

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**PRÁCTICA DIRIGIDA EN UNA GRANJA PORCINA DE CICLO COMPLETO
REALIZADA EN CERDOS EL CERRO S.A, HIGUERÓN DE SAN MIGUEL,
CAÑAS, GUANACASTE.**

Juan Pablo Rodríguez González

**Práctica presentada para optar por el título de Licenciado en Ingeniería
Agronómica con énfasis en Zootecnia**

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

2011

APROBACIÓN

Práctica presentada para optar por el título de Licenciado en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia.

Aprobada por:

Ing. Mauricio Maroto Hernández, Lic.

DIRECTOR DE PRÁCTICA

MVZ. Johan Lotz Artavia, Ph.D.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Sergio Salazar Villanea, M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Siany Ramírez Gutiérrez, Licda.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Augusto Rojas Bourillon, M.Sc.

SUBDIRECTOR DE ESCUELA

Juan Pablo Rodríguez González

SUSTENTANTE

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**PRÁCTICA DIRIGIDA EN UNA GRANJA PORCINA DE CICLO COMPLETO
REALIZADA EN CERDOS EL CERRO S.A, HIGUERÓN DE SAN MIGUEL,
CAÑAS, GUANACASTE.**

Juan Pablo Rodríguez González

**Práctica presentada para optar por el título de Licenciado en Ingeniería
Agronómica con énfasis en Zootecnia**

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

2011

APROBACIÓN

Práctica presentada para optar por el título de Licenciado en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia.

Aprobada por:

Ing. Mauricio Maroto Hernández, Lic.

DIRECTOR DE PRÁCTICA

MVZ. Johan Lotz Artavia, Ph.D.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Sergio Salazar Villanea, M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Siany Ramírez Gutiérrez, Licda.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Augusto Rojas Bourillon, M.Sc.

SUBDIRECTOR DE ESCUELA

Juan Pablo Rodríguez González

SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mis padres por su paciencia y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, los cuales con su ejemplo han cultivado grandes valores en mi persona y en mis hermanos; a ellos también porque siempre han querido lo mejor para este cristiano.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por 28 años de regalos y bendiciones. A mi familia y amigos por su apoyo incondicional, consejo y aliento. A todo el personal de Cerdos El Cerro S.A. por su tolerancia, amistad y colaboración para realizar este proyecto. En especial a los ingenieros agrónomos Guillermo Quesada y Mauricio Maroto, quienes han sido responsables de mi formación profesional. A los médicos veterinarios Johan Lotz, Reyes Suárez, César Bahamón, José Darío Mogollón, Ronald Fallas y a la Dra. Carolina Wiesner, ellos han sido grandes consejeros y han compartido sus conocimientos sin reservas.

TABLA DE CONTENIDOS

APROBACIÓN.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
TABLA DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	1
I. OBJETIVOS	4
1.1. General.....	4
1.2. Específicos	4
II. Metodología.....	5
CAPÍTULO I CARACTERÍSTICAS Y MANEJO DE LA GRANJA.....	7
1.1 Descripción de la granja.....	7
1.2 Distribución de empleados por sección.....	10
1.3 Planta de alimentos	11
1.4 Manejo del pie de cría (área de reproducción)	15
1.4.1 Manejo de las cerdas de reemplazo.....	17
1.4.1.1 Plan sanitario de las cerdas de reemplazo.....	19
1.4.2 Manejo del área de gestación	19
1.4.2.1 Plan sanitario para la cerda gestante	23
1.4.3 Manejo de los verracos	23
1.4.3.1 Plan sanitario para verracos.....	24
1.4.4 Manejo de la sección de inseminación artificial.....	25
1.4.5 Manejo de las cerdas en lactancia y lechones	27

1.4.5.1 Manejo de las cerdas en lactancia	27
1.4.5.2 Manejo al lechón recién nacido	30
1.4.5.3 Manejo sanitario de las cerdas lactantes y lechones	32
1.5 Manejo del hato productivo	34
1.5.1 Manejo de las cunas (preinicio)	34
1.5.2 Manejo de las fases de crecimiento finalización.....	36
1.6 Registros utilizados en la granja.....	38
CAPÍTULO II MANEJO DE LOS REMANENTES.....	40
CAPÍTULO III BIOSEGURIDAD EN LA GRANJA	42
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
Conclusiones.....	44
Recomendaciones.....	45
LITERATURA CITADA.....	46
ANEXOS	48

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición porcentual de las dietas de fase 3, inicio, desarrollo y engorde	12
Cuadro 2. Composición nutricional de las dietas de fase 3, inicio, desarrollo y engorde	12
Cuadro 3. Composición porcentual de las dietas de reemplazo 1, reemplazo 2, gestación y lactancia.....	13
Cuadro 4. Composición nutricional de las dietas de reemplazo 1, reemplazo 2, gestación y lactancia.....	13
Cuadro 5. Plan de vacunación de las cerdas de reemplazo	19
Cuadro 6. Características externas para la detección de celo en la cerda.....	20
Cuadro 7. Protocolo de inseminación según momento en que la cerda presenta celo.....	21
Cuadro 8. Alimento ofrecido durante la lactancia	30
Cuadro 9. Manejo sanitario preventivo de la cerda en lactación y lechones lactando.....	33
Cuadro 10. Índices productivos meta versus índices alcanzados por Cerdos el Cerro S.A.	39
Cuadro 11. Requisitos según legislación para vertido de aguas residuales.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los edificios en Cerdos El Cerro S.A	9
Figura 2. Cruce utilizado para la obtención de los animales a mercado	25

RESUMEN

Mediante la participación cotidiana en las distintas actividades de la granja porcina de ciclo completo de Cerdos El Cerro S.A, en el periodo comprendido entre junio y noviembre del 2010, se logra conocer y describir en este documento el manejo de: la fábrica de alimentos, las fórmulas de alimentación, las características de la granja, distribución de los edificios y la repartición de empleados por sección.

Se hace referencia a las principales labores que se desarrollan en la sección de reemplazos, verracos, gestación, maternidad, pre inicios, crecimiento y finalización. Así como los manejos sanitarios de los animales e instalaciones en las distintas etapas productivas.

Los animales de la granja se dividen en pie de cría (área de reproducción) y hato productivo. El área de reproducción está conformada por las cerdas de reemplazo, cerdas gestantes, cerdas en lactancia y lechones lactando. También están en esta sección los verracos y el laboratorio de inseminación; en el trabajo se detalla el proceso de inseminación artificial debido a su contribución en los resultados de la granja.

El hato productivo está conformado por los lechones destetados, que a las 10 semanas de edad son trasladados a galerones de crecimiento – finalización. Posteriormente son llevados a planta de cosecha en el Valle Central, pesando en promedio 110 kg de peso vivo a los 160 días de edad.

En la granja se registran al parto los lechones nacidos vivos, nacidos totales, nacidos muertos y momias. También, los celos de la cerda y las repeticiones de celo, entre otros. Lo anterior, con el fin de actualizar la base de datos del programa de cómputo Pig Champ®. Esta herramienta permitió realizar recomendaciones para la mejora de parámetros y productividad de la piara.

Finalmente, se describen las normas de bioseguridad existentes en la granja y como se manejan los remanentes que se generan en la explotación.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el aumento de la población de Costa Rica ha causado un impacto importante en los sistemas de producción animal. Este incremento en el número de habitantes se ha manifestado en una marcada disminución de los sitios disponibles para el desarrollo de las diferentes actividades productivas pecuarias. Bajo este esquema, las áreas anteriormente utilizadas como explotaciones pecuarias son ahora usadas para impulsar complejos habitacionales.

Ante este panorama, la producción porcina ha tenido un marcado auge debido a que se puede obtener gran cantidad de proteína de origen animal para consumo humano con un sistema que requiere una cantidad de espacio relativamente reducida y que puede ser manejado con un mínimo uso de mano de obra (Urbina, 2009).

La actividad porcina en Costa Rica, se desarrolló durante mucho tiempo como actividad secundaria o complementaria a otras actividades productivas de las fincas, y es a partir de la década de los ochentas que se comienza a manejar como actividad principal, apareciendo las primeras granjas dedicadas exclusivamente a la explotación del cerdo (Padilla, 2007).

En Costa Rica la porcicultura se ha desarrollado en todo el país; sin embargo, históricamente la mayor concentración de granjas se ha dado en la Región Central debido a una mayor facilidad para obtener los insumos de producción y de comercialización. El cierre de muchas granjas por problemas de ubicación, contaminación o por presión de las comunidades, ha resultado en un desplazamiento de la actividad a otras regiones que tienen condiciones más favorables para cumplir con los requisitos ambientales fijados en la legislación (Urbina, 2009).

Existe una tendencia en los productores de las regiones Brunca y Huetar Norte de aumentar el tamaño de sus granjas. Este crecimiento se ha dado con menor magnitud en las regiones Huetar Atlántica, Chorotega y Central Occidental.

Un amplio segmento de los productores nacionales ha hecho un gran esfuerzo económico y tecnológico; utilizando sistemas de tratamiento para los remanentes y realizando mejoras en genética, alimentación, instalaciones y equipos, prácticas de manejo, uso difundido de la inseminación artificial, prácticas sanitarias, etc.

Asimismo la contratación de asesores especializados en producción, salud, administración, manejo de remanentes y otras, colaborando a convertir sus granjas en verdaderas empresas porcinas (Urbina, 2009).

La producción de carne de suínos presenta una serie de ventajas sobre la de otras especies; dado que el cerdo es un eficiente convertidor de alimentos, es precoz y prolífico, su lactación y gestación es breve, consiguiendo un mínimo de dos partos por cerda al año, lo cual podría significar la venta de más de 2 toneladas de carne por cerda por año. Además es un animal relativamente rústico y resistente a cambios en el medio ambiente que requiere poco espacio y es un negocio relativamente flexible (Monge, 2005); con un gran inconveniente, que presenta dependencia de materias primas que no se producen en nuestro país, las cuales han estado en constante aumento en los últimos años.

La disminución de territorio disponible para la producción, los altos precios de insumos importados, normativas más exigentes de bienestar animal, mano de obra cada vez más costosa, así como otras situaciones de mercado a nivel mundial, han forzado al sector a maximizar los sistemas productivos existentes y/o buscar innovadoras alternativas que sean capaces de generar un producto de alta calidad y en cantidad suficiente. Para lo cual los productores han implementado mejoras en las prácticas de manejo, tomando en cuenta aspectos genéticos, nutricionales y sanitarios para obtener mejores parámetros productivos y reproductivos; entre ellos partos por cerda al año, número de lechones por cerda por parto, lechones destetados por cerda por parto, peso de lechón al nacimiento, peso al destete, días de lactancia, edad y peso al mercado (Urbina, 2009).

Esta práctica profesional tuvo como objetivo desarrollar destrezas y conocimientos en el estudiante que contribuyan con la eficiencia de la granja porcina de la mano de buenas prácticas ambientales y sociales.

I. OBJETIVOS

1.1. General

Adquirir conocimientos y desarrollar destrezas en producción porcina, participando diariamente de las actividades de una granja de ciclo completo para comprender y poder analizar su manejo.

1.2. Específicos

- 1.2.1 Participar en el manejo de las áreas de maternidad, gestación, desarrollo de reemplazos y los verracos.
- 1.2.2 Conocer el cruce de las hembras Camborough 1050 con machos PB337.
- 1.2.3 Realizar los distintos oficios en las etapas de preinicio, crecimiento y finalización.
- 1.2.4 Revisar las fórmulas de alimentación por etapa que se utilizan en la granja y conocer su valor nutricional.
- 1.2.5 Colaborar en el proceso de inseminación artificial.
- 1.2.6 Conocer el manejo de remanentes.
- 1.2.7 Enterarse del programa de registros de la finca.
- 1.2.8 Al participar en el manejo de la granja, poder brindar algunas recomendaciones para mejorar la productividad de la misma.

II. METODOLOGÍA

Se realizó una práctica profesional en la piara de Cerdos El Cerro S.A, ubicada en Higuierón de San Miguel de Cañas, Guanacaste. La granja porcina abarca 30 hectáreas en una finca con una extensión total de 200 hectáreas.

La granja se localiza a 120 msnm, con una precipitación anual de 1630 milímetros, una temperatura promedio de 30°C y una humedad relativa promedio de 60%.

Los cerdos son de la línea genética PIC®, con 425 cerdas de cría en promedio y 21 machos reproductores.

Esta práctica tuvo una duración de seis meses y se desarrolló entre junio y noviembre de 2010. La misma se realizó mediante la observación y el trabajo de campo en cada etapa del sistema de producción de ciclo completo, por medio del cumplimiento personal de todas las prácticas productivas y reproductivas rutinarias realizadas dentro de la granja, en funciones tales como:

- a. Área de maternidad: atención de partos y lechones al nacimiento (secado del lechón, corte de cola y ombligo, aplicación de hierro, cuidado general de madres y lechones).
- b. Traslado de cerdas entre el área de gestación y lactancia, vacunación, higiene y desinfección de las cerdas e instalaciones.
- c. Manejo del verraco y extracción de semen, detección de celo e inseminación artificial.
- d. Manejo de las cerdas de reemplazo y verracos (selección, identificación, control sanitario y traslado a galerones de gestación).
- e. Traslado de animales de engorde entre etapas, alimentación, cuidado general de los mismos, aseo y desinfección de instalaciones. Además de conocer los programas de vacunación.
- f. Manejo general de la planta de alimentos.

- g. Actualización de registros y análisis a través del programa de cómputo Pig Champ®.
- h. Tratamiento de los remanentes.

CAPÍTULO I

1. CARACTERÍSTICAS Y MANEJO DE LA GRANJA

1.1 Descripción de la granja

La finca cuenta con un sistema de producción de ciclo completo, donde se pretende destetar alrededor de 21 cerdas por semana.

La distribución de los galpones en la finca es de acuerdo a los vientos predominantes en la zona y con orientación de este a oeste para evitar la insolación de los animales.

Este sistema de producción cuenta con diferentes galpones para cada etapa de vida del cerdo, de acuerdo a la siguiente distribución:

- El área de maternidad se compone de 5 módulos (M 1, 2, 4,5 y 6) de 21 jaulas cada uno. La dimensión de cada jaula es de 2,2 m de largo por 1,8 m de ancho. En ésta sección la alimentación se realiza de forma manual, contemplando la necesidad de la cerda y el número de lechones que tiene.
- La sección de gestación tiene un módulo de 325 jaulas (G1) y otro de 125 jaulas (G2), donde cada jaula individual mide 2,0 m de largo por 0,6 m de ancho. En estos edificios, la alimentación se realiza de forma automática, donde cada semana se calibran los alimentadores dependiendo de la condición corporal de la cerda y etapa de gestación en la que se encuentra.
- El área de pre-inicios (cunas) es donde van los cerdos destetados. Se conforma de 4 módulos, con 8 corrales por módulo con una capacidad para 55 animales por corral y alimentación automática.
- Posteriormente los cerdos a los 70 días de edad son trasladados a galpones de crecimiento – finalización, para lo cual se tienen 3 galpones (CF 1, 6 y 7) con 8 corrales cada uno. Hay 2 galpones más con 12 corrales cada uno (CF 4 y 5). Cada corral tiene capacidad para 55 animales y alimentación automática.

- Un galerón para reemplazos, que posee 8 cunas para recibir a las cerdas destetadas y 10 corrales para su desarrollo (R1). Un segundo galerón de reemplazo con 4 corrales para 25 cerdas cada uno (R2).
- Un galerón para verracos (S), el cual posee 12 jaulas y 7 corrales de alojamiento individual. En este galpón se encuentra el laboratorio de inseminación.
- Oficina (O).
- 2 comedores para empleados (CE y CP).
- Fábrica de alimentos (FAB).
- Bodega de medicamentos (B1).
- 2 casas para empleados (C1y C2).
- Área de duchas para ingresar (D).
- Parqueo externo para visitas (P).
- Área para aislamiento de animales enfermos (H) posee 6 corrales.
- Un galerón para ofrecer la cerdaza a los toros (Toros).
- 6 lagunas de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales (L1,2,3,4,5 y 6)

En la Figura 1, se muestra de forma esquemática la distribución de los galerones dentro de la finca, no necesariamente refleja la distancia entre los mismos y las dimensiones reales de cada uno.

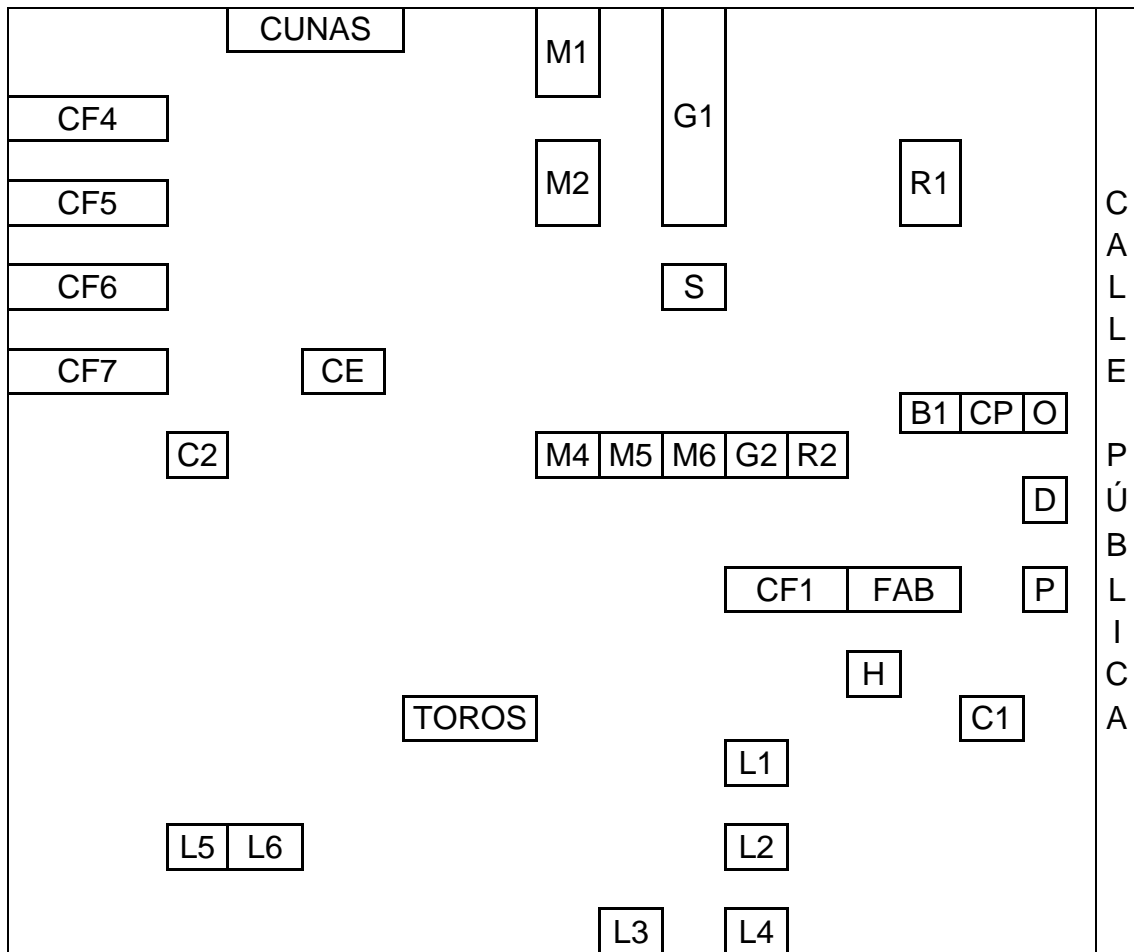


Figura 1. Distribución de los edificios en Cerdos El Cerro S.A.

1.2 Distribución de empleados por sección

La finca cuenta con un total de 18 empleados distribuidos de la siguiente manera:

- Gerente general
- Gerente de producción
- Encargado de maternidad y gestación con 6 empleados
- Encargado de engorde con 2 empleados
- Encargado de fábrica de alimentos con 2 empleados
- Encargado de alimentación y manejo de novillos de engorde
- Encargada de lavandería de ropa de empleados y aseo de las áreas de uso común
- Chofer del camión

Con esta distribución de empleados se maximiza el recurso humano de la granja, siendo personal suficiente y el requerido para llevar a cabo las actividades de la misma. La mayor cantidad de mano de obra se concentra en las áreas que requieren un manejo más detallado, como lo es maternidad y gestación, y menor personal en áreas que poseen alimentación automática y animales de mayor edad.

1.3 Planta de alimentos

La planta de alimentos cuenta con un área aproximada de 200 metros cuadrados, que se distribuyen en diferentes áreas para almacenar materias primas, alimento terminado, alimento de preinicio importado, núcleos y aditivos.

El maíz molido, la harina de soya, acemite y aceite de soya, que son los ingredientes de mayor inclusión en las diferentes fórmulas, se compran de forma semanal y son transportados por el camión que sale a dejar animales a la planta de cosecha.

Las materias primas de menor inclusión, como pre mezclas de vitaminas y minerales, antibióticos y otros aditivos se almacenan en grupos según su fecha de ingreso a la planta. La alimentación de la granja es en su totalidad con piensos en harina, a excepción de las primeras fases (hasta día 42 de edad) donde se utilizan preiniciadores importados en pelet.

La planta cuenta con una mezcladora horizontal con capacidad para una tonelada de alimento. Se cuenta con una balanza de carretillo para pesar sacos y una electrónica más pequeña para medir los otros ingredientes de menor inclusión.

Las dietas utilizadas en el momento de la práctica fueron especialmente diseñadas para llenar los requerimientos de la línea genética existente en la granja. La formulación es realizada por un consultor de PIC® de forma exclusiva para Cerdos El Cerro S.A. La empresa Faryvet S.A. provee la premezcla de vitaminas y minerales. La inclusión porcentual de las materias primas en las diferentes dietas utilizadas en la granja se muestran en los Cuadros 1 y 3. La dieta de reemplazo 1, se utiliza en las cerdas de los 25 a 80 kg de peso vivo y reemplazo 2 de los 80 kg hasta el primer parto.

Cuadro 1. Composición porcentual de las dietas de fase 3, inicio, desarrollo y engorde.

Materia prima %	Fase 3 42-70 días	Inicio 71-90 días	Desarrollo 91-120 días	Engorde 121 días-final
Maíz amarillo	60,25	65,66	70,95	72,55
Harina de soya	29,86	26,05	21,59	20,39
Salvadillo	3,26	3,26	3,80	3,80
Aceite soya	1,95	0,00	0,00	0,00
Aceite pescado	0,00	1,52	0,76	0,65
Fosf. monoc	1,25	0,87	0,45	0,33
Premezcla cerdo	1,00	0,50	0,50	0,50
Carb. calcio	0,60	0,87	0,76	0,65
Sal	0,34	0,35	0,31	0,27
Lisina	0,31	0,26	0,24	0,22
Acidificante	0,30	0,00	0,00	0,00
Bicarb. Sodio	0,25	0,25	0,30	0,35
Secuestrante micot.	0,20	0,16	0,16	0,16
Metionina	0,19	0,10	0,06	0,00
Treonina	0,14	0,05	0,02	0,00

La composición nutricional de las dietas utilizadas en la granja cumplen con los requerimientos de la línea genética. En el Cuadro 2 se detalla la composición nutricional de las diferentes fórmulas en la línea productiva.

Cuadro 2. Composición nutricional de las dietas de fase 3, inicio, desarrollo y engorde.

Nutriente	Fase 3 42-70 días	Inicio 71- 90 días	Desarrollo 91-120 días	Engorde 121 días-final
Proteína, %	19,83	18,22	16,50	16,00
Grasa total, %	4,50	4,22	3,63	3,57
E.Neta, kcal/kg	2320,00	2320,00	2300,00	2300,00
Fósforo disp., g/kg	3,61	2,98	2,30	2,09
Relación Ca/P	2,49	2,72	2,99	2,98
Lisina, g/kg	12,01	10,60	9,36	8,89
Met + Cistina, g/kg	7,58	6,37	5,64	4,95
Trionina, g/kg	7,85	6,56	5,61	5,29
Triptofano, g/kg	2,10	1,91	1,69	1,62
Valina, g/kg	8,56	7,92	7,18	6,98

Cuadro 3. Composición porcentual de las dietas de reemplazo 1, reemplazo 2, gestación y lactancia.

Materia prima %	Reemplazo 1	Reemplazo 2	Gestación	Lactancia
Maíz amarillo	67,52	61,19	59,26	54,06
Harina de soya	19,54	15,30	12,07	30,83
Salvadillo	9,77	19,96	24,90	6,51
Aceite soya	0,00	0,00	0,00	4,13
Aceite pescado	0,00	0,00	1,09	0,00
Fosf. monoc	0,55	0,42	0,18	0,95
Premezcla cerda	1,00	1,00	1,00	1,09
Carb. calcio	0,60	0,81	0,65	0,87
Sal	0,43	0,72	0,42	0,48
Lisina	0,11	0,13	0,13	0,11
Acidificante	0,00	0,00	0,00	0,30
Bicarb. Sodio	0,15	0,15	0,00	0,16
Secuestrante micot.	0,16	0,16	0,16	0,16
Metionina	0,02	0,01	0,00	0,12
Treonina	0,02	0,02	0,01	0,11

En el Cuadro 4 se detalla la composición nutricional de las fórmulas utilizadas en el hato de reproducción de la granja. Las mismas llenan a cabalidad los requerimientos de PIC[®], ya que son la base a la hora de formular los piensos.

Cuadro 4. Composición nutricional de las dietas de reemplazo 1, reemplazo 2, gestación y lactancia.

Nutriente	Reemplazo 1	Reemplazo 2	Gestación	Lactancia
Proteína, %	16,10	15,01	14,00	20,03
Grasa total, %	2,92	2,96	4,06	6,54
E.Neta, kcal/kg	2175,00	2044,00	2068,00	2398,00
Fósforo disp., g/kg	2,80	2,79	2,50	3,55
Relación Ca/P	3,01	3,23	3,17	3,02
Lisina, g/kg	7,85	7,20	6,50	10,57
Met + Cistina, g/kg	5,07	4,73	4,40	6,85
Trionina, g/kg	5,33	4,92	4,44	7,56
Triptofano, g/kg	1,61	1,53	1,42	2,13
Valina, g/kg	6,97	6,44	5,96	8,75

Los alimentos salen de la fábrica en sacos que son transportados en camión para uso interno y son depositados en silos a la entrada de los galpones. En la mayoría de los galpones se utiliza alimentación automática mediante un tornillo sin fin y

con ayuda de un dosificador. En los galpones donde la alimentación se realiza de forma manual, los sacos se almacenan en pequeñas bodegas.

El encargado de cada sección debe llenar una boleta de pedido de alimento a fábrica (Anexo 1) de forma semanal, para que le sea entregado el alimento necesario en dicha área.

1.4 Manejo del pie de cría (área de reproducción)

El pie de cría es parte vital dentro del sistema productivo, por lo que su manejo requiere especial atención, partiendo del uso de madres y verracos de alta calidad genética y características morfológicas deseadas, así como el empleo de la inseminación artificial que permite obtener mayor provecho de estos valiosos animales y mejorar la rentabilidad de la empresa.

En general, para hembras y machos, se deben tomar en cuenta factores de genética y manejo con los que se garantice el éxito reproductivo que logre reflejarse en el desempeño del hato. Así el proceso se iniciará con la pubertad, la cual se refiere al tiempo en que el animal alcanza el funcionamiento de sus órganos reproductivos. Es importante conocer algunos de los cambios fisiológicos y endocrinos que ocurren en los animales para reproducción, ya que el crecimiento y desarrollo de cerebro, ovarios, glándula pituitaria y tracto reproductivo es fundamental para que se manifieste la pubertad (Urroz, 2004).

La producción de espermatozoides en los testículos se inicia durante el periodo de la pubertad y a medida que se van formando (espermatogénesis) se acumulan en el epidídimo, el cuál juega papel de reservorio. Durante la cópula y en el momento de la eyaculación, se expulsan para ser depositados a través del pene en las vías genitales femeninas, mezclados con las secreciones de las glándulas anexas (ampollas, vesículas seminales, próstata y glándulas bulbouretrales). Los cerdos poseen un pene de tipo fibroelástico, el cuál crece poco durante la erección. La salida del mismo se da gracias al estiramiento de la flexura sigmoidea (Urroz, 2004).

Con respecto a la cerda, es un animal poliéstrico con ciclo estrual de duración entre 18 y 24 días, con una media de 21. En países tropicales su eficiencia reproductiva es cíclica durante todo el año y la duración del estro es de 1 a 3 días. El periodo estrual se define como una serie de acontecimientos que comienzan en un periodo estrual y terminan en el siguiente (Urroz, 2004).

Las fases del ciclo estrual son las siguientes:

Proestro: periodo de crecimiento folicular. Esta fase comienza cuando ocurre la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y las concentraciones de progesterona disminuyen, aumenta la producción de estradiol secretados por el o los folículos que comenzaron su desarrollo durante el diestro. La duración del proestro está determinada por el grado de desarrollo en el que se encuentre el folículo. El final de esta etapa coincide con el inicio de la receptividad sexual. Tiene una duración de 2 a 3 días (Falceto *et al*, 2000).

Estro: periodo de maduración y ovulación de los folículos en el que la hembra presenta sintomatología de celo. Es la etapa de receptividad sexual donde la hembra busca activamente al macho, acepta la monta y el apareamiento. Debido a que ésta es la etapa más fácilmente reconocible por la conducta que muestra la hembra, el inicio del ciclo estral (día cero) corresponde al primer día del estro. En estro, el ovario o los folículos en desarrollo alcanzan su madurez y tamaño preovulatorio, induciéndose las máximas concentraciones de estradiol. Durante este periodo se ejerce una retroalimentación positiva entre el estradiol y la LH, de modo que se produce el pico preovulatorio de LH que será responsable de la ovulación. La duración del celo de la cerda es de 2 a 3 días y la ovulación ocurre entre las 24 y 35 horas de iniciado el celo (Falceto *et al*, 2000).

Metaestro: periodo de desarrollo del cuerpo lúteo (cuerpo *rubrum*). Esta etapa principia cuando ha terminado la receptividad sexual y concluye con el momento en que hay un cuerpo lúteo funcional bien establecido. Corresponde al periodo de transición entre la predominancia estrogénica y el incremento en las concentraciones de progesterona. El estradiol disminuye después de la ovulación, permitiendo el incremento en las concentraciones de FSH que causan el reclutamiento de la primera oleada folicular. Durante esta fase, el ovario contiene al cuerpo lúteo que se desarrolla llamado cuerpo hemorrágico, principalmente bajo influencia de la LH (Falceto *et al*, 2000).

Diestro: periodo de cuerpo lúteo. Esta se considera la etapa más larga del ciclo estral y se caracteriza por la plena funcionalidad del cuerpo lúteo, abarcando desde que esta estructura es funcional hasta la destrucción del mismo. Durante esta fase, la progesterona alcanza sus máximas concentraciones y ejerce un

efecto negativo en la liberación de LH debido a que inhibe la formación de receptores hipofisarios a GnRH, así como la secreción de GnRH. Hay un incremento en la secreción de FSH con el consecuente aumento en el desarrollo folicular y las concentraciones plasmáticas de estradiol. En la cerda dura entre 5 y 6 días (Falceto *et al*, 2000).

Para el manejo de las hembras, se han definido etapas productivas (reemplazo, gestación, lactancia), con las que se proporciona un manejo diferente según condiciones sanitarias y requerimiento nutricional.

1.4.1 Manejo de las cerdas de reemplazo

Las cerdas de reposición o reemplazo son las que determinarán el futuro productivo de la granja. El reto más importante será conseguir niveles aceptables de fertilidad en situaciones de manejo que puedan no ser los óptimos (Corrales, 2009).

La selección de cerdas de reemplazo comienza al momento del nacimiento, donde se identifican aquellas que además de ser hijas de las cerdas deseadas, provienen de camadas grandes y uniformes y sus madres no tuvieron problemas al parto, entonces son marcadas con muescas en las orejas.

Al destete se da la primera selección, eliminando aquellas que posean algún defecto físico indeseable. Las que califican son trasladadas a cunas en el galerón de reemplazos, donde se ubican en grupos de 10 cerdas. Se les suministra el mismo alimento que a los demás cerdos hasta los 25 kg de peso vivo.

A los 25 kg de peso son trasladadas a corrales en la misma galera, se pesan y se les pone el arete de identificación (Anexo 2). A partir de este momento reciben alimentación especial, reemplazo 1 hasta los 80 kg de peso y reemplazo 2 hasta el primer parto. Se busca una ganancia diaria de 600 g que le permita un adecuado desarrollo fisiológico del aparato reproductivo (Corrales, 2009).

Es preciso determinar la aparición del primer celo, para que alrededor de 14 días antes de presentarse el tercer calor se utilice el sistema llamado “flushing”

que consiste en aumentar el consumo de alimento por día, para aumentar la tasa de ovulación (Campabadal *et al*, 2001).

Con un buen programa de manejo de nulíparas, las cerdas inadecuadas serán identificadas antes de llegar a peso de mercado y serán eliminadas. Estos programas deben asegurar que estas cerdas entren en celo lo antes posible de acuerdo a su peso y edad. Una vez que esto se ha alcanzado y se conozca como ciclan las reproductoras se podrán manejar en grupos, para abastecer las necesidades en cubriciones de la granja (Corrales, 2009).

Al alcanzar los 5 meses y medio de edad, son expuestas a presencia del verraco, con el fin de inducir la aparición de celo. En este punto se pesan de nuevo para asegurarse que estén entre 123 y 132 kg. En este momento se empieza a llevar un registro de celos (Anexo 3), con el fin de ingresarlas a las jaulas de gestación al presentar el segundo celo para que se habitúe a la misma y poder servir las en el momento óptimo.

Las líneas genéticas de alta productividad tienen más músculo y menos grasa corporal al llegar a peso de mercado y al momento de la monta que las razas convencionales. Estos genotipos mejorados requieren de más tiempo para alcanzar la madurez, por lo que la pubertad se alcanza también más tarde que las líneas convencionales. Se puede generalizar que las cerdas a servir deben haber alcanzado el tercer celo, tener más de 7 meses de edad, tener como mínimo 130 kilogramos de peso corporal y 18 milímetros de grasa dorsal, un aspecto saludable (sin afecciones en extremidades), no menos de 14 mamas simétricas y no poseer mamas ciegas ni invertidas (Corrales, 2009).

Un contenido bajo de grasa en los animales resulta perjudicial en relación al comportamiento reproductivo futuro, dado que ha sido asociado con anestro y repeticiones. Al día de hoy, la medición del espesor de la grasa dorsal (EGD) con sencillas sondas en la P2 (2ª vértebra lumbar-última costilla) aportan datos mucho más precisos del estado corporal de las reproductoras; pudiendo analizar con mayor precisión el estado de reservas real (Corrales, 2009).

1.4.1.1 Plan sanitario de las cerdas de reemplazo

En el Cuadro 5 se describe el plan de vacunación de las cerdas de reemplazo, además la granja cuenta con un programa de aclimatación, que consiste en exponer las futuras madres a partir del día 120 de vida a los agentes patógenos presentes en la granja, para lo cual se utiliza el ingreso de una cerda de descarte durante dos semanas a la vez que reciben alimento medicado.

Cuadro 5. Plan de vacunación de las cerdas de reemplazo

Vacuna	Edad de aplicación (días)
Mycoplasma	150 y 165
Circovirus	165
Parvovirus-leptospira-erisipela	180 y 195
E.coli	85 y 100 de gestación

Fuente: Cerdos El Cerro S.A.

De igual forma que las multíparas, las cerdas de reemplazo se desparasitan internamente al día 90 de gestación y externamente al día 110 de gestación, momento en el cual son llevadas a la galera de maternidad.

1.4.2 Manejo del área de gestación

La granja cuenta con 425 vientres y 21 verracos, de los cuales 7 son utilizados como celadores y el resto para la extracción de semen. La granja se encuentra en un crecimiento con el fin de llegar a 500 vientres en aproximadamente un año.

La gestación es manejada en dos módulos, uno de 325 jaulas y otro de 125 jaulas individuales, donde las cerdas permanecen hasta el día 110 de gestación. En estos módulos se encuentran los verracos celadores.

Cuando las cerdas destetadas ingresan al edificio de gestación, se examina su condición corporal, el número de partos, el historial de los partos anteriores,

condición de la ubre y estado de patas. Si la cerda falla en alguno de estos parámetros es descartada.

La correcta detección de celo es fundamental para mejorar los resultados de fertilidad y productividad de la finca, por lo tanto para detectar el estro se utilizan los verracos celadores, los cuales se pasean por el frente de la cerda, mientras que el operario revisa algunas características externas que se detallan en Cuadro 6. La detección de celo e inseminación se realiza dos veces al día, a las 7 am y 4 pm. En esta labor participan cuatro personas: una que lleva el verraco y tres personas en la parte posterior de las cerdas que realizan la detección del celo e inseminación.

Cuadro 6. Características externas para la detección del celo en la cerda.

Tiempo antes del celo	Tiempo de celo verdadero	Tiempo después del celo
Vulva agrandada y enrojecida	Vulva moderadamente enrojecida e hinchada	No hay hinchazón ni enrojecimiento
Muestra nerviosismo	Pierde apetito, hay salivación	Reflejo de inmovilidad negativo
Existen gruñidos	Orejas erguidas	---
Poca mucosidad vaginal	Abundante mucosidad vaginal	---
Monta a otras cerdas	Se deja montar por otras cerdas	---
Busca al verraco	Lomo arqueado	---
Presenta reflejo de inmovilidad	Prueba positiva al realizar presión dorsal	---
Muerde jaulas y comederos	Cola erguida y en movimiento	---

Fuente: Leandro, 2005.

Las cerdas que no entran en celo son evaluadas y si lo requieren son tratadas con una aplicación de 0,5 mililitros por día de estrógenos durante 7 días vía intramuscular en la zona del cuello, con el fin de promover un nuevo ciclo.

Según sea el caso individual de la cerda, la inseminación se lleva a cabo como muestra el protocolo en el Cuadro 7, para lo cual se denomina como hora cero el momento en el cual la cerda presenta inmovilidad o prueba de presión dorsal positiva. Entonces por ejemplo, una cerda que presenta celo a los 5 días posdestete, la primera inseminación se realiza 12 horas, la segunda inseminación 24 horas y la tercera 36 horas después de corroborar verdadera inmovilidad y aceptación de macho.

Cuadro 7. Protocolo de inseminación según momento en que la cerda presenta celo.

Intervalo destete-celo (días)	1ª IA	2ª IA	3ª IA
0 – 4	24 horas	12 horas	12 horas
5 - 6	12 horas	12 horas	12horas
Más de 7	0 horas	12 horas	12 horas
Reemplazos y repetidoras	0 horas	12 horas	12 horas

Fuente: Cerdos El Cerro S:A.

Veinte días posteriores a la inseminación se revisa a la cerda para confirmar que no haya celo, tarea que se realiza con el verraco y el operario verificando los síntomas antes mencionados. Estos primeros días son de mucho cuidado, ya que es en este periodo donde ocurre la mayoría de las reabsorciones embrionarias (Rodríguez, 2000). Por lo tanto, es primordial proporcionarle un ambiente adecuado en donde el movimiento sea mínimo. Al día 35 y 42 se efectúa una revisión de preñez con un detector que señala la presencia de líquido amniótico.

Cuando ocurren abortos y la cerda es reincidente, se envía a la planta de cosecha.

La alimentación es muy importante en esta etapa, ya que se busca maximizar el número de lechones al nacimiento con buen peso y que la cerda tenga una condición corporal adecuada al parto, para que pueda sobrellevar la lactancia. La alimentación en la granja se realiza mediante comederos

automáticos, que se calibran cada semana según la condición corporal de la cerda y el estado de gestación en que se encuentra. Con una cinta de color se identifica la jaula de la cerda que requiere atención especial. Tomando en cuenta lo anterior, entonces las cerdas consumen 2 kg de alimento diarios si están sobre acondicionadas y 3 kg si necesita recuperar condición corporal, repartidos en dos turnos.

La alimentación se divide en tres periodos. En los 3 días pos inseminación, la cerda recibe 1,5 kg de alimento una vez al día, para evitar que haya mortalidad embrionaria en los primeros días de preñez (Corrales, 2009).

Del día 4 al 85 de gestación, se le proporciona 2 kg de alimento por día a las cerdas con buena condición corporal, a las cerdas con baja condición se le ofrece 2,5 kg para lograr recuperar las reservas corporales y un adecuado desarrollo embrionario. Del día 86 hasta el día 110 de gestación, se ofrecen 3 kg de alimento repartidos en dos comidas diarias, debido a que en esta etapa es donde se da el mayor aumento de tamaño de los lechones (Campabadal *et al*, 2001).

La sobrealimentación durante la preñez, tiene un efecto negativo en el desempeño de la cerda en la lactancia, ya que predispondrá a un consumo de alimento voluntario disminuido, lo que puede ocasionar una pérdida excesiva de peso de la cerda y una baja de producción de leche que afectará la calidad de los lechones (Campabadal *et al*, 2001).

El consumo de agua es esencial en las hembras preñadas, ya que evita problemas de constipación que puede afectar tanto a la cerda como a los lechones por las toxinas que se producen (Rodríguez, 2000). En la finca, se utiliza un sistema de abastecimiento de agua por canoa por medio de una llave principal que se encuentra al inicio de cada fila de jaulas.

Los tratamientos y vacunación que se le hagan a estas cerdas de gestación se anotan en un registro para este fin (Anexo 4).

1.4.2.1 Plan sanitario para la cerda gestante

Se realiza un control de parásitos internos tres veces al año, mediante la adición de Fenbendazol al 4% en el alimento durante 7 días, a una dosis de 2 kg por tonelada, luego 7 días de descanso y otros 7 días de tratamiento con el fin de romper los ciclos de los parásitos.

Todas las cerdas al día 110 de gestación, cuando son llevadas a la maternidad, son bañadas con cepillo, agua y jabón, haciendo énfasis en la línea mamaria y los flancos, con el fin de remover cualquier materia fecal que tenga adherida.

El control de parásitos externos se realiza con baños de Amitraz al 12,5% a una dosis de 400 cc en 100 litros de agua. Estos baños se hacen antes de que los animales entren a maternidad y al salir de maternidad destetadas.

El plan de vacunación de cerdas primerizas (Cuadro 5), se refuerza en cerdas multíparas con la aplicación de vacuna de Mycoplasma al día 85 de gestación y E.coli al día 95 de gestación.

1.4.3 Manejo de los verracos

El manejo y cuidado que se le dé a estos animales repercuten en la productividad de la empresa, ya que representan el 50% de la genética de la misma e influyen en los parámetros productivos.

La granja cuenta con un galerón con aire acondicionado exclusivo para verracos en el cual se tienen 14 machos para extracción de semen. Se utilizan animales L03, L02 y PB337, todos de la línea genética PIC®. La finca adquiere verracos una vez al año y lo hace de Apex Site 1 en Dakota del Sur, a una edad de 3 meses. Los animales vienen con análisis de laboratorio para garantizar que estén libres de enfermedades como el Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino y se ponen en cuarentena para que se adapten a las condiciones de la granja. Además se tiene un uniforme completo exclusivo para el área de verracos y otro para el laboratorio de inseminación artificial.

La alimentación del verraco se divide en dos etapas: la primera, que involucra verracos jóvenes de los 5 a los 8 meses de edad se les suministra entre 2,0 y 2,5 kilogramos por día de alimento para verracos (pelet importado). A partir de los 8 meses de edad, se les suministra 2,0 ó 2,5 kg de alimento de gestación. El día en que al animal se le extrae semen se incrementa un 25% esa cantidad.

El éxito de la alimentación está en controlar la condición corporal del verraco, evitando que se engorde o adelgace para que no se afecte la calidad del semen y evitar la pérdida de fertilidad en la granja. Por otra parte, se recomienda que la vida útil del macho no sea mayor a 1000 días (Campabadal *et al*, 2001).

Los sementales se adiestran al maniquí de monta a partir de los 6 meses de edad, impregnando el mismo de orina de cerdas en celo y estimulando al macho para que suba. Esto se hace 2 ó 3 veces a la semana durante 15 minutos hasta que el animal se acostumbra a la rutina. A partir de los 8 meses de edad se comienza a recolectar el semen, lo cual se hace 2 veces por semana con un periodo de descanso de 4 a 6 días. Generalmente el macho se descarta por mala calidad del semen, estado físico del animal, edad o cuando presenta algún inconveniente para montar el maniquí.

1.4.3.1 Plan sanitario para verracos

Se realiza una desinfección una vez por semana con una solución de ácidos orgánicos y agentes tenso activos o con un compuesto de yodo al 2,5%, ácido fosfórico y ácido sulfúrico al 26,3%.

Se desparasitan con ivermectina al 3,15% cada 4 meses. Se les realiza un lavado prepucial con gentamicina, neomicina sulfato y flumetasona cada 6 meses. Después de este lavado se les da una semana de descanso.

Cada 6 meses reciben una dosis de Parvovirus-Leptospira-Erisipela, Mycoplasma y Circovirus.

1.4.4 Manejo de la sección de inseminación artificial

Las cerdas de cría de la granja son Camborough 1050 de la línea PIC® y son producidas en la finca. Estas madres provienen del cruce de L03 (Largewhite pura) con L02 (Landrace pura), que son animales importados. La Figura 2 detalla cómo se realiza el cruce para obtener las madres y los cerdos a mercado.

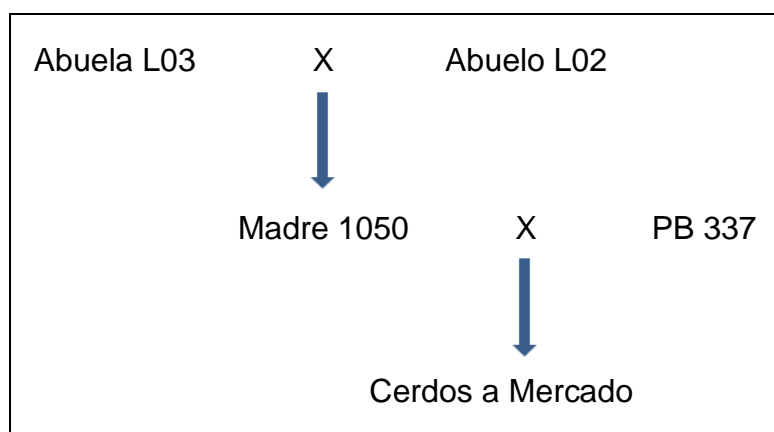


Figura 2. Cruce utilizado para la obtención de los animales a mercado.

Al momento de la inseminación artificial, a las cerdas se les limpia la vulva con una toalla seca esterilizada y desechable especial para este fin. Se le coloca un tipo “alforja” con piedras que hará presión en el lomo de la cerda con el propósito de estimularla; se introduce el catéter, al cual se le coloca lubricante en la punta, se coloca la dosis de semen en el extremo caudal del catéter y se deja que la cerda lo absorba lentamente, proceso que dura entre 5 y 7 minutos. Cuando el semen tarda mucho en entrar a la cerda, el operario estimula el animal con masajes en los flancos y sentándose en el lomo. Cuando el semen está completamente en la cerda, se retira el dosificador y el catéter. En la granja se inseminan 86 cerdas por mes para obtener los animales a mercado.

Recolección del semen

La extracción del semen se realiza en un corral de 2,5 metros de largo por 2,63 metros de ancho que está dentro del galpón de los verracos. En este corral se encuentra el maniquí de monta y una ventanilla que comunica con el laboratorio de inseminación.

La persona responsable de la extracción, utiliza guantes sin talco ni perfume, ya que puede actuar como espermicida. Con una toalla de papel se limpia alrededor del prepucio. Una vez que el verraco monta el maniquí y expone el pene, éste es sujetado produciendo presión en la punta, lo que simula la contracción realizada por el cérvix de la cerda.

Durante la eyaculación del verraco se pueden diferenciar 4 fracciones: la primera que se descarta, ya que su función es la desinfección del caño urinario, luego se colectan dos fases (la pobre y rica en espermatozoides) y se descarta la última que tiene la función de ser tapón del cérvix (Rodríguez, 2000).

Para la colección del semen se utiliza un termo especial, en el cual se introduce una bolsa especial que posee un filtro para evitar la contaminación del eyaculado.

Examen físico y dilución

En el laboratorio el semen es sometido a controles para determinar la calidad. Según Rodríguez (2000), el poder fecundante depende de:

Color: varía de gris a crema según la concentración espermática. Trazas rojas o marrones indican contaminación con sangre o pus.

Olor: si es muy fuerte indica contaminación con orina, secreciones prepuciales o infecciones bacterianas.

Motilidad: se coloca una gota de semen sobre una platina de vidrio caliente a 37°C al microscopio y se califica en forma semicuantitativa en escala de 0 a 100%.

Concentración: se determina mediante un Espermacue o colorímetro. La concentración varía entre 0,1 y 1×10^9 espermatozoides por cm^3 , se utilizará aquellos machos que exhiban concentraciones mayores a $0,2 \times 10^9 / \text{cm}^3$.

Morfología: Se utilizan diferentes técnicas de tinción. La más utilizada es la de violeta de metilo. En la granja cada 6 meses se envían a laboratorio muestras de todos los verracos para analizar. En el anexo 5 se detalla el registro que se utiliza para llevar este control de calidad del semen.

El semen colectado es llevado al laboratorio de inseminación donde se mide el volumen, además se le extrae una pequeña cantidad para observar al microscopio. También se coloca una porción en el espermacue para medir la densidad. Una vez obtenidas estas variables, se calcula el número de dosis a obtener mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Número de dosis} = (V \times M \times C) / 4000$$

Donde:

V: Volumen del eyaculado

M: Motilidad

C: Concentración

Una vez que se obtiene la cantidad de dosis a producir, se agrega el diluyente necesario para completar el volumen total. Este diluyente ha sido previamente disuelto en agua destilada y se calienta en baño maría a una temperatura de 35°C, antes de mezclarlo con el semen. Por último, el semen es colocado en botellas de plástico de 100 centímetros cúbicos que serán utilizadas en la inseminación artificial.

Conservación: las dosis son envasadas en frascos desechables cerrados, identificados con el número de animal, línea genética y fecha de extracción. Son conservados a una temperatura de 16°C y al abrigo de la luz. Dependiendo del diluyente utilizado se podrán conservar por 3 ó 5 días.

1.4.5 Manejo de las cerdas en lactancia y lechones

1.4.5.1 Manejo de las cerdas en lactancia

La empresa posee cinco edificios de maternidad, donde cada sala consta de 21 puestos de parición. Las cerdas ingresan a éstas el día 110 de gestación y se lleva un registro para saber la posición de cada animal (Anexo 6); con el mismo se actualiza el programa Pig Champ®. Cada jaula consta de comedores y bebederos para la cerda a 0,7 m de altura; como para el lechón a 0,20 m. La jaula tiene 2,40 m de largo, 0,60 m de ancho para la cerda y 0,50 m de ancho en cada

lado para los lechones. Antes que la cerda entre a la paridera, son lavadas con detergente y se dejan secar. Posteriormente son desinfectadas con Ambicide® que es un amonio cuaternario.

La alimentación de la cerda del día 100 de gestación hasta 4 días antes del parto es de 3 Kg, repartido en dos alimentaciones con una dieta de lactación. Conforme se acerca el parto, se reduce el alimento alrededor de 0,50 kg por día, hasta llegar a 1 Kg. El día 112 y 113 de gestación reciben 70 gramos de sulfato de magnesio durante dos días mezclados con el alimento, como laxante para prevenir estreñimiento o constipación.

En cada jaula hay un reporte del Pig Champ® sobre los partos anteriores, con el fin de ver su historial y prestar más atención en caso de haber presentado alguna dificultad. El reporte también incluye la fecha probable de parto.

A las 7 am del día 113 de gestación, a la cerda se le inyecta 1 cc con sal de tiaprost-trometamol (derivado sintético de prostaglandina F2 alfa), con el fin de sincronizar las cerdas y que el parto sea al día 114 (24 horas pos tratamiento), logrando facilitar las labores de trabajo.

El día 114, día del parto, se le aplica 0,5 mililitros de oxitocina intramuscular, hormona que actúa como estimulante en las contracciones del musculo liso de las paredes del útero. El parto es una de las etapas más críticas de la producción de cerdos, tanto para el bienestar de la cerda como de los lechones, ya que pueden surgir problemas que ocasionen la muerte de los lechones e inclusive de la cerda, afectando la eficiencia de la granja; por lo que cualquier mejora en el manejo del parto y durante el período de lactación resultará en una mayor cantidad de cerdos destetados por año.

Unos días antes del parto la cerda presenta la glándula mamaria agrandada y firme, 4 horas antes del parto la cerda presenta secreción de leche al presionar el pezón, la vulva se vuelve edematosa, se incrementa las respiraciones y el pulso cardíaco, se acuesta de lado, prepara el nido y empiezan las contracciones uterinas, además la expulsión del meconio y de secreciones sanguinolentas que evidencia el inicio del parto (Padilla, 2007).

En situaciones normales, después de salido el primer lechón transcurren de 12 a 15 minutos en donde la cerda descansa y transcurrido este tiempo para el segundo lechón; y así sucesivamente. Durante el proceso de parto, a la cerda se le estimula frotando las tetas, lo que ayuda en la secreción de oxitocina endógena.

Por lo general, en la granja el parto dura de 2 a 4 horas; la placenta y los líquidos placentarios salen minutos después de expulsado el último lechón. En el Anexo 7 se muestra el registro utilizado a la hora del parto para anotar la hora de nacimiento, el sexo y peso de cada lechón y el operario responsable de atender el parto.

El operario interviene en el parto cuando el intervalo de nacimiento entre un lechón y otro excede los 45 minutos, existen cerdas agotadas que no pueden parir y cuando hay contracciones pero la cerda no expulsa el lechón. Para dicha labor se utiliza un guante y gel lubricante, se introduce la mano por la vagina en posición de cono y se extrae el cerdo que obstruye el canal del parto. En ocasiones se hace necesario el uso de instrumentos obstétricos para facilitar la acción.

Una vez terminada la labor de parto se recogen los restos placentarios, se le hace un lavado vulvar con una solución de componentes peroxigenados, ácidos orgánicos, estabilizantes y agentes tenso activos (Virkon's®) con el fin de evitar infecciones después del parto.

El día del parto no se ofrece alimento a la cerda, el día después del parto se le suministra 2 kilogramos. En general, el aumento por día es de 0,5 a 1,0 kg como se muestra en Cuadro 8, para llegar a un consumo de 6 kg al día 7 que se mantiene hasta el final de la lactancia para una cerda con un mínimo de 10 lechones y una condición corporal adecuada, es decir que no esté obesa.

Es importante registrar el consumo de alimento en maternidad por dos razones principales: uno, las fórmulas están basadas en un consumo determinado (por ejemplo 6 kg), para así poder llenar las necesidades de la cerda y producir leche en cantidad suficiente. Dos, cuando un animal está enfermo deja de comer,

baja la producción de leche y se afecta la camada. En la granja para llevar este control se utiliza el registro que se muestra en el Anexo 8. El promedio de consumo durante la práctica fue de 6,2 kilogramos por día.

Cuadro 8. Alimento ofrecido a las cerdas durante la lactancia.

Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
0 kg	2,0 Kg	2,5 Kg	3,0 Kg	4,0 Kg	5,0 Kg	5.5 Kg	6,0 Kg

El descarte de cerdas en la granja se realiza por varias causas, entre ellas: repetidora, aborto, muerte súbita, problema de patas, problema de ubre, flujos, úlcera o por edad avanzada. Cuando esto sucede, se quita el arete y se entrega en la oficina, con la causa de desecho y la fecha escrita por detrás del mismo. Esto con la idea de llevar estadística de los motivos del descarte y ver si es necesario tomar alguna medida. Según Padilla (2007) un promedio de 35% de descarte es normal, en la granja el promedio ronda el 45%, ya que se están eliminando cerdas viejas.

1.4.5.2 Manejo al lechón recién nacido

La atención del lechón al parto es vital para la empresa, ya que es donde la granja empieza a generar sus rendimientos económicos, por esta razón las buenas prácticas de manejo se orientan a evitar las muertes por inanición, aplastamiento, debilidad al nacimiento, eliminaciones por pesos bajos y hemorragias, entre otros.

Una vez nacido el lechón se le quitan las mucosidades nasales y bucales para que pueda respirar libremente. Se introduce en un recipiente que contiene polvo secante para lechones, se embadurna completamente y se procede a retirar todas las membranas que recubren el cuerpo. Seguidamente se coloca bajo una fuente de calor artificial, la cual permanece por 8 días para evitar la muerte del lechón por enfriamiento, ya que el lechón nace con problemas para conservar el calor (Monge, 2005). Minutos después el cerdo se muestra activo y se pone a mamar calostro.

Con la finalidad de evitar problemas infecciosos, abscesos y hernias umbilicales, el cordón umbilical se liga con hilo o cordel, luego se corta con tijeras y se sumerge en una solución de tintura de yodo al 5%.

Para evitar canibalismo en etapas productivas posteriores, la práctica de cortar el rabo se realiza con una tenaza caliente especial que corta y a la vez cauteriza. En el caso de los animales que genéticamente son seleccionados para reemplazo, se marcan con muescas en la oreja izquierda. A todos los lechones se les tatúa en la oreja derecha el día de nacimiento con un número que se basa en calendario de 1000 días que maneja PIC®.

Los lechones son pesados al nacimiento y los que nacen con bajo peso (menor de 700 g) son sacrificados, ya que aumentan los costos de producción por el hecho de que las ganancias de peso son muy bajas y el uso de medicamentos se incrementa. Al final del día, se procede a la homogenización de todas las camadas dejando a los más débiles con las cerdas que tienen un buen historial de habilidad materna. Las adopciones se hacen para que las camadas queden uniformes, eso sí, se realizan asegurándose que los lechones a donar hayan recibido calostro de su madre.

Al tercer día, el cerdito mama normalmente, por lo que el manejo que se le da va dirigido a la prevención de anemias y diarreas. La anemia de los lechones es una manifestación muy común, provocada por una baja reserva de hierro; causando a la segunda semana de edad una anemia de tipo hipocrómica-microcítica (Campabadal *et al*, 2001), que se manifiesta por mucosas blancas, palidez de la piel, lechones desgastados y respiración acelerada. Para evitarlo, la granja realiza una aplicación inyectable de 200 miligramos de hierro poliglucopiranosil intramuscular al tercer día de edad.

La diarrea en los lechones es un problema frecuente en la actividad porcina ocasionada principalmente por varios tipos de E.coli y se caracteriza por defecaciones amarillentas y acuosas. El tratamiento utilizado en la granja es un bactericida de amplio espectro como la enrofloxacin al 5%. También se suministra un coccidiostato al tercer día de edad vía oral, para evitar diarreas ocasionadas por la coccidia.

Cuando el lechón tiene 8 días de vida se le adiciona de 50 a 100 gramos de alimento seco de la dieta fase1, que es un pelet importado. Se les ofrece dos veces por día, para permitir que el cerdito adapte su sistema digestivo a este tipo de alimento, lo cual permite que el cerdo no pierda tanto peso por el estrés del destete y el consumo de alimento en seco. Esta dieta fase 1 se mantiene hasta el día 28 de edad.

El destete se realiza en promedio a los 22,4 días, el día viernes y se destetan 210 cerdos semanalmente con un peso promedio de 6,2 Kg. Los cerdos son trasladados a las cunas en grupos de 55 animales. En la granja, en la medida de lo posible, las instalaciones permanecen vacías al menos 6 días, posteriores al proceso de lavado y desinfección establecido.

Entre las labores habituales que se efectúan están la limpieza de pasillos, limpieza de comederos, limpieza de la paridera, alimentación de las cerdas, revisión de los bebederos y una constante observación de todos los animales en general.

La frecuencia de alimentación se realiza seis veces por día, estimulando las cerdas a levantarse y humedeciéndoles el alimento para que lo consuman.

1.4.5.3 Manejo sanitario de las cerdas lactantes y lechones

En el Cuadro 9 se resume el manejo sanitario preventivo de la cerda en lactación y lechones que se utiliza en Cerdos El Cerro S.A. Este manejo es el recomendado por el especialista en salud de la casa genética PIC® con base en estudios serológicos que han realizado anteriormente.

Cuadro 9. Manejo sanitario preventivo de la cerda en lactación y lechones lactando

Evento	Manejo
A los diez días de parida	5 cc de una bacterina de Parvovirus y Leptospira mas Erisipela
Un día antes del destete tanto a la cerda como a los lechones	Baño contra ectoparásitos con amitraz 12,5% a una dosis de 400cc por 100 litros
Dos veces por semana	Nebulización con una solución de componentes peroxigenados, ácidos orgánicos, estabilizantes y agentes tenso activos (Virkon´s®)
A los 20 días de edad del lechón	0,25 cc de ácido cristalino de ceftiofur inyectable para prevenir en fases posteriores problemas de Streptococcus suis.
A los 7 y 20 días de nacido	Bacterina contra Mycoplasma Hypneumoniae
A los 21 días de nacido	Vacuna contra circovirus porcina

Fuente: Cerdos El Cerro S.A.

1.5 Manejo del hato productivo

La alimentación en esta etapa productiva del cerdo representa entre un 75 al 80% del costo total de un cerdo a mercado (Campabadal *et al*, 2001). Por lo tanto, una adecuada utilización de las dietas, así como una apropiada elección de los cereales y subproductos para la elaboración del alimento, mejorará la eficiencia productiva.

El cerdo requiere alimento de diferente composición nutricional conforme aumenta la edad y peso, por lo cual la granja divide su ciclo de vida productivo conforme a su sistema de alimentación (fases), que le permite al lechón desarrollar su sistema digestivo eficientemente para aprovechar mejor los alimentos. En el caso de Cerdos El Cerro SA, el hato comercial se divide en Fase 1, Fase 2, Fase 3, Inicio, Desarrollo y Engorde.

1.5.1 Manejo de las cunas (preinicio)

El manejo que se realiza después del destete es muy importante, ya que incide en los rendimientos productivos del cerdo y en la economía de la empresa. Por lo tanto, un buen manejo e instalaciones adecuadas, mejorarán el peso del cerdo y optimizará los días a mercado.

En la granja, los lechones recién destetados de 22,4 días de edad en promedio, son trasladados a un galerón de pre inicios o cunas, que posee un piso plástico elevado para albergar a 55 lechones por cuna. En total, el edificio tiene una capacidad de albergar a 1760 cerdos con un espacio de 0,3 metros cuadrados por animal.

En este traslado, los animales se agrupan de acuerdo a su peso, con el fin de homogenizar los lotes y evitar peleas de dominancia que disminuyan los rendimientos del cerdo. Generalmente se conforman 2 grupos de lechones grandes, 2 de medianos y 2 de colas. El día antes del destete son pesados individualmente y se anota en el registro que se muestra en el Anexo 9.

Las jaulas cuentan con comedero y bebedero de tetina, además de lámparas que suministran calor, ya que los cerdos recién destetados son muy

sensibles a la temperatura, porque su sistema termorregulador no se ha desarrollado por completo (Padilla, 2007).

La alimentación durante la fase 2 es con un pre iniciador peletizado importado, rico en lactosa y maíz, que es muy palatable y de alta digestibilidad. Se ofrece del día 24 al 43 de vida a libre voluntad. El pre iniciador es transportado en camión hasta un silo que se encuentra en la entrada del edificio y se lleva a cada corral mediante sistema de alimentación automática. Este se registra en el documento que aparece en el Anexo 10.

Del día 43 a 69 consumen fase 3, del día 70 en adelante consumen inicio medicado, coincidiendo con el traslado a los galerones de crecimiento – finalización.

Los lechones de bajo peso (pequeños) se agrupan aparte y se les suministra leche ácida (PIGLAC®) que contiene productos lácteos, aceites, grasa y minerales para recuperar el peso perdido ocasionado por problemas de estrés del destete, lactancia o enfermedad, entre otros.

Cuando se presentan problemas de diarrea, problemas respiratorios y articulaciones inflamadas, son tratados inmediatamente y si persiste el problema, se separa del grupo y se ubica en jaulas aisladas donde no tienen contacto con los demás animales. Para combatir la diarrea se utiliza enrofloxacin a razón de 1 cc por cada 10 Kg de peso vivo intramuscularmente. Cuando se presentan problemas respiratorios se inyecta 1 cc de florfenicol por cada 10 Kg de peso vivo y si se manifiestan problemas de articulaciones inflamadas o tos, se aplica 1 mililitro por cada 17 Kg de peso vivo de cefalosporina de amplio espectro por tres días consecutivos + un complejo vitamínico. Estas medicaciones, movimiento de animales o mortalidades, más los consumos de alimento en esta etapa, se anotan en el registro que aparece en el Anexo 11.

La vacunación en esta etapa se realiza a los 42 días de edad con la segunda dosis de vacuna contra Circovirus Porcina.

Dentro de las labores que se realizan una vez a la semana se encuentran: la fumigación con una solución de componentes peroxigenados, ácidos orgánicos,

estabilizantes y agentes tenso activos (Virkon´s®) y revisar que el alimento llegue a los comederos automáticos

La ventilación es muy importante para remover partículas de polvo proveniente del alimento y el movimiento de gases como el amoniaco producido por la acumulación de heces y orina de los animales en el edificio. Para solventar este problema que causa males respiratorios en el cerdo, la granja cuenta con cortinas que se suben o bajan manualmente según el estado del tiempo, temperatura u otra condición atmosférica.

1.5.2 Manejo de las fases de crecimiento finalización

Alrededor de los 70 días de edad, los cerdos son trasladados a galerones de crecimiento y finalización. Los animales son transportados en una carreta adherida a un tractor. En este movimiento, se aprovecha para vacunar a los machos con la primera dosis de inmunocastración, ya que en la granja no se realiza castración quirúrgica. También se pesan y anotan en el registro que aparece en el Anexo 12.

Los edificios de crecimiento – finalización cuentan con corrales para 55 cerdos, con la idea de mantener los grupos que vienen de las cunas. El área disponible por animal es de 0,95 metros cuadrados, para un total de 2640 cerdos en los 5 galpones. Cada corral cuenta con comedero de alimentación automática y cuatro bebederos de tetina ubicados en la parte posterior

Los animales no se trasladan más hasta que van para la planta de cosecha; por lo que al llegar a estos galpones comen dieta de inicio hasta el día 90, del 91 al 120 alimento de desarrollo y del 120 hasta el final con dieta de engorde.

Entre las labores a realizar en esta área, se encuentran el lavado diario de los corrales, revisar que los comederos siempre tengan alimento y monitorear la salud de los animales y si es necesario aplicar algún tratamiento (Anexo 13). Se lleva también registro de la mortalidad (Anexo 14). Todos los lunes se fumiga con cipermetrina, el cual es un insecticida concentrado emulsionable contra las moscas.

Cinco semanas antes de salir a planta cosecha, los machos reciben la segunda dosis de la vacuna de inmunocastración. Al sacar los cerdos de los corrales para subirlos al camión, tanto machos como hembras son marcados con el tatuador de agujas de la finca, se toma el peso individual en una báscula electrónica y se anota en el registro que se muestra en el Anexo 15. En el periodo de la práctica, los cerdos pesaron en promedio 110 kilogramos de peso vivo a los 160 días de edad, lo cual es superior a lo reportado como promedio aceptable por Padilla (2007).

1.6 Registros utilizados en la granja

En cuanto a registros, las granjas deben manejar información básica sobre parámetros productivos de los animales. Estos pueden ser llevados manualmente, en programas sencillos de cómputo o en sistemas mucho más complejos diseñados especialmente para la entrada y análisis de datos. Lo importante es que se lleven, que se analice dicha información y que se tomen decisiones a partir de éstos (Padilla, 2007).

La granja cuenta con un diversos sistema de registros, con el fin de alimentar el programa de computo Pig Champ 4.1, desarrollado por la Universidad de Minnesota. Algunos de los datos fueron mencionados en las distintas etapas productivas. En el Anexo 16 se muestra el control de desempeño mensual que arroja el programa para el periodo en que se desarrolló esta práctica. En el programa se encuentran los datos ingresados como dos fincas, Cerro 1 y Cerro 2.

En el Cuadro 10 se muestran algunos de los valores obtenidos en los meses de junio a noviembre del 2010, los cuales en su mayoría resultan superiores a los meta reportados por Padilla (2007).

Adicionalmente, se manejan registros mensuales para llevar Inventarios Generales de las diversas áreas, los cuales se muestran en los Anexos del 17 al 21 inclusive. El encargado de área es quien designa quién lleva a cabo el inventario.

Cuadro 10. Índices productivos meta versus índices alcanzados por Cerdos El Cerro S.A.

Índice	Valor meta	Cerro 1	Cerro 2
Parición, %	84 o más	86,1	88,7
Intervalo entre partos, días	150 o menos	144	149
Intervalo destete a cubrición, días	5-9	6,6	5,8
Partos / cerda / año	2,35 o más	2,45	2,53
Lechones nacidos vivos por parto	10,5 o más	10,4	11,0
Lechones destetados por parto	9,8 o más	10,3	9,7
Cerdos a mercado por hembra al año	22 o más	25,4	24,5
Duración de lactancia, días	21-28	22,4	22,6
Mortalidad en lactancia, %	7 o menos	1,1	2,4
Repetición de celos, %	14 o menos	5,3	5,3
Natimortos, %	Menor a 6	4,1	4,0
Peso promedio nacimiento, kg	1,35 – 1,40	1,4	1,4
Peso promedio destete, kg	6-7	6,1	6,2

Fuente: Padilla, 2007.

CAPÍTULO II

MANEJO DE LOS REMANENTES

La actividad de la industria porcina está regulada, por el Reglamento sobre granjas porcinas, según Decreto N° 30294-S de la Gaceta del 2 de abril del 2002, el Reglamento de reuso y vertido de aguas residuales publicado en la Gaceta N° 177, el 19 de junio de 1997 y el Procedimiento para la presentación de proyectos de sistema de tratamiento de aguas residuales. El Reglamento de reuso y vertido de aguas residuales, menciona los requerimientos del agua antes de ser vertida. En el Cuadro 11 se resumen los más destacados.

Cuadro 11. Requisitos según legislación para vertido de aguas residuales.

Parámetro	Valor
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), mg/L	500
Demanda Química de Oxígeno (DQO), mg/L	800
Potencial Hidrógeno (pH)	5 a 9
Grasas y aceites (GyA), mg/L	30
Sólidos sedimentables (SSed), mg/L	1
Sólidos suspendidos totales (SST), mg/L	200
Temperatura (T), °C	15-40

Fuente: Leandro, 2005.

Cerdos El Cerro S.A. actualmente cuenta con todos los permisos sanitarios que estipula la ley de salud y se realizan revisiones semestrales para constatar que se cumple con los parámetros anteriores.

La granja cuenta con sistemas de tuberías en todos los edificios para la colección de los desechos que son depositados en un tanque. Una bomba sumergible extrae e impulsa los remanentes a un separador de sólidos de tipo cascada, que consiste en pasar la cerdaza con agua por una malla muy fina que separa la fracción sólida de la líquida. La cerdaza reduce su contenido de humedad hasta 45% y es utilizada para la alimentación de 35 toros de engorde.

El corral de ganado se encuentra al lado del separador, por lo que simplemente con una pala se les ofrece a los toros fresca y a libre consumo. El remanente líquido es dirigido a las lagunas de oxidación.

La empresa cuenta con 6 lagunas para tratar las aguas residuales. Las primeras dos tienen una profundidad de 2 metros y se caracterizan por ser anaeróbicas. Por su alta carga orgánica generan metano, dióxido de carbono y amoníaco, estos disminuyen la presencia del oxígeno disuelto en el agua. A estas lagunas se les agrega diariamente 1 kg de microorganismos eficientes Ac-Qua®.

La tercera y cuarta lagunas son de tipo facultativa, donde en su parte superior se da un proceso aeróbico mientras que en el fondo se encuentran sólidos en suspensión que han sedimentado (anaeróbico).

La quinta y sexta lagunas son aeróbicas y se caracterizan por ser poco profundas (menos de 1 metro), donde la materia es capaz de estabilizarse debido al oxígeno producido por las bacterias aeróbicas, encargadas de la degradación de la materia orgánica (Zapata, 2007).

De la sexta laguna, el agua es bombeada a los potreros para que sirva como fertilizante y mejore la producción de forraje para los toros.

Es importante mencionar que la finca está en un proyecto, en conjunto con el Instituto Costarricense de Electricidad y cooperación extranjera para adquirir un biodigestor y un generador eléctrico. Se estima que éstos generen diariamente entre 8 y 9 horas de la electricidad que la granja necesita. Se calcula que el proyecto cuesta US\$100,000 y que esté funcionando para el segundo semestre del 2012.

CAPÍTULO III

BIOSEGURIDAD EN LA GRANJA

La porcicultura ha variado considerablemente. Los planes de bioseguridad y prevención de enfermedades son una obligación, por lo tanto, es necesario contar con controles sanitarios, los cuales son indispensables para una producción sostenida y rentable.

A Cerdos El Cerro S.A. no ingresan vehículos, más que los de uso interno y gerencia, los cuales son fumigados con desinfectante Ambicide® para evitar la propagación de enfermedades. Además, el ingreso de visitas a la granja es mínimo y se pide tres días de cero contacto con cerdos.

La granja cuenta con un área de duchas, donde en la zona sucia se deja absolutamente toda la ropa particular y al salir al área limpia es con uniforme de la granja. Se tiene calzado para cada una de las diferentes áreas de producción, también un sistema de limpieza de las suelas por medio de pediluvios que se encuentran en la entrada de cada uno de los edificios y lavamanos con jabón en cada edificio.

En los pediluvios se utiliza una mezcla sinergizada de ácidos orgánicos surfactantes y biocidas de alto y bajo peso molecular (Farmfluid®), a una concentración de 1:100, esto quiere decir que 1 litro de producto se disuelve en 100 litros de agua.

Cada edificio es fumigado con una solución de componentes peroxigenados, ácidos orgánicos, estabilizantes y agentes tenso activos (Virkon´s®), práctica que se lleva a cabo según la metodología establecida por la granja al menos una vez por semana.

Todos los pasillos de los edificios son barridos continuamente para que no haya residuos de materia fecal ni alimento en los mismos. Cuando los edificios son desocupados, se lavan con agua a presión de manera rigurosa y luego con detergente para remover grasa, todo con el fin de evitar la presencia de agentes contaminantes; luego de que se secan son desinfectados con formalina o Virkon´s® y encalados.

Además se tienen trampas para roedores, se realizan fumigaciones para control de moscas y cucarachas, y se prohíbe el ingreso de animales domésticos, lo cual se ha controlado con malla perimetral.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se participó activamente en el manejo en las secciones de maternidad, gestación, desarrollo de reemplazos, verracos, preinicios, crecimiento y finalización de los cerdos, con lo que se pudo conocer a plenitud las diferentes actividades y planes sanitarios que se llevan a cabo.

Al trabajar en el laboratorio de inseminación artificial y con los verracos se puede concluir que la granja cumple con buenas prácticas, como la higiene de la instalación, el uso de bolsas y guantes desechables especiales para este proceso.

Los cerdos que se engordan en la granja provenientes del cruce de hembras Camborough 1050 con machos PB337 de la línea genética PIC®, satisfacen las expectativas de la gerencia, esto en cuanto a rendimientos productivos, eficiencia alimenticia y calidad de carne.

Las fórmulas de alimentación se pudieron conocer mediante la labor en la fábrica de alimentos. Por el desempeño de los animales y por los parámetros de producción obtenidos, se confirma que las dietas son balanceadas y adecuadas para las diferentes etapas de vida del cerdo.

La piara cuenta con un sistema de registros amplio para la actualización del programa Pig Champ®, se logró conocer y trabajar con los de mayor relevancia para tomar decisiones.

La bioseguridad en la granja es manejada con compromiso. Donde las normas más importantes son el baño obligatorio de los empleados y visitantes, la fumigación de vehículos y la no circulación de colaboradores entre las distintas áreas.

Cerdos El Cerro S.A. es una empresa responsable con el manejo de desechos. La cerdaza se utiliza para la alimentación de ganado de engorde y los remanentes líquidos son adecuadamente tratados en lagunas de oxidación.

Recomendaciones

La utilización del Pig Champ® en el área de pre inicios y crecimiento – finalización, podría ser de gran ayuda para obtener estadística de esta área, así como ayudar en la programación de cerdos a mercado y proyecciones de venta. En la finca solo se utiliza el programa para el hato reproductivo.

En el laboratorio de inseminación existe un armario de madera para almacenar los artículos necesarios en el mismo. Éste debería ser reemplazado por cajas plásticas grandes de cierre hermético para evitar contaminación y que son de fácil desinfección.

La toma de datos de consumo de alimento en la granja requiere ser mejorada, ya que existe el registro pero falta orden y disciplina en la colecta de información.

La granja debe separar las áreas para complementar el programa de bioseguridad, ya que al existir un galerón de engorde al lado de la planta de concentrados, los patógenos que se encuentran ahí pueden viajar en el alimento de gestación o lactancia, resultando esto un vector de contaminación.

El camión que va a la planta de cosecha, para aprovechar el regreso, trae materias primas de otra granja. Sería conveniente evitar el ingreso del camión a esta otra granja, ya que se convierte en un factor de riesgo.

Proporcionar 1 metro cuadrado por animal en la etapa de finalización podría mejorar la ganancia diaria de peso, ya que los animales están saliendo de hasta 120 kg de peso vivo, por lo que en la última etapa se notan con restricción de espacio. Se tendría que medir tal recomendación, para evaluar la rentabilidad de hacer otra galera de engorde.

La capacitación al personal es importante para recordar conocimientos básicos de un adecuado manejo de productos inyectables, aplicación de vacunas, manejo de agujas y desinfección de equipos, ya que se pueden omitir procedimientos que pongan en riesgo la bioseguridad de la granja.

LITERATURA CITADA

- CAMPABADAL, C. NAVARRO, H. 2001. Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. Asociación Americana de Soya. México DF. México. 279 p.
- CORRALES, W. 2009. Cerdas de reposición: Manual de Granja Porcina Espartacus. Pérez Zeledón, San José. Costa Rica. En línea en: <http://www.cerdospro.com/?archivos=Cerdas%20de%20Reposicion>. Consultado el día 13 de febrero 2011.
- FALCETO, C. DUQUE, J. ALFONSO, M. 2000. Variaciones fisiológicas de la funcionalidad ovárica de la cerda. Dpto. Patología Animal. Facultad de Veterinaria de Zaragoza, España. En línea en: <http://www.avparagon.com/docs/reproduccion/r-041230-4.pdf>. Consultado el día 13 de febrero 2011.
- LEANDRO, X. 2005. Valoración del manejo productivo y reproductivo de los cerdos en una granja porcina de ciclo completo. Práctica presentada para optar por el título de Licenciado en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 84 p.
- MONGE, J. 2005. Producción porcina. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 392 p.
- PADILLA, M. 2007. Manual de porcicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 96 p.
- RODRÍGUEZ, M. 2000. Efecto de diferentes técnicas para aumentar los índices reproductivos. Tesis presentada para optar por el título de Licenciado en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 76 p.

URBINA, A. 2009. Análisis de la situación porcícola. Programa Nacional Sectorial de cerdos. MAG. En línea en: [http://www.mag.go.cr/oficinas/prog-nac-cerdos.html#HERMES TABS_1_3](http://www.mag.go.cr/oficinas/prog-nac-cerdos.html#HERMES_TABS_1_3). Consultado el día 13 de febrero 2011.

URROZ, C. 2004. Elementos de anatomía y fisiología animal. 3era reimpresión. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 273 p.

ZAPATA, A. 2007. Utilización del biogás para la producción de electricidad. En línea en: <http://cipav.org.co> Consultado el día 13 de febrero 2011.

ANEXOS

Anexo 1. Registro utilizado para pedido de alimento a fábrica por cada sección.



Pedido de alimento a Fábrica

Fecha: _____

Tipo de alimento	Cantidad	Edificio	Hora	Observaciones

Recibido en fábrica
por: _____

Pedido por: _____

Anexo 3. Registro para el control de celos de cerdas de reemplazo.



Cantidad: _____

Corral: _____

Tatuaje: _____

Fecha de Primera exposición a Macho: _____

ID Cerda	Cama-da	Genética			Estímulo		Celo 1	Celo 2	Celo 3	Edad a I.A	Peso a I.A	Clasif.	
		L-03	1050	C-22	Si	No						1	2

Observaciones:

Cerdas de primera: Son las cerdas que presenten celo 30 días después de la primera exposición al macho.

Cerdas de Segunda: Son las cerdas que después de 30 días hubo que tratarlas con algún estimulante para que entren en celo y que entraron 10 días después del tratamiento o 40 días después de la primera exposición al macho

Anexo 7. Registro utilizado a la hora del parto.

Cerdos El Cerro S.A.


Fecha: _____

Control de partos				Cerde # _____			
#	Hora	Sexo	Peso	#	Hora	Sexo	Peso
1	_____			11	_____		
2	_____			12	_____		
3	_____			13	_____		
4	_____			14	_____		
5	_____			15	_____		
6	_____			16	_____		
7	_____			17	_____		
8	_____			18	_____		
9	_____			19	_____		
10	_____			20	_____		

Atendido por: _____

Nota: se anota hora de nacimiento, el sexo y peso de cada lechón, también el operario responsable de atender el parto.

Anexo 8. Registro utilizado para controlar el consumo de alimento de las cerdas en maternidad.

Cerda #:	Fecha Nac:									Día	
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Desecho											
Total											
Día	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Desecho											
Total											
Día	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Desecho											
Total											
Cerda #:	Fecha Nac:									Noche	
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Desecho											
Total											
Día	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Desecho											
Total											
Día	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Desecho											
Total											

Anexo 16. Control de desempeño de desempeño de Programa Pig Champ 4,1[®].
Junio a noviembre 2010.

Cerro 1	JUN 10	JUL 10	AGO 10	SET 10	OCT 10	NOV 10	JUN A NOV 10	META
DESEMPEÑO REPRODUCTIVO								
Número total de servicios	83	64	84	69	77	77	454	
% de servicios repetidos	6,0	9,4	4,8	1,4	2,6	7,8	5,3	5,0 -
% de apareamientos múltiples	92,8	89,1	92,9	87,0	90,9	94,8	91,4	90 +
Intervalo dest- 1er servicio	6,3	5,9	5,0	7,8	7,2	7,5	6,6	6 -
% cerdas servidas 7 d pos dest	85,7	90,2	96,3	60,9	81,8	86,2	84,0	90 +
DESEMPEÑO DE PARICIÓN								
Cantidad de cerdas paridas	57	59	74	70	64	41	365	
Prom. Partos múltiparas	3,3	3,2	2,7	2,8	3,2	3,7	3,1	4,0 -
Total cerdos prom camada	11,2	10,9	11,6	12,0	11,2	13,1	11,6	12 +
Prom. Nacidos vivos por camada	10,2	9,8	10,6	10,7	10,3	11,0	10,4	11 +
Peso prom nacidos vivos	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5 +
% de nacidos muertos	3,9	3,6	2,8	5,8	2,5	6,5	4,1	3 -
% de momias	4,2	6,4	6,1	4,6	5,2	9,8	5,9	2 -
Tasa de parición	83,8	88,1	87,1	86,4	86,5	83,7	86,1	88 +
Intervalo entre partos	142,0	142,0	145,0	144,0	144,0	147,0	144,0	150 -
Camadas/hembra serv/año	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,5	2,4 +
DESEMPEÑO DE DESTETE								
Cerdos destetados/cerda	9,8	10,4	9,8	11,0	10,4	10,7	10,3	10,4 +
Mortalidad predestete	1,8	0,9	-0,1	1,1	2,2	0,4	1,1	4 -
Peso promedio lechones dest	5,5	6,6	6,4	6,1	5,8	5,8	6,1	6,5 +
Edad promedio al destete	21,0	23,4	23,7	22,6	21,8	20,6	22,4	24 -
Cerdos dest/hembra serv/año	23,6	24,4	23,6	27,0	25,6	28,3	25,4	26 +
POBLACIÓN								
Inventario final de hembras	324	309	314	325	326	328	328	450 -
Nº partos promedio	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	3 -
Invent final sementales	18,0	18,0	18,0	18,0	17,0	12,0	12,0	
Tasa de reemplazo	52,4	25,8	101,3	82,2	42,8	47,6	58,4	40 -
Tasa de desecho	26,2	73,7	63,8	37,4	35,7	36,6	45,5	35 -
Tasa de mortalidad	7,5	7,4	18,8	3,7	3,6	3,7	7,4	8 -
Días cerda no prod. prom	38,1	36,1	32,0	31,6	33,8	31,3	33,8	35 -

Cerro 2	JUN 10	JUL 10	AGO 10	SET 10	OCT 10	NOV 10	JUN A NOV 10	META
DESEMPEÑO REPRODUCTIVO								
Número total de servicios	13	35	29	24	17	34	152	
% de servicios repetidos	15,4	2,9	0,0	4,2	11,8	5,9	5,3	5,0 -
% de apareamientos múltiples	84,6	88,6	96,6	100,0	82,4	94,1	92,1	90 +
Intervalo dest- 1er servicio	4,4	4,0	8,9	5,1	7,1	6,1	5,8	6 -
% cerdas servidas 7 d pos dest	100,0	100,0	77,8	92,3	60,0	84,6	85,3	90 +
DESEMPEÑO DE PARICIÓN								
Cantidad de cerdas paridas	15	10	20	15	14	28	102	
Prom. Partos múltiparas	4,3	4,4	2,8	1,9	4,3	2,7	3,2	4,0 -
Total cerdos prom camada	11,9	11,7	10,9	11,7	12,8	12,8	12	12 +
Prom. Nacidos vivos por camada	9,6	11,5	10,2	11,3	11,4	11,8	11	11 +
Peso prom nacidos vivos	1,5	1,4	1,4	1,2	1,4	1,3	1,4	1,5 +
% de nacidos muertos	14,0	0,9	0,9	2,8	2,8	3,1	4,0	3 -
% de momias	5,6	0,9	5,1	1,1	7,8	4,8	4,5	2 -
Tasa de parición	93,8	76,9	87	88,2	87,5	93,3	88,7	88 +
Intervalo entre partos	142	149	157	148	149	145	149	150 -
Camadas/hembra serv/año	2,56	2,47	2,64	2,43	2,65	2,44	2,53	2,4 +
DESEMPEÑO DE DESTETE								
Cerdos destetados/cerda	9,9	9,2	9,2	10,4	10,0	8,9	9,7	10,4 +
Mortalidad predestete	3,3	0,6	4,2	2,3	3,2	2,0	2,4	4 -
Peso promedio lechones dest	6,1	6,3	6,9	6,3	6,0	6,1	6,2	6,5 +
Edad promedio al destete	23,4	23,7	22,2	23,4	23,6	18,0	22,6	24 -
Cerdos dest/hembra serv/año	25,3	22,6	24,3	25,4	26,5	21,7	24,5	26 +
POBLACIÓN								
Inventario final de hembras	69	86	103	110	105	123	123	450 -
Nº partos promedio	2,5	2,3	1,8	1,9	2,5	1,8	1,8	3 -
Invent final sementales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Tasa de reemplazo	17,5	283,5	250,4	114,5	0,0	197,5	143,8	40 -
Tasa de desecho	17,5	14,9	25,0	34,3	54,3	0,0	25,0	35 -
Tasa de mortalidad	0,0	14,9	12,5	0,0	0,0	10,4	6,3	8 -
Días cerda no prod. prom	17,3	35,1	36,8	37,1	31,8	31,5	32,3	35 -

Anexo 17. Registro para Control de inventario mensual de fábrica.



Fabrica

Inventario Fabrica


Fecha: _____

Producto	Cantidad	Presentación
Bioplex Madres		Bolsas
Pecutrin Plus		
Calcio		Sacos
Cal		Bolsas
Corrector de pezuñas		Bolsas
Diclortec G		Bolsas
Denagard		Baldes
Florfenicol		Bolsas
Fosfato		Quintales
Grasa Fat 100		Bolsas
Aceite Crudo		Estañon
Lonacid		Bolsas
Levanguard		Bolsas
Maíz Molido		Quintales
Núcleo Desarrollo		Bolsas
Núcleo Engorde 1		Bolsas
Núcleo engorde 2		
Núcleo engorde 3		
Núcleo Gestación		Bolsas
Núcleo Fase 3		
Núcleo de inicio		Bolsas
Núcleo de Lactancia		Bolsas
Núcleo de Reemplazo I		Bolsas
Núcleo de Reemplazo II		Bolsas
Desparasitante Retador		Bolsas
Saborizante		Bolsas
Sal		Sacos
Acemite de trigo		Quintales
Harina de Soya		Quintales
Toxisorb		Bolsas
Vidasec		
Tylan		Bolsas
Nusem		Bolsas
Initec 00		Bolsas
Sew		Bolsas
Bionova 1		Bolsas
Bionova 2		Bolsas

Anexo 18. Registro para Control de inventario mensual de maternidad.

Maternidad			
Inventario de cerdas en Maternidad// Fecha: _____			
Maternidad 1		Medicamentos y productos	
Tipo de cerda	Cantidad	Tipo	Cantidad
Lactantes		Baytril 10%	
Gestantes		Baytril Max	
Total de Lechones		Fluxavet	
		Penicilina	
		Oxitetraciclina	
		Amoxicilina	
		Energizante	
		Selenio	
		Hierrox	
		Vidasec	
		Stricyde	
		Alfadex	
Maternidad 3		Tipo de alimento	
Tipo de cerda	Cantidad	Tipo de alimento	Cantidad
Lactantes		Lactancia	
Gestantes		Initec 00	
Total de Lechones		Sew	
Maternidad 4		cantidad de Gas	
Tipo de cerda	Cantidad	Cilindro 500 gls (arriba)	%
Lactantes		Cilindro 1000 Gls (abajo)	%
Gestantes			
Total de Lechones			
Maternidad 5		Resumen	
Tipo de cerda	Cantidad	Cerdas	Cantidad
Lactantes		Lactantes	
Gestantes		Gestantes	
Total de Lechones		Lechones	
Favor entregar en la oficina el ultimo dia del mes			

Anexo 19. Registro para Control de inventario mensual de gestación.


Gestacion				
Inventario de cerdos Fecha: _____				
El Cerro				
Seccion	Cantidad			
Fila 1				
Fila 2				
Fila 3				
Tierra				
Cunas de reemplazo				
Cuna	Cantidad	Tipo alimen		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Corrales de Reemplazo				
Corral	Cantidad	Alimento		
2-1				
2-2				
2-3				
2-4				
2-5				
2-6				
2-7				
2-8				
2-9				
2-10				
Cerro 2				
Fila	Cantidad			
Fila 1				
Fila 2				
Fila 3				
Reemplazos cerro II				
Corral	Cantidad	Alimento		
1				
2				
3				
			Medicamentos y productos	
			Tipo	Cantidad
			Baytril 10%	
			Baytril Max	
			Fluxavet	
			Penicilina	
			Oxitetraciclina	
			Amoxicilina	
			Energizante	
			Selenio	
			Vitaminas y electrolitos	
			Aqua Reslin	
			Stricyde	
			Inventario de Alimento	
			Tipo de alimento	Cantidad
			Inicio	
			Reemplazo 1	
			Reemplazo 2	
			Lactancia	
			Silo Gestacion	
			Nusem	
			Gestacion Cerro II	
			Resumen total de cerdos	
			Tipo De alimento	Cantidad cerdos
			Bionova 1-2-3	
			Inicio	
			Reemplazo 1	
			Reemplazo 2	
			Sementales	
			Macho L-02	
			Macho L-03	
			Macho 337	
			Marcadores	
			Cerdas de desecho	

Favor entregar en la oficina el ultimo dia del mes

Anexo 20. Registro para Control de inventario mensual de engorde.

<h1 style="margin: 0;">Engorde</h1>				CerdosElCerro <small>S.A.</small>	
Inventario de cerdos En Engorde Fecha: _____					
Corral	Cantidad	Corral	Cantidad	Medicamentos y productos	
1-1		7-1		Tipo	Cantidad
1-2		7-2		Baytril 10%	
1-3		7-3		Baytril Max	
1-4		7-4		Fluxavet	
1-5		7-5		Penicilina	
1-6		7-6		Oxitetraciclina	
1-7		7-7		Amoxicilina	
1-8		7-8		Energizante	
1-9		Recuperacion		Selenio	
4-1				Vitaminas y electrolitos	
4-2					
4-3				Stricyde	
4-4				Aqua Reslin super	
4-5				Inventario de cerdos	
4-6				Tipo de alimento que comen	Cantidad
4-7				Inicio	
4-8				Desarrollo	
4-9				Engorde	
4-10					
4-11					
4-12					
5-1				Inventario de alimento	
5-2				Tipo De alimento	Cantidad
5-3				Inicio en saco	
5-4				Desrrollo en saco	
5-5				Engorde en saco	
5-6				Silo C/F 1	
5-7				Silo C/F 4 Corto	
5-8				Silo C/F Largo	
5-9				Silo C/F 5 Corto	
5-10				Silo C/F 5 Largo	
5-11				Silo C/F 6	
5-12				Silo C/F 7	
6-1					
6-2					
6-3					
6-4					
6-5					
6-6					
6-7					
6-8					
				Firma del Responsable	
Favor entregar en la oficina el ultimo dia del mes					

Anexo 21. Registro para Control de inventario mensual de cunas.

CUNAS				
Inventario de cerdos en CUNAS/ Fecha: _____				
Corral	Cantidad	Tipo alimento	Medicamentos y productos	
1-1A			Tipo	Cantidad
1-1B			Baytril 10%	
1-2A			Baytril Max	
1-2B			Fluxavet	
1-3A			Penicilina	
1-3B			Oxitetraciclina	
1-4A			Amoxicilina	
1-4B			Energizante	
2-1A			Selenio	
2-1B			Vitaminas y electrolitos	
2-2A				
2-2B			Stricyde	
2-3A			Aqua Reslin	
2-3B				
2-4A				
2-4B			Tipo de alimento	Cantidad
3-1A			Bionova 1	
3-1B			Bionova 2	
3-2A			Fase 3	
3-2B			Fase 3-Inicio	
3-3A			Inicio	
3-3B				
3-4A			Resumen	
3-4B			Tipo De alimento	Cantidad
4-1A			Bionova 1-2-3	
4-1B			Inicio-Bionova	
4-2A			Silo	
4-2B				
4-3A				
4-3B				
4-4A				
4-4B				
Recuperacion			Firma del responsable	
Favor entregar en la oficina el ultimo dia del mes				
Revisar bien los silos apuntar la cantidad de alimento que tiene				