

MANUAL DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PORCINA

Hecho en México
Campo Experimental "Zacatepec"
Km. 0.5 Carretera Zacatepec-Galeana
Zacatepec, Morelos, México.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la Institución.

Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Progreso No. 5
Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacan
04010 México, D.F.
Tel. (55) 55663638

Primera Edición
Impreso en México.

Esta obra se terminó de imprimir
En Diciembre del 2008 en los Talleres de:

Imprenta Lluvia
Avenida Sanalona No. 43, Colonia Lázaro Cárdenas,
C.P. 62780, Zacatepec, Morelos, México.
Tel. (734) 343-24-06
E-mail: impresoslluvia@yahoo.com.mx

Publicación Especial No. 45, Diciembre de 2008
CAMPO EXPERIMENTAL "ZACATEPEC"
Km. 0.5 Carretera Zacatepec-Galeana
Zacatepec, Morelos, México.
E-mail: inifapzac@prodigy.net.mx

La cita correcta de esta publicación es:

García C. A. del C.;Martínez, B.N.R; Amaro, G.R.; Aguirre, .A.F.A.; Angulo, M. Manual de evaluación de la unidad de producción porcina. SAGARPA, INIFAP, CIRPAS. Campo Experimental "Zacatepec". Publicación Especial No. 45. Zacatepec, Morelos. 40 p.

ISBN 978- 607- 425- 085 -5

MANUAL DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PORCINA

Adelfa del Carmen GARCIA CONTRERAS

M.C. Profesora Investigadora Titular "C"
Policlínica Veterinaria y de Asesoría Zootécnica
POLIVET-U.A.M. Xochimilco

Nancy Rebeca MARTÍNEZ BAUTISTA

MVZ. POLIVET-U.A.M. Xochimilco

Rómulo AMARO GUTIERREZ

M.V.Z. Investigador del Campo Experimental
"Zacatepec", SAGARPA, INIFAP, CIRPAS

Fernando Alberto AGUIRRE ACEVEDO

M.C. Promotor del Desarrollo del
Sub programa Desarrollo de Proyectos
Agropecuarios Integrales de
Morelos.

Silvia Susana ANGULO MORALES

MVZ. POLIVET-U.A.M. Xochimilco

INTRODUCCIÓN.....

1. PROGRAMA DE EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PORCINA.....

- 1.1 Parámetros de producción para granjas porcinas de ciclo completo, Inventario de granja.
- 1.2 ¿De qué manera puedo obtener y analizar los indicadores de producción en las diferentes áreas?

2. ÁREA DE ADAPTACIÓN.....

- 2.1 ¿Cómo está conformada el área de adaptación y qué debo evaluar en ella?
- 2.2 Selección de pie de cría
- 2.3 Alojamiento
- 2.4 Alimentación y Nutrición
- 2.5 Manejo Reproductivo

3. ÁREA DE SERVICIOS.....

- 3.1 ¿Cómo está conformada el área de servicios y que debo evaluar en ella?
- 3.2 Manejo Reproductivo
- 3.3 Alojamiento
- 3.4 Alimentación y Nutrición

4. ÁREA DE GESTACIÓN.....

- 4.1 ¿Cómo está conformada el área de hembras gestantes y qué debo evaluar en ello?
- 4.2 Manejo Reproductivo
- 4.3 Alojamiento
- 4.4 Alimentación y Nutrición

5. ÁREA DE LACTANCIA.....

- 5.1 ¿Cómo está conformada el área de lactancia y qué debo evaluar en ella?
- 5.2 Manejo Reproductivo
- 5.3 Alojamiento
- 5.4 Alimentación y Nutrición

6. ÁREA DE DESTETE

- 6.1 ¿Cómo está conformada el área de destete y qué debo evaluar en ella?
- 6.2 Indicadores de producción en el área de destete
- 6.3 Alojamiento
- 6.4 Alimentación y Nutrición

7. ÁREA DE CRECIMIENTO, DESARROLLO Y FINALIZACIÓN.....

- 7.1 ¿Cómo está conformada el área de crecimiento, desarrollo y finalización?
- 7.2 Indicadores de producción
- 7.3 Alojamiento
- 7.4 Alimentación y Nutrición
- 7.5 Conversión Alimenticia
- 7.5 Registros.

8. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN PORCINA.....

- 8.1 Limpieza y desinfección
- 8.2 Cuarentenas
- 8.3 Control de vectores
- 8.4 Medicina preventiva

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....

FORMULARIO.....

ANEXOS.....

MANUAL DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PORCINA

¹M. en C. Adelfa del Carmen García Contreras

¹MVZ. Nancy Rebeca Martínez Bautista

²MVZ. Rómulo Amaro Gutiérrez

³MVZ. Fernando Aguirre Acevedo

¹MVZ. Silvia Susana Angulo Morales

INTRODUCCIÓN

En la realización de un proyecto de producción porcina es indispensable establecer metas, calcular la recuperación de la inversión y desarrollar estrategias de comercialización y manejo de instalaciones, entre otras. Sin embargo, es muy común encontrar que se desconoce el vínculo entre la capacidad instalada, el manejo de los animales y el potencial de producción de la granja, aunado a esto se observa que la venta de los cerdos se realiza al “mejor postor”, el cual no siempre resulta ser el que pague de forma justa el valor del producto, ocasionando que los costos de producción no se recuperen, que el porcicultor disminuya su inventario animal, baje la calidad de los insumos o hasta el cierre de la granja en el peor de los casos.

Lo anterior no sucedería si el productor estableciera oportunamente estrategias de producción y comercialización. Por ello, el presente manual tiene como objetivo puntualizar de manera general y práctica los principales indicadores de producción que se deben lograr en una Unidad de Producción Porcina (UPP), considerando como variable de manejo los criterios de selección de reemplazos, alimentación

y nutrición, características básicas de alojamientos y medidas de bioseguridad; así como mecanismos administrativos para la obtención y análisis de la información que permita la toma de decisiones de manera óptima y oportuna.

I. PROGRAMA DE EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PORCINA

1.1 Cómo determinar la producción de mi granja?

La productividad de una Unidad de Producción Porcina (UPP) requiere ser evaluada diariamente, con el propósito de identificar y realizar los ajustes, modificaciones y/o construcciones necesarias para evitar pérdidas económicas debidas a un mal manejo de la granja. El análisis de la producción debe realizarse en cada una de las áreas de una UPP, no importando el tamaño de la misma, ni el sistema de producción.

Las áreas que constituyen a una UPP deben ajustarse al fin zootécnico y que se mencionan a continuación:

- Adaptación
- Servicios
- Gestación
- Lactancia

¹Policlínica Veterinaria y de Asesoría Zootécnica, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

²Campo Experimental “Zacatepec”. INIFAP

³ Sub Programa DEPAI - Morelos

- Destete
- Crecimiento
- Desarrollo
- Finalización

- Bioseguridad
- Administración
- Comercialización

Los factores que se deben analizar en cada una de las áreas mencionadas son los siguientes:

- Instalaciones
- Nutrición y Alimentación
- Reproducción

Para conocer la productividad de la UPP es indispensable considerar los parámetros de producción que por naturaleza se pueden obtener de los cerdos en las diferentes áreas. Para ello en el Cuadro 1 se muestra por áreas los valores mínimos necesarios y exigibles en una UPP.

Cuadro 1. Parámetros productivos de referencia para granjas porcinas de ciclo completo

Área de Servicio	
No. de cerdas	(Inventario)
% de hembras de reemplazo anual	35 – 40
Edad al primer servicio	210 días
No de sementales	(Inventario)
% de sementales de reemplazo anual	50 %
Relación hembra: macho	1:15 (monta natural), 1:50 (Inseminación Artificial)
Meta de carga por periodo	Según hembras en inventario
Cerdas servidas por periodo	100 %
Intervalo entre celos	21 días
Días no productivos	< 63
Área de Gestación	
No de cerdas gestantes	(inventario)
Intervalo entre partos	140 a 155 días*
% de cerdas repetidoras	5 %
% de cerdas abortadas	2 %
Días abiertos	< 7
% de Fertilidad por grupo	95 %

Área de Lactancia				
Promedio de Partos/♀/año*	2.25 partos			
No de LNT ¹ por camada	12			
No de LNV ² por camada	11			
No de LNM ³ por camada	1			
% de momias	0.3			
Peso individual de los lechones al nacimiento	Partos: 1° 1.480 Kg		2° ó más 1.560 Kg	
Peso del lechón destetado	21 días > 6.5 Kg	28 días > 8.5 Kg	35 días > 9.5 Kg	
Total de LD//♀/año**	21			
PA ₂₁ ***	< 63. 2 Kg			
Días de Lactación	14 a 35 (según el sistema de la UPP)			
% de mortalidad	< 8			
Área de Producción				
<i>Área de Producción</i>	<u>Destete</u>	<u>Crecimiento</u>	<u>Desarrollo</u>	<u>Finalización</u>
No. inicial de cerdos	Inventario en todas las áreas			
Peso inicial promedio	5.5 Kg	21-25 Kg	42-50 Kg	75 Kg
Tiempo de permanencia	35 días	45 días	45 días	45 días
% de mortalidad	2 % total de todas las áreas			
No. final de cerdos	Número inicial de cerdos – 2 % de mortalidad			
Peso promedio final	21.3 Kg	42-45 Kg	75 Kg	100 Kg
Peso final del grupo	Según inventario			

*Partos por hembra al año, **Lechones destetados por hembra al año, ***Peso ajustado a 21 días.

¹Lechones nacidos totales, ²Lechones nacidos vivos, ³Lechones nacidos muertos.

Fuente: García (1994) ; Batista((2003)); Trujillo ((2003); National Research Council (1998)

Para calcular los indicadores productivos y reproductivos se anexan las fórmulas (Anexo1)

1.2 ¿De que manera puedo obtener y analizar los indicadores de producción en las diferentes áreas?:

Es necesario que en cada una de las áreas con las que cuente la UPP se realicen y se mantengan actualizados los registros para calcular los indicadores de producción y compararlos con los parámetros previamente establecidos.

El primer registro que se debe de tener es el que indique el inventario de los animales por área, cualquier diseño de éste, es útil si es considerado las áreas de producción existentes en la UPP. En el Registro 1 se observa un diseño de inventario de granja de ciclo completo.

II. ÁREA DE ADAPTACIÓN

1.1 ¿Cómo esta conformada el área de adaptación y que debo evaluar en ella?

Corresponde al área de cuarentena, la cual permite en las UPP se evite el ingreso de animales que presenten riesgos sanitarios, comportamiento productivo y/o reproductivo insuficiente, por tal motivo esta área es indispensable para las empresas porcinas. Los indicadores de producción y manejo para la evaluación de esta área deben ser establecidos de manera puntual y aplicados de forma sistemática (Cuadro 2).

Cuadro 2. Indicadores de producción y manejo en el área de adaptación

Indicador	Hembras	Machos
Edad de ingreso	168 días	180 días
Peso de ingreso	100 kg	120 kg
Edad salida	210 días	222 días
Peso salida	130 kg	140 kg
Tiempo de permanencia	42 días	42 días
No. Celos/ periodo	2	Presencia de libido
Intervalo entre celos	21	
Condición corporal	3	3

Fuente: García (1994); NRC(1998)

2.2 Selección de pie de cría

Las características que expresa físicamente un animal tienen relación directa con los aspectos productivos, es por ello que deben ser consideradas en el momento de seleccionar a los animales que se utilizarán como pie de cría, según se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Características fenotípicas de animales para pie de cría.

Hembra	Macho
7 pares de tetas (sin anomalías*)	7 pares de tetas (sin anomalías*)
Aplomos rectos y firmes	Aplomos rectos y firmes
Color propio de la raza o línea genética	Color propio de la raza o línea genética
Longitud corporal > 1.10 m	Longitud corporal > 1.10 m
Grasa dorsal (P ₂) > 14 mm < 22 mm	Grasa dorsal < 12 mm
Vulva grande (> 3 cm)	Testículos: Tamaño > 20 cm. longitudinalmente Posición simétrica Prepucio corto (sin anomalías**)

* Tetas ciegas, asimétricas, accesorias o invertidas.

** Prepucio colgante u orificio pequeño o lateral.

Fuente: Aherne (2001) Guevara y García (2003); Leuseur (2003); García (2004)

Para hacer una buena selección de los animales que se compran o que se eligen de la misma pira se realiza una evaluación cuidadosa de las características fenotípicas del animal seleccionado, para lo cual se recomienda emplear como guía práctica el Registro 2, en donde se observan las diferentes evaluaciones a analizar tanto en hembra como en macho, antes de introducirlos al área de adaptación como futuros reemplazos.

2.3 Alojamiento

Las condiciones de alojamiento determinarán la expresión productiva de los cerdos, por ello

se debe considerar el espacio vital por animal y las características de las instalaciones en esta área, las cuales se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Características de alojamiento en el Área de Adaptación.

Características	Hembra	Macho
Tipo de confinamiento	Múltiple	Individual / múltiple
Espacio vital / animal	6 m ²	2.25 x 2.50 m ²
Altura de separación entre confinamiento	1.20 m	1.20 m
Tipo de separación	Herrería	Herrería
Tipo de piso	Cemento ranurado	Cemento ranurado
Comedero	0.20 x 0.20 m / animal	0.20 x 0.20 m / animal
Bebedores	1 / corral	1 / corral
No. animales por corral	10	1 a 2
Temperatura alojamiento	18 a 20 °C	18 a 20 °C
Humedad	60 %	60 %

Fuente: Flores *et al.* (1994); ITP (1997); Ramírez ((1999); Leuseur (2003)

2.4 Alimentación y Nutrición

Es importante considerar que para obtener los indicadores ideales en ésta área y para el resto de ellas, se debe proporcionar alimento de calidad y en cantidad adecuada.

El programa de alimentación y nutrición en el área de adaptación debe basarse en los requerimientos específicos tanto para hembras como para machos, ya que es común encontrar en las UPP que los animales destinados para reemplazo sean alimentados con la misma dieta que los animales para engorda.

Para la elaboración de la dieta se debe considerar la relación entre la edad del animal y el grosor de la grasa dorsal, ya que de esto depende que los animales puedan expresar su potencial genético.

En el Cuadro 5, se muestran las recomendaciones sobre el manejo nutricional y los requerimientos para los animales alojados en esta área.

Cuadro 5. Manejo de la alimentación en el Área de Adaptación.

Sexo	Hembra	Macho
Sistema de Alimentación	A voluntad	A voluntad
Tipo de Alimento	Especial para cerda de reemplazo	Especial para verraco joven
Cantidad de Alimento Kg/día	3 a 4	3 a 4
EM Kcal/Kg	3250-3450	3250-3450
Proteína %*	15-16	15-16
Calcio %	0.75	0.75
Fósforo disponible %	0.50	0.50
Lisina %	0.65	0.70
Metionina %	0.14-0.25	0.12-0.23

*El nivel de proteína puede disminuirse si se utilizan aminoácidos sintéticos en la dieta

Fuente : Englihs *et al.* (1992); Aherne (2001); NRC (2001); Leusuer ((2003)).

5.5 Manejo Reproductivo

Para la evaluación reproductiva de las cerdas que han sido ingresadas al área de adaptación es necesario identificarlas y anotarlas en el registro de hembra en adaptación (Registro 3), asegurando que se dará seguimiento a su comportamiento sexual y reproductivo. Una vez que la cerda se encuentra en el área, es fundamental establecer un sistema de detección de celos poniendo en contacto a las cerdas con el semental. Aunque la detección de celos en cerdas primerizas es complejo debido a que sus niveles hormonales no son suficientes para expresar los signos característicos del comportamiento sexual, una práctica eficiente es introducir en los corrales un macho. La presencia del macho durante quince a treinta minutos por día con las hembras, favorece la

síntesis y liberación de hormonas sexuales. Por lo tanto, este método en combinación con la observación dos veces por día del comportamiento de las cerdas genera resultados que mejora la eficiencia reproductiva de las hembras en adaptación.

2.6 Manejo sanitario

Es indispensable hacer la anotación de los biológicos y tratamientos sanitarios que se realizan en las hembras en el área de adaptación, para asegurar su salud y evitar procesos de contaminación o de quebrantamientos de la Bioseguridad de la UPP. No debe olvidarse que los programas sanitarios se establecen con base a diagnóstico clínico-patológico realizado en las UPP, así como en los animales de nuevo ingreso y de las granjas de procedencia.

III. ÁREA DE SERVICIOS

3.1 ¿Cómo esta conformada el área de servicios y que debo evaluar en ella?

Está constituida por las hembras y los sementales en etapa reproductiva. En ésta área se tiene como objetivo que las hembras destetadas (D), quedadas (Q), abortadas (A), repetidoras regulares (RR), repetidoras irregulares (RI), falladas (F) o primerizas (P) se inseminen o se monten con los sementales.

Las hembras D son las cerdas que están en un periodo no mayor a 7 días posdestete en esta área, mientras que las Q son las que tienen más de una semana sin presentar celo y por tanto sin servicio.

Las hembras RR se definen como las que fueron servidas y presentan celos cíclicos entre los 18-23 días, pudiendo considerar 42 días como regular, mientras que las RI son aquellas que presentan celo después de los 25 días y antes de los 35 y por lo tanto se considera que sufrió una reabsorción embrionaria. En el caso de las F son las hembras identificadas como no gestantes o vacías, al momento de trasladarlas al área de maternidad (10 días antes de la fecha probable de parto). Para ello es importante que se observen las características de las etapas fisiológicas que tienen

los animales alojados (Cuadro 6) en esta área (crecimiento ventral, crecimiento de glándula mamaria).

Para registrar a las cerdas que son inseminadas o servidas con monta natural dentro de un grupo, se utiliza el Registro 4.

En cuanto al uso del semental es importante registrar tanto las montas naturales que realiza, así como las eyaculaciones en potro, posteriormente se realiza la evaluación de la calidad seminal en cada uno de los eyaculados y se anotan para su posterior análisis. Para esto último se recomienda la utilización de los Registros 5 y 6.

Cuadro 6. Animales que se alojan en el Área de Servicio

Etapa	Estado reproductivo	Edad meses	Peso kg.	Condición Corporal
Hembras de reemplazo	En celo	7	130	3
Hembra 1 ^{er} parto	Anestro	13	180	3
Hembras multíparas ^{ab}		17.7	180 + 25 de ganancia por gestación	3
Machos de reemplazo		8 a 9	140 a 150	
Machos activos		> 8	< 220	

^a Anestro en esta área no mayor a 7 días en cerdos destetados.

^b Con más de dos partos

Fuente: Leusuer (2003).

2.2 Manejo Reproductivo

La actividad reproductiva de las hembras y machos localizados en el área de servicio debe ser verificada diariamente, acotando la actividad a las metas de producción que se establezcan en la UPP. Sin embargo, estas metas pueden variar o modificarse si se incrementa el número de cerdos o la genética permite exigir una mayor productividad.

Uno de los problemas más importantes en el área de servicio, con respecto al manejo reproductivo, es la detección oportuna del celo, así como la calidad del servicio. Por ello, se recomienda que el encargado de realizar esta tarea este entrenado para detectar los signos de celo, que reconozca la oportunidad de utilizar un verraco para la detección mas eficaz de las cerdas en celo, así como el uso de al menos dos servicios por cerda que garanticen la introducción de espermatozoides de calidad y viabilidad que favorezcan una buena tasa de fertilización y por tanto de nacimientos. Es frecuente el uso de un intervalo de doce horas entre cada servicio o inseminación, ya que esto favorece la captación de los espermatozoides y por tanto la fertilización de los ovocitos.

Por otra parte, la madurez de la piara que tiene que ver con el número de partos que tengan las hembras, es un buen indicador para exigir mayor producción a la misma, (Cuadro 7) por lo tanto, las granjas se clasifican en jóvenes, maduras y viejas. Considerando a las jóvenes como las piaras con hembras que tienen de 1 a 2 partos en el 50 % o mas, maduras a las piaras con 3 y 4 partos y en las viejas se observa a la mayoría de las hembras con más de 5 partos.

Cuadro 7. Parámetros y manejo reproductivos por sexo en el Área de Servicio.

Parámetro	Hembra		
Días Abiertos	4-7		
Montas por celo	2		
Días destete-1er servicio	7		
Tasa de Fertilidad (al parto)	> 85 %		
Condición Corporal (CC)	3		
Detección de celos repetidos (veces por día)	2 (mañana y tarde)		
Diagnóstico de gestación	21,42 y 60 días		
No de celos repetidos a desecho	2		
Tiempo de permanencia	37 días		
Tasa de reemplazo anual ^a	35-40 % Granja Comercial 70-100 % Granja Núcleo 50-70 % Granja Multiplicadora		
Parámetro	Macho		
Relación ♂:♀	Monta Natural 1:15	I.A. 1:50-100	
No. saltos/semana/semental	Joven M.N 2 I.A. 1	Maduro 4 2 a 3	Adulto 6 3 a 4
Condición Corporal (CC)	3		
Tiempo de estancia	Permanente		
Tasa de reemplazo	≥ 50 % * Granja Comercial 100 % Granja Núcleo 70-100 % Granja Multiplicadora		

^aDepende del programa de mejora genética de la granja
Fuente: García, 1994; Ramírez, 1999.

El número de sementales que se requieren en las UPP depende del número de cerdas y del tipo de servicio que se emplean, en el caso de realizar monta natural, el número de sementales se puede calcular considerando la relación macho: hembra.

3.3 Alojamiento

Las cualidades de los alojamientos del área de servicio dependerá de la forma como serán agrupadas las hembras ya sea en corrales (confinamiento múltiple) o en jaulas donde se establecen de manera individual (Fig.1). En el Cuadro 8 se señalan las características de alojamiento de las hembras confinadas en esta área.

Cuadro 8. Características de alojamiento de hembras primerizas, multíparas y sementales en el Área de Servicio

Tipo de confinamiento	Hembras		Sementales
	Individual	Múltiple	Individual **
Espacio vital por animal	1.3 m ² *	4 a 6 m ²	5.6 m ²
Altura de separación entre confinamiento	1.20 m	1.20 m	1.40 m
Tipo de separación Pasillo	Herrería 0.90 m	Herrería o cemento 0.90 m	Herrería o cemento 0.90 m
Tipo de piso Declive Comedero Bebederos	Cemento rasurado 3-5% 0.60 x 0.20 m 1 por corral	Cemento rasurado 3-5% 0.20 x 0.20 m por animal 1 por corral	Cemento ranurado 3-5% 0.20 x 0.20 m por animal 1 por corral
No. animales por corral Temperatura Humedad	1 16 a 18 °C 60%	< 10 16 a 18 °C 60%	1 16 a 18 °C 60%

*Jaula de Gestación metálica

**Corrales individuales con puerta de 0.80 ancho x 1.10 m largo.

Fuente: Flores et al, (1994); ITP (1997); Ramirez (1999); Leuseur (2003).



Fig.1 Caseta del área de servicios con jaulas individuales y pasillos que permiten el paso del cerdo celador en la detección de celos.

3.4 Alimentación y Nutrición

Entre los principales factores de manejo que afectan el área de servicio se encuentran la alimentación y nutrición, dando como resultado hembras que no obtienen la Condición Corporal (CC) óptima y sementales con problemas de obesidad. Es frecuente que en el área de servicios se localicen hembras flacas (CC=1) debido a problemas de alimentación en la lactancia, lo que genera hembras anéstricas (Q). Por ello, cuidar la alimentación y nutrición permitirá poner en CC=3 a las hembras y disminuir el número de hembras Q y en consecuencia reducir el número de días abiertos.

Cuadro 9. Manejo de la alimentación en el Área de Servicio.

Sexo	Hembra	Macho
Sistema de alimentación	A voluntad	Restringido
Tipo de alimento	Gestación	Verracos
Cantidad alimento Kg. / día	2 a 3 *	2 **
EM kcal / kg	3,220	3,450
Proteína %	14 a 15	14
Ca % ***	0.9	0.8
PD % ****	0.7	0.65
Lisina%	.45 - .59	.51 - .59
Metionina %	.12 - .16	.49 - .52

*Según la CC; **Según No. de montas por semana;

*** Calcio; **** Fósforo disponible.

Fuente : Enlihs et al., 1992; NRC, 2001; Leuseur, 2003.

IV. ÁREA DE GESTACIÓN

4.1 ¿Cómo esta conformada el área de hembras gestantes y que debo evaluar en ella?

Esta área puede alojar a cerdas recién servidas o aquellas que tienen 37 días de gestación confirmada; se recomienda que después del día 107 de gestación sean llevadas al área de maternidad. Durante el periodo en que las hembras se encuentran gestantes, las hembras deben ser supervisadas diariamente, para verificar que su preñez continúa. Es importante que las cerdas que repiten (r) o abortan (a) sean trasladadas de inmediato al área de servicios. En el caso de la gestación el uso de un registro individual colocado en la jaula hace fácil y rápida la evaluación de la hembra en el área (Registro 7).

4.2 Manejo Reproductivo

Las metas reproductivas que se propongan en una granja deben estar relacionadas a factores como la madurez de la piara, genética y estado sanitario. Sin embargo, es necesario establecer en cada uno de estos factores las estrategias necesarias de manejo que permitan sacar provecho del material genético, aún cuando enfermedades estén presentes o el número de partos de las hembras limiten la probabilidad de aumentar la producción.

A pesar de lo anterior, en el Cuadro 10 se observa el valor de los parámetros reproductivos que deben ser evaluados en el área.

Cuadro 10. Parámetros reproductivos de hembras en el Área de Gestación

Parámetro	Valor
Tasa de fertilidad (al parto)	85 a 92 %
*Hembra por grupo	
Condición corporal	3
Parámetro	Valor
Chequeo celos (veces por día)	2 (mañana y tarde)
Chequeo de gestación	21,42, 63 y 84 días
Desarrollo de ubre	84 días
Tiempo de permanencia	70 días

* El número de hembra depende del inventario de hembras en la granja

Fuente: Ramírez (1999); Trujillo (2003).

Para llevar un adecuado registro de las hembras que están gestantes y de las condiciones que guardan en el área los indicadores reproductivos se recomienda utilizar el Registro 8 y 9.

4.3 Alojamiento

El espacio vital recomendado para la hembra gestante y las características de las instalaciones para esta área se muestran en el Cuadro 11. Es importante que se considere que el tamaño o corpulencia de las hembras va aumentando con la edad, la cual genera la necesidad de que las jaulas (Fig. 2), tengan mecanismos de ajuste para que en hembras pequeñas este espacio no permita demasiado movimiento o en su caso cerdas corpulentas queden estrechas y se lastimen.

El material que se utiliza en esta área debe ser de fácil limpieza y resistencia debido a que alojará a los animales más pesados de la granja.

Cuadro 11. Características de alojamiento para hembras en el Área de Gestación

Tipo de confinamiento	Individual	Múltiple
Espacio vital por animal	1.3 m ²	8 m ²
Altura de separación entre confinamiento	1.20 m	1.20 m
Tipo de separación	Herrería	Herrería
Tipo de piso	Cemento ranurado	Cemento ranurado
Comedero	0.60 x 0.20 m	0.25 x 0.25 m / animal
Bebedores	1 / corral	1 / corral
No. animales por corral	1	10

Fuente: Espinosa (1989); ITP (1997); Ramírez (1999); Leusuer (2003).



Fig. 2. Área de gestación con jaulas individuales

4.4 Alimentación y Nutrición

Generalmente el problema más evidente que presentan las UPP es la condición corporal (CC) que llegan a presentar las hembras, la cual no se relaciona comúnmente al estado gestacional. Dicha CC depende siempre de la alimentación y nutrición otorgada a la hembra, por ello evaluar esta CC de forma sistemática, una vez por semana, abre la posibilidad de detectar inmediatamente las hembras que están flacas (CC:1 ó 2), o las que están gordas (CC:4 ó 5).

La cantidad de alimento que se debe proporcionar a las hembras debe basarse en diversos factores, tales como, la línea genética, la paridad de la hembra y el clima o temperatura ambiental (Cuadro 12). En cuanto al número de veces que debe suministrarse el alimento a las cerdas es necesario que se considere el tipo de instalaciones, ya que en un sistema de alimentación manual, es recomendable que se otorgue una vez por día. Es importante que el tiempo máximo para suministrar el alimento en cualquier granja no debe exceder de 7 minutos (García, 2004). Es evidente que en granjas de más de 50 hembras este tiempo es limitado, si se considera que desde que se ingresa a la nave de gestación con el alimento hasta que se suministra hace que las hembras se exciten y puedan sufrir reabsorción o abortos. Este problema se agudiza en corrales múltiples, en donde las hembras más grandes y corpulentas puedan golpear a las pequeñas y agredirlas causando los mismos problemas antes señalados. Por ello lo mejor es tener un sistema de alimentación semiautomático de tolva individual (Fig. 3).



Fig. 3. Sistema semiautomático de Tolva individual en el área de gestación.

La modificación en la cantidad de alimento proporcionado a las cerdas gestantes de acuerdo al periodo gestacional es importante, ya que el efecto negativo que se observa con grandes cantidades de alimento y por lo tanto mayor cantidad de energía y proteína durante los primeros 15 días de la gestación, aumenta de manera significativa la mortalidad embrionaria. Aunque las necesidades de la cerda deben cubrir funciones de mantenimiento (70% del total de los nutrientes), crecimiento fetal y de tejidos asociados, crecimiento de la glándula mamaria y reconstitución corporal, exceder la cantidad de alimento provoca un aumento del flujo sanguíneo en el hígado acelerando la eliminación metabó-

lica de las hormonas esteroideas que derivan del colesterol, principalmente de la progesterona, ya que una de sus funciones es mantener la gestación, y por lo tanto se disminuye su concentración en plasma, este efecto ocurre con mayor frecuencia en cerdas primerizas, aunque las multíparas no están exentas.

En el último tercio de la gestación el aumento progresivo de las necesidades nutricionales de la cerda para sostener el desarrollo del feto y obtener un buen peso de los lechones al nacimiento, requiere de una mayor cantidad de alimento, en el Cuadro 12 se muestra el manejo de la alimentación en el área de gestación.

Cuadro 12. Manejo de la alimentación en el Área de Gestación

Tiempo de Gestación (días)	Sistema de alimentación	Tipo de alimento	Cantidad alimento Kg. / día	Energía Metabolizable EM Kcal / Kg.	Proteína %	Ca %	Fósforo disponible %	Lisina %	Metionina %
Primer tercio (1 - 38)	Restringido	Gestación	1.8 a 2 *	3.300	14 a 15	0.75	0.35	0.46-0.50	0.13-0.14
Segundo tercio (39 - 76)			2 a 2.5						
Tercer tercio (77 - 114)			3 a 3.5						

* Hasta 2.5 Kg. si fuera necesario, si durante la gestación la cerda muestra CC menor a 3, revise la calidad y cantidad de la dieta suministrada.

Fuente: Englihs et al., (1992); NRC, (2001); Leusuer, (2003).

V. ÁREA DE LACTANCIA

5.1 ¿Cómo esta conformada el área de lactancia y que debo evaluar en ella?

El área de lactancia o maternidad esta destinada para alojar tanto a las hembras que han parido como a su camada. Las cerdas que están próximas a parir (últimos 7 días de gestación) deben ser trasladadas a la maternidad, la finalidad de este manejo es permitir que las hembras se adapten, evitando los factores estresantes que desencadenen posibles partos prematuros, distócicos, sufrimiento o muerte fetal.

El periodo de lactación varía según las cualidades de la UPP, la duración de éste puede ser de 7, 14, 21 y 28 días o más (Cuadro 14); los aspectos a considerar en cada UPP para decidir el tiempo de lactancia son: las instalaciones, alimentación, sanidad y capacitación técnica del personal para evitar un mayor porcentaje de mortalidad o retraso en el crecimiento de los lechones o pérdida de la CC de la cerda.

2.2 Indicadores de producción

El diseño del registro (Registro 10) que se tendrá en el área, debe contener los datos tanto de la cerda como de su camada y su llenado es fundamental para hacer una evaluación confiable y objetiva de la hembra, sin embargo, es común encontrar que los registros no son llenados correctamente, existen espacios vacíos o simplemente no son utilizados, por tal motivo, la capacitación de los trabajadores con respecto al llenado de los registros es importante. Cada uno de los parámetros que deben evaluarse se observan en el Cuadro 13, estos servirán para comparar a los indicadores que se obtienen en la UPP, siendo fáciles de calcular con el uso del registro que se recomienda.

Cuadro 13. Parámetros de producción y manejo en el Área de Lactancia

Parámetro	Primíparas	Multíparas
Duración parto normal	6 hrs	4 hrs
Total de lechones	11	12
Lechones nacidos vivos (LNV)	9-10	11-13
Lechones nacidos muertos (LNM)	1	<1
Tasa de momias (%)	0.3	0.3
Peso promedio al nacimiento (PPN)	1.480 kg	1.560 kg
Peso por camada	LNV x PPN	LNV x PPD
Días lactancia	7 a 28	7 a 28
Peso promedio al destete (PPD)	*	*
Peso por camada al destete	LNV x PPD	LNV x PPD
PA ₂₁	61.75 Kg	75.00 Kg
% de mortalidad	< 8	< 8
CC de la hembra	3 ingreso y egreso	3 ingreso y egreso
Tiempo de permanencia	según sistema	según sistema

*El peso de los lechones destetados esta en función de la duración de la lactancia

Fuente: Ramírez, (1999); Trujillo, (2003). Idem

En el Cuadro 14 se muestra el peso de los lechones desde su nacimiento hasta el destete.

Cuadro 14. Peso promedio al destete

	EDAD		PESO (kg)
	Días	Semanas	
Nacimiento	0		1.5
7	1		> 3
14	2		> 4.5
21	3		> 6.5
28	4		> 8.5
35	5		> 9.5

Fuente: Soriano, (1990) idem

5.3 Alojamiento

Para tener un buen desempeño productivo de los lechones y mantener en confort a las cerdas en el área de lactancia, no deben acumularse gases, humedad y alta o baja temperatura; sin embargo, esto es difícil de lograr, ya que ésta área debe tener la cualidad de conservar una temperatura no mayor de 23°C para las cerdas, así como tampoco debe haber corrientes de aire, ya que este factor baja la temperatura al grado que los lechones que requieren de 32°C sufren frío, provocando problemas de neumonía o en su defecto retraso en el crecimiento.

El área de lactancia debe diseñarse con un sistema de ventilación que permita extraer los gases y el aire caliente, sin que se generen corrientes de aire frío, pero que aumente la oxigenación del área y el control térmico.

El piso y drenaje del área de maternidad es conveniente que tenga un declive de 3 al 5%, para que la orina y agua que cae del bebedero se desaloje rápidamente, y no se acumule, ya que de lo contrario el nivel de humedad, temperatura y producción de gases (amoníaco, CO₂, metano, sulfuro de hidrogeno) aumenta provocando un ambiente inadecuado para estos animales.

Cuando se utilizan jaulas metálicas en el área de lactancia, estas pueden estar fijas al piso o elevadas, aunque es necesario que estas últimas lleven piso de rejilla para que la orina y excremento caiga al piso o a una fosa de deyecciones, esta fosa debe tener al menos 60 cm de profundidad y una pendiente del 3 al 10%.

En la medida que la pendiente aumenta, la facilidad de limpiar, lavar y desalojar las excretas se ve favorecida y aumenta la posibilidad de mejorar el ambiente, sin embargo, el costo de inversión también aumenta, cabe señalar las horas hombre y el número de litros de agua para limpiar se reducen significativamente.

La iluminación del área se realiza a través de ventanas y mediante el uso de lámparas, debido a que la iluminación con lámparas de luz blanca son de bajo costo y de larga duración, no obstante en la lechonera

pueden utilizarse focos que dan iluminación y a la vez calor. Para la construcción de las ventanas se deben considerar factores como la orientación, ya que de ésta depende que las corrientes de aire no se dirijan hacia la cerda y su camada, por lo tanto la orientación correcta es hacia el techo, el diseño de estas ventanas puede ser abatible y hacia arriba.

En general las características que se requieren para las instalaciones en esta área se muestran en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Características de alojamiento para hembras y lechones en lactancia

Tipo de confinamiento	Hembra*	Lechón **
Espacio vital / hembra	1.3 m ²	1.10 x 2.10 m
Altura de separación entre confinamiento	1.10 m	0.60 m
Espacio para camada*	-----	2.54 X 1.20
Tipo de separación	Herrería	
Tipo de piso	Cemento ranurado o rejilla	Herrería, panel, cemento ranurado o rejilla
Comedero/ animal	0.60 x 0.20 m	0.10 x 0.10 m
Bebederos	1 / corral	1 / camada
Temperatura	20 a 23 °C	28 a 32 °C
Humedad	60 %	60 %

* Jaula de lactancia** Área de protección para lechones en donde la cerda no tenga acceso, además de contar con lechonera iluminada y caliente.

Fuente : Espinoza, (1989); Flores et al., (1994); ITP, (1997); Leusuer, (2003) Idem

4.4 Alimentación y nutrición

Las necesidades nutricionales de los animales alojados en el área de lactancia deben ser específicos y de calidad, se recomienda para la alimentación de las cerdas la formulación de una dieta con características nutricionales similares a las que se muestran en el Cuadro 16. Es importante que se cubran los requerimientos de la cerda para producir la cantidad de leche suficiente (10-12 lt/día) que satisfaga las necesidades de su camada, aunque para lograrlo se requiere de un consumo de agua entre 18-25 lt/día. Un déficit nutricional y de consumo tanto de alimento como de agua

por parte de la cerda genera la pérdida de su peso corporal, menor peso de la camada al destete, mayor intervalo destete-celo y menor tamaño de la siguiente camada.

Los lechones al nacimiento son totalmente dependientes de su madre; durante los primeros tres días de vida no requieren de un alimento sólido, ya que su capacidad digestiva está limitada y la leche materna le proporciona los nutrientes necesarios para su crecimiento, es importante señalar que a pesar de todo lo anterior, el lechón debe tener agua disponible, ya que se recomienda que tenga una ingesta de agua de por lo menos 20 ml/hora. Después del tercer día, una práctica que favorece el desarrollo digestivo del lechón es proporcionar un alimento que cubra sus necesidades y se asemeje a la calidad de leche de la cerda, es decir, que contenga nutrientes de alto valor biológico, altamente digestibles, con sabor y olor agradable (chocolate, vainilla, coco), así como tamaños pequeños y de textura ligera.

El objetivo de formular dietas de preinicio, es preparar al lechón para el futuro cambio en su alimentación (líquida a sólida) y apoyar al desarrollo de sus perfiles enzimáticos digestivos, así como para disminuir el desgaste de la cerda, ya que es bien sabido que conforme transcurre la lactancia las demandas de la camada aumentan rebasando la capacidad de producción de leche de la cerda, si ésta no está genética y físicamente preparada para atender dicha demanda.

El tipo y diseño de los comederos, la cantidad de agua en el bebedero, la humedad y temperatura, la frecuencia de suministros de alimento y la concentración de gases, son factores que también pueden afectar el consumo de alimento, trayendo consigo graves consecuencias como puede ser que la cerda no mantenga su CC.

Para evitar que la cerda baje su CC, se deben otorgar más de 2 suministros de alimento al día, evitando que el alimento no consumido por la cerda genere desperdicios, ya que los residuos de éste, y el agua vertida en el comedero por el escurrimiento del bebedero provocan la fermentación del alimento y con ello mal olor, crecimiento bacteriano, hongos, producción de micotoxinas y proliferación de ratas, lo

cual se ve favorecido por la temperatura y humedad. Todos estos factores influyen para que la cerda disminuya su consumo, deje de comer, o en muchos de los casos enfermen y afecten a su camada a través de la excreción de toxinas vía la leche. Se debe entender, que el desperdicio de alimento genera pérdidas económicas considerables para la UPP.

El manejo de la alimentación en las salas de maternidad con temperaturas elevadas, debe considerar el suministro de alimento por al menos 4 veces al día, en horarios de la madrugada y por la noche, para evitar un efecto de la temperatura sobre el consumo de alimento.

Cuadro 16. Manejo de la alimentación para hembras y lechones en el Área Lactancia

Sexo	Hembra	Lechones
Sistema de alimentación	Restringido	Poco y frecuente > 4 a 6 veces / día
Tipo de alimento	Lactación	Preinicio
Cantidad de alimento kg./día	3 kg. + 500 g por cada lechón (L) después del quinto	1º sem. > 1 a 5 g/l 2º sem. > 10 a 15 g/L 3º sem. > 20 a 60 g/L
Ingesta de Agua	18-25 L/día	20 ml/hr
E.M Kcal/Kg	3,420	3,225
Proteína %	14 a 15*	20 a 22
Ca %	0.75	0.90
PD %	0.60	0.55
Lisina %	0.90	1.34
Metionina %	0.23	0.36
Treonina%	0.56	0.84

*Puede suministrarse hasta 12 % si se utilizan aminoácidos sintéticos.

Fuente: Englihs *et al.*, (1992); Leusuer, (2003); NRC, (2001) Idem

VI. ÁREA DE DESTETE

1.1 ¿Cómo esta conformada el área de destete y que debo evaluar en ella?

El área de destete es el sitio donde son trasladados los lechones después de un periodo de lactación determinado por el manejo de cada UPP. Para evaluar el área es necesario tener en cuenta las instalaciones,

alimentación, sanidad y calidad de los trabajadores, con el fin de evitar un aumento en el porcentaje de mortalidad o de retraso en la ganancia de peso.

2.2 Indicadores de producción

Los indicadores de producción en el área de lactación de una UPP, se pueden contrastar con los parámetros mostrados el Cuadro 17, se recomienda que se utilice el Registro 10.

Cuadro 17. Parámetros de producción y manejo en el Área de destete

Parámetros	
No. inicial de cerdos	Según inventario
Peso inicial promedio	5.5 Kg.*
Tiempo de permanencia	42 días
% de mortalidad	< 2 %
No. final de cerdos	número inicial de cerdos – 2% de mortalidad
Peso final promedio	>21.3 Kg.
Peso final grupal	Según inventario

* Cuando la duración de la lactancia fue de 21 días. **Fuente:** Ramírez, (1999); Trujillo, (2003) Idem

6.3 Alojamiento

Las instalaciones que serán utilizadas en esta área deben proporcionar un ambiente adecuado para los lechones, ya que esta etapa de su vida es la más complicada y están expuestos a presentar altas posibilidades de traumatismos, tanto físicos como psicológicos, debido a que son separados de su madre. Pueden ser utilizados dos tipos de alojamiento en esta área y la elección de cualquiera de

los dos dependerán del manejo en la UPP, estos son mediante jaulas elevadas y en piso, los cuales se describen en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Características de alojamiento para cerdos destetados

Característica	Tipo de confinamiento múltiple	
	Jaula	Piso
Espacio vital / animal	0.35 a 0.45 m ²	0.55 m ²
Altura de separación entre confinamiento	0.60 m	1.20 m
Tipo de separación	Herrería	Herrería o tabique
Tipo de piso	Rejilla	Cemento
Comederos	0.15 x 0.15 m / animal	0.15 x 0.15 m / animal
No. Bebederos / corral	2	2
No. animales / corral	< 20	< 20
Temperatura alojamiento.	28 °C, menos 2° cada semana	28 °C, menos 2° cada semana
Humedad	60 %	60 %
Forma del corral	rectangular	Rectangular
Declive	sin declive	3%

Fuente: Espinoza, (1989); Flores et al., (1994); ITP, (1997); Ramírez, (1999); Leusuer, (2003) Idem

6.4 Alimentación y Nutrición

La capacidad productiva y la expresión genética del lechón dependerán del destete, el manejo nutricional y ambiental al que sea expuesto. El lechón en esta etapa experimentará un estrés originado principalmente por el cambio de una dieta líquida (leche), a una dieta sólida y por la frecuencia en el suministro de su alimento, el cual es menor a las veces en que la cerda los llama a comer durante la lactancia (cada 60 min.).

El destete constituye un periodo crítico para el lechón, modificando su ganancia diaria de peso (GDP) y su composición corporal. La ingesta energética insuficiente causada por

la falta de consumo de alimento del lechón, origina una movilización de sus reservas corporales, por lo tanto, el manejo nutricional y alimenticio de este debe ser eficiente y cuidadoso. Durante los primeros 15 días de permanencia en el área de destete los lechones deben recibir su alimento mediante el sistema poco y frecuente, disminuyendo gradualmente hasta que únicamente se les proporcione 2 veces al día.

Para reducir el impacto del destete en el crecimiento y no afectar la salud del lechón recién destetado, puede resultar favorable la utilización de alimentos funcionales que atenúen o eviten los problemas gastrointestinales, propiciados por el manejo, esto podría evitar la proliferación de bacterias patógenas, mejorar la función digestiva y favorecer el crecimiento del lechón y al mismo tiempo ayudaría a reducir el uso de antibióticos como promotores del crecimiento o por estados patológicos.

La adición de probióticos (yogurt) en la dieta de iniciación mejora la conversión alimenticia (CA) y la respuesta inmune de los lechones destetados, otra cuestión importante es la reducción en la incidencia de diarreas. Hoy en día es posible formular dietas funcionales que minimicen la incidencia de diarreas, promuevan el crecimiento y mejoren la salud intestinal del lechón, aumentando la digestibilidad de los nutrientes y la protección contra microorganismos patógenos.

En el Cuadro 19 se muestra el manejo adecuado de la nutrición y alimentación de los lechones destetados.

Cuadro 19. Manejo de la alimentación para cerdos en Área de destete

	Destete
Sistema de alimentación	A voluntad
Tipo de alimento	Inicio
Suministro de alimento g / día	1ª sem : 260 2ª sem : 350 3ª sem : 500 4ª sem : 700
EM kcal / kg	3, 225
Proteína %	18 a 20
Ca %	0.65
PD %	0.55
Lisina %	1.40
Metionina %	0.40
Triptofano %	0.68

Fuente: Englihs *et al.*, (1992); NRC, 2001 ;Leusuer, (2003) Idem

VII. ÁREA DE CRECIMIENTO, DESARROLLO Y FINALIZACIÓN

1.1 ¿Cómo esta conformada el área de crecimiento desarrollo y finalización y que debo evaluar en cada una de ellas?

Esta área esta conformada por los cerdos en etapas de crecimiento, desarrollo y finalización, en ella al igual que en las otras áreas, se evalúan las instalaciones, nutrición y alimentación, así como la conversión alimenticia

7.2 Indicadores de producción

Se deberán registrar los siguientes parámetros y mediante estos se obtendrán los indicadores de producción para conocer la rentabilidad de la UPP.

Cuadro 20. Indicadores de producción y manejo en las Áreas de Engorda

Indicador	Crecimiento	Desarrollo	Finalización	Total
Tiempo de permanencia (días)	42	42	42	126
Peso inicial (kg)	21 a 25	42 a 50	75	
Edad inicial (días)	56	98	140	
Peso final (kg)	42 a 50	75	98 a 102	
Edad final (semanas)	98	140	182	
% de mortalidad	1 a 2	0.5	0.5	

Fuente: English, (1991); Águila, (2006) Idem

7.3 Alojamiento

En la fase final de la producción podría pensarse que los animales se pueden alojar en cualquier lugar, en esta fase los cerdos ya son independientes y puede creerse que hay menos riesgo al exponerlos al ambiente, por lo cual se debe considerar que en esta etapa existe la mayor inversión y costo de producción, y que es un periodo en el que debe ponerse especial atención para lograr los mejores resultados. En el Cuadro 21, se menciona los espacios y características requeridas en cada área. Los espacios destinados deben tener forma rectangular y al igual que en el resto de las áreas el declive del suelo debe terminar en el asoleadero.

Cuadro 21. Características de alojamiento en las Áreas de Engorda

Característica	Crecimiento	Desarrollo - finalización
Tipo de confinamiento	Múltiple	Múltiple
Altura de separación entre confinamiento	1.20 m	1.20 m
Espacio vital / animal	0.80 a 0.90 m ²	1.10 a 1.20 m ²
Tipo de separación	Herrería / cemento	Herrería / cemento
Tipo de piso	Cemento ranurado o rejilla	Cemento ranurado o rejilla

Pendiente	3 %	3 %
Comedero	0.20 x 0.20 m / animal	0.20 x 0.20 m / animal
Bebederos	2	2
No. animales por corral	20	20
Temperatura alojamiento	16 a 18 °C	16 a 18 °C
Humedad	60 %	60 %

Fuente: English *et al.*, (1992); Flores *et al.*,(1994); ITP, (1997); Leuseur, (2003); Ramírez, (1999)

7.4 Alimentación y Nutrición

La alimentación en estas etapas es importante debido a que los cerdos ya comen más, se debe tener especial cuidado para no tener grandes desperdicios, por lo que la elección del comedero es fundamental y de acuerdo con el tamaño de la UPP se pensará en utilizar automatización o no.

El nivel de consumo de alimento, la composición de la ración y en definitiva la utilización de nutrientes de calidad, son los factores que influyen decisivamente en los aspectos de crecimiento, desarrollo y finalización de los cerdos.

En la formulación de las dietas para estas etapas se deben considerar los objetivos de la explotación, como son, canales de calidad con más del 55% de magrez, mejorar la eficiencia para que disminuya la conversión alimenticia (< 2.8) y que aumenten 750 g de ganancia diaria de peso (GDP)

Las necesidades nutritivas en cuanto a energía (EM) y proteína (aminoácidos digestibles que eviten el exceso de nitrógeno) van a determinarse de acuerdo al nivel y naturaleza de las reservas del animal.

La cantidad de alimento suministrado debe satisfacer las necesidades del cerdo, considerando que la alimentación a voluntad funciona en animales con una rápida velocidad de crecimiento y un importante depósito muscular, lo que ayudará a obtener

cerdos con peso al mercado relativamente jóvenes, limitando el depósito de grasa en la canal sin afectar el índice de conversión.

Cuadro 22. Manejo de la alimentación en las Áreas de Engorda

	Crecimiento	Desarrollo	Finalización
Sistema de alimentación	a voluntad	a voluntad	a voluntad
Tipo de alimento	crecimiento	desarrollo	finalización
Cantidad alimento Kg / día	1.5	2 a 3	3.5
EM kcal / kg	3, 200	3, 200	3, 250
Proteína %	18	16	14
Ca %	0.60	0.55	0.50
PD %	0.50	0.45	0.40
Lisina %	0.90	0.90	0.65
Metionina %	0.30	0.30	0.18
Treonina %	0.55	0.55	0.40

Fuente : Englihs et al., (1992); NRC, (2001) ; Leusuer, (2003) Idem

7.5 Conversión alimenticia

Uno de los principales indicadores que refleja si la cantidad y/o calidad de la dieta en estas etapas resulta eficiente o no, es la *Conversión Alimenticia* (C.A.). Este indicador expresa los kilogramos de alimento necesario que consume el animal para ganar un kilogramo de peso corporal. El valor óptimo es de 2.8 kg : grupal , lo anterior quiere decir que un grupo de cerdos en área de engorda requiere consumir 2.8 Kg. de alimento para aumentar un kilogramo de peso total del grupo.

Los Formatos que se emplean en estas etapas es el Formato 10: GANANCIA DE PESO, además del Formato 11: CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

VIII. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN LA UPP

Las medidas de bioseguridad deben ser adoptadas en las UPP para disminuir los riesgos de entrada o salida de enfermedades a la piara, o evitar que esta misma se propague en las diferentes áreas de la UP. Las medidas que se recomienda tomar son:

1.1 Limpieza y desinfección

Del personal. Se debe evitar que personal ajeno a la explotación entre a las instalaciones; el personal que labora en ella debe circular iniciando de las área mas limpias (áreas sin animales enfermos, sin acumulación de desechos, etc.) y finalizar en aquellas áreas sucias (animales enfermos, en cuarentena, manejo de residuos, etc.). La indumentaria del personal debe ser apropiada (overol y botas) lavada y desinfectada previamente y hacer uso de tapetes sanitarios.

De las instalaciones. Todas las áreas deben mantenerse limpias, sin acumulo de desechos y con buen mantenimiento; se obtienen buenos resultados cuando se implementa el sistema de "todo dentro, todo fuera", el cual consiste en que al terminar el tiempo de permanencia establecido en cada área, los corrales sean desalojados sin ser nuevamente ocupados antes de 7 días, durante los cuales se lavará y desinfectará perfectamente evitando así que algún agente patógeno que pudiera estar presente tenga un periodo de incubación e infecta al grupo entrante al área.

1.2 Cuarentenas

Una vez que se decide introducir animales nuevos a la granja, deben ser sanos y destinar para su llegada un área específica fuera de la granja (a las orillas) en donde permanecerán por un periodo de 40 días (cuarentena), tiempo durante el cual serán evaluados médicamente. En esta área no debe haber ningún contacto o relación con el resto de las áreas

1.3 Control de vectores

Se considera un vector a aquellos objetos y animales ajenos a la UPP que pueden introducir enfermedades a la granja, dentro de los cuales se encuentran:

Fómites: Objetos que se introducen a la granja sin previamente ser lavados y desinfectados, u objetos que pertenecen a la granja y se emplean más de un área, sirviendo como medio de propagación para las enfermedades, tales como jeringas, agujas, escoba, pala, etc.

Fauna: Se refiere a todos los animales de otras especies, como el perro y gato domésticos, ratas, moscas y aves que pueden servir como vectores para el transporte de enfermedades.

8.4 Medicina preventiva

Es conveniente adoptar un plan de desparasitación y vacunación según la etapa productiva o reproductiva de los cerdos y de acuerdo con las enfermedades que presentan un riesgo en la región donde se ubica la UPP.

IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Aherne F, 2001. Producción de Primeriza y su Manejo (parto). *Internacional Pigletter*, 21 (1):1-2.
2. Águila R. 2006. La rentabilidad en los preiniciadores. *Los porcicultores y su entorno*. Año 8 No 49 Enero-Febrero. Pp. 60-62.
3. Ashworth CJ, and Antipatis C. 1999. Effects of pre-and post-mating nutrition on embryo survival in gilts. *Reproduction Dom. Animal*. 34:103-108.
4. Balconi R I, 1996. Temas de actualidad para la industria porcina. México. Editorial Media Relaciones.
5. Cardenas H y WF Pope. 2002, Control of ovulation rate in swine. *Journal of Animal Science* 80: (E. supplement1) E:36-E:42.
6. Coma J, 1997. Avances en la alimentación del ganado porcino. II Reproductoras. En: XIII Curso de Especialización FEDNA. Madrid 6 y 7 de Noviembre.
7. Concellón MA, 1991. Tratado de Porcicultura 3. La canal y la carne de cerdo. Aedos. Barcelona.
8. Danielsen V, 1997. Nutrición y alimentación de lechones en condiciones de manejo del Norte de Europa. En: XIII Curso de Especialización FEDNA. Madrid 6 y 7 de Noviembre.
9. Doporto DJM, Guerra G M X, 1984. Planeación y evaluación de empresas porcinas 2. Trillas. México.
10. English PR, Fowler VR, 1992. Crecimiento y finalización del cerdo. México. Manual Moderno
11. Espinoza J, 1989. Manual de operaciones. Tesis. México. UAM-Xochimilco.
12. Figueroa VJ, Chi MEE, Cervantes RM, Domínguez VIA, 2006. Alimentos funcionales para cerdos al destete. México. *Veterinaria México* 37 (1). Pp. 117-136.
13. García VO, 2002. Desarrollo de un programa sustentable para la selección de pie de cría en sistema familiar y de traspatio: Evaluación Genética de la Piara. UAM-X.
14. González P J F, 2005. Buenas instalaciones para una producción eficiente. *Los Porcicultores y su entorno*. Año 7 No 43 Enero-Febrero. Pp. 20-26.
15. Flores CJ, Haro T, Hernández MM; Martínez GR, 1994. Procedimientos de cálculos en la producción porcina. UNAM.
16. Ramírez HG; Trujillo OME, 2004. Cálculo para la planeación y control de empresas porcinas. Ed. McGraw Hill. México.
17. Roppa L. 1999. Nutrición de los lechones en la fase de destete. Agrupación de Consultores en Tecnologías del cerdo. Pergamino. Argentina.
18. García CA, 1994. Selección de Píe de Cría. Tesis Maestría. Colegio de Posgraduados. México.
19. ITP. 1997. Manual del porcicultor. Zaragoza. Acribia.
20. Guevara GJA y García CA, 2003. Inseminación artificial en cerdos, 1er Curso teórico-práctico. Memorias. México. UAM-Xochimilco.
21. Leusuer L, 2003. Manual de porcicultura. México. Editorial Trillas.
22. NRC. 2001. Nutrient Requirements of swine. National Academy of Sciences. USA.
23. Ramírez NR, 1999. Manual de numerología porcina. México. UAM-Xochimilco.

24. Rojo GA, Pérez MVG, Bayardo UA, Correa C H J, Cuarón IJA. 2001. Pasta de canola como suplemento proteico en dietas para la finalización de cerdos. Técnica Pecuaria México-INIFAP. Vol. 39 No3 Septiembre-Diciembre. pp. 179-192.
25. Soriano TJ, 1990. Antología de la alimentación y nutrición del cerdo. División de Sistema de Universidad Abierta-Especialización Producción Animal (SUA-EPA). México. UNAM.
26. Kato ML, La Producción porcícola en México contribución al desarrollo de una visión integral. UAM-Azcapotzalco-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. pp 113-166.
27. Trujillo OME, Doporto DJM, 1996. Algunos aspectos de manejo, instalaciones y control ambiental en operaciones porcícolas. Temas de actualidad para la industria porcina en medias relaciones. pp 201-222
28. Trujillo OME, 2003. Sistemas de Producción Animal I Cerdos. México. UNAM.
29. Trujillo OME, 2003. Manejo de la Hembra, Sanidad, Bienestar y su influencia en la Productividad. XI Congresso Brasileiro de Veterinarios Especialistas Em Suinos, 30 de Septiembre a 03 de Octubre. Brasil, pp. 15-21
30. Waller CM, Bilkei G, 2002. Effect of mating frequency on sow reproductive performance under field conditions and natural mating in large outdoor production units. Reproduction Dom. Animal. 37: 116-118.

ANEXO 1

FORMULARIO:

Tiempo de permanencia de la hembra en área de servicio =
 7 días abiertos + 30 días confirmación de gestación = 37 días

Días abiertos = periodo de destete a monta efectiva

Días de confirmación de gestación = periodo para verificar que la cerda esta gestante.

Productividad de la cerda

¿Usted sabe cuanto produce una cerda en edad reproductiva?, para responder esta pregunta es necesario realizar los siguientes cálculos.

	Días	Semanas
Año	365	52
Intervalo entre celos	21	3
Periodo de Gestación	114	16.2
Periodo de Lactancia	7	1
	14	2
	21	3
	28	4
Periodo de Días Abiertos (P.D.A.)	7	1

El *Ciclo Reproductivo* se obtiene: P. Gestación + P. Lactancia + PAD

Ejemplo. 16.2 + 3 + 1 = **20.2** semanas

Número de partos/ cerda/ año: $\frac{\text{Semanas del año}}{\text{Ciclo Reproductivo}} = \frac{52}{20.2} = \mathbf{2.5}$ partos

Número de lechones/ cerda/ año: Núm. de partos/cerda/año x Núm. Lechones /cerda/parto
 Ejemplo. 2.5 x 8 = 20 lechones

Tiempo de permanencia en área de gestación

114 días gestación - 30 días servicio – 7 días lactancia = 63 días

Peso ajustado a 21 días:

$$PA_{21} = PA \times \frac{27}{\text{Edad} + 6} + AP + AT$$

°Donde: PA = peso actual de la camada

AP = ajuste por paridad*

AT = ajuste por tamaño de camada**

* 11.36 kg de 1er parto

** 4 kg / lechón en primíparas después del décimo lechón

INVENTARIO DE GRANJA

Registro 1

NOMBRE GRANJA	FECHA
DIRECCIÓN	FIN ZOOTÉCNICO

ÁREA	NO. DE ANIMALES
------	-----------------

HEMBRAS

ADAPTACIÓN (REEMPLAZOS)	
SERVICIOS (VACIAS)	
GESTACIÓN	
Primer tercio	
Segundo tercio	
Tercer tercio	
MATERNIDAD (LACTANCIA)	
Primera semana	
Segunda semana	
Tercera semana	
SUBTOTAL	

MACHOS

SERVICIOS	
ADAPTACIÓN (REEMPLAZOS)	
SUBTOTAL	

LECHONES

MATERNIDAD	
1° Semana	
2° Semana	
3° Semana	
4° Semana	
DESTETE	
1° Semana	
2° semana	
3° Semana	
4° Semana	
SUBTOTAL	

--	--

ENGORDA

CRECIMIENTO	
DESARROLLO	
FINALIZACIÓN	
SUBTOTAL	
TOTAL	

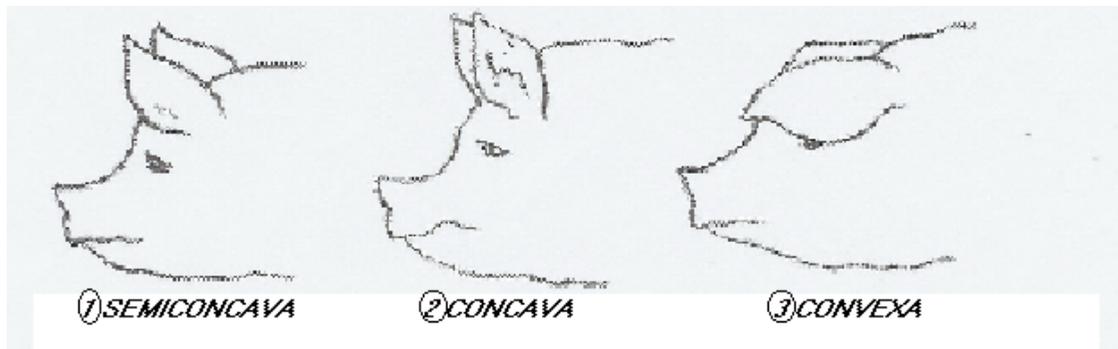
EVALUACIÓN FENOTÍPICA DE CERDOS

Registro 2

Propietario: _____ Fecha: _____
 Domicilio: _____
 Identificación animal: _____ Origen: _____
 Raza: _____ Sexo: ___ Edad: _____ Peso: _____

- () Etapa Reproductiva 1. Gestante 2. Vacía 3. Lactante 4. Semental
- () Color 1. Blanco 2. Negro 3. Rojo 4. Pinto
- () Manchas 1. Negras 2. Cafés 3. Rojas 4. Blancas
- () Posición manchas 1. Cuello 2. Grupa 3. Lomo 4. Todas

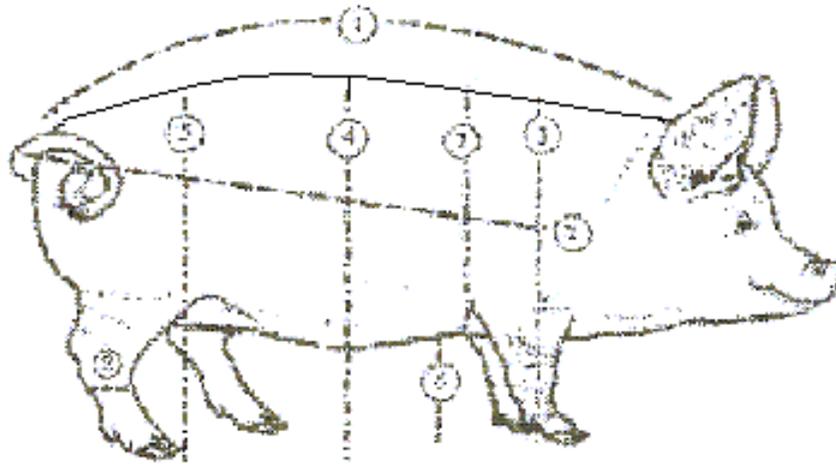
EXAMEN DE LA CABEZA



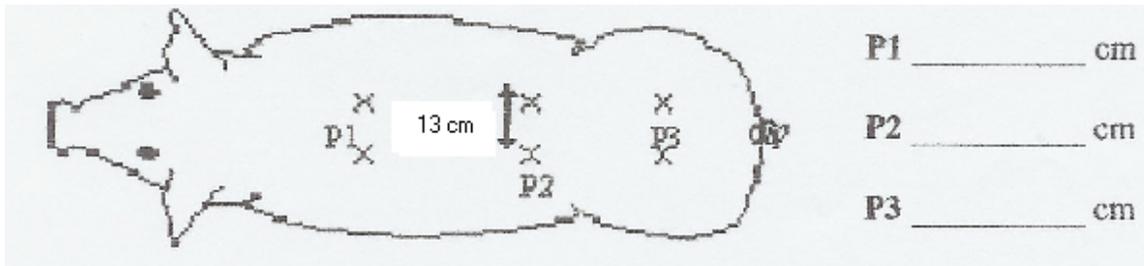
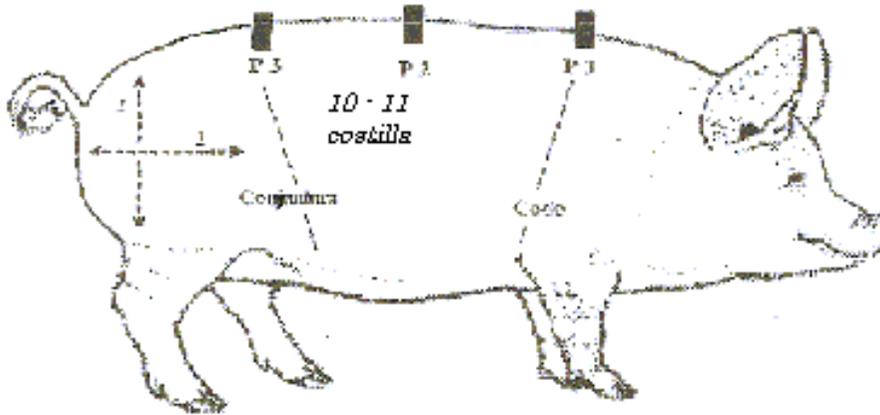
- () Forma de la cabeza 1. Semiconcava 2. Cóncava 3. Convexa
- () Posición de las orejas 1. Hacia adelante 2. Rectas 3. Hacia abajo
- () Hocico 1. Ancho 2. Fino

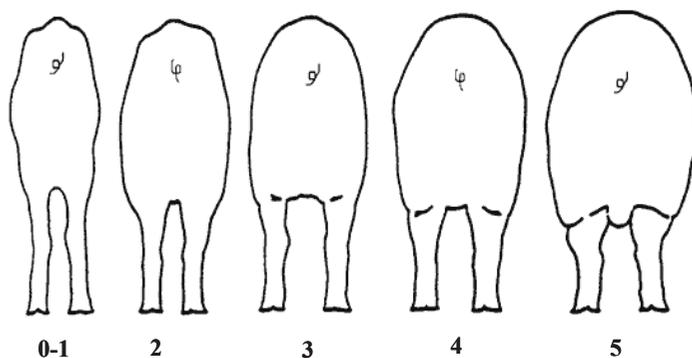
EVALUACIÓN CORPORAL

1. Longitud Corporal _____ cm
2. Med. Act. Longitud corporal _____ cm
3. Altura de la cruz _____ cm
4. Altura del dorso _____ cm
5. Altura grupa _____ cm
6. Altura del hueco subesternal _____ cm
7. Perímetro torácico _____ cm
8. Perímetro de caña post. y ant. _____ cm
- 9.



EVALUACIÓN GRASA DORSAL Y JAMÓN





Jamón

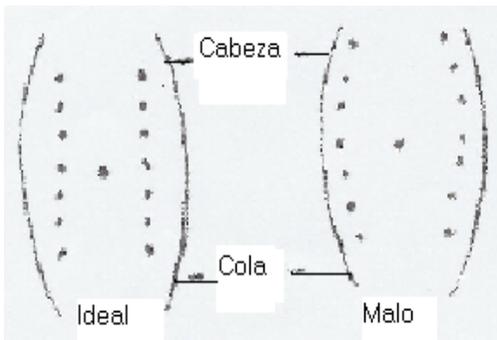
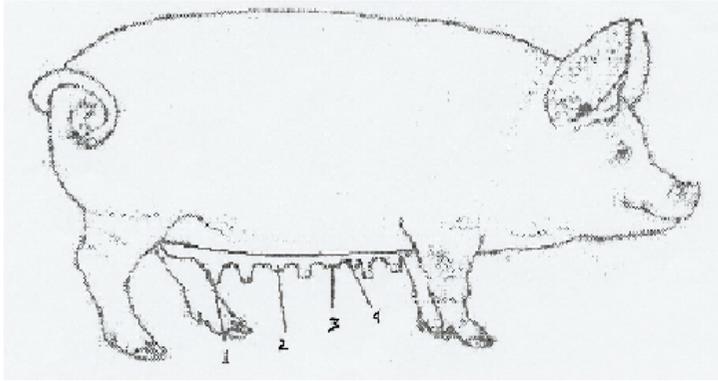
1. Largo _____ cm
1. Profundo _____ cm

2. Corto _____ cm
2. Poco profundo _____ cm

CONDICIÓN CORPORAL

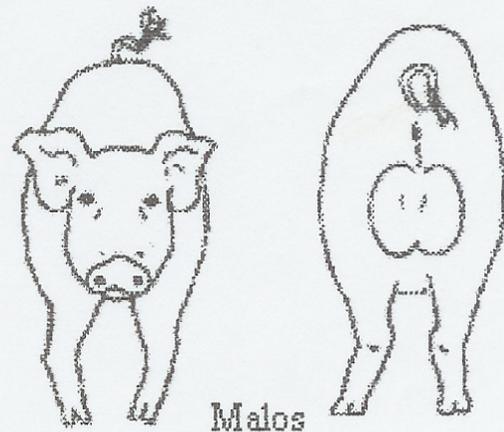
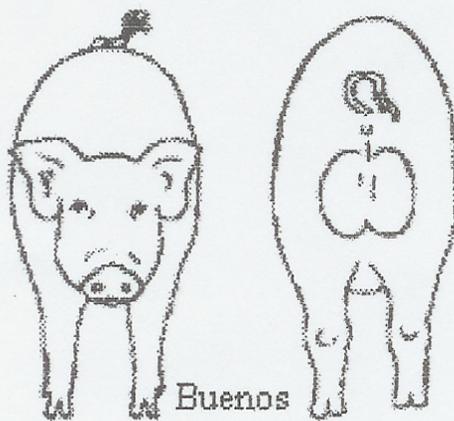
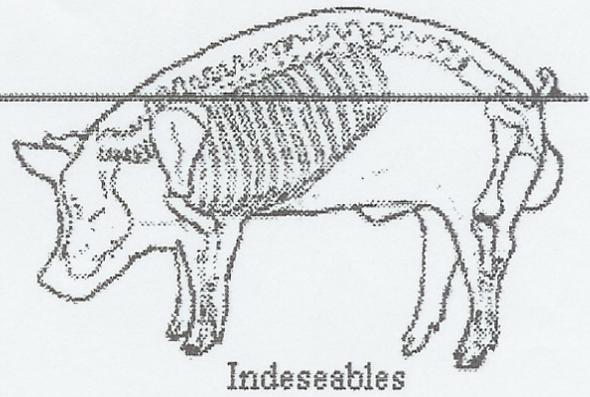
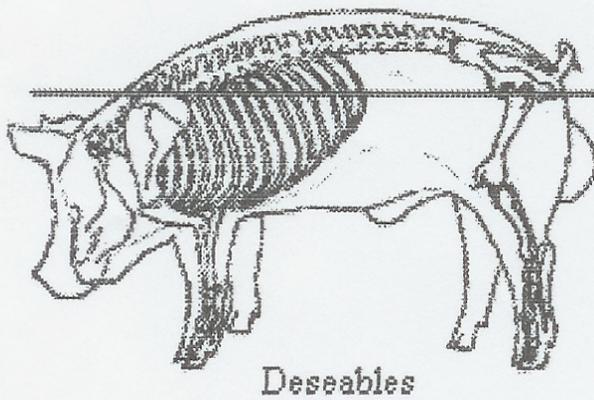
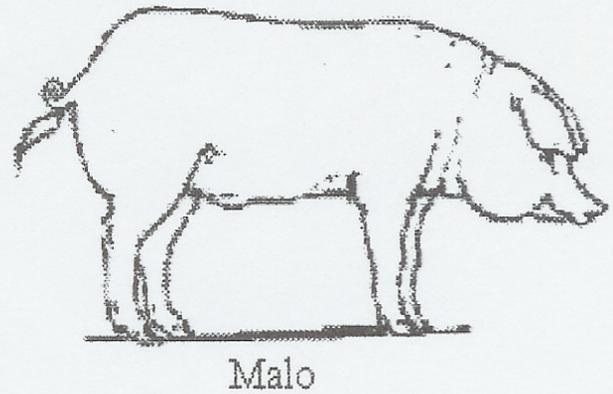
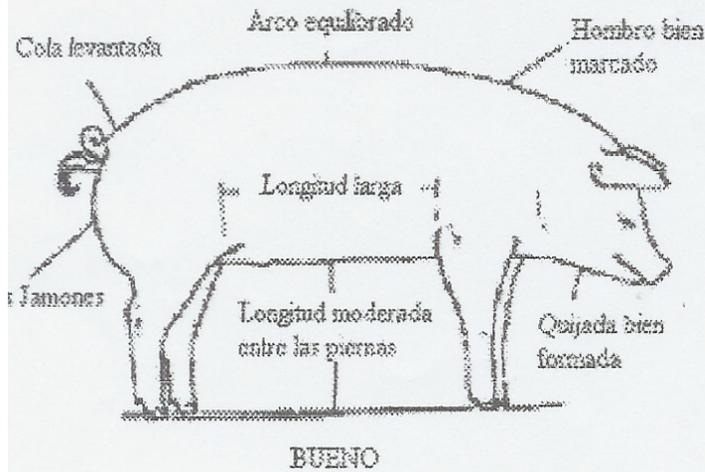
Grado	Condición	Grasa dorsal (mm)	Forma del cuerpo
0-1	Emaciada	10	El cerdo se encuentra extremadamente delgado, el espinazo y las costillas son claramente visibles, la base de la cola esta hundida.
2	Delgada	10 a 14	El espinazo y las costillas se sienten fácilmente sin hacer presión al igual que el hueso de la cadera.
3	Ideal	15 a 17	El espinazo solo se siente al hacer presión y la parte de la espalda esta plana.
4	Gordo	18 a 21	No es posible sentir el espinazo, al ejercer presión sobre el esternón se hunde por presencia de grasa, hay presencia de carne detrás de las patas y el cuello es ancho.
5	Obeso	25	El espinazo es cubierto por una gruesa capa de grasa, donde la acumulación de grasa el evidente, la base de la cola se hunde entre la grasa circulante.

EVALUACIÓN DE GLÁNDULAS MAMARIAS



Evaluación del pezón	
1.	Pezón normal
2.	Pezón supramamario
3.	Pezón invertido
4.	Pezón accesorio
Alineación de los pezones:	
1.	Ideal
2.	malo

EVALUACION DE APLOMOS



Solidez del esqueleto	1.- Deseable	2.- Indeseable	
Fortaleza en patas delanteras	1.- Si	2.- No	
Fortaleza en patas traseras	1.- Si	2.- No	
Aplomos	1.- Buenos	2.- Regulares	3.- Malos

ÁREA DE ADAPTACIÓN

Registro 3

REGISTRO HEMBRAS

Fecha ingreso: _____ Grupo No. _____ Fecha salida: _____
 No. inicial animales: _____ No. final animales: _____

No.	Origen	PVI	GDI	Aparición de celos (semanas en adaptación)*							PVF	GDF
				1	2	3	4	5	6	7		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												

*Especificar el día de la semana que se presenta el celo.

PVI= Peso vivo inicial

GDI= Ganancia diaria inicial

PVF= Peso vivo final

GDF= Ganancia diaria final

Fecha aplicación (semanas)

	1	2	3	4	5	6	7
Fecha Vacunación							
Desparasitación							

Anotar tipo y lote de la vacuna, desparasitante y dosis.

ÁREA DE GESTACIÓN
REGISTRO DE GRUPO GESTACIONAL

Registro 4

No. grupo: _____ Periodo: del _____ de _____ al _____ de 20____.

No.	Identifi_ cación	1ª monta		2ª monta		Diagnóstico Gestación + / -		Estado* Q, D o R.
		Fecha	semental	Fecha	semental	21 días	35 días	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Fecha de traslado al área de Gestación: _____

* Q = quedada, D = destetada, R = Repetidora.

REGISTO INDIVIDUAL DEL SEMENTAL

Identificación: _____ Raza: _____ Fecha ingreso: _____
 _____ Edad: _____
 Origen: _____ Grasa dorsal: _____

	Fecha de Servicio	Tipo de servicio	Montas o Dosis	Identificación Cerda	% Fertilidad
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					

Observaciones: _____

ÁREA DE SERVICIOS

REGISTRO DE EVALUACIÓN SEMINAL

Granja: _____

	Semental	Vol.	Concentración	Motilidad	Anormalidad	() /dosis	ml. diluyente	Diluyente	No. dosis
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
16.									
17.									
18.									
19.									
20.									
21.									
22.									
23.									
24.									
25.									
26.									
27.									
28.									
29.									

ÁREA DE GESTACIÓN

REGISTRO DE HEMBRA

Caseta : _____ Cerda: _____

Fecha de ingreso: _____ No. de Grupo: _____

Fecha de monta: _____ Semental: _____

día / mes / año

Semental: _____

día / mes / año

Semental: _____

día / mes / año

Diagnóstico de gestación

1. _____ (+ / -)

día / mes / año

2. _____ (+ / -)

día / mes / año

3. _____ (+ / -)

día / mes / año

Fecha de salida: _____

Observaciones: _____

ÁREA DE OFICINA

REGISTRO DE GESTACIÓN

No. grupo: _____

Periodo: del _____ de _____ al ____ de _____ de 20__.

No. cerdas inicial: _____ No. cerdas final: _____

No. Animales	Identificación	C C	Fecha monta		Fecha Probable Parto	Diagnóstico gestación (días) +/-			Fecha Repetición	Causa de Salida	Observaciones
			1a	2a		42	63	84			
1			1a	2a		42	63	84			
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

La manera de emplear el Formato de "Perfil Reproductivo" (Registro 8) consiste en anotar en los espacios indicados la identificación del grupo de cerdas en gestación y el número de cerdas que lo compone, posteriormente se realiza un seguimiento semanal durante 16 semanas, ya que es el tiempo de gestación registrando en cada espacio el número de cerdas por grupo que continua gestante.

Este registro es de gran utilidad para el productor porcino ya que permite conocer de manera clara y precisa los espacios ocupados en gestación, identificar aquellos grupos en los que hay bajas por diversos factores como cerdas repetidoras, reabsorciones, abortos o muertos, conocer el número de cerdas que ingresan a área y compararlo con el número de cerdas que terminan satisfactoriamente el periodo de gestación y así estimar el porcentaje de fertilidad por grupo a parto.

ÁREA DE ENGORDA

Registro 10

ÁREA DE ENGORDA

REGISTRO DE GANANCIA DE PESOS

Etapa: _____ Nave: _____ Corral: _____
 Fecha de ingreso: _____
 No. cerdos ingresados: _____ Peso total inicial: _____
 Peso promedio por cerdo: _____ Kg.

	Fecha	Tipo alimento	No. cerdos	Kg. de alimento suministrado
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
Total				kg

Fecha salida: _____ No. cerdos egresados: _____
 Peso total: _____ Peso promedio: _____
 Consumo total: _____ Consumo promedio/cerdo: _____
 Conversión alimenticia: _____

ÁREA DE ENGORDA

Registro 11

CONVERSIÓN ALIMENTICIA
DEL GRUPO DE CERDOS DE ENGORDA

Fase: _____ Corral(es): _____
 Fecha de ingreso: _____
 No. cerdos ingresados: _____ Peso total: _____ Peso promedio: _____

	Fecha	Suministros	Consumo de alimento	Ganancia de peso	Conversión alimenticia
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
		TOTAL		kg	

Observaciones:

En el proceso editorial de esta publicación colaboraron las siguientes personas:

COMITÉ EDITORIAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL "ZACATEPEC"

M.C. Rafael Ambriz Cervantes
M.C. Faustino García Pérez
M.C. Sergio Ramírez Rojas
M.C. Fortunato Solares Arenas
Ing. Alberto Trujillo Campos
Ing. Humberto Galván Carrera

COMITÉ EDITORIAL DEL CIR PACÍFICO SUR

Dr. René Camacho Castro
Dr. Rafael Ariza Flores
Dr. Pedro Cadenas Iñiguez
Dra. Rosa Nelly Romero Gomezcaña
Dr. Mariano Morales Guerra
M.C. Marino González Camarillo
M.C. Rafael Ambriz Cervantes
Ing. Manuel Grajales Solís

EDICION

M.C. Adelfa del Carmen García Contreras
M.V.Z Rómulo Amaro Gutiérrez

FOTOGRAFIA

M.C. Adelfa del Carmen García Contreras
M.V.Z Rómulo Amaro Gutiérrez

DISEÑO Y PORTADA

M.C. Adelfa del Carmen García Contreras
M.V.Z Rómulo Amaro Gutiérrez

COORDINACIÓN DE LA PUBLICACION

M.V.Z Rómulo Amaro Gutiérrez
M.C. Rafael Ambriz Cervantes
M.C. Faustino García Pérez
Ing. Humberto Galván Carrera
M.C. Adelfa del Carmen García Contreras

TIPOGRAFIA

Reyna Ortiz Villalobos

Esta publicación se termino de imprimir en la Imprenta Lluvia, Avenida Sanalona No. 43,
Colonia Lázaro Cárdenas, C.P. 62780, Zacatepec, Morelos, México. Teléfono (734) 343-
24-06, en diciembre del 2008 y su tiraje fue de 500 ejemplares

**DIRECTORIO DEL PERSONAL INVESTIGADOR
CAMPO EXPERIMENTAL "ZACATEPEC"**

NOMBRE	PROGRAMA
M.C. Leonardo Hernández Aragón	Arroz Mejoramiento Genético Híbridos
M.C. Jorge Salcedo Aceves	Arroz Mejoramiento Genético Indica
Ing. Artemio Campos Hernández*	Caña de azúcar y Sorgo
Ing. Humberto Galván Carrera	Difusión de Tecnología
Dr. Sergio Ramírez Rojas	Fitopatología
Dr. Juan de Dios Bustamante Orañegui	Hortalizas Agronomía
Biól. Martha Juana Güemes Guillén	Hortalizas Producción de Semillas
Ing. Alberto Trujillo Campos	Maíz
M.C. Fortunato Solares Arenas	Manejo Integrado de los Recursos Forestales
Dr. Felipe de Jesús Osuna Canizalez	Nutrición Vegetal
M.C. Faustino García Pérez	Ornamentales
M.C. Alejandro Ayala Sánchez	Planeación Estratégica
Biól. Leticia Tavitas Fuentes	Recursos Genéticos
Dr. Jorge Miguel Paulino Vásquez Alvarado	Socioeconomía
M.V.Z. Rómulo Amaro Gutiérrez	Transferencia de Tecnología Pecuaria
*Responsable de Programa de Investigación	

