedero

Lineamientos para el espacio en el comedero para cerdos PIC dependiendo del tipo de comedero y de los resultados de la prueba.

Requisitos del comedero:

---

Comederos húmedos o secos:

Un máximo de 12 cerdos por espacio de comedero en dietas de alta energía.

Un máximo de 10 cerdos por espacio de comedero en dietas de baja energía (sin grasa adicionada).

Mínimo de 14 pulgadas por espacio ocupado por la cabeza (280 lbs. o 127.01 Kg. de peso al mercado).

Mínimo 16 pulgadas por espacio ocupado por la cabeza (320 lbs. o 145.15 Kg. de peso al mercado).

Comedero de tubo:

Un máximo de 10 cerdos por tubo.

Un mínimo de 2 pulgadas a lo largo de espacio por cerdo.



## Apéndice 1: Dietas utilizadas en prueba de dieta de alta energía vs dieta de baja energía



### Formulación de dieta de alta energía

Ingrediente	Alta energía			
	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Finalizador 1	Finalizador 2
Maiz, %	57.9	61.54	69.66	71.24
Pasta de soya (sin retirarle cascarilla), %	28.15	25.45	17.5	16.1
Maiz- DDGS, %	6.00	6.00	6.00	6.00
Grasa blanca tipo Choice, %	4.95	4.5	4.5	4.5
Afrecho de trigo (trigo molido), %	0	0	0	0
Cal, %	1.125	1.095	1.07	1.06
Fosfato mono cálcico, %	0.395	0.315	0.265	0.245
Sal, %	0.40	0.40	0.4	0.4
Lisina L, %	0.325	0.30	0.275	0.175
Metionina DL, %	0.092	0.062	0.003	0
Treonina L, %	0.085	0.088	0.076	0.0275
Pre mezcla de minerales traza, %	0.075	0.075	0.075	0.075
Pre mezcla de vitaminas, %	0.025	0.025	0.025	0.025
Cloruro de potasio, %	0.10	0.10	0.10	0.10
Sulfato de cobre, %	0.049	0.00	0.00	0.00
Pre mezcla de selenio, %	0.05	0.05	0.05	0.05
Pre mezcla de antibióticos, %	0.278	0.00	0.00	0.00



### Especificaciones de nutrientes para dieta de alta energía

Especificación	Alta energía			
	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Finalizador 1	Finalizador 2
Lisina total, %	1.28	1.20	0.96	0.85
Lisina disponible %	1.13	1.04	0.84	0.725
Energía metabolizable <sup>a</sup> , Kcal./kg.	3408	3419	3443	3454
Calcio, %	0.76	0.74	0.70	0.675
Fósforo disponible, %	0.30	0.29	0.27	0.266
Grasa total	7.93	7.53	7.71	7.75
Fibra total	2.77	2.76	2.70	2.69

<sup>a</sup> La energía metabolizable fue calculada asumiendo niveles de energía metabolizable de acuerdo al NRC para todos los ingredientes excepto para el afrecho de trigo (trigo molido) altos en almidón (valor modificado de 3000 Kcal./Kg.) y pasta de soya 47.5% proteína cruda 2.90 lisina (valor modificado de 2888 Kcal/Kg e.).



## Formulaciones de dieta de baja energía

Ingrediente	Baja energía			
	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Finalizador 1	Finalizador 2
Maíz, %	52.02	54.27	62.87	63.56
Pasta de soya (sin retirarle cascarilla), %	23.15	21.40	12.90	12.45
Maíz- DDGS, %	6.00	6.00	6.00	6.00
Grasa blanca tipo Choice, %	0.00	0.00	0.00	0.00
Afrecho de trigo (trigo molido), %	16.00	16.00	16.00	16.00
Cal, %	1.24	1.20	1.18	1.16
Fosfato mono cálcico, %	0.16	0.075	0.03	0.00
Sal, %	0.40	0.40	0.40	0.40
Lisina L, %	0.325	0.30	0.30	0.175
Metionina DL, %	0.065	0.00	0.00	0.00
Treonina L, %	0.07	0.075	0.074	0.014
Pre mezcla de minerales traza, %	0.075	0.075	0.075	0.075
Pre mezcla de vitaminas, %	0.025	0.025	0.025	0.025
Cloruro de potasio, %	0.10	0.10	0.10	0.10
Sulfato de cobre, %	0.019	0.00	0.00	0.00
Pre mezcla de selenio, %	0.05	0.05	0.05	0.05
Pre mezcla de antibióticos, %	0.0278	0.00	0.00	0.00



## Especificaciones de nutrientes para dieta de baja energía

Especificación	Baja energía			
	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Finalizador 1	Finalizador 2
Lisina total, %	1.22	1.15	0.92	0.81
Lisina disponible %	1.05	0.992	0.79	0.68
Energía metabolizable <sup>a</sup> , Kcal./kg.	3150	3163	3194	3209
Calcio, %	0.76	0.74	0.70	0.674
Fósforo disponible, %	0.30	0.29	0.27	0.265
Grasa total	3.23	3.26	3.45	3.47
Fibra total	3.81	3.80	3.73	3.73

<sup>a</sup> La energía metabolizable fue calculada asumiendo niveles de energía metabolizable de acuerdo al NRC para todos los ingredientes excepto para el afrecho de trigo (trigo molido) altos en almidón (valor modificado de 3000 Kcal./Kg.) y pasta de soya 47.5% proteína cruda 2.90 lisina (valor modificado de 2888 Kcal/Kg e.).

## Apéndice 2: Curvas de crecimiento

**Cuadro 1- Curvas de crecimiento de PIC337RG por edad y por nivel de energía (promedio de machos castrados y hembras primerizas)**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	64.1	29.08						62.0	28.12					
77 / 11	76.4	34.66	1.76	0.80	21.92	9.94	1.78	73.8	33.48	1.69	0.77	21.73	9.86	1.84
84 / 12	89.4	40.55	1.86	0.84	24.97	11.33	1.92	86.4	39.19	1.80	0.82	24.94	11.31	1.98
91 / 13	103.2	46.81	1.97	0.89	27.86	12.64	2.02	99.7	45.22	1.90	0.86	28.02	12.71	2.11
98 / 14	117.5	53.30	2.04	0.93	30.51	13.84	2.13	113.5	51.48	1.97	0.89	30.93	14.03	2.24
105 / 15	132.2	59.97	2.10	0.95	32.90	14.92	2.24	127.7	57.92	2.03	0.92	33.59	15.24	2.37
112 / 16	147.2	66.77	2.14	0.97	35.00	15.88	2.33	142.3	64.55	2.09	0.95	35.00	15.88	2.47
119 / 17	162.5	73.71	2.19	0.99	36.82	16.70	2.41	157.0	71.22	2.10	0.95	38.14	17.30	2.59
126 / 18	177.8	80.65	2.19	0.99	38.38	17.41	2.51	171.9	77.97	2.13	0.97	40.02	18.15	2.69
133 / 19	193.2	87.64	2.20	1.00	39.69	18.00	2.58	186.8	84.73	2.13	0.97	41.64	18.89	2.79
140 / 20	208.5	94.58	2.19	0.99	40.79	18.50	2.67	201.6	91.45	2.11	0.96	43.04	19.52	2.91
147 / 21	223.7	101.47	2.17	0.98	41.71	18.92	2.74	216.4	98.16	2.11	0.96	44.24	20.07	2.99
154 / 22	238.7	108.27	2.14	0.97	42.49	19.27	2.83	230.9	104.74	2.07	0.94	45.26	20.53	3.12
161 / 23	253.5	114.99	2.11	0.96	43.14	19.57	2.91	245.3	111.27	2.06	0.93	46.13	20.92	3.20
168 / 24	268.0	121.56	2.07	0.94	43.69	19.82	3.01	259.3	117.62	2.00	0.91	46.87	21.26	3.35
175 / 25	282.1	127.96	2.01	0.91	44.15	20.03	3.13	273.0	123.83	1.96	0.89	47.50	21.55	3.47
182 / 26	295.9	134.22	1.97	0.89	44.54	20.20	3.23	286.4	129.91	1.91	0.87	48.04	21.79	3.59
189 / 27	309.3	140.30	1.91	0.87	44.87	20.35	3.35	299.4	135.81	1.86	0.84	48.51	22.00	3.73
196 / 28	322.3	146.20	1.86	0.84	45.16	20.48	3.47	312.1	141.57	1.81	0.82	48.90	22.18	3.85

**Cuadro 2- Desempeño acumulativo de PIC337RG por edad y por nivel de energía (promedio de machos castrados y hembras primerizas)**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	64.1	29.08						62.0	28.12					
77 / 11	76.4	34.66	1.76	0.80	21.92	9.94	1.78	73.8	33.48	1.69	0.77	21.73	9.86	1.84
84 / 12	89.4	40.55	1.81	0.82	46.89	21.27	1.85	86.4	39.19	1.74	0.79	46.67	21.17	1.91
91 / 13	103.2	46.81	1.86	0.84	74.75	33.91	1.91	99.7	45.22	1.80	0.82	74.69	33.88	1.98
98 / 14	117.5	53.30	1.91	0.87	105.26	47.75	1.97	113.5	51.48	1.84	0.83	105.62	47.91	2.05
105 / 15	132.2	59.97	1.95	0.88	138.16	62.67	2.03	127.7	57.92	1.88	0.85	139.21	63.15	2.12
112 / 16	147.2	66.77	1.98	0.90	173.16	78.55	2.08	142.3	64.55	1.91	0.87	175.21	79.48	2.18
119 / 17	162.5	73.71	2.01	0.91	209.98	95.25	2.13	157.0	71.22	1.94	0.88	213.35	96.78	2.25
126 / 18	177.8	80.65	2.03	0.92	248.36	112.66	2.18	171.9	77.97	1.96	0.89	253.37	114.93	2.31
133 / 19	193.2	87.64	2.05	0.93	288.05	130.66	2.23	186.8	84.73	1.98	0.90	295.01	133.82	2.36
140 / 20	208.5	94.58	2.06	0.93	328.84	149.16	2.28	201.6	91.45	1.99	0.90	338.05	153.34	2.42
147 / 21	223.7	101.47	2.07	0.94	370.56	168.09	2.32	216.4	98.16	2.01	0.91	382.29	173.41	2.48
154 / 22	238.7	108.27	2.08	0.94	413.05	187.36	2.37	230.9	104.74	2.01	0.91	427.55	193.94	2.53
161 / 23	253.5	114.99	2.08	0.94	456.19	206.93	2.41	245.3	111.27	2.01	0.91	473.68	214.86	2.58
168 / 24	268.0	121.56	2.08	0.94	499.88	226.75	2.45	259.3	117.62	2.01	0.91	520.55	236.12	2.64
175 / 25	282.1	127.96	2.08	0.94	544.03	246.77	2.50	273.0	123.83	2.01	0.91	568.05	257.67	2.69
182 / 26	295.9	134.22	2.07	0.94	588.57	266.98	2.54	286.4	129.91	2.00	0.91	616.09	279.46	2.75
189 / 27	309.3	140.30	2.06	0.93	633.44	287.33	2.58	299.4	135.81	1.99	0.90	664.60	301.46	2.80
196 / 28	322.3	146.20	2.05	0.93	678.60	307.81	2.63	312.1	141.57	1.98	0.90	713.50	323.64	2.85



Cuadro 3- Curvas de crecimiento por edad y por nivel de energ'a para machos castrados PIC337RG

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	64.3	29.17						61.6	27.94					
77 / 11	77.1	34.97	1.83	0.83	21.94	9.95	1.71	73.7	33.43	1.73	0.78	21.54	9.77	1.78
84 / 12	90.7	41.14	1.94	0.88	25.70	11.66	1.89	88.7	40.23	1.86	0.84	25.37	11.51	1.95
91 / 13	105.0	47.63	2.04	0.93	29.27	13.28	2.05	100.4	45.54	1.96	0.89	29.07	13.19	2.12
98 / 14	119.9	54.39	2.13	0.97	32.52	14.75	2.18	114.7	52.03	2.04	0.93	32.55	14.76	2.28
105 / 15	135.3	61.37	2.20	1.00	35.40	16.06	2.30	129.4	58.70	2.10	0.95	35.72	16.20	2.43
112 / 16	151.0	68.49	2.24	1.02	37.87	17.18	2.41	144.4	65.50	2.14	0.97	38.53	17.48	2.57
119 / 17	167.0	75.75	2.29	1.04	39.93	18.11	2.50	159.7	72.44	2.19	0.99	40.97	18.58	2.68
126 / 18	183.1	83.05	2.30	1.04	41.61	18.87	2.58	175.1	79.43	2.20	1.00	43.05	19.53	2.80
133 / 19	199.1	90.31	2.29	1.04	42.96	19.49	2.69	190.5	86.41	2.20	1.00	44.79	20.32	2.91
140 / 20	215.1	97.57	2.29	1.04	44.02	19.97	2.75	205.9	93.40	2.20	1.00	46.22	20.97	3.00
147 / 21	231.0	104.78	2.27	1.03	44.85	20.34	2.82	221.0	100.25	2.16	0.98	47.39	21.50	3.14
154 / 22	246.6	111.86	2.23	1.01	45.48	20.63	2.92	236.0	107.05	2.14	0.97	48.33	21.92	3.22
161 / 23	261.9	118.80	2.19	0.99	45.97	20.85	3.00	250.7	113.72	2.10	0.95	49.08	22.26	3.34
168 / 24	276.8	125.56	2.13	0.97	46.33	21.02	3.11	265.0	120.20	2.04	0.93	49.68	22.53	3.47
175 / 25	291.4	132.18	2.09	0.95	46.61	21.14	3.19	279.0	126.55	2.00	0.91	50.15	22.75	3.58
182 / 26	305.5	138.57	2.01	0.91	46.81	21.23	3.32	292.6	132.72	1.94	0.88	50.53	22.92	3.72
189 / 27	319.3	144.83	1.97	0.89	46.97	21.31	3.40	305.8	138.71	1.89	0.86	50.83	23.06	3.85
196 / 28	332.5	150.82	1.89	0.86	47.09	21.36	3.57	318.5	144.47	1.81	0.82	51.08	23.17	4.02



Cuadro 4- Promedios acumulativos por edad y por nivel de energ'a para machos castrados PIC337RG

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	64.3	29.17						61.6	27.94					
77 / 11	77.1	34.97	1.83	0.83	21.94	9.95	1.71	73.7	33.43	1.73	0.78	21.54	9.77	1.78
84 / 12	90.7	41.14	1.89	0.86	47.64	21.61	1.80	86.7	39.33	1.79	0.81	46.91	21.28	1.87
91 / 13	105.0	47.63	1.94	0.88	75.95	34.45	1.89	100.4	45.54	1.85	0.84	75.98	34.46	1.96
98 / 14	119.9	54.39	1.99	0.90	109.43	49.64	1.97	114.7	52.03	1.90	0.86	108.53	49.23	2.04
105 / 15	135.3	61.37	2.03	0.92	144.83	65.69	2.04	129.4	58.70	1.94	0.88	144.25	65.43	2.13
112 / 16	151.0	68.49	2.06	0.93	182.70	82.87	2.11	144.4	65.50	1.97	0.89	182.78	82.91	2.21
119 / 17	167.0	75.75	2.10	0.95	222.63	100.98	2.17	159.7	72.44	2.00	0.91	223.75	101.49	2.28
126 / 18	183.1	83.05	2.12	0.96	264.24	119.86	2.22	175.1	79.43	2.03	0.92	266.80	121.02	2.35
133 / 19	199.1	90.31	2.14	0.97	307.20	139.35	2.28	190.5	86.41	2.05	0.93	311.59	141.34	2.42
140 / 20	215.1	97.57	2.15	0.98	351.22	159.31	2.33	205.9	93.40	2.06	0.93	357.81	162.30	2.48
147 / 21	231.0	104.78	2.16	0.98	396.07	179.66	2.38	221.0	100.25	2.07	0.94	405.20	183.80	2.54
154 / 22	246.6	111.86	2.17	0.98	441.55	200.29	2.42	236.0	107.05	2.08	0.94	453.53	205.72	2.60
161 / 23	261.9	118.80	2.17	0.98	487.52	221.14	2.47	250.7	113.72	2.08	0.94	502.61	227.98	2.66
168 / 24	276.8	125.56	2.17	0.98	533.85	242.15	2.51	265.0	120.20	2.08	0.94	552.29	250.52	2.72
175 / 25	291.4	132.18	2.16	0.98	580.46	263.30	2.56	279.0	126.55	2.07	0.94	602.44	273.27	2.77
182 / 26	305.5	138.57	2.15	0.98	627.27	284.53	2.60	292.6	132.72	2.06	0.93	652.97	296.19	2.83
189 / 27	319.3	144.83	2.14	0.97	674.24	305.84	2.64	305.8	138.71	2.05	0.93	703.80	319.24	2.88
196 / 28	332.5	150.82	2.13	0.97	721.33	327.20	2.69	318.5	144.47	2.04	0.93	754.85	342.40	2.94



**Cuadro 5- Curvas de crecimiento por edad y por nivel de energía para hembras primerizas PIC337RG**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	63.9	28.99						62.3	28.26					
77 / 11	75.7	34.34	1.69	0.77	21.89	9.93	1.86	73.9	33.52	1.66	0.75	21.93	9.95	1.89
84 / 12	88.2	40.01	1.79	0.81	24.24	11.00	1.94	86.1	39.05	1.74	0.79	24.51	11.13	2.01
91 / 13	101.4	46.00	1.89	0.86	26.45	11.99	2.00	99.0	44.91	1.84	0.83	26.97	12.23	2.06
98 / 14	115.0	52.16	1.94	0.88	28.50	12.93	2.10	112.3	50.94	1.90	0.86	29.30	13.29	2.20
105 / 15	129.1	58.56	2.01	0.91	30.40	13.79	2.16	126.1	57.15	1.97	0.89	31.47	14.27	2.28
112 / 16	143.4	65.05	2.04	0.93	32.14	14.58	2.25	140.1	63.50	2.00	0.91	33.47	15.18	2.39
119 / 17	157.9	71.62	2.07	0.94	33.71	15.29	2.32	154.3	69.99	2.03	0.92	35.31	16.02	2.49
126 / 18	172.6	78.29	2.10	0.95	35.14	15.94	2.39	168.7	76.52	2.06	0.93	36.98	16.77	2.57
133 / 19	187.3	84.96	2.10	0.95	36.32	16.47	2.48	183.1	83.05	2.06	0.93	38.50	17.46	2.67
140 / 20	202.0	91.63	2.10	0.95	37.57	17.04	2.56	197.4	89.54	2.04	0.93	39.87	18.09	2.79
147 / 21	216.5	98.20	2.07	0.94	38.59	17.50	2.66	211.7	96.03	2.04	0.93	41.10	18.64	2.87
154 / 22	230.9	104.74	2.06	0.93	39.51	17.92	2.74	225.9	102.47	2.03	0.92	42.20	19.14	2.97
161 / 23	245.2	111.22	2.04	0.93	40.32	18.29	2.82	239.8	108.77	1.99	0.90	43.19	19.59	3.11
168 / 24	259.1	117.53	1.99	0.90	41.04	18.62	2.95	253.6	115.03	1.97	0.89	44.07	19.99	3.19
175 / 25	272.8	123.74	1.96	0.89	41.69	18.91	3.04	267.0	121.11	1.91	0.87	44.86	20.35	3.35
182 / 26	286.2	129.82	1.91	0.87	42.26	19.17	3.15	280.2	127.10	1.89	0.86	45.56	20.67	3.45
189 / 27	299.3	135.76	1.87	0.85	42.77	19.40	3.26	293.1	132.95	1.84	0.83	46.19	20.95	3.58
196 / 28	312.0	141.52	1.81	0.82	43.23	19.61	3.40	305.6	138.62	1.79	0.81	46.75	21.21	3.74



**Cuadro 6- Promedios acumulativos por edad y por nivel de energía para hembras primerizas PIC337RG**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	63.9	28.99						62.3	28.26					
77 / 11	75.7	34.34	1.69	0.77	21.89	9.93	1.86	73.9	33.52	1.65	0.75	21.93	9.95	1.89
84 / 12	88.2	40.01	1.74	0.79	46.13	20.92	1.90	86.1	39.05	1.70	0.77	46.44	21.07	1.95
91 / 13	101.4	46.00	1.79	0.81	72.58	32.92	1.94	99.0	44.91	1.75	0.79	73.41	33.30	2.00
98 / 14	115.0	52.16	1.83	0.83	101.08	45.85	1.98	112.3	50.94	1.79	0.81	102.71	46.59	2.05
105 / 15	129.1	58.56	1.86	0.84	131.48	59.64	2.02	126.1	57.20	1.82	0.83	134.18	60.86	2.10
112 / 16	143.4	65.05	1.89	0.86	163.62	74.22	2.06	140.1	63.55	1.85	0.84	167.65	76.04	2.15
119 / 17	157.9	71.62	1.92	0.87	197.33	89.51	2.10	154.3	69.99	1.88	0.85	202.96	92.06	2.21
126 / 18	172.6	78.29	1.94	0.88	232.47	105.45	2.14	168.7	76.52	1.90	0.86	239.94	108.84	2.26
133 / 19	187.3	84.96	1.96	0.89	268.89	121.97	2.18	183.1	83.05	1.92	0.87	278.44	126.30	2.30
140 / 20	202.0	91.63	1.97	0.89	305.46	138.56	2.22	197.4	89.54	1.93	0.88	318.31	144.39	2.36
147 / 21	216.5	98.20	1.98	0.90	345.05	156.51	2.26	211.7	96.03	1.94	0.88	359.41	163.03	2.41
154 / 22	230.9	104.74	1.99	0.90	384.56	174.44	2.30	225.9	102.47	1.95	0.88	401.61	182.17	2.45
161 / 23	245.2	111.22	1.99	0.90	424.88	192.73	2.34	239.8	108.77	1.95	0.88	444.80	201.76	2.51
168 / 24	259.1	117.53	1.99	0.90	485.92	220.41	2.39	253.6	115.03	1.95	0.88	488.87	221.75	2.56
175 / 25	272.8	123.74	1.99	0.90	507.61	230.25	2.43	267.0	121.11	1.95	0.88	533.73	242.10	2.61
182 / 26	286.2	129.82	1.98	0.90	549.87	249.42	2.47	280.2	127.10	1.95	0.88	579.29	262.77	2.66
189 / 27	299.3	135.76	1.98	0.90	592.64	268.82	2.52	293.1	132.95	1.94	0.88	625.48	283.72	2.71
196 / 28	312.0	141.52	1.97	0.89	635.87	288.43	2.56	305.6	138.62	1.93	0.88	672.23	304.92	2.76

**Cuadro 7- Curvas de crecimiento de PIC327L  
por edad y por nivel de energía  
(promedio de machos castrados y hembras primerizas)**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	64.5	29.26						63.6	28.85					
77 / 11	76.7	34.79	1.74	0.79	22.03	9.99	1.81	75.7	34.34	1.73	0.78	22.33	10.13	1.85
84 / 12	89.8	40.73	1.87	0.85	25.05	11.36	1.91	88.4	40.10	1.81	0.82	25.33	11.49	2.01
91 / 13	103.4	46.90	1.94	0.88	27.90	12.64	2.05	101.8	46.18	1.91	0.87	28.60	12.97	2.13
98 / 14	117.6	53.34	2.03	0.92	30.51	13.84	2.15	115.6	52.44	1.97	0.89	31.47	14.27	2.28
105 / 15	132.2	59.97	2.09	0.95	32.87	14.91	2.25	129.8	58.88	2.03	0.92	34.10	15.47	2.40
112 / 16	147.1	66.72	2.13	0.97	34.94	15.85	2.34	144.3	65.45	2.07	0.94	36.47	16.54	2.52
119 / 17	162.2	73.57	2.16	0.98	36.74	16.64	2.43	159.0	72.12	2.10	0.95	38.58	17.50	2.62
126 / 18	177.4	80.47	2.17	0.98	38.29	17.37	2.52	173.7	78.79	2.10	0.95	40.43	18.34	2.75
133 / 19	192.5	87.32	2.16	0.98	39.60	17.96	2.62	188.4	85.46	2.10	0.95	42.03	19.06	2.86
140 / 20	207.6	94.17	2.16	0.98	40.71	18.47	2.70	203.1	92.13	2.10	0.95	43.42	19.70	2.95
147 / 21	222.5	100.93	2.13	0.97	41.64	18.89	2.79	217.5	98.66	2.06	0.93	44.61	20.24	3.10
154 / 22	237.3	107.64	2.11	0.96	42.43	19.25	2.87	231.8	105.14	2.04	0.93	45.63	20.70	3.19
161 / 23	251.7	114.17	2.06	0.91	43.09	19.55	2.99	245.7	111.45	1.99	0.90	46.50	21.09	3.35
168 / 24	265.9	120.61	2.03	0.92	43.65	19.80	3.07	259.4	117.66	1.96	0.88	47.24	21.43	3.45
175 / 25	279.7	126.87	1.97	0.89	44.13	20.02	3.20	272.7	123.70	1.90	0.86	47.88	21.72	3.60
182 / 26	293.2	133.00	1.93	0.88	44.54	20.20	3.30	285.7	129.59	1.86	0.84	48.42	21.96	3.72
189 / 27	306.2	138.89	1.86	0.84	44.89	20.34	3.45	298.3	135.31	1.80	0.82	48.89	22.18	3.88
196 / 28	318.9	144.65	1.81	0.82	45.19	20.50	3.56	310.5	140.84	1.74	0.79	49.30	22.36	4.04

**Cuadro 8- Desempeño acumulativo de PIC327L  
por edad y por nivel de energía  
(promedio de machos castrados y hembras primerizas)**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	64.5	29.26						63.6	28.85					
77 / 11	76.7	34.79	1.74	0.79	22.03	9.99	1.81	75.7	34.34	1.73	0.78	22.33	10.13	1.85
84 / 12	89.8	40.73	1.81	0.82	47.08	21.36	1.86	88.4	40.10	1.77	0.80	47.86	21.71	1.93
91 / 13	103.4	46.90	1.85	0.84	74.98	34.01	1.93	101.8	46.18	1.82	0.83	76.46	34.68	2.00
98 / 14	117.6	53.34	1.90	0.86	105.49	47.85	1.99	115.6	52.44	1.86	0.84	107.93	48.96	2.08
105 / 15	132.2	59.97	1.93	0.88	138.36	62.76	2.04	129.8	58.88	1.89	0.86	142.03	64.42	2.15
112 / 16	147.1	66.72	1.97	0.89	173.30	78.61	2.10	144.3	65.45	1.92	0.87	178.50	80.97	2.21
119 / 17	162.2	73.57	1.99	0.90	210.04	95.27	2.15	159.0	72.12	1.95	0.88	217.08	98.47	2.28
126 / 18	177.4	80.47	2.02	0.92	248.33	112.64	2.20	173.7	78.79	1.97	0.89	257.51	116.81	2.34
133 / 19	192.5	87.32	2.03	0.92	287.93	130.61	2.25	188.4	85.46	1.98	0.90	299.54	135.87	2.40
140 / 20	207.6	94.17	2.04	0.93	328.64	149.07	2.30	203.1	92.13	1.99	0.90	342.96	155.57	2.46
147 / 21	222.5	100.93	2.05	0.93	370.28	167.96	2.34	217.5	98.66	2.00	0.91	387.57	175.80	2.52
154 / 22	237.3	107.64	2.06	0.93	412.71	187.21	2.39	231.8	105.14	2.00	0.91	433.20	196.50	2.58
161 / 23	251.7	114.17	2.06	0.93	455.80	206.75	2.43	245.7	111.45	2.00	0.91	479.70	217.59	2.63
168 / 24	265.9	120.61	2.06	0.93	499.45	226.55	2.48	259.4	117.66	2.00	0.91	526.94	239.02	2.69
175 / 25	279.7	126.87	2.05	0.93	543.58	246.57	2.53	272.7	123.70	1.99	0.90	574.82	260.74	2.75
182 / 26	293.2	133.00	2.04	0.93	588.12	266.77	2.57	285.7	129.59	1.98	0.90	623.24	282.70	2.81
189 / 27	306.2	138.89	2.03	0.92	633.01	287.13	2.62	298.3	135.31	1.97	0.89	672.13	304.88	2.86
196 / 28	318.9	144.65	2.02	0.92	678.20	307.63	2.67	310.5	140.84	1.96	0.89	721.43	327.24	2.92

**Cuadro 9- Curvas de crecimiento por edad y por nivel de energía para machos castrados PIC327L**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	65.4	29.67						64.5	29.26					
77 / 11	78.2	35.47	1.83	0.83	22.26	10.10	1.74	77.0	34.93	1.79	0.81	22.65	10.27	1.81
84 / 12	91.9	41.69	1.95	0.88	25.29	11.47	1.90	90.4	41.01	1.91	0.87	26.53	12.03	1.98
91 / 13	106.2	48.17	2.04	0.93	29.51	13.39	2.06	104.4	47.36	2.00	0.91	30.27	13.73	2.16
98 / 14	121.1	54.93	2.13	0.97	32.72	14.84	2.20	119.1	54.02	2.10	0.95	33.75	15.31	2.30
105 / 15	136.5	61.92	2.20	1.00	35.55	16.13	2.31	134.1	60.83	2.14	0.97	36.92	16.75	2.46
112 / 16	152.2	69.04	2.24	1.02	37.97	17.22	2.42	149.4	67.77	2.19	0.99	39.72	18.02	2.60
119 / 17	168.0	76.20	2.26	1.03	40.01	18.15	2.53	164.9	74.80	2.21	1.00	42.15	19.12	2.72
126 / 18	183.9	83.42	2.27	1.03	41.67	18.90	2.62	180.4	81.83	2.21	1.00	44.23	20.06	2.85
133 / 19	199.9	90.67	2.29	1.04	43.01	19.51	2.69	195.9	88.86	2.21	1.00	45.97	20.85	2.97
140 / 20	215.7	97.84	2.26	1.03	44.07	19.99	2.79	211.3	95.85	2.20	1.00	47.40	21.50	3.08
147 / 21	231.3	104.92	2.23	1.01	44.90	20.37	2.88	226.5	102.74	2.17	0.98	48.58	22.04	3.20
154 / 22	246.6	111.86	2.19	0.99	45.54	20.66	2.98	241.4	109.50	2.13	0.97	49.54	22.47	3.32
161 / 23	261.7	118.71	2.16	0.98	46.03	20.88	3.05	256.1	116.17	2.10	0.95	50.31	22.82	3.42
168 / 24	276.3	125.33	2.09	0.95	46.41	21.05	3.18	270.3	122.61	2.03	0.92	50.93	23.10	3.59
175 / 25	290.6	131.82	2.04	0.93	46.70	21.18	3.27	284.2	128.91	1.99	0.90	51.43	23.33	3.70
182 / 26	304.5	138.12	1.99	0.90	46.92	21.28	3.38	297.6	134.99	1.91	0.87	51.83	23.51	3.87
189 / 27	317.9	144.20	1.91	0.87	47.08	21.36	3.51	310.6	140.89	1.86	0.84	52.15	23.66	4.01
196 / 28	330.8	150.05	1.84	0.83	47.21	21.41	3.68	323.1	146.56	1.79	0.81	52.40	23.77	4.19

**Cuadro 10- Promedios acumulativos por edad y por nivel de energía para machos castrados PIC327L**

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	65.4	29.67						64.5	29.26					
77 / 11	78.2	35.47	1.83	0.83	22.26	10.10	1.74	77.0	34.93	1.79	0.81	22.65	10.27	1.81
84 / 12	91.9	41.69	1.89	0.86	48.25	21.89	1.82	90.4	41.01	1.85	0.84	49.18	22.31	1.90
91 / 13	106.2	48.17	1.94	0.88	77.76	35.27	1.91	104.4	47.36	1.90	0.86	79.45	36.04	1.99
98 / 14	121.1	54.93	1.99	0.90	110.48	50.11	1.98	119.1	54.02	1.95	0.88	113.20	51.35	2.07
105 / 15	136.5	61.92	2.03	0.92	146.03	66.24	2.05	134.1	60.83	1.99	0.90	150.12	68.09	2.16
112 / 16	152.2	69.04	2.07	0.94	184.00	83.46	2.12	149.4	67.77	2.02	0.92	189.84	86.11	2.24
119 / 17	168.0	76.20	2.09	0.95	224.01	101.61	2.18	164.9	74.80	2.05	0.93	231.99	105.23	2.31
126 / 18	183.9	83.42	2.12	0.96	265.68	120.51	2.24	180.4	81.83	2.07	0.94	276.22	125.29	2.38
133 / 19	199.9	90.67	2.13	0.97	308.69	140.02	2.30	195.9	88.86	2.09	0.95	322.19	146.15	2.45
140 / 20	215.7	97.84	2.15	0.98	352.76	160.01	2.35	211.3	95.85	2.10	0.95	369.59	167.65	2.52
147 / 21	231.3	104.92	2.15	0.98	397.66	180.38	2.40	228.5	103.65	2.10	0.95	418.17	189.68	2.58
154 / 22	246.6	111.86	2.16	0.98	443.20	201.04	2.45	241.4	109.50	2.11	0.96	467.71	212.15	2.64
161 / 23	261.7	118.71	2.16	0.98	489.23	221.91	2.49	256.1	116.17	2.11	0.96	518.02	234.97	2.70
168 / 24	276.3	125.33	2.15	0.98	535.64	242.97	2.54	270.3	122.61	2.10	0.95	568.95	258.08	2.76
175 / 25	290.6	131.82	2.14	0.97	582.34	264.15	2.59	284.2	128.91	2.09	0.95	620.38	281.40	2.82
182 / 26	304.5	138.12	2.13	0.97	629.26	285.43	2.63	297.6	134.99	2.08	0.94	672.21	304.91	2.88
189 / 27	317.9	144.20	2.12	0.96	676.34	306.79	2.68	310.6	140.89	2.07	0.94	724.36	328.57	2.94
196 / 28	330.8	150.05	2.11	0.96	723.55	328.20	2.73	323.1	146.56	2.05	0.93	776.76	352.34	3.00



### Cuadro 11- Curvas de crecimiento por edad y por nivel de energía para hembras primerizas PIC327L

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	63.5	28.80						62.8	28.49					
77 / 11	75.3	34.16	1.69	0.77	21.80	9.89	1.85	74.3	33.70	1.64	0.74	22.02	9.99	1.91
84 / 12	87.7	39.78	1.77	0.80	24.11	10.94	1.94	86.4	39.19	1.73	0.78	24.53	11.13	2.03
91 / 13	100.7	45.68	1.86	0.84	26.28	11.92	2.02	99.0	44.91	1.80	0.82	26.93	12.22	2.14
98 / 14	114.1	51.76	1.91	0.87	28.31	12.84	2.11	112.1	50.85	1.87	0.85	29.19	13.24	2.23
105 / 15	128.0	58.06	1.99	0.90	30.19	13.69	2.17	125.6	56.97	1.93	0.88	31.29	14.19	2.32
112 / 16	142.1	64.46	2.01	0.91	31.90	14.47	2.26	139.3	63.19	1.96	0.89	33.23	15.07	2.43
119 / 17	156.4	70.94	2.04	0.93	33.48	15.19	2.34	153.1	69.45	1.97	0.89	35.01	15.88	2.54
126 / 18	170.8	77.47	2.06	0.93	34.90	15.83	2.42	167.0	75.75	1.99	0.90	36.63	16.62	2.64
133 / 19	185.2	84.01	2.06	0.93	36.19	16.42	2.51	180.9	82.06	1.99	0.90	38.10	17.28	2.74
140 / 20	199.6	90.54	2.06	0.93	37.35	16.94	2.59	194.8	88.36	1.99	0.90	39.43	17.89	2.84
147 / 21	213.8	96.98	2.03	0.92	38.39	17.41	2.70	208.5	94.58	1.96	0.89	40.63	18.43	2.97
154 / 22	227.9	103.38	2.01	0.91	39.32	17.84	2.79	222.1	100.74	1.94	0.88	41.71	18.92	3.07
161 / 23	241.8	109.68	1.99	0.90	40.15	18.21	2.89	235.4	106.78	1.90	0.86	42.68	19.36	3.21
168 / 24	255.5	115.89	1.96	0.89	40.90	18.55	2.99	248.5	112.72	1.87	0.85	43.55	19.76	3.32
175 / 25	268.8	121.93	1.90	0.86	41.77	18.95	3.13	261.3	118.53	1.83	0.83	44.32	20.10	3.46
182 / 26	281.9	127.87	1.87	0.85	42.16	19.12	3.22	273.8	124.20	1.79	0.81	45.02	20.42	3.60
189 / 27	294.6	133.63	1.81	0.82	42.70	19.37	3.35	286.0	129.73	1.74	0.79	45.64	20.70	3.74
196 / 28	307.0	139.26	1.77	0.80	43.18	19.59	3.48	297.8	135.08	1.69	0.77	46.20	20.96	3.92



### Cuadro 12- Promedios acumulativos por edad y por nivel de energía para hembras primerizas PIC327L

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	63.5	28.80						62.8	28.49					
77 / 11	75.3	34.16	1.69	0.77	21.80	9.89	1.85	74.3	33.70	1.64	0.74	22.02	9.99	1.91
84 / 12	87.7	39.78	1.73	0.78	45.91	20.82	1.90	86.4	39.19	1.69	0.77	46.55	21.12	1.97
91 / 13	100.7	45.68	1.77	0.80	72.19	32.75	1.94	99.0	44.91	1.72	0.78	73.48	33.33	2.03
98 / 14	114.1	51.76	1.81	0.82	100.50	45.59	1.99	112.1	50.85	1.76	0.80	102.67	46.57	2.08
105 / 15	128.0	58.06	1.84	0.83	130.69	59.28	2.03	125.6	56.97	1.79	0.81	133.96	60.76	2.13
112 / 16	142.1	64.46	1.87	0.85	162.60	73.76	2.07	139.3	63.19	1.82	0.83	167.19	75.84	2.19
119 / 17	156.4	70.94	1.90	0.86	196.08	88.94	2.11	153.1	69.45	1.84	0.83	202.20	91.72	2.24
126 / 18	170.8	77.47	1.92	0.87	230.98	104.77	2.15	167.0	75.75	1.86	0.84	238.83	108.33	2.29
133 / 19	185.2	84.01	1.93	0.88	267.17	121.19	2.20	180.9	82.06	1.87	0.85	276.93	125.62	2.34
140 / 20	199.6	90.54	1.94	0.88	304.52	138.13	2.24	194.8	88.36	1.89	0.86	316.36	143.50	2.40
147 / 21	213.8	96.98	1.95	0.88	342.91	155.54	2.28	208.5	94.58	1.89	0.86	356.99	161.93	2.45
154 / 22	227.9	103.38	1.96	0.89	382.23	173.38	2.33	222.1	100.74	1.90	0.86	398.70	180.85	2.50
161 / 23	241.8	109.68	1.96	0.89	422.38	191.59	2.37	235.4	106.78	1.90	0.86	441.38	200.21	2.56
168 / 24	255.5	115.89	1.96	0.89	463.28	210.14	2.41	248.5	112.72	1.89	0.86	484.93	219.96	2.61
175 / 25	268.8	121.93	1.96	0.89	504.85	229.00	2.46	261.3	118.53	1.89	0.86	529.25	240.07	2.67
182 / 26	281.9	127.87	1.95	0.88	547.01	248.12	2.50	273.8	124.20	1.88	0.85	574.27	260.49	2.72
189 / 27	294.6	133.63	1.94	0.88	589.71	267.49	2.55	286.0	129.73	1.88	0.85	619.91	281.19	2.78
196 / 28	307.0	139.26	1.93	0.88	632.89	287.08	2.60	297.8	135.08	1.87	0.85	666.11	302.15	2.83





Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	67.9	30.80						66.0	29.94					
77 / 11	80.7	36.61	1.83	0.83	22.94	10.41	1.79	78.4	35.56	1.77	0.80	23.21	10.53	1.87
84 / 12	94.3	42.77	1.94	0.88	26.12	11.85	1.92	91.6	41.55	1.89	0.86	26.60	12.07	2.02
91 / 13	108.5	49.22	2.03	0.92	29.12	13.21	2.05	105.4	47.81	1.97	0.89	29.87	13.55	2.16
98 / 14	123.2	55.88	2.10	0.95	31.86	14.45	2.17	119.7	54.30	2.04	0.93	32.93	14.94	2.30
105 / 15	138.3	62.73	2.16	0.98	34.32	15.57	2.27	134.3	60.92	2.09	0.95	35.75	16.22	2.45
112 / 16	153.7	69.72	2.20	1.00	36.48	16.55	2.37	149.3	67.72	2.14	0.97	38.29	17.37	2.55
119 / 17	169.2	76.75	2.21	1.00	38.35	17.40	2.47	164.3	74.53	2.14	0.97	40.57	18.40	2.70
126 / 18	184.8	83.83	2.23	1.01	39.96	18.13	2.56	179.4	81.38	2.16	0.98	42.57	19.31	2.82
133 / 19	200.3	90.86	2.21	1.00	41.31	18.74	2.67	194.5	88.23	2.16	0.98	44.31	20.10	2.93
140 / 20	215.7	97.84	2.20	1.00	42.45	19.26	2.76	209.4	94.98	2.13	0.97	45.83	20.79	3.08
147 / 21	230.9	104.74	2.17	0.98	43.41	19.69	2.86	224.2	101.70	2.11	0.96	47.13	21.38	3.18
154 / 22	245.9	111.54	2.14	0.97	44.22	20.06	2.95	238.7	108.27	2.07	0.94	48.25	21.89	3.33
161 / 23	260.5	118.16	2.09	0.95	44.89	20.36	3.07	252.9	114.72	2.03	0.92	49.22	22.33	3.47
168 / 24	274.9	124.69	2.06	0.93	45.45	20.62	3.16	266.8	121.02	1.99	0.90	50.04	22.70	3.60
175 / 25	288.8	131.00	1.99	0.90	45.94	20.84	3.31	280.3	127.14	1.93	0.88	50.75	23.02	3.76
182 / 26	302.3	137.12	1.93	0.88	46.35	21.02	3.43	293.5	133.13	1.89	0.86	51.36	23.30	3.89
189 / 27	315.4	143.07	1.87	0.85	46.70	21.18	3.56	306.2	138.89	1.81	0.82	51.88	23.53	4.09
196 / 28	328.1	148.83	1.81	0.83	47.00	21.32	3.70	318.6	144.52	1.77	0.80	52.34	23.74	4.22



Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	67.9	30.80						66.0	29.94					
77 / 11	80.7	36.61	1.83	1.83	22.94	10.41	1.79	78.4	35.56	1.77	0.80	23.21	10.53	1.87
84 / 12	94.3	42.77	1.89	1.89	49.06	22.25	1.86	91.6	41.55	1.83	0.83	49.81	22.59	1.95
91 / 13	108.5	49.22	1.93	1.93	78.18	35.46	1.93	105.4	47.81	1.88	0.85	79.68	36.14	2.02
98 / 14	123.2	55.88	1.98	1.98	110.04	49.91	1.99	119.7	54.30	1.92	0.87	112.61	51.08	2.10
105 / 15	138.3	62.73	2.01	2.01	144.36	65.48	2.05	134.3	60.92	1.95	0.88	148.36	67.30	2.17
112 / 16	153.7	69.72	2.04	2.04	180.84	82.03	2.11	149.3	67.72	1.98	0.90	186.65	84.66	2.24
119 / 17	169.2	76.75	2.07	2.07	219.19	99.42	2.16	164.3	74.53	2.01	0.91	227.22	103.07	2.31
126 / 18	184.8	83.83	2.09	2.09	259.15	117.55	2.22	179.4	81.38	2.03	0.92	269.79	122.38	2.38
133 / 19	200.3	90.86	2.10	2.10	300.46	136.29	2.27	194.5	88.23	2.04	0.93	314.10	142.48	2.44
140 / 20	215.7	97.84	2.11	2.11	342.91	155.54	2.32	209.4	94.98	2.05	0.93	359.93	163.26	2.51
147 / 21	230.9	104.74	2.12	2.12	386.32	175.23	2.37	224.2	101.70	2.05	0.93	407.06	184.64	2.57
154 / 22	245.9	111.54	2.12	2.12	430.74	195.38	2.42	238.7	108.27	2.06	0.93	455.31	206.53	2.64
161 / 23	260.5	118.16	2.12	2.12	475.43	215.66	2.47	252.9	114.72	2.05	0.93	504.53	228.85	2.70
168 / 24	274.9	124.69	2.11	2.11	520.89	236.28	2.52	266.8	121.02	2.05	0.93	554.57	251.55	2.76
175 / 25	288.8	131.00	2.10	2.10	566.83	257.11	2.57	280.3	127.14	2.04	0.93	605.32	274.57	2.82
182 / 26	302.3	137.12	2.09	2.09	613.18	278.14	2.62	293.5	133.13	2.03	0.92	658.68	298.78	2.89
189 / 27	315.4	143.07	2.08	2.08	659.88	299.32	2.67	306.2	138.89	2.02	0.92	708.56	321.40	2.95
196 / 28	328.1	148.83	2.07	2.07	706.88	320.64	2.72	318.6	144.52	2.00	0.91	760.90	345.14	3.01



### Cuadro 15- Curvas de crecimiento por edad y por nivel de energía para machos castrados PIC280M

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	67.9	30.80						66.3	30.07					
77 / 11	81.2	36.83	1.90	0.86	23.45	10.64	1.76	79.1	35.88	1.83	0.83	23.43	10.63	1.83
84 / 12	95.3	43.23	2.01	0.91	27.34	12.40	1.94	92.8	42.09	1.96	0.89	27.41	12.43	2.00
91 / 13	110.1	49.94	2.11	0.96	31.01	14.07	2.10	107.1	48.58	2.04	0.93	31.24	14.17	2.18
98 / 14	125.4	56.88	2.19	0.99	34.34	15.58	2.24	121.9	55.29	2.11	0.96	34.82	15.79	2.35
105 / 15	141.2	64.05	2.26	1.03	37.27	16.91	2.36	137.1	62.19	2.17	0.98	38.08	17.27	2.51
112 / 16	157.3	71.35	2.30	1.04	39.78	18.04	2.47	152.6	69.22	2.21	1.00	40.98	18.59	2.64
119 / 17	173.5	78.70	2.31	1.05	41.88	19.00	2.59	168.3	76.34	2.24	1.02	43.51	19.74	2.77
126 / 18	189.8	86.09	2.33	1.06	43.61	19.78	2.68	183.9	83.42	2.23	1.01	45.67	20.72	2.93
133 / 19	206.0	93.44	2.31	1.05	44.99	20.41	2.78	199.5	90.49	2.23	1.01	47.50	21.55	3.04
140 / 20	222.1	100.74	2.30	1.04	46.09	20.91	2.86	214.9	97.48	2.20	1.00	49.03	22.24	3.18
147 / 21	238.0	107.96	2.27	1.03	46.95	21.30	2.95	230.1	104.37	2.17	0.98	50.29	22.81	3.31
154 / 22	253.5	114.99	2.21	1.00	47.62	21.60	3.07	245.1	111.18	2.14	0.97	51.33	23.28	3.42
161 / 23	268.7	121.88	2.17	0.98	48.13	21.83	3.17	259.6	117.75	2.07	0.94	52.18	23.67	3.60
168 / 24	283.6	128.64	2.13	0.97	48.53	22.01	3.26	273.8	124.20	2.03	0.92	52.86	23.98	3.72
175 / 25	298.0	135.17	2.06	0.93	48.83	22.15	3.39	287.6	130.46	1.97	0.89	53.42	24.23	3.87
182 / 26	312.0	141.52	2.00	0.91	49.06	22.25	3.50	300.9	136.49	1.90	0.86	53.87	24.44	4.05
189 / 27	325.4	147.60	1.91	0.87	49.24	22.34	3.67	313.8	142.34	1.84	0.83	54.24	24.60	4.20
196 / 28	338.5	153.54	1.87	0.85	49.38	22.40	3.77	326.2	147.96	1.77	0.80	54.53	24.73	4.40



### Cuadro 16- Promedios acumulativos por edad y por nivel de energía para machos castrados PIC280M

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	67.9	30.80						66.3	30.07					
77 / 11	81.2	36.83	1.90	0.86	23.45	10.64	1.76	79.1	35.88	1.83	0.83	23.43	10.63	1.83
84 / 12	95.3	43.23	1.96	0.89	50.79	23.04	1.85	92.8	42.09	1.89	0.86	50.84	23.06	1.92
91 / 13	110.1	49.94	2.01	0.91	81.80	37.10	1.94	107.1	48.58	1.94	0.88	82.08	37.23	2.01
98 / 14	125.4	56.88	2.05	0.93	116.14	52.68	2.02	121.9	55.29	1.99	0.90	116.90	53.03	2.10
105 / 15	141.2	64.05	2.09	0.95	153.41	69.59	2.09	137.1	62.19	2.02	0.92	154.98	70.30	2.19
112 / 16	157.3	71.35	2.13	0.97	193.19	87.63	2.16	152.6	69.22	2.05	0.93	195.96	88.89	2.27
119 / 17	173.5	78.70	2.16	0.98	235.07	106.63	2.23	168.3	76.34	2.08	0.94	239.37	108.58	2.35
126 / 18	189.8	86.09	2.18	0.99	278.68	126.41	2.29	183.9	83.42	2.10	0.95	285.14	129.34	2.42
133 / 19	206.0	93.44	2.19	0.99	323.67	146.82	2.34	199.5	90.49	2.11	0.96	332.64	150.89	2.50
140 / 20	222.1	100.74	2.20	1.00	369.76	167.72	2.40	214.9	97.48	2.12	0.96	381.67	173.13	2.57
147 / 21	238.0	107.96	2.21	1.00	416.71	189.02	2.45	230.1	104.37	2.13	0.97	431.96	195.94	2.64
154 / 22	253.5	114.99	2.21	1.00	464.33	210.62	2.50	245.1	111.18	2.13	0.97	483.29	219.22	2.70
161 / 23	268.7	121.88	2.21	1.00	512.48	232.46	2.55	259.6	117.75	2.12	0.96	535.47	242.89	2.77
168 / 24	283.6	128.64	2.20	1.00	560.99	254.47	2.60	273.8	124.20	2.12	0.96	588.33	266.87	2.84
175 / 25	298.0	135.17	2.19	0.99	609.82	276.61	2.65	287.6	130.46	2.11	0.96	641.75	291.10	2.90
182 / 26	312.0	141.52	2.18	0.99	658.88	298.87	2.70	300.9	136.49	2.09	0.95	695.62	315.53	2.97
189 / 27	325.4	147.60	2.16	0.98	708.12	321.20	2.75	313.8	142.34	2.08	0.94	749.86	340.14	3.03
196 / 28	338.5	153.54	2.15	0.98	757.50	343.60	2.80	326.2	147.96	2.06	0.93	804.39	364.87	3.09



### Cuadro 17- Curvas de crecimiento por edad y por nivel de energía para hembras primerizas PIC280M

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	67.8	30.75						65.7	29.80					
77 / 11	80.2	36.38	1.77	0.80	22.44	10.18	1.81	77.8	35.29	1.73	0.78	22.98	10.42	1.90
84 / 12	93.3	42.32	1.87	0.85	24.90	11.29	1.90	90.5	41.05	1.81	0.82	25.80	11.70	2.03
91 / 13	106.9	48.49	1.94	0.88	27.22	12.35	2.00	103.7	47.04	1.89	0.86	28.49	12.92	2.16
98 / 14	121.0	54.89	2.01	0.91	29.38	13.33	2.08	117.5	53.30	1.97	0.89	31.04	14.08	2.25
105 / 15	135.5	61.46	2.07	0.94	31.37	14.23	2.16	131.6	59.69	2.01	0.91	33.41	15.15	2.37
112 / 16	150.2	68.13	2.10	0.95	33.18	15.05	2.26	145.9	66.18	2.04	0.93	35.61	16.15	2.49
119 / 17	165.0	74.84	2.11	0.96	34.82	15.79	2.35	160.4	72.76	2.07	0.94	37.63	17.07	2.60
126 / 18	179.8	81.56	2.11	0.96	36.31	16.47	2.45	174.9	79.33	2.07	0.94	39.46	17.90	2.72
133 / 19	194.7	88.32	2.13	0.97	37.63	17.07	2.53	189.4	85.91	2.07	0.94	41.12	18.65	2.84
140 / 20	209.4	94.98	2.10	0.95	38.82	17.61	2.64	203.9	92.49	2.07	0.94	42.62	19.33	2.94
147 / 21	223.9	101.56	2.07	0.94	39.88	18.09	2.75	218.2	98.98	2.04	0.93	43.97	19.94	3.07
154 / 22	238.3	108.09	2.06	0.93	40.82	18.55	2.83	232.3	105.37	2.01	0.91	45.18	20.49	3.20
161 / 23	252.4	114.49	2.01	0.91	41.65	18.89	2.95	246.2	111.68	1.99	0.90	46.26	20.98	3.33
168 / 24	266.1	120.70	1.96	0.89	42.39	19.21	3.09	259.8	117.85	1.94	0.88	47.22	21.42	3.47
175 / 25	279.6	126.83	1.93	0.88	43.05	19.53	3.19	273.1	123.88	1.90	0.86	48.08	21.81	3.62
182 / 26	292.7	132.77	1.87	0.85	43.64	19.80	3.33	286.1	129.77	1.85	0.84	48.85	22.16	3.76
189 / 27	305.4	138.53	1.81	0.82	44.16	20.03	3.48	298.7	135.49	1.80	0.82	49.53	22.47	3.93
196 / 28	307.7	139.57	1.76	0.80	44.62	20.24	3.63	310.9	141.02	1.74	0.79	50.15	22.75	4.11



### Cuadro 18- Promedios acumulativos por edad y por nivel de energía para hembras primerizas PIC280M

Días de edad / semanas de edad	Alta energía							Baja energía						
	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	Peso		GDP		Consumo de alimento		Conversión alimenticia
	lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana		lbs.	Kg.	lbs./día	Kg./día	lbs./semana	Kg./semana	
70 / 10	67.8	30.75						65.7	29.80					
77 / 11	80.2	36.38	1.77	0.80	22.44	10.18	1.81	77.8	35.29	1.73	0.78	22.98	10.42	1.90
84 / 12	93.3	42.32	1.82	0.83	24.34	11.47	1.86	90.5	41.05	1.77	0.80	24.78	11.13	1.97
91 / 13	106.9	48.49	1.86	0.84	24.56	11.52	1.91	103.7	47.04	1.81	0.82	27.27	12.46	2.03
98 / 14	121.0	54.89	1.90	0.86	25.94	12.15	1.95	117.5	53.30	1.85	0.84	28.31	12.83	2.09
105 / 15	135.5	61.46	1.93	0.88	27.31	12.78	2.00	131.6	59.69	1.88	0.85	29.72	13.48	2.15
112 / 16	150.2	68.13	1.96	0.89	28.49	13.43	2.04	145.9	66.18	1.91	0.87	30.33	13.84	2.21
119 / 17	165.0	74.84	1.98	0.90	29.31	14.02	2.09	160.4	72.76	1.93	0.88	30.96	14.19	2.27
126 / 18	179.8	81.56	2.00	0.91	29.82	14.59	2.14	174.9	79.33	1.95	0.88	31.42	14.60	2.33
133 / 19	194.7	88.32	2.01	0.91	29.75	14.56	2.18	189.4	85.91	1.96	0.89	31.54	14.66	2.39
140 / 20	209.4	94.98	2.02	0.92	29.67	14.53	2.23	203.9	92.49	1.97	0.89	31.16	14.39	2.45
147 / 21	223.9	101.56	2.03	0.92	29.55	14.46	2.28	218.2	98.98	1.98	0.90	30.13	13.73	2.51
154 / 22	238.3	108.09	2.03	0.92	29.77	14.57	2.33	232.3	105.37	1.98	0.90	29.31	13.33	2.56
161 / 23	252.4	114.49	2.03	0.92	29.42	14.47	2.37	246.2	111.68	1.98	0.90	28.57	12.91	2.62
168 / 24	266.1	120.70	2.02	0.92	29.01	14.26	2.42	259.8	117.85	1.98	0.90	27.79	12.53	2.68
175 / 25	279.6	126.83	2.02	0.92	28.86	14.22	2.47	273.1	123.88	1.98	0.90	26.87	12.14	2.74
182 / 26	292.7	132.77	2.01	0.91	28.70	14.17	2.52	286.1	129.77	1.97	0.89	26.72	12.10	2.80
189 / 27	305.4	138.53	2.00	0.91	28.68	14.16	2.57	298.7	135.49	1.96	0.89	26.25	11.96	2.86
196 / 28	317.7	144.11	1.98	0.90	28.28	13.99	2.63	310.9	141.02	1.95	0.88	25.40	11.64	2.93

## Apéndice 3: Respuesta por género

Característica	Alta energía		Baja energía	
	Machos Castrados	Hembras primerizas	Machos Castrados	Hembras primerizas
Peso de entrada, lbs.	64.30	63.90	61.60	62.30
Kg.	29.17	28.99	27.94	28.26
Peso al mercado, lbs.	290.40	290.00	289.70	290.30
Kg.	131.73	131.54	131.41	131.68
Ganancia diaria promedio, lbs./día	2.16	1.98	2.06	1.94
Kg./día	0.98	0.90	0.93	0.88
Consumo de alimento diario, lbs./día	5.62	4.98	5.91	5.32
Kg./día	2.55	2.26	2.68	2.41
Conversión alimenticia	2.60	2.52	2.87	2.74
Energía metabolizable, Kcal.s/día	8888	7691	8778	7713
Conversión de energía, Kcal.s/ganancia, lbs.	4115	3884	4261	3975
Kg.	1866	1761	1932	1803

## Bibliografía

- Benz, J.M., M.D. Tokach, S.S. Dritz, J.L. Nelssen, J.M. DeRouche, and R.D. Goodband. 2007a. Effects of choice white grease or soybean oil on growth performance and carcass characteristics of grow-finish pigs. Kansas Agric. Exp. Stn. Rep. Prog. No. 985. pp. 99-104.
- Benz, J.M., M.D. Tokach, S.S. Dritz, J.L. Nelssen, J.M. DeRouche, and R.D. Goodband. 2007b. Effects of DDGS and extruded expelled soybean meal on growth performance and carcass characteristics of grow-finish pigs. Kansas Agric. Exp. Stn. Rep. Prog. No. 985. pp. 114-121.
- Benz, J.M., S.K. Linneen, J.M. DeRouche, M.D. Tokach, S.S. Dritz, J.L. Nelssen, and R.D. Goodband. 2007c. Effects of dried distillers grains with solubles on growth performance and fat quality of finishing pigs. Kansas Agric. Exp. Stn. Rep. Prog. No. 985. pp. 105-113.
- Boyd, R.D., K.J. Touchette, G.C. Castro, M.E. Johnston, K.U. Lee and In K. Han. 2000a. Recent Advances in amino acid and energy nutrition of prolific sows. Asian-Aus. J. Anim. Sci. Vol. 13, No. 11:1638-1652.
- Boyd, R.D., M.E. Johnston, and G. Castro. 2000b. Feeding to achieve genetic potential. Banff Conference.
- Boyd, R.D., M.E. Johnston, J.L. Usry, C.E. Fralick, A.A. Sosnicki and B. Fields. 2001. Lysine level required to optimize the growth performance to Paylean in PIC pigs. J. Anim. Sci. 79 (Suppl. 1):66 (Abstr.).
- Boyd, R.D., G.C. Castro, R.A. Cabrera. 2002. Nutritional management of the sow to maximize lifetime productivity. Banff Conference.
- Boyd, R.D., N.H. Williams. 2008. Segregated parity structure in sow farms to capture nutrition, management and health opportunities. Manitoba Swine Seminar.
- Gaines, A.M., B.W. Ratiff, P. Srichana, G.L. Allee and J.L. Usry. 2004. Evaluation of high synthetic lysine diets for pigs fed ractopamine HCl (Paylean). J. Anim. Sci. 82 (Suppl.2):38 (Abstr.).

- Gaines, A.M. J.D. Spencer, G.I. Petersen, N.R. Augspurger and S.K. Kitt. 2007. Effect of corn distiller's dried grains with solubles (DDGS) withdrawal program on growth performance and carcass yield in grow-finish pigs.
- Gaines, A.M., R.D. Boyd, M.E. Johnston, G.L. Allee, and J.L. Usry. 2007. Lysine source affects ractopamine diets. *Feedstuffs*. Vol. 79, No. 16, March 26, 2007.
- Greiner, L., J. Soto, J. Connor, G. Allee, J. Usry, N. Williams. 2009. The evaluation of feeding lactating sows on grams of lysine compared to percent of lysine in the diet. *J. Anim. Sci.* 87 (Suppl. 2):51 (Abstr.)
- Greiner, L., J. Usry, C. Neill, G. Allee, J. Connor, N. Williams. 2010. Update on cooperative amino acid lactating sow research. Ajinomoto and PIC Swine Summit.
- Greiner, L. J. Usry, C. Neill, G. Allee, J. Connor, J. Soto, N. Williams. 2011. The use of crystalline amino acids in lactating sow diets. *J. Anim. Sci.* 89 (Suppl. 2):174 (Abstr.)
- Hanor Technical Memo H-0405 TEK. 2005. Whole-body growth, carcass growth and primal mass as indices of lysine adequacy in high lean growth pigs.
- Hastad, C.W., S.S. Dritz, M.D. Tokach, R.D. Goodband, J.L. Nelssen, J.M. DeRouchey, R.D. Boyd, M.E. Johnston. 2004. Phosphorus requirements of growing-finishing pigs reared in a commercial environment. *J. Anim. Sci.* 82:2945-2952.
- Jones, C.K., J.A. Acosta, M.D. Tokach, J.L. Usry, C.R. Neill, and J.F. Patience. 2011. Feed efficiency of 7 to 16 kg pigs is maximized when additional lysine is supplied by L-Lys instead of intact protein, but is not affected when diets are supplemented with differing sources of non-essential amino acid nitrogen. *J. Anim. Sci.* 89 (Suppl. 1):386 (Abstr.)
- Kendall, D.C., A.M. Gaines, G.L. Allee, and J.L. Usry. 2008. Commercial validation of the true ileal digestible lysine requirement for eleven to twenty seven kilogram pigs. *J. Anim. Sci.* 86:324-332.

Nei , C. R., S.S. Di , M.D. T ach, J.L. Ne e , R.D. G dba d,  
J.M DeR che a d J.L.U . 2006. L i e e i e e f  
ig fed ac a i e HC i ac e cia faci . J. A i . Sci.  
84 (S . 2):197 (Ab .)

N ie Re i e e f S i e. 1998. Nai a Re ea ch C ci  
(10 h Ed i ). Nai a Acade Pe . 2101 C i i A e.,  
NW. Wa hi g , D.C. 20418.

O i i i g e e g f ai f fi i hi g i e. 1997. J. U ,  
R.G. Ca be a d D. B ha . P c. Ca i a S i e N i i  
C fe e ce, Ra eigh NC.

Pe f a ce f 25 60 b ig i i i e d a 58% TID  
M+C:L i e. Aji Hea a d LLC S i e Re ea ch Re  
38.

PIC F da e a fgi a d a age e . 2011.

PIC Tech ica Me 171. 1997. A i acid e i e e f he  
aca i g : L i e a e Re i e . Ada ed a di ed f K.  
T che e MS The i , U i e i f Mi i.

PIC Tech ica Me 153. 1997. Re a i hi be ee die a  
fa acid fie a d b d fa c i i i g i g ig .

PIC Tech ica Me 245. 2001. Re e f PIC 337 ge  
he e ab i difie Pa ea : Re e i de e de  
die a i e i a e.

PIC Tech ica Me 10. 2004. Effec f ace a a ce a d  
feed e g fi i h ef ace f PIC 280 i ed ig .

PIC Tech ica Me 330. 2007. G Fi i h Pe f a ce f PIC  
380 Si ed ig : H i i effec ed b ace a a ce a d feed  
f .

PIC Tech ica Me 331. 2007. G Fi i h Pe f a ce f PIC  
337 i ed ig : Effec f ace a a ce a d feed f .

PIC E ec i e S a 49. 2010. G hc e f c e ica

PIC 280 ig fed high a d e e g die .

PIC E ec i e S a 50. 2010. G hc e f PIC 327  
i ed ig fed i h diffe i g e e g e e .

- PIC Executive Summary 51. 2010. Growth curves for PIC 337 sired pigs fed high and low energy diets.
- PIC Executive Summary 53. 2010. Growth curves for commercial PIC 359 pigs fed high and low energy diets.
- PIC Executive Summary 54. 2010. Growth curves for commercial PIC 380 pigs fed high and low energy diets.
- PIC Executive Summary 55. 2010. Growth curves for commercial PIC 410 pigs fed high and low energy diets.
- PIC Executive Summary 56. 2011. SID lysine requirement of the nursery pig from 15 to 50 lbs sired by PIC 280, PIC 327 and PIC 337 boars.
- Ratliff, B., G. Allee, A. Gaines, B. Hinson. 2007. Maximizing the use of feed grade amino acids. Ajinomoto Heartland LLC and PIC Swine Summit.
- Rosero, D. 2011. Response of the Modern Lactating Sow to Source and Level of Supplemental Dietary Fat during High Ambient Temperatures. MS Thesis. North Carolina State University.
- Rosero, D., E. van Heugten, J. Odle, R. Cabrera, R. Boyd. 2010. Sow and litter response to supplemental dietary fat in lactation diets during high ambient temperatures. In Press JAS 2012.
- Shelton, N., J. DeRouchey, C. Neill, M. Tokach, S. Dritz, R. Goodband, J. Nelssen. 2009. Effects of increasing feed level during late gestation on sow and litter performance. Kansas Agric. Exp. Stn. Rep. Prog. No. 1020. pp. 38-50.
- Soto, J., L. Greiner, J. Connor, G. Allee. 2011. Effect of increasing feeding levels in sows during late gestation on piglet birth weights. J. Anim. Sci. 89 (Suppl. 2):239 (Abstr.)
- Srichana, Pairat. 2006. Amino Acid Nutrition in Gestation and Lactating Sows. PhD Thesis. University of Missouri.
- Threonine:Lysine ratio for optimal performance of late finishing swine. Ajinomoto Heartland LLC Swine Research Report 36.



- Usry, J., G. Allee, R. D. Boyd and K. Perryman. 2009. Lysine requirement of gestation and lactating sows and using L-lysine HCl to replace intact lysine sources. 25th Annual Carolina Swine Nutrition Conference Proceedings. Raleigh, NC.
- Usry, J., R. Campbell and D. Burnham. 1997. Optimizing energy formulation for finishing swine. 13th Annual Carolina Swine Nutrition Conference Proceedings. Raleigh, NC.
- Williams, N, R. Kummer, J. Pinilla, J. Piva, C. Neill. 2007. Milk production and nutritional requirements in modern sows. ABRAVES. Association of Brazilian Veterinarians.
- Witschi, A.-K.W, A. Liesegang, S. Gebert, G. Weber, C. Wenk. 2011. Effect of source and quantity of dietary vitamin D in maternal and creep diets on bone metabolism and growth in piglets. J. Anim. Sci. 89:1844-1852.

Se le da un agradecimiento especial a los doctores Dr. R. Dean Boyd, Dr. James Usry y Dr. Gary Allee por su ayuda al proporcionar datos e investigaciones de numerosas pruebas, junto con la revisión a esta guía de nutrición.

#### Declaración de limitación de responsabilidad

---

Los datos de desempeño mostrados en los cuadros de especificación de nutrientes fueron obtenidos de ajustes comerciales y en animales que se encontraban en condiciones de gran salud, bajo temperaturas termo neutras y con un buen manejo. No se garantizan niveles de desempeño. Un nutriólogo competente deberá adaptar los niveles de nutrientes sugeridos a las condiciones específicas. Estos conceptos se discuten en mayor detalle en las Actualizaciones Técnicas de Nutrición para Cerdas, Cerdos en Destete y Cerdos en Crecimiento-Finalización.