



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ciencias y Sistemas

MONOGRAFIA

Propuesta de Tecnificación en la crianza y reproducción de ganado porcino en la
Cooperativa Fe y Revolución en Nejapa, Nicaragua

Para optar al Título de
INGENIERO DE SISTEMAS

Elaborado por:

- Br. Rommel Antonio Alemán Mayorga 2007-21358
- Br. Argentina de los Ángeles Solís Sánchez 2007-22062

Tutor:

Mba. Ing. Manuel Enrique Huete, MSC.

Diciembre 2016
Managua, Nicaragua

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO, por habernos apoyado e iluminado para concluir satisfactoriamente esta tesis.

A nuestros padres, hermanos y todas las personas que de alguna manera nos apoyaron en la realización de este trabajo.

A doña Carmen Zelaya, propietaria de la granja Fe y Revolución y familia de quienes recibimos todo el apoyo e información suministrada para esta tesis.

Al Ingeniero Jairo Moreno Estrada por su asistencia técnica y auxilio en todo el ámbito de desarrollo de la temática abarcada en dicha tesis.

Al nuestro tutor Msc. Manuel Huete Castillo que a lo largo de todo el periodo comprendido en el desarrollo de la tesis, nos aportó su vasto conocimiento y consultoría en la formulación de dicho documento, por cual estamos sumamente agradecidos.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: Entrevista sobre la situación actual, dirigida a la propietaria de la Cooperativa Fe y Revolución	A-3
Anexo II: Actividades Actuales para el manejo de Crías	A-6
Anexo III: Diagrama flujo de procesos para el manejo porcino actual	A-10
Anexo IV: Entrevista sobre el correcto manejo de crianza porcina dirigida al delegado veterinario MEFCA, Managua	A-13
Anexo V: Listado de problemas actuales en la Cooperativa Fe y Revolución, según la teoría del Diagrama de Ishikawa	A-15
Anexo VI: Parámetros e índices de producción y reproducción en una granja .	A-19
Anexo VII: Cálculo Presupuesto de Materiales	A-31
Anexo VIII: Cálculo Mano de Obra para la construcción de la Cooperativa Fe y Revolución.....	A-41
Anexo IX: Inversión Final Construcción de la Cooperativa Fe y Revolución .	A-49

ÍNDICE

Resumen.....	i
Introducción.....	ii
Antecedentes	iv
Justificación.....	vi
Objetivos	vii
Marco Teórico Referencial	viii
Capítulo I: Descripción de la situación actual en la Cooperativa Porcina Fe y Revolución.....	13
1. Instrumentos de recolección de Información.....	14
2. Sistema de producción porcino en la Cooperativa Fe y Revolución	15
3. Descripción de los procesos de crianza de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución	18
3.1. Administración de los procesos actuales de reproducción porcina.....	19
3.1.1. Ciclo de reproducción de los cerdos	19
3.1.2. Control de natalidad porcina en la Cooperativa Fe y Revolución....	22
3.1.3. Selección de nueva reproductora y semental	23
3.1.4. Ciclo de Producción porcina	24
3.2. Capacidad de Producción Promedio de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución	27
3.2.1. Promedio de vientres disponibles de manera mensual.....	28
3.2.3. Cerdos de desarrollo y engorde	30
3.3. Razas de cerdos que se crían en la Cooperativa Fe y Revolución.....	31
4. Alimentación suministrada en la Cooperativa Fe y Revolución.....	33
4.1. Alimentación por edad y género de los cerdos	34
5. Instalaciones físicas actuales en la Cooperativa Fe y Revolución	36
5.1. Capacidad actual de cerdos en albergue.....	36
5.2. Plano Descriptivo Actual de las galeras en la Cooperativa Fe y Revolución	37
5.3. Estructura física actual en la Cooperativa Fe y Revolución	38

5.4.Divisiones de las Instalaciones	39
6. Recursos Disponibles.....	42
7. Prácticas de higiene y seguridad.....	44
7.1. Descripción general de las prácticas de higiene y seguridad	44
8. Manejo Sanitario	45
9.Manejo del Plan Sanitario.....	46
10. Planteamiento de los problemas actuales que enfrenta la Cooperativa Fe y Revolución	47
Capítulo II: Elaboración de la Propuesta de Tecnificación en la Cooperativa Fe y Revolución.....	50
1. Planteamiento del ciclo óptimo porcino en la Cooperativa Fe y Revolución ..	51
1.1. Movimiento Reproductivo Porcino	52
1.2. Movimiento Productivo porcino.....	58
2. Análisis comparativo de buenas técnicas de manejo porcino con granjas similares.....	62
2.1. Movimiento Reproductivo Porcino Granja Experimental de Rivas	62
2.2. Movimiento Reproductivo Porcino Granja San Benito, León	65
2.3. Movimiento Productivo Porcino Granja Experimental de Rivas	66
2.4. Movimiento Productivo Porcino Granja San Benito, León	67
3. Técnicas en el manejo de crianza porcina en la granja Fe y Revolución	69
3.1. Cerdas reproductoras	69
3.2. Cerdas de reemplazo.....	70
3.3. Gestación.....	70
3.4. Parto	73
3.5. Lechones en el nacimiento	84
3.6. Destete de lechones	86
3.7. Desarrollo	77
3.8. Verraco	78
3.9. Engorde	80
4. Plan sanitario de la granja Fe y Revolución y Programa de vacunación	81
4.1. Plan sanitario ambiental.....	81
4.2. Programa de vacunación	83
5. Registros de Control porcino.....	84

5.1. Registro de Control de Camadas.....	85
5.2. Registro de Control para Apareamiento.....	87
5.3. Control del plan de alimentación de las cerdas reproductoras	88
5.4. Pesaje de los cerdos.....	90
Capitulo III: Planteamiento de las condiciones físicas requeridas en la Cooperativa Fe y Revolución.....	91
1. Identificación de los estándares de capacidad física en las granjas porcinas en Nicaragua.....	92
2. Relación entre las condiciones físicas actuales de la Cooperativa Fe y Revolución contra los estándares físicos establecidos en el país.....	94
3.Planteamiento de las Condiciones Físicas requeridas en la Cooperativa Fe y Revolución	96
3.1. Factores generales a considerar en las condiciones requeridas para una granja porcina	96
3.2. Dimensiones y capacidades de las nuevas galeras.....	98
3.3. Áreas de manejo porcino y aseo.....	106
3.4. Dimensiones de los comedores	107
3.5. Los Bebederos.....	115
4. Distribución de las galeras dentro de la Cooperativa Fe y Revolución	117
4.1. Organización.....	117
4.2. Techo de la granja completa.....	121
4.3. Paredes y puertas de la granja	122
4.4. Piso de la Cooperativa Fe y Revolución	123
4.5. Recursos básicos dentro de la granja porcina	129
5. Área externa de la nueva instalación Cooperativa Fe y Revolución	129
5.1. Biodigestor de Desechos	130
5.2. Matadero porcino de la Cooperativa Fe y Revolución	133
6. Relación entre los estándares físicos establecidos para una granja porcina y el planteamiento físico para la Cooperativa Fe y Revolución.....	134
7. Inventario y costos de materiales y mano de obra para la construcción de la granja	136
Conclusiones.....	x

Recomendaciones..... xii

Bibliografía

RESUMEN

El trabajo monográfico “Propuesta de Tecnificación¹ en los procesos de crianza y reproducción de ganado porcino en la Cooperativa Fe y Revolución” tiene como objetivo la presentación de una propuesta de tecnificación para todas las actividades que involucren la crianza de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución, ubicada en la comunidad de Nejapa, departamento de Managua, Nicaragua.

La presente documentación dispone de tres capítulos definidos de la manera siguiente, el primer capítulo realiza una descripción de la situación actual en la Cooperativa Fe y Revolución, basado en la recolección de información se determinó que el problema principal es la deficiencia en las técnicas de reproducción y crianza del ganado porcino, siendo sus causas más significativas: la ausencia de un organigrama administrativo, no presentar adecuadas instalaciones físicas e insuficientes métodos de crianza porcina no actualizados.

El segundo capítulo presenta una propuesta de tecnificación en la Cooperativa Fe y Revolución. El manejo técnico en la crianza de cerdos está orientado en la mejora del ciclo reproductivo y una producción porcina eficiente que ayudará al desempeño de todas las tareas que involucren la crianza porcina.

El tercer capítulo se orienta en el planteamiento de las condiciones físicas requeridas que debe disponer la granja para un adecuado manejo de mejores técnicas porcinas descritas en el capítulo dos. Los requerimientos para las instalaciones físicas se basan en la existencia de los estándares métricos² de construcción para una granja de cerdos, donde amerita una organización funcional de las galeras por categoría animal para su correcto aprovechamiento.

¹ Tecnificación es la dotación de recursos técnicos a una actividad determinada para mejorarla o modernizarla

² Estándar puede ser conceptualizado como la definición clara de un modelo, criterio, regla de medida o de los requisitos mínimos aceptables para la operación de procesos específicos, con el fin asegurar la calidad en la prestación de las medidas.



INTRODUCCIÓN

El siglo XXI con sus frecuentes cambios en el entorno mundial de la crianza de cerdos y Nicaragua no está exenta de afrontar grandes retos en la comercialización de este tipo de carne. La producción de cerdos ha sido una tradición productiva y sus productos han tenido niveles altos de consumo en la población nicaragüense.

La Cooperativa Fe y Revolución en su ritmo de producción promedio de 30 cerdos se considera actualmente como traspatio o familiar, aplicando métodos artesanales deficientes para la reproducción y desarrollo de estos animales. Además cabe mencionar que las condiciones físicas en las porquerizas no son las idóneas. Basado en la problemática actual se define como situación problemática: ***“Deficiente reproducción y crianza técnica de ganado porcino en la Cooperativa Fe y Revolución de Nejapa, Nicaragua”***, siendo su causa principal: ***“Reducida capacidad técnica en la crianza y reproducción de ganado porcino de la Cooperativa Fe y Revolución.”***

La presente documentación consta de tres capítulos que determina la necesidad de aplicar métodos tecnificados que ayuden a la mejora y sostenimiento de la crianza porcina en la Cooperativa Fe y Revolución.

Primer Capítulo: Diagnóstico de la situación actual en la Cooperativa Fe y Revolución. Se hace una descripción de los métodos y procesos de crianza porcina actual que emplea la propietaria y su familia, las prácticas sanitarias efectuadas y una reseña de las condiciones físicas actuales en las galeras junto a su capacidad porcina de albergar animal, identificando los problemas presentes en la Cooperativa Fe y Revolución.

Segundo Capítulo: Elaboración de la propuesta de tecnificación en la Cooperativa Fe y Revolución. Con el diagnóstico de la situación actual en la Cooperativa Fe y Revolución, se elabora una propuesta de tecnificación basado en las mejores técnicas porcinas practicadas para la crianza de cerdos.



Con la selección de dos granjas porcinas y de mejor crecimiento técnico en sus actividades, se llegó a identificar y obtener las técnicas porcinas más satisfactorias que han favorecido al ciclo reproductivo y desarrollo del hato porcino para ambas granjas. Del análisis hecho se determina aquellas técnicas que se ajusten de cierta manera al entorno productivo porcino de la Cooperativa Fe y Revolución. De implementar éstas técnicas eficientes, se tendrá una mejora del 87.5% sobre la producción de la carne cerdo y del 25% en la reproducción de lechones dentro de dicha cooperativa.

Tercer Capítulo: Planteamiento de las condiciones físicas requeridas en la Cooperativa Fe y Revolución. Este capítulo detalla de manera técnica las medidas requeridas para el albergue de cerdos, dando como resultado un perímetro total de 26.53 mts de largo por 20.00 mts de ancho distribuidos en nuevas galeras y su organización de manera conveniente. Las condiciones físicas requeridas influyen en un buen manejo del hato porcino dentro de la granja reflejando resultados exitosos en todas las prácticas realizadas en este ámbito.

La presente propuesta está orientado a dar pautas para la mejora de la producción de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución, encontrando alternativas para una alimentación balanceada de los animales, presentando los debidos medios requeridos que necesitan los cerdos durante su desarrollo mejorando así la productividad porcina y los niveles de reproducción de los cerdos de manera eficiente.



ANTECEDENTES

En el año 2007, doña María del Carmen Zelaya consideró la idea de formar un negocio propio y familiar como medio sustentable de ingresos para su hogar, debido a la carencia de recursos económicos y de no disponer de un empleo fijo para suplir los bienes básicos y necesidades de su familia.

En el mismo año (2007), el gobierno de Nicaragua a través del MECFCA³ realizó un programa para las familias nicaragüenses, el cual consistía en un bono productivo alimenticio compuesto por una cerda, una gallina, una vaca y alimentos para los animales, entregado a las amas de casa en principal instancia madres solteras, del cual doña Carmen Zelaya y otras mujeres aledañas a la comunidad fueron beneficiadas con cerdos y gallinas para dar paso a la formación de la Cooperativa Fe y Revolución.

Esta cooperativa consistía en un grupo de mujeres encargadas de reproducir, criar y vender a los animales (cerdos y gallinas) brindados por el programa social alimentario, obteniendo de las ventas ganancias para mejorar su estabilidad familiar. Sin embargo, al lapso de un año muchas de estas mujeres desertaron de continuar en el programa social por razones personales quedando únicamente doña Carmen Zelaya conservando su granja con el nombre de Cooperativa Fe y Revolución.

En el año 2009 doña Carmen contaba con tres cerdos y 10 gallinas, de lo que resultó decadente criarlos y mantenerlos debido a factores principales como la alimentación y la infraestructura física donde ubicar y mantener a los cerdos. No habiendo alternativa los cerdos se localizaban en el patio de su vivienda. Debido a esta necesidad emergente comienzan la construcción de una pequeña porqueriza formada de piedras canteras y otra parte con zinc quedando como su giro de negocio la venta porcina.

Dos años después multiplicó la cantidad a 6 cerdos, pero al no disponer de espacio necesario para ubicar a las crías, éstas quedan todas en el mismo galerón.

³ MECFCA Siglas del Ministerio de Economía Familiar, Comunista, Cooperativa y Asociativa, cuyo objetivo es preservar, promover y desarrollar la iniciativa, laboriosidad y la capacidad del emprendimiento de la ciudadanía nicaragüense en el trabajo individual, familiar y comunitario.



Las condiciones sanitarias y físicas ya no eran aptas para ellos, por lo que se vieron obligados a la construcción de tres espacios más, logrando con esto la separación de los cerdos según su etapa de desarrollo. Los espacios están formados de la siguiente manera:

- Una sala de gestación donde están las cerdas embarazadas.
- Un galerón para los lechones destetados.
- Un galerón para el verraco.
- Un espacio para engorde y desarrollo.

Con el crecimiento porcino desde el año 2011 hasta la actualidad se han venido construyendo galeras para prestar un mejor espacio a los cerdos, resultando 8 porquerizas de la cuales una de ellas se dividió en cuatro áreas para un total de once galeras.



JUSTIFICACIÓN

La crianza porcina en Nicaragua ha sido una actividad gratificante iniciando esta operación a pequeña escala, hablando de consumo propio o para un negocio personal. Para que una granja de cerdos sea productiva, los cerdos deben ser cultivados de la forma menos costosa y rápida posible. Esto implica la búsqueda de fuentes baratas de alimentos y además de contar con instalaciones debidamente diseñadas, que permitan manejar a los cerdos.

Al conocer la importancia de técnicas de manejo porcino como la regulación de vacunas por categorías de cerdos, registros de control del hato reproductivo porcino, manejo reproductivo⁴ de hembras, balanceo de alimentos según edad, etc., se tendrá un buen resultado aumentando y manteniendo a buen ritmo la producción de cerdos con un eficiente ciclo reproductivo, alcanzando utilidades para el sostenimiento de la granja.

Para el medio ambiente, se plantea un plan sanitario⁵ ambiental para la reducción de malos olores, control de insectos y plagas, limpieza de los corrales y tratamiento de aguas negras para el cuido y preservación de los cerdos ante enfermedades y brote de infecciones y bacterias. Esto abre pauta a porquerizas limpias y confortables para un buen manejo de la actividad porcina y un mejor cuido del ecosistema.

Desde el punto de vista socio económico la inversión propuesta para el mejoramiento de la tecnificación en la Cooperativa Fe y revolución, contribuirá al crecimiento de las utilidades de la granja brindando beneficios socioeconómicos a la población aledaña por medio de la generación de empleo. También habrá un mejoramiento en las operaciones internas de la granja ya que el personal contará con los conocimientos necesarios y favorables para la crianza y reproducción porcina, obteniendo un producto final agradable para los consumidores.

⁴ Manejo Reproductivo es el conjunto de medidas utilizando recursos técnicos, humanos y estructurales con la finalidad de alcanzar determinados objetivos que serán variables en función del modelo productivo propuesto o deseado ver referencia:(INTA, Manejo Productivo y Reproductivo de Cerdos de Patio, (MEFCCA: Nicaragua, 2014)).

⁵ Plan Sanitario está enfocado principalmente para el control, prevención y erradicación de las entidades que afectan los diferentes sistemas de producción ganadera.



OBJETIVOS

Objetivo General

- ❖ Presentar una propuesta de tecnificación en el proceso de crianza y reproducción de ganado porcino en la cooperativa Fe y Revolución en Nejapa, Nicaragua.

Objetivos Específicos

- Analizar los métodos actuales de crianza y reproducción de ganado porcino en la cooperativa Fe y Revolución.
- Establecer las técnicas más utilizadas de control para la crianza y reproducción de ganado porcino en granjas similares.
- Determinar las condiciones físicas requeridas de las instalaciones para la crianza y reproducción de ganado porcino.
- Elaborar una propuesta de tecnificación en el proceso de crianza y reproducción de ganado porcino para la Cooperativa Fe y Revolución.



MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Bajo el contexto de la investigación se presenta la fundamentación teórica que permitan al lector comprender en el desarrollo y objetivo de la temática presente, apoyado con la revisión bibliográfica de estudio.

Según el Ing. Julio Egusquiza Guerra, en la referencia [1] plantea la crianza tradicional o no tecnificada de cerdos, como los conocimientos empíricos transmitidos genéricamente, caracterizada por la falta de recursos económicos de los propietarios que no poseen la tecnología, falta de programas de alimentación, sanitarios y de reproducción, así mismo de equipos y materiales que permitan alcanzar los parámetros productivos de la crianza tecnificada.

El autor menciona varios tipos de crianza tradicional no tecnificada y según el enfoque de estudio se adapta de la forma siguiente:

- Según el Tipo de Organización: Se sitúa en criadores individuales ya que es una pequeña organización familiar de auto sostenimiento no gubernamental dedicado a la crianza y reproducción del cerdo dentro de la cooperativa.
- Crianza realizada por criadores propiamente dichos: La razón que fundamenta esta teoría es que la granja por ser de carácter familiar, mantiene el rubro de la actividad económica de la crianza de cerdos, como medio de ingresos para el sostenimiento de la granja porcina y la familia.
- Según el estrato geográfico: Está definido en la crianza de cerdos donde la reproducción y crianza de estos animales se maneja en el ambiente rural bajo instalaciones físicas que presenta deficiencias técnicas, pero aun así el personal de la granja tratan de sostenerse de esta actividad bajo los conocimientos empíricos que cuentan para la crianza de cerdos.



Se hace consulta de una segunda teoría acerca del mismo concepto, proporcionada por Mario Cruz Arias en la referencia [2] se comprende: Los sistemas de crianza porcina se dan de dos aspectos el convencional y los alternativos, donde se emplea técnicas rústicas para mantener a los cerdos en las porquerizas, como tales se menciona la higienización.

Relacionando los aspectos anteriores hablado por los autores mencionados, la crianza porcina viene dado por las instalaciones físicas donde se prestan las condiciones propicias para su reproducción y desarrollo, y así poder obtener una carne de calidad cumpliendo con las correctas medidas de seguridad sanitaria y reproductiva. Aun con esto, la granja cuenta con carentes conocimientos para su sostenimiento de manera factible, por lo que con esfuerzo tratan de salir adelante según los conocimientos empíricos empleados.

Una tercera definición bajo el punto de vista de la Dra. María José Milán y el Dr. Josep Gasa en su Manual de Producción Porcina, referencia [3]: Las granjas porcinas comerciales tienen como objetivo productivo criar cerdos con destino al matadero para obtener carne para consumo humano.

Este último concepto nos habla del proceso de crianza porcina como un rubro comercial de desarrollo de los cerdos en una granja, con su crecimiento para finalmente terminar en un matadero y posterior caer a la comercialización de la carne porcina. Menciona las fases de desarrollo del animal donde recaen las porquerizas existentes para la crianza del puerco acompañado también con su alimentación. Su importancia recae en ver la granja porcina como un centro de desarrollo económico potencial para el mantenimiento y venta de los cerdos y la carne, que significa una de las pequeñas empresas que subsisten por ingresos propios en el país.

Como parte del estudio realizado ahora se describe el ciclo reproductivo del ganado porcino: Según el Dr. Iván Cíntora, referencia [4] afirma que las cerdas jóvenes entran en el ciclo productivo (primera cubrición fértil) entre los 7 y 8 meses de edad, el ciclo sexual de la cerda dura 21 días, la gestación 114 días y el intervalo destete-celo entre 3 y 5 días.



Para la granja, deben estar muy atentos a los periodos que entran en celo las hembras para entrar en apareamiento con los machos, de manera técnica existen métodos para manejar estos fenómenos, pero actualmente la Cooperativa Fe y Revolución trabaja esta situación conforme la experiencia adquirida.

Basado en el estudio realizado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la República de Colombia, en la referencia [5], la tecnificación conlleva como bien dice, técnicas apropiadas que se ajusten a la reproducción y crianza de animales para obtener carne de consumo humano.

Estas técnicas afectan las propiedades organolépticas de la carne, ya que en base a ellas, se tiene instalaciones adecuadas donde mantener a los cerdos, una alimentación balanceada y medios de reproducción sanitarios fiables y acertados. La tecnificación deben estar en constantes supervisión y afianzándose en mejorarlas cada día, por lo cual la Cooperativa Fe y Revolución debe coordinarse en todos los procesos que realizan para la crianza y reproducción porcina.

Comparando la definición anterior, referencia [5] junto con la de la María José Milán en su Manual de Producción Porcina, referencia [3]: Esta se ve como una gestión técnica de granjas porcinas. Una granja porcina genera periódicamente una gran cantidad de información, esta recoge mediante programas informáticos de gestión la clasificación, procesamiento y obtención de los correspondientes parámetros o índices técnicos, que convenientemente analizados, han de permitir localizar el área más conflictiva de una granja, averiguar el problema y toma las medidas más adecuadas para procurar su solución.

Por ello, la gestión técnica de una granja porcina es una herramienta que ayuda a tomar decisiones a partir del control de acciones pasadas y la predicción de las futuras. Los parámetros técnicos a controlar en cada granja dependen de las fases productivas que integre. Genéricamente encontramos tres grupos de parámetros:

- I. Índices de eficiencia reproductiva.
- II. Índices de eficiencia en el destete-transición
- III. Índices de eficiencia en el crecimiento y engorde.



La gestión técnica en las granjas porcinas se maneja por los grados de eficiencia reproductiva que se manejan en las porquerizas donde se hayan a los cerdos, éste es el punto de vista de la autora, por tanto, la tecnificación se centraliza en los medios productivos que se emplean en la granja durante toda la crianza animal de cerdos y las técnicas empleadas adquisitivamente para la mejora sostenible de la misma.

Ésta se adapta a los procesos que realiza la Cooperativa Fe y Revolución, y de lo cual es el motivo de estudio para la elaboración metodológica de este documento. Jairo Moreno, en la referencia [7] nos explica que la tecnificación es el ingreso de técnicas en un proceso para el mejoramiento de la producción de ganado porcino y la incorporación de equipos necesarios para el proceso de reproducción con las instalaciones de acuerdo a la necesidad.

Para el caso de la Cooperativa Fe y Revolución, se toman en cuenta las recomendaciones expuestas ya que son de mucha utilidad al iniciar con el proceso de tecnificación en este caso se hace una análisis situacional del manejo de las técnicas existentes y la nuevas a incorporarse, al igual los requerimientos de las instalaciones según cada etapa del ciclo reproductivo: gestación, maternidad, destete, engorde y verracos.

Continuando con la referencia [3], el manejo sanitario se ve desde el siguiente punto: Para conseguir un flujo continuo y estable de animales, lo más homogéneos posible y listos para ser comercializados, es fundamental atender dos aspectos básicos:

- 1) Conseguir un estricto control de ciclo reproductivo a través del análisis continuo de registros y de un buen manejo.
- 2) Mantener los animales en el mejor estado sanitario de acuerdo a las condiciones ambientales disponibles. En la porcicultura actual, controlar el estado sanitario de los animales es un aspecto fundamental para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de producción.

En conclusión a esta definición el manejo sanitario contempla medidas estrictas de control en cada uno de los procesos que son tratados en la crianza y reproducción de ganado porcino, además también en las instalaciones físicas que deben mantener la Cooperativa Fe y Revolución en buen aseo para los animales. Para la referencia [6] del documental de Cuenca Rural se entiende una práctica y hábito de higiene en todas las porquerizas que tenga la Cooperativa Fe y Revolución. Que todo el esfuerzo requerido sea para un manejo correcto de sanidad en la alimentación, instalaciones, mataderos y crianza de estos tipos de animales. También abarca un control de insectos y alimañas, así como lo más importante, definir un plan sanitario sistemático.



CAPÍTULO I

Descripción de la situación
actual en la Cooperativa Fe y
Revolución

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LA COOPERATIVA FE Y REVOLUCIÓN

Este capítulo describe la situación actual de los procesos de crianza y reproducción de ganado porcino en la Cooperativa Fe y Revolución tomando en cuenta los elementos como:

- Administración del personal conforme a las actividades realizadas en la granja.
- Ciclo de producción y reproducción de cerdos
- Manejo porcino (Medidas sanitarias, salubridad, alimentación y buenas prácticas para la crianza de cerdos).
- Instalaciones físicas y condiciones ambientales.

1. Instrumentos de Recolección de Información

Para la realización del análisis de la situación actual en la Cooperativa Fe y Revolución, se han utilizado las siguientes herramientas de recolección de información:

- Observación directa por medio de 6 visitas presenciales a la granja.
- Entrevista a los propietarios de la Cooperativa Fe y Revolución.
- Cuestionario de preguntas dirigida al especialista Dr. Jairo Moreno, médico veterinario y asesor del Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa MEFCCA.

Por medio de 6 visitas realizadas a la granja con previa cita organizada por parte de los colaboradores de dicha investigación y la propietaria de la Cooperativa Fe y Revolución doña Carmen Zelaya, se procedió a inspeccionar, analizar y evaluar la situación actual de la granja en todos los procesos y actividades que vinculan la crianza porcina y las instalaciones que albergan a los animales.



Además de la observación directa, se realizó una entrevista a la propietaria de la Cooperativa Fe y Revolución, acerca de su experiencia en el manejo porcino durante los siete años dedicados a este rubro comercial.

Así mismo, se llegó a profundizar dicho tema bajo el cuestionamiento y criterio del especialista en el manejo de la crianza ganadera el Dr. Jairo Moreno, sobre las principales debilidades y carencias que presentan las granjas no tecnificadas en el país y la correcta aplicación de técnicas para la crianza porcina.

Con la información obtenida de los métodos anteriores, se procedió a describir la situación actual de la Cooperativa Fe y Revolución en función de todos los procesos que abarca la crianza de cerdos para su desarrollo.

2. Sistema de producción porcino en la Cooperativa Fe y Revolución

La figura 1 describe el vínculo de los elementos internos relacionados que componen el sistema de producción porcino en la Cooperativa Fe y Revolución, donde la dependencia es mutua entre los procesos efectuados y los recursos empleados para el cumplimiento de la mejora productiva porcina.

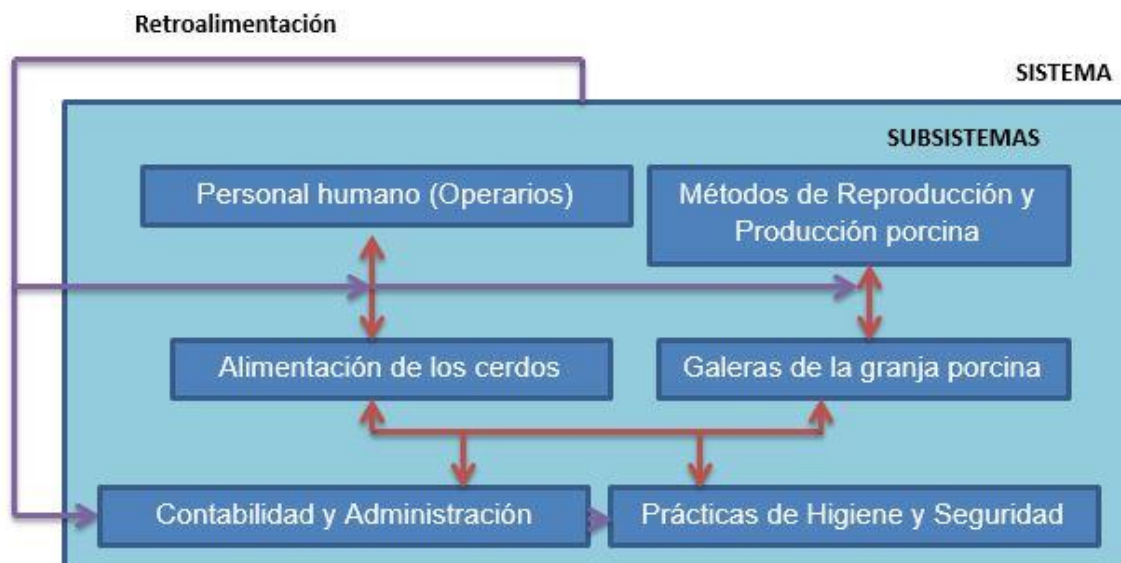


Fig. 1: Sistema de Producción Porcina y su relación entre sí, granja Fe y Revolución

El sistema de producción porcino presentado en la figura 1 se compone de 6 elementos con funciones definidas para todas las operaciones que describe el funcionamiento de ella. Cada uno guarda una relación entre si y pueden agruparse en tres tareas: administrativas, control y manejo; definidas de la forma siguiente:

- Administrativas
 - El personal humano: Está integrado por la propietaria de la granja y su familia, donde las actividades son coordinadas por ella poniendo en práctica los conocimientos adquiridos mediante la experiencia en el rubro de la crianza de cerdos.
 - Contabilidad: El encargado de esta área es don José Fonseca, esposo de la propietaria, quien maneja los fondos monetarios y controla los costos y utilidades de la granja bajo la producción y venta de carne de cerdo. Su función está definido en la compra de insumos y materiales de crianza porcina, productos veterinarios, adquisición de nuevos cerdos.
- Control
 - Alimentación de los cerdos: Es realizado por doña Carmen Zelaya e hijos quienes controlan la existencia y tipos de alimentos orgánicos y suplementos para la conservación de un buen desarrollo físico y estado de salud adecuado en los cerdos. La alimentación es brindada tres veces al día.
 - Galeras de la granja porcina: Se realiza el control de la entrada y salida de animales trasladando a los cerdos de acuerdo a su etapa de desarrollo para la asignación de las galeras y llevar una revisión de materiales e insumos utilizado en el mantenimiento de las porquerizas.



- Manejo
 - Métodos de reproducción y producción porcina: Las tareas del manejo animal son realizadas por toda la familia bajo la supervisión de doña Carmen Zelaya quien además asegura en primera instancia el nacimiento de lechones durante el parto. En las tareas del manejo porcino se cumplen las siguientes actividades:
 - a. Bañar a los cerdos dos veces al día.
 - b. Colocarles los alimentos en los comederos así como brindarles agua dos veces al día.
 - c. Limpieza de los corrales una vez al día y cuando se amerite.
 - d. Aplicación de vacunas y desparasitantes.
 - e. Asistencia para el cuidado de los lechones (limpieza, descolmillado y descolados).
 - f. Especial atención durante la etapa de preparto, parto y posparto de la cerda y sus crías.
 - Higiene y seguridad: La limpieza de las galeras es realizada de manera diaria por toda la familia, existiendo días donde se requiere una desinfección completa y fumigación ante plagas, así como la detección de animales enfermos para aislarlos en estado de cuarentena evitando el brote de enfermedades. El aseo de la granja buscan mantener la salubridad y seguridad de los cerdos ante riesgos y accidentes

Todos los puntos mencionados anteriormente conforman un sistema que se retroalimenta entre si y van enfocados a la rentabilidad económica generada de la comercialización de la carne de cerdo y su sostenimiento.



3. Descripción de los Procesos de crianza de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución

La Cooperativa Fe y Revolución se determina como un tipo de crianza artesanal donde los procesos están constituidos por actividades enlazadas al manejo porcino. Cada uno de los procesos tiene un determinado tiempo conforme el cerdo cumple su ciclo de vida y a su vez se hace una selección para continuar el flujo del ciclo productivo porcino.

La figura 2 describe las etapas del ciclo de reproducción y producción porcina estimados en un lapso entre 7 a 8 meses de duración para lograr el desarrollo de los cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución.

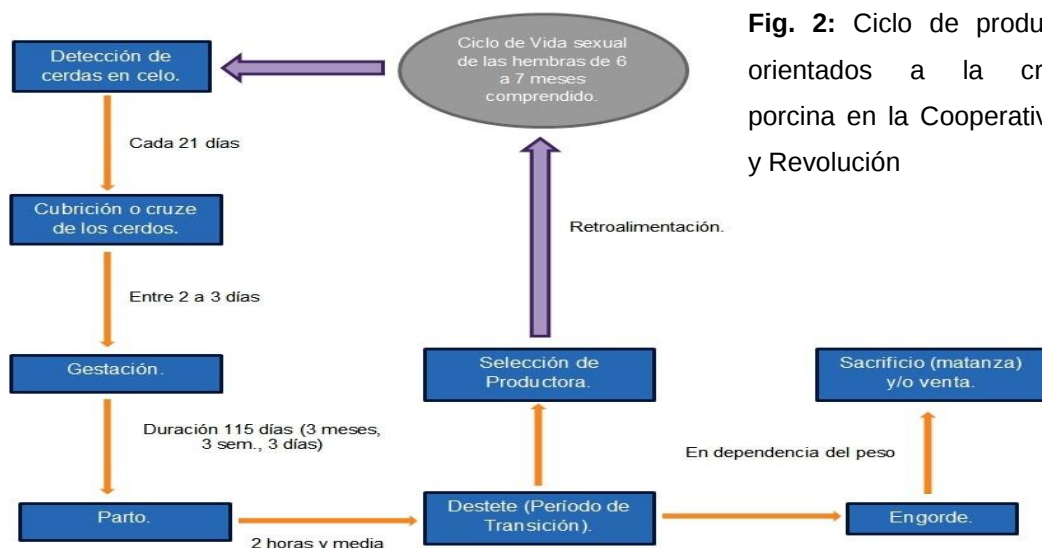


Fig. 2: Ciclo de producción orientados a la crianza porcina en la Cooperativa Fe y Revolución

Los procesos son continuos y repetitivos por cada camada¹ de lechones que provienen de un parto y a su vez completa un ciclo productivo. La figura 2 sintetiza las etapas de producción porcina que trascienden los cerdos a lo largo de su ciclo de vida, definido en dos fases: reproducción y producción. De manera descriptiva se plantea ambas fases para su mejor comprensión:

¹ Camada: Conjunto de crías mamíferos que son provenientes de un mismo parto

3.1. Administración de los procesos actuales de reproducción porcina

3.1.1. Ciclo de reproducción de los cerdos

El ciclo inicia con la detección de las hembras en celo, el cual tienen un período promedio de 3 días en que las cerdas están aptas para la aceptación del macho, como actividad cíclica del ovario de las cerdas en la reproducción sexual. Luego viene el cruce del macho con la hembra como característica típica de los mamíferos, y como resultado la gestación de la hembra por 115 días aproximado.

Posterior se tiene el parto de los lechones que rondan de 5 hasta 14 cerditos según el metabolismo de la madre. Después de un mes del parto se procede al destete de los cerditos para el seguimiento de su desarrollo.

De manera específica se describe las etapas mencionadas, para la reproducción porcina en la Cooperativa Fe y Revolución, ésta información fue recopilada de la entrevista (ver anexo I) realizada a doña Carmen Zelaya, propietaria de la granja.

3.1.1.1. Detección del celo

El celo tiene una duración de 72 horas (3 días) sus principales síntomas son la secreción vaginal, nerviosismo e inquietud, mal humor y falta de hambre; estas son señales visibles que presenta una cerda reproductora al momento de estar en celada.

3.1.1.2. Cruce o Apareamiento

Se realiza la selección del semental que cubrirá a la cerda durante el acto sexual. Por experiencia en el campo de la crianza porcina, la propietaria de la granja considera recomendable proceder al cruce de los cerdos en el segundo período de celo, después de los 21 días.

En una galera especial, se transporta al verraco junto a la cerda en celo para el acto de la cubrición, siendo practicado con la monta natural.



Cabe señalar que son dos intentos como máximo para el cubrimiento definitivo de la cerda con el macho, en el caso de no resultar eficiente, se realiza un nuevo intento hasta los 21 días donde la cerda vuelve a estar con síntomas de celo.

3.1.1.3. Gestación

La gestación porcina normalmente tiene una duración entre 112 a 115 días (3 meses, tres semanas, tres días). En la figura 3 se observa a una cerda en proceso de gestación dentro de una galera de la Cooperativa Fe y Revolución. Los cambios hormonales y de comportamiento se presentan en la segunda mitad del período de gestación y los más frecuentes son:

- i. Docilidad de la hembra
- ii. Aumento de peso
- iii. Crecimiento del vientre y órganos mamarios.



Fig. 3: Cerda en fase de gestación, Cooperativa Fe y Revolución

3.1.1.4. Parto

El parto tiene una duración promedio de 2 horas y 30 minutos, la placenta se expulsa 50 minutos después del nacimiento del último lechón. La preparación para esta etapa consiste en el lavado y desinfección de la cerda, la movilización de la misma en la sala de parto y los equipos necesarios para la salida de los lechones del vientre de la madre. Se coloca a la cerda en el corral 10 días antes del parto, la misma contará con un lugar para la abrogación de los lechones. Se realiza una revisión continua durante los 3 primeros días de vida evitando muerte por aplastamiento de parte de la madre o frío en la temperatura ambiental. Por experiencia de la propietaria de la granja, se sabe que mientras más edad tenga la madre, mayor es el promedio de hembras en el parto.

En el proceso de parto, doña Carmen Zelaya se focaliza en todos los procedimientos empleados de manera cuidadosa, donde se evalúa las eventualidades o inconvenientes presentados en esta fase.



En la Cooperativa Fe y Revolución se ha realizado un análisis zootécnico practicado por Jairo Moreno, veterinario del Instituto de Economía Familiar² donde se promedia 6 crías nacidas por vientre, siendo ésta la tasa de parto estimada y del 33% como parámetro de mortalidad durante el proceso de parto.

Se definen un conjunto de actividades practicadas a las crías después de nacidas y son citadas en la tabla 1 del Manejo de Crías.

Actividad	Tiempo estimado
Corte o desinfección de ombligo	Al momento de nacer.
Descolmillado	5 - 10 horas de nacido
Descolado	5 - 10 horas de nacido
Castración	15 - 20 días
Lactancia	30 días

Tabla 1: Actividades practicadas después del parto.

Fuente: Datos adquiridos en Cooperativa Fe y Revolución.

Luego de nacidas las crías de la madre, se procede a realizar las actividades citadas en la tabla 1. Los lechones son recibidos en un lienzo limpio de la galera destinada. Se les desinfecta el cordón umbilical con un desinfectante al momento de nacer, ya luego de nacido el último cerdito se colocan las crías junto a la madre para que mamen el calostro³ que es la leche de los primeros días de nacido. El calostro proporciona anticuerpos vitales para proteger a los lechones de enfermedades infecciosas.

Horas más tardes se procede al descolmillado y descolado de los animalitos para evitar que lastimen a la madre durante el amamantamiento. Después de 15 días viene la castración para los lechones machos. En todo este período, las crías pasan un mes completo con la madre hasta la fase de destete.

² Instituto de Economía Familiar: Institución gubernamental de Nicaragua que vela por los intereses productivos de los agricultores, granjeros y personas dedicadas a la crianza animal en el campo nacional.

³ Calostro: Líquido secretado de las glándulas mamarias durante el embarazo y los primeros días después del parto de color amarillento.



Para mayor comprensión se diseñó un diagrama de flujo de actividades para el manejo de lechones (ver anexo II) comprendido entre el nacimiento hasta el destete.

3.1.2. Control de natalidad porcina en la Cooperativa Fe y Revolución

3.1.2.1. Lactancia

La cerda estará con sus lechones durante toda la fase de lactación. El período de lactancia dura un mes, después de dos semanas de nacidos, se le brinda a los lechones un tipo de concentrado especial como forma de alimentación propia fuera de la leche materna, logrando así la facilidad de llegar al destete sin complicaciones. La figura 4 muestra una cerda con sus crías en lactancia de un mes promedio.

Finalizado este período, los lechones se destetan y son trasladados a la instalación de destete y la madre regresa a la galera de gestación donde iniciará un nuevo ciclo productivo.



Fig. 4: Cerda en Maternidad con sus crías

3.1.2.2. Destete

Terminado el mes completo que dura la lactancia materna (30 días), los lechones son separados de la madre, conocido esta etapa como destete. Este proceso describe la separación de los lechones respecto a su madre, admitiendo la suspensión del suministro de leche y el corte de la relación maternal como consecuencia de dicha tarea. La figura 5 el destete que viven los lechones para su crecimiento en la Cooperativa Fe y Revolución.



Fig. 5: Lechones destetados de la granja

Esto estima el logro de la independencia de los cerditos comprendiendo la alimentación por sí mismos y la adaptación al medio que los rodea.



Las acciones tomadas en esta fase consisten en dejar a las crías durante 3 días en el corral donde anteriormente estaba la madre y a ésta movilizarla a otro corral, evitando la comunicación entre ellos.

3.1.3. Selección de nueva reproductora y semental

Este es uno de los procesos más importante y delicado ya que se destina a la hembra y el verraco para la reproducción, representando el éxito de toda la producción porcina en la Cooperativa Fe y Revolución. Esta selección toma en consideración las características físicas del animal y los resultados de producción, acompañados también de la genética de la pareja de cerdos.

La tabla 2 hace referencia a los rasgos físicos que distingue a una cerda reproductora del resto de las demás hembras dentro de una camada durante su desarrollo. De la misma manera, también se hace la selección de los machos que cumplen con los requisitos para ser buenos sementales.

Características	
Reproductora	Semental
Más de 12 tetas	Patas gruesas y definidas
Patas gruesas	Testículos bien desarrollados
Alargamiento considerable	Buena raza
Tetas no invertidas	-
Hijas de una camada de 10 a más lechones	-

Tabla 2: Aspectos considerados en la reproducción porcina

Fuente: Datos adquiridos en la Cooperativa Fe y Revolución.

Los patrones mostrados en la tabla 2 son aspectos considerados vitales al momento de hacer la selección de los futuros cerdos reproductores macho y hembra que tendrá la granja para suplantar a los actuales, que pronto salgan del ciclo reproductivo debido a razones de edad, enfermedad o muerte repentina.



En la figura 6 se observa a la cerda reproductora y la figura 7 el destinado cerdo semental que ha sido seleccionado conforme a las características especificadas con anterioridad en la tabla 2.



Fig. 6: Cerda reproductora de la granja



Fig. 7: Cerdo semental o verraco

3.1.4. Ciclo de Producción Porcina

3.1.4.1. Engorde

La etapa de engorde comprende entre 125 días hasta los 180 días de edad, iniciando con un peso de 120 libras hasta llegar a las 180 o 220 libras, donde el animal ya está listo para el sacrificio. De antemano se ha realizado una selección de los cerdos que entran en esta fase de engorde. Como parte del ciclo de producción porcina, se muestra en la figura 8 a los cerdos que están en el proceso de engorde en la Cooperativa Fe y Revolución.



Fig. 8: Cerdos en proceso de engorde

3.1.5. Fase final de la Crianza Porcina

Este es el ciclo culminante del proceso de la crianza porcina y tiene dos salidas:

1. La matanza del cerdo dentro de la granja que estuvo en engorde.
2. La venta del animal en pie que de igual forma es utilizado por parte de los compradores para la reproducción de la especie o fines comerciales.

La figura 9 describe la concepción tradicional que persigue la crianza de ganado porcino, donde en un período estimado de 7 meses se desarrolla el cerdo hasta alcanzar su peso adecuado para posterior ir a la matanza y/o venta del mismo.



Fig. 9: Procesos continuos de la Producción porcina

La imagen 9 describe el bloque de producción porcino comprendiendo el desarrollo y engorde de los cerdos en un tiempo planificado con la alimentación; finalizado el tiempo se procede a la etapa del sacrificio del animal dentro de la granja, comercializando con el cliente para la compra de la carne o el cerdo completo.

El bloque comprendido en producción es el tiempo invertido por el granjero para la crianza de los cerdos durante su desarrollo en todo su ciclo de vida buscando el engorde de éstos medidos en pesos corporales entre 500 a 650 libras aproximadamente. El siguiente cuadro abarca la transformación del cerdo a un producto terminado ubicando tal fase entre el destace o sacrificio del cerdo en el matadero hasta la negociación del cliente para lograr la venta.

Finalmente el tercer bloque describe la venta tradicional del cerdo vivo o sacrificado en partes para el consumo humano.

3.1.5.1. Partes del cerdo sacrificado

La matanza del cerdo es un procedimiento habitual de sacrificio de uno o varios cerdos con el objeto de aprovechar su carne y a menudo para embutidos. El cerdo es uno de los animales que más se aprovecha la carne para el consumo humano, ya que de él se obtiene numerosos subproductos como el chicharrón, la chuleta, costilla, etc.

En la Cooperativa Fe y Revolución, al momento de sacrificar un cerdo, se extrae las partes de la carne de cerdo como producto para la venta a los clientes finales. En esta operación se inmoviliza al animal para proceder a los cortes debidos, aquí entra en juego el control sanitario que debe ser practicado para la sanidad del producto final. Para llegar a esta etapa, el cerdo debe haber cumplido 6 meses de edad o más y pesando entre 170 a 190 libras para el destace. En mayor frecuencia la raza de cerdo Hampshire es la que se ha venido integrando en esta fase de cerdos en engorde para el sacrificio, aunque también están las demás razas criadas.

La figura 10 presenta las principales partes de la carne de cerdo que son extraídas durante el sacrificio y estas son: lomo, posta, costilla, cabeza más las patas, hueso, menudencia, el tocino, etc., donde se define como un proceso final de producto sostenible.

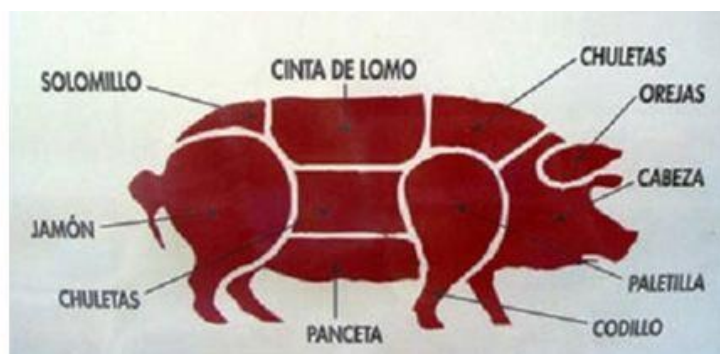


Fig. 10: Distintas partes obtenidas de la carne porcina animal

3.2. Capacidad de producción promedio de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución

El potencial productivo de la Cooperativa Fe y Revolución depende del adecuado manejo del hato reproductor, ya que las hembras y los sementales son la base de una línea de engorde eficiente dentro de la granja. Las estimaciones de tiempos durante las etapas de desarrollo de los cerdos se derivan de la experiencia adquirida en el mantenimiento de estos animales y las diversas capacitaciones técnicas que ha seguido la propietaria de la granja en pro del sostenimiento de la misma. Estos tiempos se pueden ver reflejado en la tabla 3:

Enunciado	Valor
▪ Duración del celo en las hembras	3 días (72 horas)
▪ Tiempo entre celos si no es cubierta la hembra	21 días
▪ Tiempo de Gestación	3 meses, 3 sem, 3 días
▪ Aislamiento de la hembra antes del parto	10 días
▪ Lapso máximo de tiempo durante el parto	2 horas 30 minutos
▪ Período de lactancia	28 a 30 días
▪ Período de destete	30 a 33 días
▪ Período no productivo de la hembra ⁴	3 días

Tabla 3: Estimaciones de tiempo en los procesos de manejo porcino en la Cooperativa Fe y Revolución

Fuente: Elaboración propia a través de los resultados de la entrevista. Ver Anexo I.

Dicha tabla 3 define los tiempos promedios que tienden las cerdas en completar el ciclo reproductivo, siendo esto un factor importante que dará paso a la producción promedio de cerdos cuya contabilización se hace efectivo con los siguientes cálculos a fuente propia de los autores de la investigación.

⁴ Período no productivo de la hembra: Tiempo donde la cerda no se encuentra ni preñada ni está disponible para un cruce sexual con el verraco.



3.2.1 Promedio de vientres disponible de manera mensual

Resulta de los vientres totales que dispone la granja Fe y Revolución durante el ciclo reproductivo porcino.

El promedio se deriva de las visitas hechas a la granja haciendo un conteo durante los meses de Junio, Julio y Agosto del 2014 para conocer su estimado.

(1).	Junio	Julio	Agosto	Vientres disp.: (9 + 7 + 8) / 3 Vientres disp.: 8 vientres/ mes
	9 v.	7 v.	8 v.	

3.2.2. Cerdas vacías⁵

Se entiende por cerda vacía a todas aquellas cerdas que no están preñadas. Para determinar el valor promedio se necesita conocer el porcentaje de cerdas inactivas dado en días, obtenido de la siguiente forma:

(2). $\% \text{cerdas inactivas} = PND / 365$ donde PND: Días no productivo

$\% \text{cerdas inactivas} = (3 / 365d) * 30 d = \underline{0.25\%}$ ya calculado para un mes.

(3). Cerdas vacías = 8 vientres * 0.25 = **2 hembras**.

3.2.3. Cerdas preñadas

Son las cerdas que quedan gestantes después de la monta. Se toma el parámetro de fertilidad del 85% establecido en las normativas de manejo porcino (Ver anexo VI). Este valor se tiene mediante la siguiente operación:

(4). Cerdas preñadas = (Vientres t – Vientres vacíos) * 0.85

Cerdas preñadas = (8 – 2) * 0.85 = **5.1 ~ 5 preñadas**

3.2.4. Cerdas paridas

Para determinar el promedio de cerdas paridas, inicialmente se debe conocer la longitud de intervalo de un parto a otro en una cerda.

⁵ Cerdas vacías: Cerdas que no están gestada y cuentan con el vientre disponible para ser una futura madre reproductora de lechones.



Este dato se obtiene:

(5). $L_{\text{parto}} = \text{DíasGestación} + \text{DíasLactancia} + \text{DíasPremonta} + \text{Días Improductivos}$

$$L_{\text{parto}} = 114 + 30 + 7 + 10 = \underline{161 \text{ días}}$$

Con esto, viene conocer luego los partos por hembra al año determinado de los 365 días entre la longitud de intervalo de partos.

(6). $\text{Partos}_{\text{año}} = 365d / 161d = \underline{2.26}$

Finalmente se obtiene los partos deseados por mes, definido de la manera siguiente:

(7). $\text{NroPartosm} = (\text{NroVientresT} * \text{Partos}_{\text{año}}) / 12 \text{ meses}$

$$\text{NroPartosm} = (8 * 2.26) / 12 = \underline{1.4 \sim 1 \text{ paridas}}$$

3.2.5. Número de Crías promedio

Por cada parto se espera 10 lechones por hembra según el parámetro reflejado en la tabla de indicadores del manejo porcino y restando el 6% promedio de cerdos muertos durante el parto (ver anexo VI) se tiene:

(8). $\text{Nro Crías promedio} = 10 * (1 - 0.06) = \underline{9.4 \sim 9}$ lechones nacidos vivos.

De las 9 crías se tiene el porcentaje de machos y hembras dado de la siguiente manera:

(9). $\text{Crías hembras}_{(0 \text{ a } 1 \text{ meses})} = 9 * 0.63 = \underline{6}$, $\text{Crías machos}_{(0 \text{ a } 1 \text{ meses})} = 9 * 0.37 = \underline{3}$

3.2.6. Número de lechones destetados

Abarca el período cuando los lechones son separados de la madre y se mide en el total de lechones nacidos vivos por diferencia de la tasa de mortalidad (4% ver tabla anexo VI) encontrada en esta etapa.

(10). $\text{Crías hembras}_{(1 \text{ a } 2 \text{ meses})} = 6 * (1 - 0.04) = \underline{5}$

$\text{Crías machos}_{(1 \text{ a } 2 \text{ meses})} = 3 * (1 - 0.04) = \underline{3}$



3.2.7. Cerdos de desarrollo y engorde

Los dos géneros de desarrollo vienen dados del número de lechones machos que alcanzan su desarrollo por la diferencia del coeficiente de mortalidad entre el desarrollo (2%) y el engorde (0.5%).

(11). NroCerdos desarrollo (2 a 6 meses) = $3 * (1 - 0.02) = 2.94 \sim 3$

(12). NroCerdos engorde (6 a 18 meses) = $3 * (1 - 0.005) = 2.98 \sim 3$

Bajo los cálculos anteriores se procede en la tabla 4 a la aglomeración de todos los resultados matemáticos anteriores que aproxima la producción porcina de la Cooperativa Fe y Revolución:

Enunciado	Valor
▪ Promedio de vientres disponibles	8
▪ % cerdas inactivas	0.25%
▪ Número de Cerdas vacías	2
▪ Número de Cerdas preñadas	5
▪ Lapso entre partos de manera anual	161 días
▪ Partos por hembra al año	2.26
▪ Número de cerdas paridas	1
▪ Número crías promedio total	9
▪ Número de lechones destetados total	8
▪ Cerdos en desarrollo	3
▪ Cerdos en engorde	3

Tabla 4: Promedios de producción y reproducción porcina en la Cooperativa Fe y Revolución

Fuente: Elaboración propia según datos anteriores mostrados.



3.3. Razas de cerdos que se crían en la Cooperativa Fe y Revolución

El cerdo se encuentra entre los animales más eficientes como productor de carne, sus características particulares por su gran precocidad, ciclo de vida reproductiva corta y la gran capacidad de transformar los alimentos en carne lo hace especialmente atractivo como fuentes de alimento para el ser humano. La Cooperativa Fe y Revolución cuenta y cría a las razas siguientes:

3.3.1 Large white: Es una raza de cerdo originario del noreste de Inglaterra, es un cerdo uniforme blanco, de orejas tiesas y patas largas, y es muy bien adaptado a la crianza al aire libre. Ver figura 11



Fig. 11: Raza Large white

Sus cualidades están como cerdo reproductor y cuenta con un crecimiento rápido. Se utiliza en los cruces⁶ para obtener hembras de cualidades maternas y para la obtención de verracos para la obtención de carne.

3.3.2. Landrace: Son animales de color blanco, orejas grandes y caídas hacia adelante tapando los ojos y su hocico largo. Ver figura 12



Fig. 12: Raza landrace

Son de rápido desarrollo y crecimiento a como largos también. Se utiliza como razas maternas por sus características.

3.3.3. Duroc: Son de color rojo cerezo a rojo oscuro, tamaño mediano, orejas medianas y caídas hacia adelante. Presenta un desarrollo rápido y se adapta con rapidez al medio ambiente. Se utiliza para los cruces. Ver figura 13



Fig. 13: Raza duroc

⁶ Cruces: Unión sexual entre dos animales o plantas de distinto género para producir una nueva variedad y ser.

3.3.4. Hampshire: Presenta un color negro con una franja blanca a nivel de las patas delanteras, tiene orejas medianas y paradas con un hocico pequeño. Ver figura 14



Fig. 14: Raza hampshire

Las hembras de su raza son dóciles, producen bastante leche y son prolíferas llegando a tener entre 8 a 12 crías por parto.

3.3.5. Yorkshire: Son de color blanco, orejas pequeñas y erectas y hocico corto. Son animales de rápido desarrollo y crecimiento. Las hembras son dóciles, prolíferas y alcanzan a tener de 10 a 14 cerditos por parto.



Fig. 15: Raza yorkshire

Son altamente productoras de leche, las hembras son muy maternas y cuidadosas con sus crías. Ver figura 15

3.3.6. Criollos⁷: Son animales de diferentes colores y tamaños, presentan crecimiento lento y son de poca carne. Son de diferentes tamaños y son pocos prolíferos que alcanzan entre 6 a 9 crías por parto. Son resistentes a las enfermedades. Ver figura 16



Fig. 16: Raza criolla o cerdos de patio

⁷ Cerdos criollos: Por lo general son aquellos cerdos que no son de razas puras y son criados en patios de casas familiares.

4. Alimentación suministrada en la Cooperativa Fe y Revolución

La alimentación de los cerdos está basada en dietas que contengan niveles nutricionales adecuados a la genética, el estado sanitario de los animales y la unidad de producción porcina. Para la propietaria de la granja, la alimentación adquiere una importancia capital en la esfera económica, al representar la fracción más importante de los costos de producción.

Los principales suministros alimenticios brindados a los cerdos de la granja según su etapa de desarrollo están descritos a continuación:

- **El maíz:** Alimentación básica de los cerdos que comprende minerales para complementar su estado de desarrollo. Este tipo de comida es adquirido en la compra y otro porcentaje es proveniente de los sembradillos de maíz propias de la granja.



El grano entero de maíz se les proporciona a los cerdos adultos, mientras que a los pequeños el maíz es molido aunque no muy fino. Los cerdos lo asimilan mejor cosido o en forma de harina combinándolos con otros suplementos. Ver figura 17.

Fig. 17: El maíz como una fuente de alimentación básica.

- **Harina de trigo:** La ración utilizada en la elaboración del concentrado para los animales está en dependencia de la edad, peso, especies y la utilización de otros productos sustitutos.



El trigo se administra pre-cocido o salcochado; cuando se da solo como alimento en granos enteros dentro de la dieta de los animales; Ver figura 18.

Fig. 18: Harina de trigo

- **Gallinaza:** Se les ofrece a los cerdos mayores de cuatro meses de edad y se acompaña con maíz, sorgo, soya o harina y otros suplementos que contengan suficientes proteínas.



La gallinaza se cuela para evitar que contengan piedras, alambre, palos u otros objetos que causen daños de salud al ser ingeridas por los cerdos.



En la Cooperativa Fe y Revolución se utiliza en forma de harina en la dieta porque es más fácil de digerir debido que posee nutrientes semi-digeridos con alto contenido de proteínas. Ver figura 19.

Fig. 19: Gallinaza para cerdos

- **Semolina:** Es la harina gruesa (poco molida) que procede del trigo y de otros cereales.



Es uno de los alimentos de mayor consumo en la Cooperativa Fe y Revolución, donde se les proporciona a los cerdos durante su crecimiento. Ver figura 20

Fig. 20: Semolina para los cerdos

Adicional a lo anterior, se cita además que también los cerdos cuentan con una alimentación originaria de desperdicios orgánicos como tomate, plátano, frutas y suero.

4.1. Alimentación por edad y género de los cerdos

4.1.1. Alimentación del verraco: Según las condiciones ambientales y económicas de la Cooperativa Fe y Revolución, al verraco se le alimentan de concentrados, algunos desperdicios como alimentos y frutas, etc. A los machos sementales se les brinda semolina más concentrado como parte de su alimentación.

4.1.2. Alimentación de los lechones: Los lechones, como todos los mamíferos, se alimentan durante los primeros días exclusivamente de la leche materna, por lo tanto, cuanto mayor es la disponibilidad de leche, mayor será el crecimiento del lechón. La cantidad de leche que produce la cerda depende básicamente de la alimentación que recibe.



4.1.3. Alimentación de las hembras en reposición: Las futuras reproductoras alcanzan la pubertad a los 7 meses, y se cubren al segundo o tercer celo (8 - 9 meses). Para las hembras productoras de leche se les suministra Lacticerdina 20 días antes del parto.

La figura 21 muestra una típica y fundamental actividad porcina como lo es, la alimentación que influye como proceso elemental dentro del desarrollo del animal y su peso destinado para el sacrificio y/o venta.



Fig. 21: Alimentación de los cerdos y depósitos de alimento con Semolina.

Existe una ración según su etapa de desarrollo para el rápido crecimiento del animal, así también, influye en la calidad de la carne de cerdo para el consumo humano. La tabla 5 presenta los concentrados adicionales que son mezclados en la alimentación porcina de la Cooperativa Fe y Revolución, esto como una medida de prevención a futuras enfermedades.

Concentrado	Categoría	Ración
Bionova 1	Cría de 7 – 22 días	4 onza
Bionova 3	Cría de 22 – 30 días	4 onza
Bionova 4	Cría de 30 – 74 días	4 onza
Iniciador	Desarrollo	3 - 4 lbs
Cría cerdina	Preñada	5 lbs
Lacto cerdina	Hembra parida	6 lbs
Cría cerdina ⁸	Sementales	6 lbs

Fuente: Cooperativa Fe y Revolución

Tabla 5: Manejo actual del Plan Alimentario.

⁸ Cría cerdina: Concentrado proteico para hembras en sus diferentes etapas de gestación y sementales que se debe mezclar con maíz y/o sorgo.



5. Instalaciones Físicas de la Cooperativa Fe y Revolución

Las instalaciones porcinas de la granja se encuentran asociadas con la capacidad animal que pueden albergar dentro de ellas, por tanto resulta de interés la identificación y número de cerdos que cuenta actualmente la granja.

5.1. Capacidad actual de cerdos en albergue

La granja cuenta con once porquerizas, cada una tiene una función y capacidad de almacenamiento según la etapa de desarrollo. En función de los procesos de crianza de cerdos, se estima entre 28 a 30 cerdos en albergue variando el número por circunstancias como la venta del animal en pie, muerte de algún cerdo, mal formaciones congénitas durante el nacimiento, etc. La tabla 6 describe la cantidad máxima promedio de cerdos que pueden albergar las galeras existentes.

Galeras	Etapas	Capacidad albergue
Destete o transición	1 - 3 meses	14 lechones
Desarrollo	3 - 6 meses	3 lechones
Verraco	8 meses en adelante	2 sementales
Gestación	-	Depende el ciclo
Reproductoras	-	6 aproximado
De engorde	6 meses a más	3 cerdos

Tabla 6: Capacidad de almacenamiento porcino en la Cooperativa Fe y Revolución

Actualmente las instalaciones no son las idóneas para la explotación porcina, por las siguientes razones:

- Galeras rústicas donde se encuentran los cerdos y desorganización.
- No hay planeación para la eliminación o aprovechamiento de los desechos de la granja.
- No hay presencia del servicio de aguas negras.
- Ausencia de tuberías de agua dentro de las instalaciones.



5.2. Plano Descriptivo Actual de las galeras en la granja Fe y Revolución

El espacio físico de la granja asimila la ubicación de los animales para su reproducción y alimentación. En la tabla 7 se muestra la organización y dimensiones en metros de las porquerizas basados en la fecha cuando se obtuvieron dichos valores y posterior la figura 22 su representación gráfica:

Letra	Porqueriza	Ancho (mts):	Largo (mts):	Mts ²
A	Sala de destete	1.78	3.36	5.98
B	Gallinero	3.53	2.98	10.50
C	Área reproductoras	2.42	3.90	9.44
D	Cerdos en desarrollo	3.74	3.90	14.59
E	Sala de destete	1.99	2.62	5.21
F	Reemplazo	1.82	2.62	4.77
G	Verraco	2.26	2.62	5.92
H	Sala de gestación	1.84	3.30	6.07
I	Para cerda paridas	3.72	7.30	27.16
J	Engorde	4.41	6.94	30.61
K	Galera de verraco	3.74	3.33	12.45

Tabla 7: Medidas de cada galera de la Cooperativa Fe y Revolución

Fuente: Observación directa, medidas tomadas de manera propia por medio de una cinta métrica

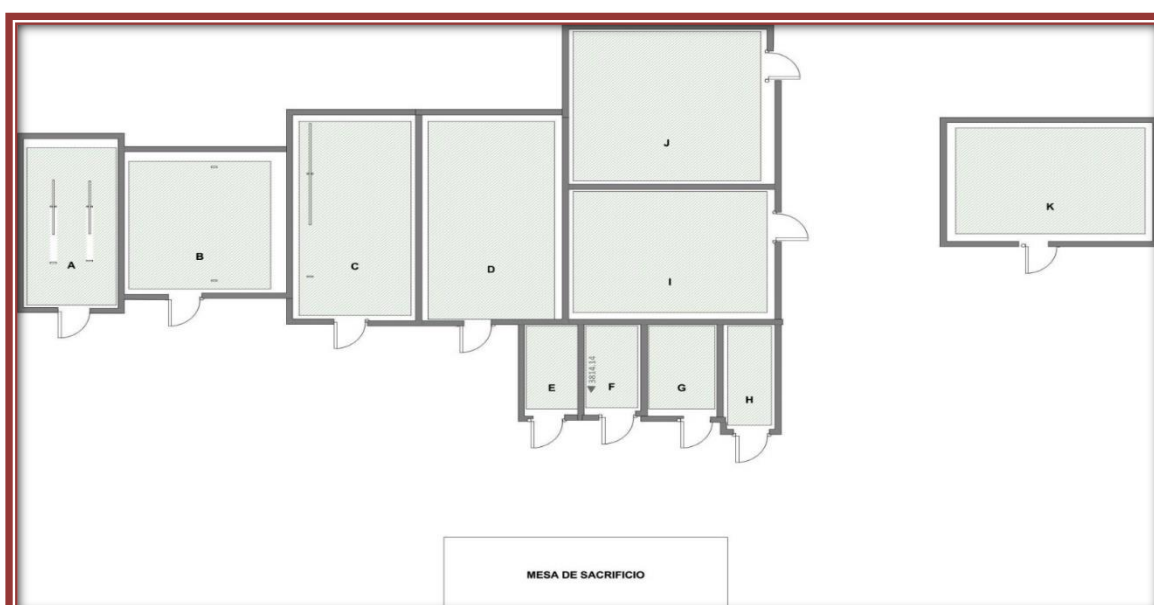


Fig. 22: Organización estructural de las galeras en la Cooperativa Fe y Revolución.



5.3. Estructura física actual en la Cooperativa Fe y Revolución

La Cooperativa Fe y Revolución cuenta con una infraestructura técnica sencilla y rústica, por lo que la crianza porcina se practica de manera tradicional y artesanal. Los aspectos más representativos de las porquerizas según se pudo observar son los siguientes:

- Las instalaciones están construidas con paredes de metro a metro y medio de altura con material piedra de concreto.
- El piso de los corrales en alguna de ellas están recubiertas de concreto (las porquerizas para los lechones, gestación y parto) y el resto de tierra para los verracos en alguna de las porquerizas multiusos.
- El techo está diseñado con láminas de zinc y cuartones de madera ya algo deterioradas. La altura entre el techo y el suelo se estima en 2 metros y medio a 3 metros en variación.
- Las puertas de los corrales son pequeñas barandas de madera.
- Los bebederos y comederos para los animales están contruidos con concreto y bloques igualmente que las paredes.
- Las columnas de refuerzos entre el techo y las paredes son cuartones de madera.
- En lo mayor posible se mantienen el aseo diario en las porquerizas, por lo que se cuenta con barriles de agua en los corrales multiusos.
- Tienen un terreno plano con pocas posibilidades de inundaciones por lluvia.

Las galeras no cuentan con las condiciones apropiadas para la crianza de cerdos, ya que se encuentran con una infraestructura física deteriorada.



En la figura 23 se tiene una vista previa de las condiciones que presentan las galeras en la Cooperativa



Fig. 23: Condiciones actuales de las galeras en la Cooperativa Fe y Revolución.



Bajo las diversas vistas internas y externas mostradas en la figura 23 se hace notable los aspectos citados anteriormente acerca de la estructura física que presenta la granja para el cuido de los cerdos.

A continuación se hará una descripción de las principales porquerizas que cuenta la Cooperativa Fe y Revolución durante el ciclo de desarrollo del ganado porcino en su estado biológico.

5.4. División de las Instalaciones

Las instalaciones físicas de la Cooperativa Fe y Revolución se describen en una sala de parto, las porquerizas de gestación, el galerón especial para los lechones, el área de engorde y el área abierta de matanza y destace.



5.4.1. Área de Gestación

Esta área hospeda a las cerdas jóvenes desde antes de la cubrición fértil y las adultas desde el destete hasta unos días antes del parto. Se muestra en la figura 24 el área de gestación para la cerda preñada.



Fig. 24: Área de gestación

El albergue está diferenciado de dos maneras, uno para las cerdas desde el destete hasta finalizar el primer mes de gestación. Básicamente la unidad de gestación es el lugar de permanencia donde las cerdas deben estar cómodas para que la gestación siga su curso.

5.4.2. Sala de parto

La sala de parto es la ubicación física donde la cerda llega a tener sus lechones para su posterior desarrollo. Aquí la hembra gestada se aísla completamente de la camada para tener su parto respectivo. Su importancia dentro de la granja porcina radica en mantener la salud y el buen estado de la cerda madre para que brinde una buena alimentación a los lechones nacidos. Actualmente se cuenta con una porqueriza de maternidad para el nacimiento de los lechones y su interacción con la madre.

5.4.3. Galerones para lechones destetados

Los lechones suelen permanecer en destete desde que son separados de la madre hasta aproximadamente dos meses a dos meses y medio de vida (entre 4 a 8 semanas).

A esta área ingresan los lechones jóvenes (de 20 a 25 días de nacidos) y por lo tanto son muy vulnerables, por lo que su instalación está diseñada pensando en el bienestar de los lechones, influyendo mucho en su rendimiento zootécnico durante esta etapa de desarrollo.



Como es mostrado en la figura 25, los lechones permanecen acá durante un período promedio de 6 a 7 semanas alcanzando una edad promedio de 10 a 11 semanas de vida, tiempo durante el cual han alcanzado un peso mínimo de 75 a 80 libras.



Fig. 25: Área de destete

La función primordial de estas galeras para el destete es producir lechones con un nivel bajo de enfermedades. Se considera que los lechones adquieren algunas enfermedades transmitidas por la madre, por lo que se procede a ser destetados en el período mencionado anteriormente. La Cooperativa Fe y Revolución cuenta únicamente con una porqueriza para las tareas de destete de los lechones.

5.4.4. Área de engorde

A este lugar ingresan los cerdos cuando tienen entre 10 a 11 semanas de edad, tiempo en el cual llegan a pesar un promedio de 80 libras. En esta área es imprescindible darle a los cerdos todas las condiciones necesarias para que manifiesten todo su potencial de crecimiento donde la mayor parte de ellos llegan a salir con pesos promedios de 230 a 250 libras y en sus excepciones hasta 500 libras.

Se tiene una vista previa de esta área en la figura 26 del engorde de los cerdos. Esta fase lleva un grado de salubridad grande en la alimentación del cerdo ya que depende mucho de su buen desarrollo para alcanzar el peso deseado y posterior llegue al sacrificio



Fig. 26: Área de engorde

5.4.5. Área de matanza y destace

Esta área responde al ciclo final como es el sacrificio del cerdo para la venta de carne porcina en partes. Es a campo libre donde llega el cerdo para la matanza. Una vez sacrificado se coloca sobre una mesa para ser destazado.



En la figura 27 se visualiza la mesa de destace donde el cerdo ya sacrificado es cortado en partes para el comercio de su carne



Fig. 27: Mesa de destace

6. Recursos disponibles

Los recursos de la Cooperativa Fe y Revolución son limitados dado que se encuentra como una granja porcina artesanal y los medios que cuentan son escasos. Se hará una definición de los medios con los que cuenta la granja para mantener activo la actividad comercial de venta de carne porcina.

6.1. Materiales de uso

El equipo a utilizar en una granja porcina varía de acuerdo con el tamaño y el grado de tecnificación de la misma. En la Cooperativa Fe y Revolución se utiliza el equipo necesario para desarrollar todo el proceso productivo de la cría y engorde de los cerdos contando con los principales materiales:

- **Equipo de limpieza:** Se tiene: mangueras para el riego, desinfectantes, escobas, cepillos, carreta, palas, baldes, machetes, etc. En la figura 28 se tiene algunas herramientas de limpieza usadas para el mantenimiento de las galeras.

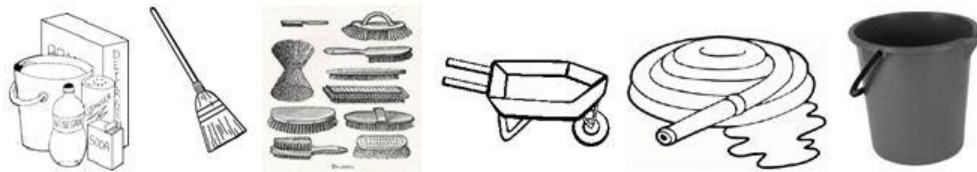


Fig. 28: Principales herramientas de limpieza y mantenimiento para las galeras

- **Herramientas para el manejo porcino:** Todos los que son ocupados para atender a los lechones provenientes de un parto porcino. De esto se cuenta con: tijeras, jeringas, agujas, guantes, botas, pinzas, tenazas, una pequeña balanza para pesar a los lechones, etc. La figura 29 hace relevancia de algunos equipos e instrumentos manuales de uso para el manejo porcino en la granja Fe y Revolución.

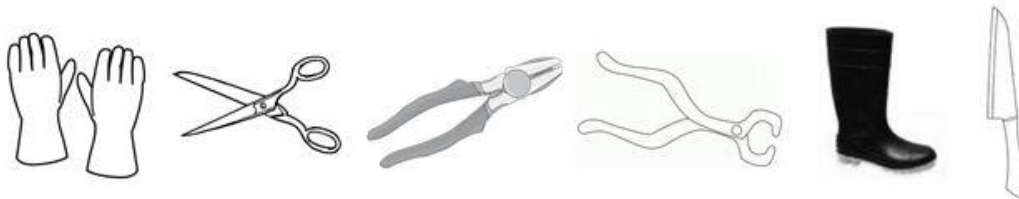


Fig. 29: Equipos e instrumentos manuales para el manejo porcino.

Todos los materiales de uso exclusivo para el mantenimiento de las galeras y la limpieza de las mismas influyen en el resultado exitoso de las tareas de crianza porcina que lleva la granja.

6.2. Comederos

Hechos de cemento en el interior de las porquerizas donde se haya los cerdos para su alimentación, en esta categoría entran las cerdas gestantes, los verracos, los cerdos en desarrollo donde además de los alimentos proporcionados también se incluye los suplementos vitamínicos. En la figura 30 se tiene los comedores actuales que presentan la Cooperativa Fe y Revolución para la alimentación y consumo de agua por parte de los cerdos dentro de las galeras.



Fig. 30: Comederos de la Cooperativa Fe y Revolución.

6.3. Recursos Básicos

El agua es utilizada para el riego y limpieza de los corrales. Aun así como una problemática nacional con el vital líquido, el agua está presente en la granja con frecuencia por las tardes o noches, por lo que se almacena en barriles para contar con ella en el resto del día.

Con la energía eléctrica se destina para el alumbrado por las noches a través de las bujías, tal como es mostrado en la figura 31.



Fig. 31: Bujías eléctricas en el techo y barriles de agua para las galeras.

7. Prácticas de Higiene y Seguridad

7.1. Descripción general de las prácticas de higiene y seguridad

Las prácticas de higiene y seguridad son normas establecidas para brindar la seguridad necesaria a los cerdos dentro de las porquerizas, así como también medidas de aseo y limpieza practicados dentro del local. Estas tareas son desarrolladas por el personal de la Cooperativa Fe y Revolución buscando conservar el orden de los procesos, la higiene ambiental de las galeras, y la seguridad de los animales.

Dentro de las principales prácticas de higiene y seguridad implementadas en la granja actualmente, se tienen las siguientes:

- ✓ Los criaderos cuentan con suministros suficientes de agua potable.
- ✓ Prevención de la acumulación de residuos sólidos que generen insalubridad.
- ✓ Desinfección de los corrales con insecticidas cada dos meses.
- ✓ Limpieza diaria con cloro para los corrales de la granja.
- ✓ Para acceder dentro de la granja, se hace necesario la utilización de ropa adecuada como guantes y botas.



- ✓ Los cerdos muertos, placentas y desechos orgánicos son enterrados o incinerados posteriormente.
- ✓ Al presentarse un animal enfermo con riesgo de contagio, se le da su posterior atención afuera de las galeras.

8. Manejo Sanitarios

8.1. Principales enfermedades

Dentro de la Cooperativa Fe y Revolución, existe la tendencia de la propagación de enfermedades hacia los animales y el personal mismo, dado la naturaleza misma del manejo porcino practicado, sin embargo, no se cuenta con un registro de la frecuencia que ocurren eventualmente estos casos.

Se hará mención de las enfermedades más comunes presentadas en la granja:

- ❖ **Cólera porcino:** Es una enfermedad contagiosa que causa fiebre de hasta 40°C, diarreas con sangre, problemas respiratorios y una mortalidad alta en todas las categorías.
- ❖ **Diarrea blanca de los lechones:** Es una enfermedad infecciosa y contagiosa que afecta a los lechones menores de 2 semanas, es caracterizadas por diarreas de color blanco a amarillento claro, que se transmite de un animal a otro.
- ❖ **Anemia:** Este problema se puede presentar en cerdos de todas las edades, y la principal causa de su aparición en cerdos jóvenes, es que nacen con aportes limitados de hierro.
- ❖ **Neumonía:** Causada por bacterias que atacan al cerdito cuando están débiles producto de un stress por cambios del ambiente ya sea temperatura, vientos y humedad.

Todas estas han sido tratadas mediante asistencia veterinaria de vacunas y antibióticos. Para las infecciones contagiosas, el cerdo es retirado del corral hacia una zona de cuarentena y esperar por tratamientos su pronta recuperación.



9. Manejo del Plan Sanitario

Un plan sanitario consiste en una serie de técnicas aplicadas para el logro de la eficiencia sanitaria en cada paso del proceso productivo de la granja. Para el manejo de las vacunas se debe tener en cuenta estar en temperatura fría entre -10°C a 15°C bajo refrigeración. El programa sanitario de vacunaciones y dosificaciones llevadas a cabo en la Cooperativa Fe y Revolución es aplicado por un médico veterinario que administra las vacunas respectivas y las dosis estimadas.

En la tabla 8 muestra el plan de vacunas y vitaminas que son suministrado a las hembras y lechones que requieren una mayor atención, por ser el foco de reproducción animal donde es más vulnerable el ataque de virus, bacterias y anticuerpos hacia los cerdos

Categoría	Producto	Dosis	Frecuencia
Vacías	AD3E	3 ml	15 días antes de la monta y 1 mes después
Preñadas	Hierro + Complejo B	4 ml	A los 3 meses de gestación
Lactantes	Complejo B	10 ml	Una sola aplicación
Desarrollo	AD3E	2 a 3 ml	A los 3 y a los 6 meses de edad
Semental	AD3E	5 ml	1 semana antes de la monta

Fuente: Cooperativa Fe y Revolución

Tabla 8: Plan de administración vitamínica

La tabla 8 describe las categorías de dosificación permitida para las cerdas reproductoras y los lechones provenientes de una camada, además también del semental. Su estricto seguimiento desde su implementación a mediados del año 2009 hasta la actualidad, ha logrado prevalecer el estado de salud de los animales de forma estable posible.



El plan de desparasitación en animales adultos inicia a partir de los 3 meses y luego se va rotando los fármacos para no crear resistencia parasitaria. En la tabla 9 se describe los fármacos aplicado a los lechones para las desparasitaciones y prevención de enfermedades comunes que se van presentando durante su crecimiento.

Actividad	Producto	Edad	Observación
Aplica hierro	Hierro dextrano	4 horas de nacido	Repetir aplicación a los 10 días
Desparasitación	Alvendazol	2 meses	Repetir a los 3 meses
Administración antidiarreica	Pectinoba	Si es necesario	Cuando se presente diarreas.

Tabla 9: Plan sanitario en crías porcinas

Fuente: Datos propios de la Cooperativa Fe y Revolución

En la tabla 9 se muestra la aplicación de hierro y desparasitantes para los lechones fortaleciendo su sistema inmunológico contra virus y bacterias encontrados en el ambiente. Igualmente es aplicable para cerdos en desarrollo que incluye tratamientos antidiarreicos para el sistema digestivo de ellos.

10. Planteamiento de los problemas actuales que enfrenta la Cooperativa Fe y Revolución

Bajo el diagnóstico actual de los procesos de crianza y reproducción de ganado porcino en la Cooperativa Fe y Revolución, se procede a listar de manera general, los problemas y limitaciones que enfrenta la granja durante su trayecto como centro de crianza y reproducción porcina a nivel nacional.

Los principales problemas (anexo V) que intervienen en el manejo de la porcicultura en la Cooperativa Fe y Revolución son los siguientes:

a. Problemas con el personal

- i. Saturación de tareas por parte de doña Carmen y familia de no dar abasto con las 11 galeras de la granja.



b. Higiene y Seguridad

- i. Carencia de medidas de seguridad en los procesos de crianza porcina.
- ii. No presentan un equipo de seguridad para la protección del personal.
- iii. Condiciones sanitarias e higiénicas deficientes para la crianza de cerdos.

c. Medio Ambiente

- i. No hay presencia del servicio de aguas negras.

d. Alimentación

- i. La alimentación proporcionada a los cerdos carece de buenas condiciones ambientales y nutritivas.
- ii. Deficiencia en el manejo adecuado de la alimentación para los cerdos según categoría de desarrollo.

e. Costos

- i. No hay un control de registros financieros de la granja.

f. Instalaciones

- i. Orientación rústica de las instalaciones para la protección de los animales al sol y al viento.
- ii. Ausencia de tuberías de agua dentro de las instalaciones.

La relación de los problemas encontrados en las diversas categorías del manejo porcino son llamados causas, donde guardan relación para dar salida a un efecto principal que es: “Deficiente reproducción y crianza técnica de ganado porcino en la Cooperativa Fe y Revolución”.

En anexo V, tabla 1 se tiene en la primera columna la definición de los problemas por categorías y en la columna dos un código de asignación cuyo propósito es hacer referencia a la secuencia de los problemas que serán visualizados en el diagrama de Ishikawa (Ver Figura 32).



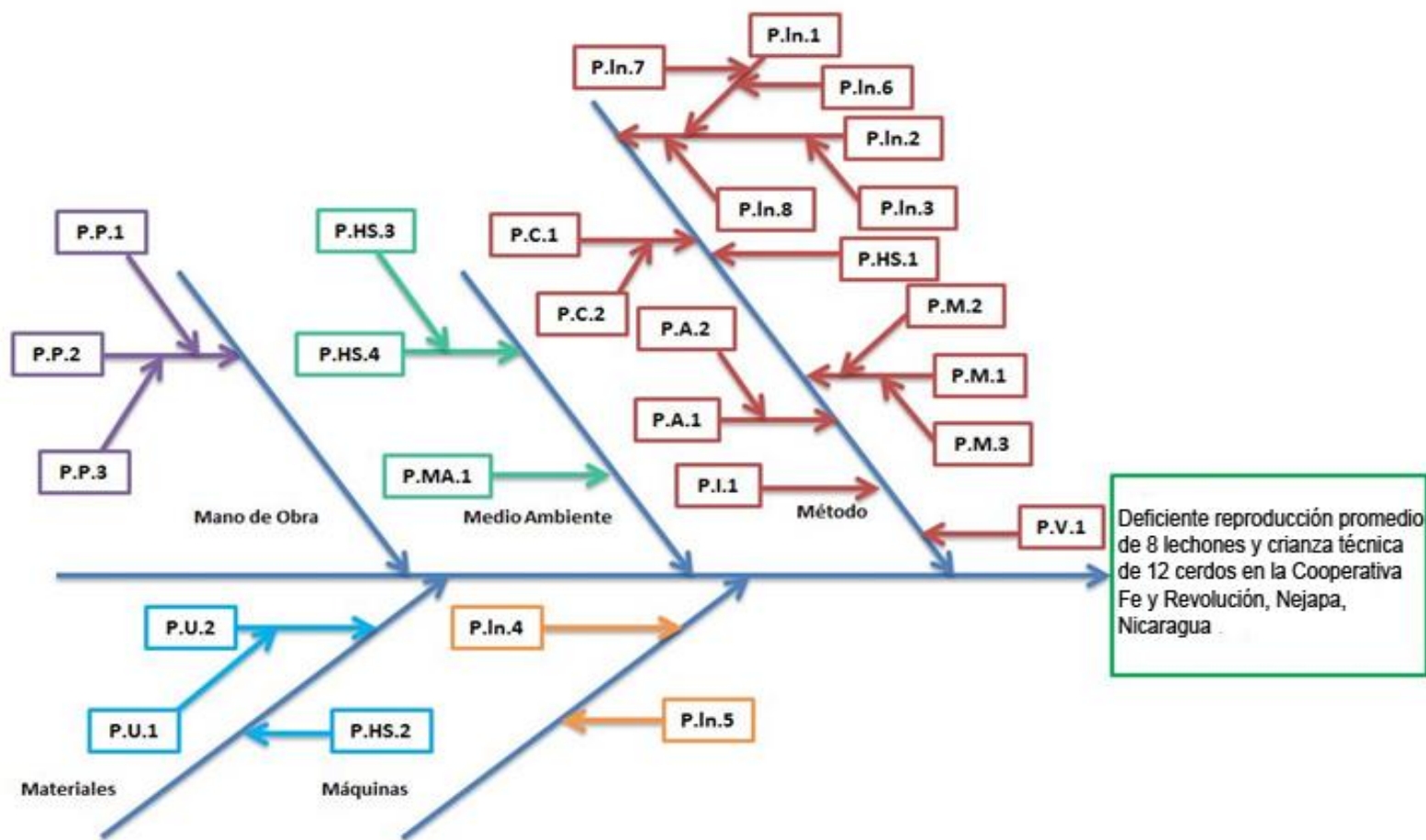


Fig. 32: Diagrama Causa-Efecto acerca de los problemas asociados con la situación actual de la Cooperativa Fe y Revolución

CAPÍTULO II

**Elaboración de la propuesta
de tecnificación en la
Cooperativa Fe y Revolución**

CAPÍTULO II

ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE TECNIFICACIÓN EN LA COOPERATIVA FE Y REVOLUCIÓN

Este capítulo hace referencia a la propuesta de tecnificación en los procesos de manejo porcino para la Cooperativa Fe y Revolución, haciendo énfasis en una reproducción y crianza de cerdos recomendado para la práctica de este rubro comercial. El desarrollo del capítulo II describe las técnicas reproductivas y mejoramiento de la producción y la determinación de condiciones físicas requeridas para la granja. Con los puntos señalados anteriormente se realizará un planteamiento para la obtención del ciclo óptimo porcino en el número debido de cerdos para crianza en la Cooperativa Fe y Revolución.

1. Planteamiento del ciclo óptimo porcino en la Cooperativa Fe y Revolución

El ciclo óptimo porcino se define como la secuencia de periodos productivos que parte desde el nacimiento del cerdo hasta su venta en el mercado. La explotación porcina actual de la Cooperativa Fe y Revolución parte del promedio de vientres disponibles para la reproducción de cerdos y la totalidad estimada de animales en desarrollo y engorde. En la tabla 10, dichos valores calculados anteriormente y vistos en la tabla 4 del capítulo I servirán de base para una proyección estimada del movimiento porcino que necesita la granja para una estabilidad económica y una mejora en los procesos productivos.

Enunciado	Valor
• Promedio de vientres disponibles	9
• % cerdas inactivas	0.25%
• Nro. Cerdas vacías	2
• Nro. Cerdas preñadas	5
Enunciado	Valor
• Lapso parto por parto (anual)	161 días
• Partos por hembra al año	2.26

Tabla 10: Promedios de producción y reproducción porcina actual en la Cooperativa Fe y Revolución



• Nro. de cerdas paridas	1
• Nro. crías promedio total	9
• Nro. de lechones destetados total	8
• Cerdos en desarrollo	3
• Cerdos en engorde	3

Tabla 10: Promedios de producción y reproducción porcina actual en la Cooperativa Fe y Revolución

Fuente: Elaboración propia. Ver referencias en Producción y Reproducción porcina tabla 9.

Los valores provenientes de la tabla 10 constituyen una base para la medición del movimiento reproductivo y productivo que maximice la producción porcina a través del aumento óptimo del número de cerdos en reproducción. Este aumento de la producción de cerdos es necesario para la generación de utilidades con una mayor cantidad de cerdos en venta.

1.1. Movimiento Reproductivo porcino

El movimiento reproductivo¹¹ de hembras consiste en la contabilización del manejo porcino de las cerdas en todas sus categorías durante su ciclo de vida y servicio prestados en la granja. Para el establecimiento de la propuesta de desarrollo porcino en la granja, se tomó como base la consultoría del especialista veterinario el Dr. Jairo Moreno Estrada, que consideró el movimiento porcino trabajando con 10 vientres disponibles durante 13 meses estimados. El movimiento reproductivo comprende los factores siguientes.

- Cantidad propia de cerdas según su categoría de servicio
- Momento idóneo para hacer el reemplazo de hembras y las que van en descarte.
- Reproducción mensual de cerdas en proceso de monta y maternidad.

¹¹ Ver referencia(Manual sobre el Manejo del cerdo en Granjas a pequeñas Escalas (MEFCCA: Nicaragua: 2008)



La definición de cómo se debe realizar el correcto movimiento reproductivo porcino en la Cooperativa Fe y Revolución, según la descripción hecha por el Doctor Moreno Estrada, sería la siguiente:

- **1er mes:** Inicio del nuevo ciclo reproductivo tomando los valores actuales presentes en la Cooperativa Fe y Revolución para un total de 8 vientres disponibles en servicio y es lo mostrado en la tabla 11.

Gestante	Vacías	Reemplazo	Descarte	Monta	Paridas
5	2	-	-	2	1

Tabla 11: Movimiento reproductivo actual de la Cooperativa Fe y Revolución como punto de partida al pronóstico de la demanda de cerdos.

- **2do mes:** Se hace la introducción de dos cerdas de reemplazo (primerizas) que provienen de la selección de las crías del parto anterior para futuras reproductoras dentro de 4 meses en adelante.

El momento ideal para hacer un reemplazo de las cerdas se deriva del número de veces que una cerda ha tenido partos en el ciclo, lo cual se permite como máximo 3 y con probabilidades de riesgos en la producción ya en el último, por lo cual lo recomendado son dos.

Para la monta del mes actual resulta equivalente al número de cerdas vacías del mes anterior y así de forma uniforme debe mantenerse este valor constante en el paso de los siguientes meses:

$$(1). \text{Cerdas para monta}_{\text{mes}} = \text{Cerdas Vacías}_{\text{mes}-1} = 2$$

De la categoría de 5 gestantes del mes anterior se le suma por un servicio adicional la de parto que tuvo su semana de descanso para entrar en celo y hacer de nuevo el cruce:

$$(2). \text{Cerdas gestantes}_{\text{mes}} = \text{Cerdas gestantes}_{\text{mes}-1} + \text{Cerde parida}_{\text{mes}-1}$$

$$\text{Cerdas gestantes}_{\text{mes}} = 5 + 1 = 6$$



De forma constante se preserva dos cerdas vacías en el transcurso de los meses para hacer la monta con ellas en el siguiente mes. Se debe manejar un nivel de dos cerdas paridas que resulta de:

$$(3). L_{\text{parto}} = \text{DíasGestación} + \text{DíasLactancia} + \text{DíasPremonta} + \text{Días Improductivos}$$

$L_{\text{parto}} = 114 + 30 + 7 + 10 = \underline{161 \text{ días}}$ que representa los 161 días promedios de un lapso de parto. Con esto, viene conocer luego los partos por hembra al año determinado de los 365 días entre la longitud de intervalo de partos:

$$(4). \text{Partos}_{\text{año}} = 365d / 161d = \underline{2.26}$$

Con esto definido se tiene la variación de cerdas paridas por mes, contando ahora con 10 vientres que es lo deseado.

$$(5). \text{NroPartosm} = (\text{NroVientresT} * \text{Partos}_{\text{año}}) / 12\text{meses}$$

$$\text{NroPartosm} = (10 * 2.26) / 12 = \underline{1.88 \sim 2 \text{ paridas}}$$

Para esperar en aproximado esa cantidad de partos se debe realizar cada mes 2 cruces por cada 2 cerdas vacías que tendría la granja de manera constante en el tiempo de los meses. El cruce es hecho por un verraco, de manera que se no varía el número de machos utilizados para preñar una hembra vacía.

Con esto ya se tiene reflejado la variación del ciclo reproductivo con la introducción de dos cerdas de reemplazo para el segundo mes, esto se visualiza en la tabla 12.

Gestante	Vacías	Reemplazo	Descarte	Monta	Paridas
6	2	2	-	2	2

Tabla 12: Movimiento reproductivo porcino para el segundo mes en la Cooperativa Fe y Revolución.

En los valores referenciados en la tabla 13, se presenta el aumento estable del inventario porcino que puede llevar la Cooperativa Fe y Revolución, al seguir una línea correcta del manejo porcino tanto para la alimentación, cuido y otros factores que intervienen en su desarrollo.



- **3er mes:** Para el tercer mes se mantiene el ritmo ocupando 10 vientres disponibles donde no habrá hembras de reemplazos, datos vistos en la tabla 13.

Gestante	Vacías	Reemplazo	Descarte	Monta	Paridas
6	2	-	-	2	2

Tabla 13: Movimiento reproductivo porcino para el tercer mes en la Cooperativa Fe y Revolución.

- **4to y 7mo mes:** Se tiene un nuevo reemplazo para el 4to y 5to mes siguiendo la secuencia de la línea de reproducción, datos vistos en la tabla 14.

Gestante	Vacías	Reemplazo	Descarte	Monta	Paridas
6	2	1	-	2	2

Tabla 14: Movimiento reproductivo porcino para el cuarto y séptimo mes en la Cooperativa Fe y Revolución.

- **5to y 8vo mes:** Se produce un descarte por una de las hembras reproductoras. Es recomendable realizarlo por deterioro físico del animal u otras razones que lo ameriten. No hay reemplazos en esta etapa. Ver tabla 15.

Gestante	Vacías	Reemplazo	Descarte	Monta	Paridas
6	2	-	1	2	2

Tabla 15: Movimiento reproductivo porcino para el quinto y octavo mes en la Cooperativa Fe y Revolución.

- **6to, 9no, 10mo y 11vo mes:** Para estos meses se maneja el ritmo de 10 vientres reproductores con los mismos valores por categoría de servicio. Ver tabla 16.

Gestante	Vacías	Reemplazo	Descarte	Monta	Paridas
6	2	-	-	2	2

Tabla 16: Movimiento reproductivo porcino para el sexto, noveno, décimo y onceavo mes en la granja.

- **12vo y 13vo mes:** Resulta el mes donde hay mayor movimiento en la venta de cerdos, ya sea por sacrificio o en pie. Se debe manejar dos cerdas de reemplazo en los dos meses seguidos para mantener la línea de reproducción en la granja. Ver tabla 17.



Gestante	Vacías	Reemplazo	Descarte	Monta	Paridas
6	2	2	-	2	2

Tabla 17: Movimiento reproductivo porcino para el doceavo y treceavo mes en la granja.

El objetivo de llevar un control en la reproducción continua de cerdos es para establecer durante un año, la demanda que puede suplir la granja para la oferta en la venta de los cerdos ya desarrollados.

Ahora bien, para conocer la mejora porcentual de cerdas reproductoras en la granja respecto a las 8 cerdas reproductoras actuales (Capítulo I: Capacidad de producción porcina promedio, pág. 27), el cálculo se vería reflejado de la siguiente manera:

$$\%Aumento : -1 * \frac{(Nro Cerdas Actuales - Nro Cerdas Prop)}{Nro Cerdas Actuales} * 100\%$$

$$(13). \%Aumento : -1 * \frac{(8 Cerdas - 10 Cerdas)}{8 Cerdas} * 100\% = \mathbf{25\% mejora en nro. de cerdas}$$

Bajo el análisis de las tablas comprendidas de la 11 al 17 se conglomeran la unión el manejo reproductivo porcino que agilizará y obtendrá mejores resultados para la reproducción de dos camadas por mes para la Cooperativa Fe y Revolución. El presente planteamiento sigue las consideraciones objetivas del especialista veterinario Jairo Moreno del que se puede observar en la tabla 18 a continuación.



Categoría	MESES												
	1er	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11vo	12vo	13vo
Gestante	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Vacía	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reemplazo	-	2	-	1	-	-	1		-	-	-	2	2
Descarte	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Parida	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Monta	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Verraco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabla 18: Movimiento Reproductivo porcino Cooperativa Fe y Revolución para un año

Fuente: Datos sugeridos por el Dr. Jairo Moreno para el ciclo reproductivo.



1.2. Movimiento Productivo porcino

El movimiento productivo porcino consiste en el pronóstico mensual de cerdos en crianza que tendrá la granja para la venta porcina al mercado. Se origina posteriormente en el número de cerdas con vientres en servicio que fue mostrado en la tabla 18 acerca del movimiento reproductivo porcino. El presente planteamiento también se fundamenta del análisis considerado por el experto en crianza porcina, el Dr. Jairo Moreno.

Para el logro sistemático de un número determinado de cerdos destetados en un tiempo estimado, es esencial el cumplimiento de los objetivos de la reproducción porcina logrando buenos partos y disponiendo además de un tamaño de explotación porcina correcta que se adecue al uso de las instalaciones. Dicha afirmación se irá valorando por categorías de crianza de cerdos para una disponibilidad de 10 vientres reproductivos reflejados en la anterior tabla 18.

- **Lechones o cerdos crías:** Se muestran las crías provenientes de los 2 partos mensuales estimados que tendrá la granja. En el primer mes se tiene un número optimista de 9 lechones promedio que resulta de un solo parto en el área de maternidad. Así mismo, en éste mes se introducen 2 cerdas de reemplazo (ver tabla 18) que modificarán el número de cerdos para los restantes 12 meses. En el segundo mes, se cuentan con dos cerdas paridas con 9 lechones cada una. La línea de reproducción se mantiene constante en el número de cerdas paridas, por consiguiente, de forma proporcional se tendrá un total equivalente a 18 lechones durante los 12 meses comprendidos. En la tabla 19 se muestra el movimiento productivo para la cantidad de lechones tiernos que provengan de los 2 partos probables.

Cerdos Crías (meses/ nro)												
1er	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11mo	12mo	13vo
9	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Tabla 19: Movimiento productivo porcino para cerdos crías.



- **Cerdos destetados:** Comprende la etapa de destete que son los lechones separados de sus madres en el mes anterior. La tasa de mortalidad (ver anexo VI tabla 2) corresponde al 4% para la etapa de destete y éste interviene en el número cerditos disponibles en la granja definido por $(9 - (9 * 0.04)) = 8.64 \sim 8$ en una camada proveniente del mismo parto a partir del tercer mes. Los resultados de dicha operación visto mensualmente se detallan en la siguiente tabla 20:

Lechones destetados (meses/ nro)												
1er	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11mo	12mo	13vo
-	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Tabla 20: Movimiento productivo porcino para cerdos destetados.

- **Cerdos en crecimiento:** Indica a los cerditos en proceso de crecimiento con edades promedios de 3 a 5 meses. Normalmente se dispondría con 8 cerditos más o menos que alcanzan esta etapa luego del cuido y alimentación suministrado en la Cooperativa Fe y Revolución. La tasa de mortalidad (ver anexo VI tabla 2) durante el paso del destete al crecimiento es del 2%, que interpretado quiere decir que, del número de lechones destetados que alcanzan la etapa de crecimiento o desarrollo, el 2% llega a fallecer por alguna enfermedad u otra razón. Para observar la mejora en el ciclo productivo, se contaría al cuarto con 8 cerdos más los 16 cerditos destetados del mes anterior aplicando el factor mortalidad para esta etapa, comprendido por: $(8 + (16 - (16 * 0.02))) \sim 23.68$. Para el quinto mes y los restantes de 8 que fue el punto de partida se incrementa a 15 cerdos por 2 camadas venidas de los 2 partos mensuales se llegan a la producción de 30 cerdos promedio. Aquí ya es posible sacar las cerdas de reemplazo entre las hembras. La tabla 21 describe la definición descrita previamente:

Cerdos en crecimiento (meses/ nro)												
1er	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11mo	12mo	13vo
-	-	8	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Tabla 21: Movimiento productivo porcino para cerdos en crecimiento.



- **Cerdos de engorde:** La siguiente descripción contempla los cerdos de engorde, donde se busca el equilibrio de llevar a los cerdos de crecimiento a engorde en número; su tasa de mortalidad (ver anexo VI tabla 2) viene dada por el 0.5%, un factor debajo del 1% que no es muy relativo, ya que acá es donde está centrado la atención en la salud y alimentación del animal. El movimiento productivo va de forma escalonada donde el número de cerdos en el mes actual son provenientes de la etapa de crecimiento del mes anterior. Para su mejor comprensión, se hará referencia a la tabla 22 que muestra el movimiento productivo para los cerdos de engorde, que son prácticamente los de salida como producto final fuera de la Cooperativa Fe y Revolución:

Cerdos de engorde (meses/ nro)												
1er	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11mo	12mo	13vo
-	-	-	-	23	30	30	30	30	30	30	30	30

Tabla 22: Movimiento productivo porcino para cerdos de engorde.

- **Cerdos en venta:** Describe el punto final de toda la actividad porcina de la Cooperativa Fe y Revolución, siendo el número de cerdos vendidos, ya sea en pie o sacrificio. El punto de equilibrio se focaliza en el 6to mes con 8 cerdos basados en el manejo porcino previamente mostrado entre las tablas 19 al 22. De aquí al siguiente mes, se logra observar una mejora y constante de 15 cerdos listo para la venta. La siguiente tabla 23 muestra el resultado final de los cerdos de salida en la Cooperativa Fe y Revolución:

Cerdos en venta (meses/ nro)												
1er	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11mo	12mo	13vo
-	-	-	-	-	8	15	15	15	15	15	15	15

Tabla 23: Movimiento productivo porcino para cerdos en venta.

De la tabla 19 a la tabla 23 se hará una consolidación final del manejo porcino para todas las categorías de crianza en la granja en un periodo de 13 meses descritos en la tabla 24 a continuación:



Categoría		MESES												
-	1er	2do	3ero	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11vo	12vo	13vo	
Crías	9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	9 + 9	
Destete	-	8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	8 + 8	
Crecimiento	-	-	8	8 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	
Engorde	-	-	-	-	8 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	
Venta						8	15	15	15	15	15	15	15	

Tabla 24: Movimiento Productivo porcino Cooperativa Fe y Revolución para un año estimado.

Fuente: Datos sugeridos por el Dr. Jairo Moreno para el ciclo reproductivo.

Determinando la mejora porcentual de cerdos en venta bajo el conocimiento de 8 cerdos en venta actualmente, (Tabla 24 anterior), el cálculo se vería reflejado de la siguiente manera:

$$\%Aumento : -1 * \frac{(Nro\ Cerdos\ Actuales - Nro\ Cerdos\ Prop)}{Nro\ Cerdos\ Actuales} * 100\%$$

$$(14). \%Aumento : -1 * \frac{(8\ Cerdas - 15\ Cerdas)}{8\ Cerdas} * 100\% = \mathbf{87.5\% \text{ mejora en nro. de cerdos en venta}}$$



2. Análisis comparativo de buenas técnicas de manejo porcino con granjas similares

Para la selección, planteamiento y ejecución de las técnicas viables para la sustentabilidad de la Cooperativa Porcina Fe y Revolución, se hizo la elección de dos granjas porcinas semi-tecnificadas que facilitará la información para realizar el análisis que fortalezca el presente estudio de la tecnificación sugerida para la Cooperativa Fe y Revolución. La razón de dicha decisión se demuestra en identificar las prácticas tecnificadas más ajustables al enfoque de la línea de producción y reproducción de cerdos. Las granjas seleccionadas son las siguientes:

- Granja Experimental Porcina de Rivas, ubicada en el km 94 carretera Panamericana a Rivas en el municipio de Potosí.
- Granja Porcina San Benito localizada en el Colegio Modesto Armijo 2c al sur ½ al este, municipio de León.

2.1. Movimiento Reproductivo Porcino Granja Experimental de Rivas

En la actualidad la granja dispone de una población de 602 cerdos entre los cuales varían de acuerdo a su raza y peso. De dichas razas ellos crían: Landrace, Duroc, Yorkshire, Topic, HB (Dos cruce de razas). Su producción mensual oscila entre los 151 lechones con un promedio aproximado de 15 partos mensuales.

En la siguiente tabla 25 se hará una descripción del mejoramiento genético¹² implementado en esta granja rivense, como una alternativa viable para una mayor calidad de la carne de cerdos a través de la selección inteligente de las razas porcinas recomendadas durante el cruce de los animales.

¹² Mejoramiento genético es el arte y la ciencia de incrementar el rendimiento o productividad, la resistencia o tolerancia a agentes bióticos y abióticos adversos, el rango de adaptación de las especies animales y vegetales domésticas o la belleza y calidad de sus productos, por medio de modificaciones del genotipo. Ver referencia:(Wikipedia, 2016)



Manejo Técnico 1: Mejoramiento genético por cruce de razas de cerdos en Rivas			
Ficha técnica informativa			
Descripción: Mejoramiento de las razas de cerdos para obtener resultados eficientes con buenos reproductores, mayor número de lechones vivos y una carne de cerdo saludable.			
Cruces Cerdos Criollos	Cruces entre razas puras	Cruces de la misma raza	
Si se tiene cerdas criollas se tiene la opción de cruzarlas con verracos de la raza Landrace o Yorkshire.	Para un sistema de cría semi tecnificado a tecnificado, se realiza el cruce de hembra York y macho Duroc o hembra Landrace y macho Duroc. Este cruce es conocido como F ₁ o media sangre.	El cruce exacto de las mismas razas como el cerdo Landrace macho y hembra es un ejemplo. De acá se obtienen excelentes pie de crías para venderse como reproductoras y machos para rendimiento de carne.	

Tabla 25: Mejoramiento genético implementado en la granja porcina de Rivas.

La tabla 25 describe de forma informativa los aspectos más considerables de esta alternativa de reproducción de cerdos, al momento de tomar decisiones en los cruces o apareamientos que influyen de gran manera en los resultados finales de la venta de carne de cerdo con una calidad calificada al consumidor.

La segunda alternativa orientada al mejoramiento del ciclo reproductivo, está dada por la búsqueda de la tasa de parición 90%. Este estándar numérico se deriva de la división entre el número de cerdas paridas con las hembras que fueron montadas o servidas.

La tasa de parición o fertilidad representa el porcentaje de cerdas que llegaron al parto respecto al total de hembras que se montaron en un periodo definido. Bajo la tabla 26 se hace saber los detalles específicos de este tipo de alternativa de reproducción.



Manejo Técnico 2: Mejoramiento del porcentaje cerdas paridas	
Ficha técnica informativa	
Descripción:	Porcentaje de cerdas que exitosamente llegaron al parto luego haber sido montadas 3 meses atrás. Acá juega un papel importante la selección, control y atención de las cerdas reproductoras y el movimiento que se le da a las próximas cerdas de reemplazo.
Actividades aplicables a la tasa de parición 90%	
➤ Buen manejo, levante y preparación de cerdas de reemplazo	
➤ Detección del celo	➤ Cerdas marginales (Grupo de cerdas primerizas, destetadas y retrasadas).
➤ Capacitación al personal	➤ Montas múltiples

Tabla 26: Mejoramiento por porcentaje de cerdas paridas.

La forma de controlar el ciclo reproductivo de las hembras reproductoras asociado al número de lechones provenientes de un parto está fundamentado en la tasa de parición del 90% que fue explicada en la tabla 26, siendo ésta un medio sostenible para la reproducción porcina de la granja de Rivas.

Acá juega un papel importante la selección, control y atención de las cerdas reproductoras y el movimiento que se le da a las próximas cerdas de reemplazo. De no existir una optimización en la capacidad de producción de partos y lechones nacidos, no se podrá establecer un flujo constante cerdos salidos a la venta.



2.2. Movimiento Reproductivo Porcino Granja San Benito, León

Muy similar a la granja de Rivas, donde el foco principal de atención está orientado en la selección de una buena cerda reproductora siendo una primeriza. Así también se fortalece la teoría de las montas múltiples para las hembras que presten servicios dos o tres veces para obtener resultados esperados en cuanto el número de lechones nacidos vivos y sanos.

Para la siguiente tabla 27 se define el tipo de estrategia única que realiza la granja San Benito en cuanto refiere al manejo reproductivo de los cerdos:

Manejo Técnico 1: Selección genética Topigs 40	
Ficha técnica informativa	
Descripción: Se define como una técnica que tiene sus orígenes en México y es implementado actualmente en la granja San Benito de León para mejorar la calidad y rendimiento de reproducción de las cerdas reproductoras provenientes de la Línea Large White y una línea Synthetic.	
Beneficios aplicables con el método Topigs 40	
➤ Cerdas fuertes, robustas y adaptables a climas cálidos.	➤ Intervalo destete-servicio muy corto.
➤ Capacidad de alto consumo de alimentos aún en climas cálidos.	➤ Excelente fertilidad.
➤ Menor costo de producción por la baja demanda de requerimientos nutricionales.	➤ Mayor profundidad del lomo del animal.

Tabla 27: Mejoramiento genético Topigs 40.

Según la descripción de la tabla 27, se plantea la descripción del tipo de alternativa genética que opta esta granja porcina San Benito, como una manera de mejorar el ciclo reproductivo de sus animales para una mayor multiplicación y crecimiento en pro de producir más en menor tiempo.



2.3. Movimiento Productivo Porcino Granja Experimental de Rivas

Para garantizar a cada animal las atenciones zootécnicas¹³ requeridas en sus diferentes etapas de desarrollo, la granja agrupa los animales en categorías de desarrollo y las necesidades de crianza.

En el aspecto comercial, esta granja vende los cerdos del área de inicio (reproductores) entre los 1 ½ a 2 meses de edad con un peso aproximado de 40 libras a un precio de C\$ 3,000.00 el cerdo macho raza pura, C\$ 2,800.00 las hembras de raza pura también y C\$ 2,600.00 las hembras mezcladas. En el área de desarrollo se venden cerdos de 3 meses los cuales son reproductores con un peso aproximado de 50 a 100 libras, a un valor de C\$ 4.000.00 cerdos machos puros, C\$ 3,800.00 las hembras puras y C\$ 3,600.00 las híbridas. Para el caso de los cerdos de engorde de 4 a 5 meses su valor oscila de C\$4,000.00 el macho y C\$ 6,500.00 las hembras siendo reproductores y de destace. Dicho giro financiero de la granja Rivense se apoya bajo el siguiente esquema de producción porcina descrito en la tabla 28 a continuación:

Manejo Técnico Productivo: Manejo por bandas, “Todo adentro, todo afuera”	
Descripción:	Consiste en dividir a las cerdas en varias bandas o grupos del mismo tamaño. El manejo parte del destete a fecha fija con intervalos regulares, introduciendo todos los animales en un determinado alojamiento y así mismo se sacan todos ellos también al mismo tiempo.
Datos relacionados al manejo de bandas	
➤	Plan eficiente y preventivo del manejo de la salud del hato.
➤	Mantener registros de medicación y tratamientos.
➤	Almacenar, etiquetar y administrar los medicamentos y alimentos.
➤	Seguir los procedimientos de producción de alimentos en la granja.

Tabla 28: Manejo porcino por bandas, todo adentro, todo afuera.

- ¹³ Zootécnicas técnica de cría, mejora y explotación de los animales domésticos que son útiles al hombre y cuya finalidad es la obtención del máximo rendimiento. ver referencia: (Ganado Porcino – Cría, explotación y enfermedades (México: 1988))



- Desarrollar, implementar y documentar un programa de entrenamiento para el personal a cargo de los animales.
- Proveer a los cerdos el cuidado adecuado para mejorar su bienestar.

El manejo relacionado en bandas como fue descrito en la anterior tabla 29 es aplicado en la granja Experimental de Rivas, cuyo fin consiste en una sincronización de servicios de los cerdos, el parto y destete obteniendo a su vez un trabajo eficiente en la planificación de las tareas de reproducción porcina dentro de la granja.

2.4. Movimiento Productivo Porcino Granja San Benito, León

Esta granja leonesa se ha caracterizado por tener una semejanza con la de estudio actual, Cooperativa Fe y Revolución, en lo que refiere a la evolución y mejoramiento de la tecnificación de los procesos porcinos practicados en la granja San Benito. Su forma de comercialización es a través de la venta de ganado en pie o el animal sacrificado.

Para la tabla 29 se presenta una descripción del tipo de actividad general que incursiona al manejo productivo porcino eficiente dentro de la granja leonesa San Benito:

Manejo Técnico Productivo: Manejo de tres fases
Ficha técnica informativa
Descripción: Se desarrolla dentro del área de producción y se focaliza en tres fases independientes que son: Gestación, Destete y Engorde.
Uso del Programa de Calidad y Seguridad Porcina
➤ Plan eficiente y preventivo del manejo de la salud del hato.
➤ Duración de la lactancia.
➤ Intervalo destete-celo.
➤ Duración del pre-parto.
➤ Edad de venta para conocer la permanencia en desarrollo y terminación.

Tabla 29: Manejo productivo de tres fases.



El movimiento productivo de la granja San Benito concibe los principios proporcionados por el “Programa de Calidad y Seguridad Porcina” el cual provee información sobre reglas y regulaciones tenidas al productor para la crianza porcina. Estos reglamentos son señalados en la tabla 29, siendo prácticas de producción que ayudan a cada actividad porcina realizada en la granja San Benito.

A continuación se muestra en la tabla 30 un acoplamiento comparativo de los métodos implementados en lo que respecta al movimiento porcino de las mencionadas granjas anteriores y la Cooperativa Fe y Revolución, haciendo realce a las diferencias positivas que cuentan la granja rivense y leonesa respecto a la de estudio.

Comparación Movimiento porcino con las tres granjas en estudio		
Granja:	Movimiento Reproductivo	Movimiento Productivo
Fe y Revolución	Ciclo tradicional reproductivo por concepción natural.	Crianza tradicional de engorde de cerdos con alimentos balanceados.
San Benito	Mejoramiento genético Topigs 40.	Manejo de tres fases: Gestación, Destete y Engorde.
Experimental Rivas	Mejoramiento genético por cruce de razas y porcentaje de cerdas paridas.	Manejo de bandas: Todo adentro, todo afuera.

Tabla 30: Tabla comparativa, manejos porcinos con las 3 granjas de estudio.

La comparación resulta de los métodos no tecnificados que actualmente lleva la Cooperativa Fe y Revolución, en contraste con las alternativas de desarrollo sostenible de las granjas San Benito y la Experimental de Rivas, donde se han obtenido resultados positivos con un mayor número de cerdos nacidos y vivos así como una producción sana de los animales con buena carne y vendidos a un mejor precio.



3. Técnicas en el manejo de crianza porcina en la Cooperativa Fe y Revolución

Bajo la comparativa planteada anteriormente con las granjas San Benito y la Experimental de León, se extrajo todas aquellas actividades y procedimientos que contribuyan a la mejora de la crianza y reproducción de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución, por lo cual se expone de forma resumida en las siguientes categorías porcinas en estudio:

3.1. Cerdas reproductoras

La reproducción en la Cooperativa Fe y Revolución es primordial en todo el programa de producción porcina, ya que existe dependencia en el aumento del hato y el resultado del número de crías paridas por cada hembra. Un punto a señalar sobre este tema, es conocer: ¿Cuál es el manejo adecuado para las reproductoras de acuerdo a la cantidad de cerdas que se hallen en la explotación?, donde la respuesta a dicha interrogante se encuentra disponible en las siguientes técnicas porcinas:

- Organizar bien la reproducción de lechones conforme las cerdas reproductoras disponibles dentro de la Cooperativa Fe y Revolución, teniendo en cuenta el periodo de gestación de casi 4 meses, más el verraco que las cubrirá, donde este tendrá un descanso de 2 días entre cada monta por hembra realizada.
- Debe existir un control en la alimentación mediante registros de control por cada cerda y su requerimiento debido, siendo factores que afecten directamente su desarrollo y nutrición.
- Registrar los datos precisos de servicios de monta de los cerdos reproductores de la granja



3.2. Cerdas de reemplazo

- Para la mejora genética de las cerdas de reemplazo se debe hacer una selección basado en los criterios de características genotípicas (genéticas) y características fenotípicas (externas) de las hembras.
- Monitorear los síntomas temporales de celo en un aproximado de 140 días para lograr un óptimo levante de las futuras cerdas reproductoras.
- Implementación del método Flushing¹⁴ o sobrealimentación, siendo una práctica realizada en cerdas primerizas para el suministro de alimentos 2 semanas antes de la monta.
- La importancia de la alimentación en una cerda conlleva a los siguientes beneficios:
 - ✓ Pubertad y desarrollo correcto del aparato genital de la cerda.
 - ✓ Ritmo de crecimiento moderado comprendido entre los 600 a 800 gramos/día que equivale a la ganancia media diaria.
 - ✓ Adecuada condición corporal y/o grasa dorsal en el momento que vaya a ser cubierta.
 - ✓ Correcto desarrollo de los aplomos, cubriendo las necesidades vitamínicas y de minerales.
 - ✓ Bajo el estándar de una elevada productividad de cerdas en buen desarrollo que persigue el productor de la granja porcina, su resultado será un buen número de lechones de alta calidad.

3.3. Gestación

En esta etapa el objetivo de la Cooperativa Fe y Revolución es obtener el máximo número de fetos viables para su desarrollo. Se muestra una segunda alternativa como procreación porcina y es definida como el método de la inseminación artificial de la que se hablará a continuación:

¹⁴ Flushing consiste en duplicar la cantidad de alimento que se ofrece a las cerdas, desde dos semanas previas a la monta hasta dos semanas posteriores a la misma. Ver referencia: (Flushing para cerdos abril 21, 2009)

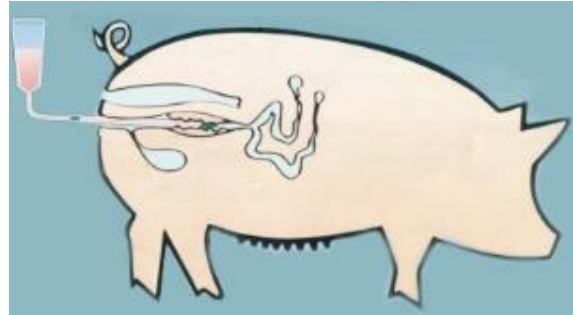


3.3.1. La inseminación artificial de las cerdas

Uno de los grandes avances que ha desarrollado la producción porcina es la presencia de una mejor genética, la cual se ha alcanzado a través de la implementación de la técnica de inseminación artificial. Esta práctica consiste en colocar en el útero de la hembra los espermatozoides seleccionados previamente de una muestra de semen del verraco.

La imagen 33 muestra la forma como es realizado este método, como una alternativa para lograr la fecundación de la hembra.

Fig. 33: Vista general proceso de inseminación artificial en las cerdas



Las ventajas de esta forma de fecundación porcina son las siguientes:

- ✓ Evita mantener un verraco para pocas cerdas.
- ✓ Previene que la cerda se maltrate, tanto por transporte como por el mismo verraco.
- ✓ Existe una mejora en la producción, o sea mayor cantidad de lechones vivos y con menor riesgo de enfermedades.
- ✓ Mejoría en el estatus sanitario de la Cooperativa Fe y Revolución optimizando la mano de obra.

3.3.2. Algunas prácticas de manejo para las cerdas gestantes

- a. Alimentación correcta donde cubra sus necesidades de proteínas, aminoácidos, minerales y vitaminas, pero no de forma excesiva más si se acerca el parto.
- b. Deben estar en lugares frescos, bajo sombra y con abundante agua fresca y limpia.
- c. Vitaminar y desparasitarlas en el último tercio de la gestación (un mes antes del parto).



- d. Deben estar en lugares tranquilos, evitando también que se pongan nerviosas y procurando no ser golpeadas o agitadas.
- e. Desinfectar el corral donde se encuentra alojada en cada semana manteniendo el control de bacterias y hongos.
- f. Se deben bañar dos veces en el día para mantenerlas fresca y evitando el golpe del calor que provoca la muerte de los fetos.

Las fases de gestación para esta etapa de las cerdas gestadas se presentan en la tabla 31 a continuación:

1ra Fase	2da Fase	3ra Fase	4ta Fase
La cubrición y los 6 a 7 días posteriores.	Recuperación desde la cubrición hasta el mes de la gestación	Mantenimiento de 30 a 90 días de gestación	Maximizar el crecimiento fetal y preparación de parto
No recomendable sobre alimentarlas evitando la muerte embrionaria sobre todo en primerizas.	A partir de los 6 a 7 días de la post cubrición se debe alimentar a la cerda para que al mes de gestada, se recupere.	Se debe dar niveles de mantenimiento (2,2-2,5 kg) a todas las cerdas por igual.	Recomendable aumentar la ración diaria de alimento seco en 1 kg aproximadamente para maximizar el crecimiento fetal.

Tabla 31: Fases de alimentación para las cerdas gestadas en la granja.

La tabla 31 comprende las etapas de alimentación de las cerdas gestadas mientras está en proceso de crecimiento los embriones que lleva dentro de su vientre. El manejo de la alimentación es controlado y balanceado según los kilogramos suministrados en el lapso de los 3 meses y medio que dura el embarazo porcino.



3.4. Parto

Como una forma de mejora en la labor de parto en beneficio de la Cooperativa Fe y Revolución, se hace necesario la práctica y uso de las prostaglandinas cervicales para la inducción del trabajo de parto, con el fin de tener cierto control sobre esta tarea. Las prostaglandinas cumplen la función de preparar el cuello uterino y ayudar a dilatarlo en respuesta a las contracciones.

Se cita a continuación un resumen de las principales operaciones que deben practicarse en las tres etapas transcurridas referente a la labor de parto (preparto, parto y posparto).

3.4.1. Operaciones en el preparto

- ✓ Una semana antes proceder al lavado de la cerda lo más cuidadoso posible junto con la desparasitación externa de la gestante.
- ✓ Cinco días antes realizar la desinfección vaginal de la cerda.
- ✓ Por parte de un médico veterinario o una persona asociada al tema debe cumplirse un examen de orina y sangre para diagnosticar el estado de salud de la cerda, así como también la evaluación de la temperatura rectal menor a 39.5° C.
- ✓ Practicarse un test de riesgo de mortalidad de los lechones recién nacidos como una recomendación para disminuir la probabilidad de mortandad de las crías en el parto.
- ✓ Acondicionar el local o la galera donde será utilizada para el parto con la limpieza y desinfección desde una semana antes.

3.4.2. Operaciones durante el parto

- ✓ Con las cerdas que sean nerviosas es recomendado colocarles paja o heno para prepararles el nido donde se asistirá ella con sus crías en el parto.
- ✓ Debe procurarse la mayor tranquilidad posible para la hembra durante el parto, pero a la vez también se debe estar atento a solucionar cualquier complicación que pueda presentarse.



- ✓ En la mayoría de los casos de atención del parto de cerdas, los lechones nacen con intervalos de 10 a 20 minutos aunque puede variar el tiempo, por lo que hay que estar presto a la vigilancia del nacimiento de los cerditos.
- ✓ Luego de la expulsión de la placenta y las membranas fetales, éstas deben ser enterradas en el suelo o quemadas respectivamente de forma inmediata.

3.4.3. Operaciones en el postparto

- ✓ Revisar el estado sanitario de la cerda y el sistema mamario resultando aconsejable las palpaciones del aparato mamario.
- ✓ El agua debe estar limpia y a completa disposición de la cerda, respecto al alimento, éste debe ser suministrado de acuerdo a los suministros básicos para dicha etapa.
- ✓ Cuando se aproxime el destete, se debe reducir gradualmente la cantidad de alimentos a la hembra con el fin de provocar la disminución de leche y evitar la congestión de la ubre.
- ✓ Comprobar la defecación de la cerda tras el parto.

3.5. Lechones en el nacimiento

Existen varias actividades que son realizadas durante esta etapa del nacimiento de los lechones hasta su destete evitando dificultades y contrariedades como muertes, retraso del crecimiento, problemas respiratorios, digestivos, etc., y todo esto evita a través de un fundamental control en la producción porcina por medio del cuidado de los cerditos. Las siguientes actividades conllevan las siguientes:

3.5.1. Recepción, limpieza y secado del lechón

Es recomendado con suma importancia que exista una persona responsable para asistir el parto y realiza las principales actividades como son:

- ✓ Limpieza de las mucosidades y la nariz de los lechones
- ✓ Practicárseles un masaje torácico a los cerditos para una mayor facilidad de respiración.
- ✓ Retirar la placenta que envuelve al lechón.



Al nacer cada lechón se verifica que respire secándolo con una toalla o trapo seco, priorizando las fosas nasales y boca, debido a que vienen cubiertos con mucosa y la membrana placentaria. De existir problemas de respiración durante la atención de los lechones, se deben realizar movimientos en sus extremidades o la respiración boca a boca con el lechón.

3.5.2. Corte y desinfección del ombligo

Dentro de las actividades primordiales en el manejo de lechones recién nacidos se encuentra la sección del cordón umbilical al ser un puerto de entrada para infecciones, siendo ésta (desinfección) la segunda actividad después del secado. El tratamiento del cordón umbilical realizado correctamente evita contagios de gérmenes, hernias o la muerte del animalito.

El corte del ombligo se realiza a una pulgada de la base del abdomen sujetado con un hilo fuerte para evitar hemorragias. La desinfección se completa con yodo al 20% en un frasco de diámetro de 10 cm, alcohol puro o spray cicatrizante durante el lapso de 4 a 5 días de dos a tres veces por día.

3.5.3. Descolmillado

En los cerditos se realiza a las primeras horas de nacidos con una descolmilladora desinfectada con yodo al 10%. Los pasos en este proceso son:

- Limpieza y desinfección del instrumento y de las manos de la persona destinada para esta tarea
- Con ayuda de una segunda persona, se debe sujetar al lechón con la mano derecha, ubicando la palma de la mano en el pecho del lechón.
- Realizar un nudo con un hilo de sutura a unos 4 cm del vientre hacia el cordón umbilical para realizar el corte.
- Luego del corte se debe desinfectar la sección restante del cordón umbilical sumergiendo dicha parte en una solución de yodo al 10%.
- Identificar al lechón que fue tratado anteriormente y regresarlo nuevamente a la lechonería de la madre.



3.5.4. Corte de la cola

Es para evitar el canibalismo entre el mismo grupo de la camada y también para evitar la suciedad de su aparato reproductor durante el parto. Se realiza el mismo día con una tijera a tres dedos de distancia de la base. La figura 34 muestra la forma idónea como debe realizarse esta tarea.



Fig. 34: Corte de la cola de los lechones

3.6. Destete de lechones

En la crianza de cerdos el mayor enfoque está orientado en obtener el mayor número de lechones destetados de una camada, disminuyendo así la mortandad de éstos y lograr un aumento en la productividad con un buen crecimiento de los cerditos. A los 4 o 5 días antes del destete se reduce el alimento a la mitad para la marrana para cesar la producción de leche, siendo parte del proceso de destete.

3.6.1. Medidas para el manejo de lechones

- a. Al realizar el destete los cerditos deben estar por lo menos de 3 a 5 días en el lugar o corral donde nacieron para disminuir el estrés de la separación de madre.
- b. Se deben desparasitar 3 días o una semana antes del destete y vitaminarse un día antes.
- c. Se deben proteger del viento y las temperaturas frías y la humedad.
- d. Las agrupaciones de los cerditos se debe realizar de acuerdo al sexo, peso y tamaño en los corrales donde se alojarán.
- e. El período de estancia en esta categoría es de 45 días.
- f. La desinfección del corral de esta categoría se realiza 2 veces por semana con desinfectantes tanto en el techo, como el piso y paredes del corral.
- g. Se desparasitan y se vitamina a los 65 días para garantizar un buen desarrollo y engorde los mismos.



3.7. Desarrollo

Bajo esta etapa de crecimiento de los cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución, el cuidado no es tan riguroso como el caso de los lechones destetados, siendo las actividades menores pero sin olvidar la importancia que tienen en la crianza porcina. Este periodo comprende entre los 65 a 120 días de nacidos con un peso promedio de 40 a 55 libras de inicio hasta las 100 a 120 libras como peso vivo final. Las actividades más relevantes practicadas para los cerdos en desarrollo se tienen:

1. Las agrupaciones de los cerdos se debe realizar de acuerdo al sexo, peso y tamaño en los corrales donde van a ser alojados. Se aconseja cada semana la realización de estas agrupaciones conforme vayan desarrollándose los animales, en peso y altura y edad.
2. Se debe apartar a los cerdos enfermos de los sanos a un corral aparte alejado del grupo para evitar contaminación y aplicar medicamentos adecuados para que se recuperen lo más rápido posible con una alimentación rica de proteínas.
3. Para una mejor conversión alimentaria se recomienda bañar los cerdos en las horas más calurosas del día y dividir la ración en dos en el día en las horas más fresca para un mayor aprovechamiento del alimento por los animales.
4. Se les debe garantizar suficiente agua limpia (de 6 a 8 litros de agua de consumo diario).
5. La desinfección para la prevención de enfermedades se debe realizar de una a dos veces por semana con diferentes desinfectantes que no causen irritación o lesión en los cerdos bajo toda las instalaciones de la granja
6. La cantidad de la ración o alimento en esta categoría va de 3.5 a 4 lbs. diarias por animal.



3.8. Verraco

El verraco requiere un cuidado especial en cuanto al manejo de su medio ambiente, necesitan una temperatura fresca, agua abundante y una alimentación balanceada, por la sencilla razón que son ellos quienes definen la cantidad y viabilidad de las crías por hembra, la descendencia racial, etc.

3.8.1. Selección de verracos

Se determina los factores para seleccionar el verraco de manera adecuada:

- **Salud:** El cerdo debe mostrar buena salud y desarrollo corporal, evitando que éste tenga parásitos externos. Debe ser dócil, activo y no agresivo, junto con un desarrollo normal en sus órganos genitales.
- **Conformación y apariencia externa:** Con una buena longitud corporal presentando 12 pezones. Las patas y pezuñas no deben tener rajaduras y con una textura musculosa.
- **Libre de defectos hereditarios:** A esto se menciona hernias escrotales o umbilicales.
- **Genealogía:** Debe tener procedencia de padres evaluados, o sea que sus hijos produzcan crías buenas camadas.
- **Registro de producción:** Conocer su peso al nacer y en el destete haciendo una comparación promedio con el de su camada.

3.8.2. Servicios del verraco

La edad óptima para prestar servicio de monta está entre los 7.5 a 8 meses de edad con un peso promedio de 230 a 250 libras, siendo un factor considerable cuando es entrenado por primera vez para montarlo. Datos como conocer que la vida útil de un verraco es de 4 a 5 años y que la presencia del verraco favorece el celo de las hembras, son determinantes a la hora de realizar la monta con las hembras dentro de la granja. Los números de veces recomendados de servicio son presentados en la tabla 32:



	Por día	Por semana	Por mes
Verraco adulto (más de 15 meses)	2	8	30
Verraco joven (menos de 15 meses)	1	6	20

Tabla 32: Número óptimo de servicios del verraco por categoría de edad

Por todos los medios se debe evitar que el verraco se cruce con sus hijas, hermanas o nietas por razones de enfermedades o deformidades genéticas en las futuras crías.

3.8.3. Alimentación del verraco

Una forma de evitar problemas de reproducción y salud por sobrepeso es limitando la ingestión de energía, aunque no de forma severa. Un verraco esbelto y activo vivirá más que uno pesado.

Los verracos jóvenes y activos tal vez requieran niveles más altos de alimentos. Los tipos de necesidades alimenticias requeridas son:

- Necesidades proteicas
- Necesidades en fibra
- Necesidades en minerales
- Necesidad de agua

3.8.4. Consideraciones de salud y manejo de verracos

Se brindan las siguientes recomendaciones para el trato del verraco durante su tiempo de servicio de cruce con hembra en la granja:

1. Desparasitar y vitaminar cada dos meses a los verracos.
2. Bañarlos dos veces al día sobre todo en momentos de mayor calor (35° C).
3. Llevarlos a pasear cerca de las hembras como mecanismo de estímulo para la aparición del celo en las hembras.
4. Los sementales no se debe engordar ni tenerlos flacos porque perjudica la calidad del semen y la fertilización de la monta.



3.9. Engorde

En un aproximado del 75% al 80% del volumen total de alimentos que consume el cerdo, se haya ubicado en esta fase porcina. Las actividades de mayor relevancia en esta categoría porcina se mencionan continuación:

- Realizar agrupaciones de los cerdos de engorde, en este caso de las jaulas asignadas en referencia a peso y tamaño y brindarles una buena alimentación en todo el transcurso de este ciclo productivo.
- De existir cerdos enfermos, alejarlos de los sanos en un área aparte para evitar contaminación e inmediatamente realizar la aplicación del medicamento adecuado para su pronta recuperación.
- El periodo de estancia de los cerdos en esta categoría es de 50 días promedio, un dato que debe tener presente doña Carmen Zelaya, dueña de la Cooperativa Fe y Revolución.
- Realizar un control del peso del animal al finalizar el periodo entre 0.95 a 1.25 libras diario durante 55 días.
- La ración de alimento brindado a los cerdos ronda por 6 libras por animal durante el día así como la garantía de tener suficiente agua para consumo.

3.9.1. Manejo de la alimentación de cerdos de engorde

Se debe prestar mucha atención en el programa de alimentación que disminuyan los costos y aumenten los ingresos, para lograr que la producción de cerdos sea rentable. Los requerimientos nutricionales para los cerdos de engorde es un punto de suma importancia dentro de la alimentación balanceada que estos tengan, garantizándoles un buen desarrollo corporal. Algunos aspectos nutricionales que son esenciales para su engordamiento son: proteínas, kilocalorías (energía), lisina, calcio y fósforo, aunque hay otros componentes que necesita el animal como: sal, minerales, vitamina, antibióticos, etc.

Haciendo consideración sobre las mejores técnicas del manejo porcino citadas anteriormente, surge la necesidad de realizar un planteamiento de las mejores condiciones físicas que son requeridas para la crianza animal dentro de la granja.



4. Plan sanitario de la Cooperativa Fe y Revolución y Programa de vacunación

Como todo proceso de producción, la Cooperativa Fe y Revolución necesita contar con un plan sanitario de las instalaciones que sirven de normas para la prevención de enfermedades y mantener los corrales en muy buen estado físico para los animales y el mismo personal. Las actividades de saneamiento verifican que las condiciones de crianza no afecten la salud de los animales, los criadores y la misma comunidad próxima.

4.1. Plan sanitario ambiental

El plan sanitario está enfocado en el control, prevención y erradicación de las entidades que afecten el sistema de producción porcina, disminuyendo factores de riesgo que afecten la sanidad de los cerdos. A continuación se brindan las siguientes medidas y normas que deben acatarse para un buen plan sanitario en la granja porcina:

- i. Limpieza de los corrales como mínimo dos veces al día.
- ii. Desinfección de los corrales dos veces por semana, principalmente las jaulas de maternidad, engorde y los corrales de destete y crecimiento, así como las demás categorías de cerdos existentes.
- iii. Asegurarse que los animales estén libres de tuberculosis y brucelosis a través de un examen periódico cada año.
- iv. Realización de un registro de control de desparasitación de los animales y aplicación de vitaminas.
- v. Eliminación de la humedad en principal instancia para el área de maternidad y crecimiento.
- vi. Evitar la acumulación de residuos sólidos que generen focos de insalubridad.
- vii. Manejar un control de moscas, insectos y roedores que se filtren en las instalaciones realizando una buena limpieza.
- viii. El agua de consumo y limpieza debe estar libre de bacterias y clorada con 0.5 partes por millón (ppm).



A continuación se presenta un posible calendario de sanidad que colabore con las actividades de sanidad ambiental de la granja. La tabla 33 describe tales actividades:

Actividad	Duración	Producto	Dosis	Categoría
Desinfección	Cambio de instalación	Cal y agua	Dos libras en 12 litros	Granja
Cuido de lechones	Primera semana	Hierro dextrano	2 cc/animal	Lechones
Vacunación (cólera porcina)	Cada año	vacuna cólera (cepa china)	2 cc/animal a partir de las siete semanas de edad.	Todos los cerdos
Parásitos externos	En su aparición	NUVAN, Butox (el primer día y quince días después).	1.5 c/litro agua y 0.5 cc/litro agua y 1cc/33kg peso vivo.	Todos los cerdos
Parásitos internos	Cada tres meses	Levamisol (IM), (oral) Mebendazol (oral), febendazo (oral), albendazol al 1%(s.c.)	1cc/20kg de peso, 1 pastilla por 10 kg de peso.1 cc/33kg peso vivo	Todos los cerdos
Diarrea	En su aparición	Oxitetraciclina suero casero, té de guayaba, coridix, colihisina, sulfametacina, trisulfa, Daxton, etc.	1 cc/10 kg peso. Para la preparación de suero: 20 cda de azúcar y 2 cda de sal para 10 lts de agua.	Todos los cerdos
Vitaminación	Cada 2 meses	AD3E	1 cc/50 kg de peso.	Lechones.
Vitaminación	Cada 2 meses	AD3E + vit. E + selenio.	1 cc por 50 kg de peso.	En hembras al primer parto.
Limpieza general	Diario	Balde, manguera, escobas, cloro.		Granja.
Actividad	Duración	Producto	Dosis	Categoría

Tabla 33: Calendario de salubridad porcina en la granja con relación a las categorías de cerdos.



Control de las diarreas	Diario	Eritromicinas, trisulfa, colihisina, coridix, todos orales.	Dosis: 10g x cada 1/2 litro de agua.	Lechones de 2 a 15 días de nacidos.
Control preventivo de diarreas y neumonía.	Diario	Medicamentos y medidas de higiene	Dosis del medicamento, limpieza, control de la humedad y corrientes de viento.	Diario con cerditos crías y destete.
Desparasitación de los lechones de un mes de nacidos	25 - 30 días de nacido	Mebendazol (oral), febendazo (oral), albendazol (oral)	1cc por 20kg de peso 1 pastilla por 10 kg de peso	Cerditos antes del destete entre 25 - 30 días

Tabla 33: Calendario de salubridad porcina en la granja con relación a las categorías de cerdos.

Estas actividades pueden variar según las circunstancias y medios presentes en las instalaciones porcinas de la granja, pero en su gran mayoría de las mencionadas anteriormente son imprescindibles para tener un correcto manejo sanitario de la granja.

4.2. Programa de vacunación

El programa de vacunación y dosificación deberá ser aplicado por un médico veterinario en función de los perfiles serológicos (estudio que permite comprobar la presencia de anticuerpos en sangre) de las diferentes enfermedades presentes en la granja. Se brinda un plan de vacunación recomendado para tal fin conforme la categoría de cerdos presentes:

4.2.1. Cerdas de reemplazo

- Vacunación de refuerzo contra la Micoplasmosis (4 meses – 4. meses)
- Parvovirus + Leptospira aplicado a los 6 meses respectivamente. Para las cerdas jóvenes se recomienda reforzar la respuesta inmune contra micoplasmosis (Es una enfermedad respiratoria ocasionada por el Mycoplasma pneumoniae, un organismo



microscópico relacionado con las bacterias) realizando una vacunación al día 80 de gestación (antes del parto).

4.2.2. Cerdas adultas

a). Aplicar antes del parto dos dosis de la vacuna contra *Escherichia coli* + *Clostridium perfringes*, ya que los últimos hallazgos de clostridiosis (Enfermedad mortales que afectan al ganado bovino de forma repentina) en heces de lechones de nuestro país así lo determinan.

b). En cuanto a Rinitis Atrófica (*Bordetella bronchiseptica* + *Pasterella multocida*) según el criterio de los especialistas, se pueden vacunar a las madres antes del parto y prescindir de la vacunación de los lechones.

4.2.3. Para los verracos

Vacunar contra Parvovirus y Leptospira y poner un refuerzo 15 días después. También puede vacunarse contra Micoplasma (1 vez al año).

4.2.4. Para los lechones

Contra la micoplasmosis entre la 3 - 5 semanas de edad la primera dosis y entre la 7 – 9 semana se aplica la segunda dosis.

5. Registros de Control porcino

La actividad porcina en la Cooperativa Fe y Revolución conlleva un sin número de actividades practicadas entre las categorías de cerdos, el personal y los instrumentos de trabajo utilizados para la crianza porcina; todos estrechamente relacionados para lograr el éxito de la estabilidad en la producción y eficiencia en la reproducción del número de cerdos de crianza.



La recopilación de la información y el análisis a través de estas herramientas de control permiten determinar las fallas y errores cometidos durante cada proceso practicado en la crianza porcina, así como también permite la realización de ajustes en la producción si es necesario a través de evaluaciones periódicas. Existen numerosas formas, planteamientos y definiciones que ayudan a la recepción de los datos adaptados en una hoja de trabajo individual por categorías, sin embargo, basado en la forma tecnificada planteado en la documentación presente, se presenta una propuesta ajustable a las tareas que deben cumplirse en el equilibrio y sostenimiento de los procedimientos porcinos y manejo sanitario.

5.1. Registro de Control de Camadas

El número de lechones por camada debe ajustarse de acuerdo con el número de pezones funcionales de la cerda. En principio en esta etapa inicia el monitoreo y control de los cerdos en su nacimiento y a lo largo de su desarrollo en la crianza porcina de la granja. Cada cerdito debe contar con una identificación que se distintito para un mejor control de ellos en su distribución. Después de la marcación y pesaje de los lechones se anotan los datos en un registro de camadas y también las prácticas que deben realizarse hasta su destete.

El formato #1 describe el registro de camadas que sirve para identificar y conocer a cada lechón proveniente de una camada, sus padres y hermanos junto a la realización de dos pesajes posteriores al de la fecha de nacimiento hasta alcanzar el destete.



Granja: <u>Cooperativa Fe y Revolución</u>				Año: _____	
Nro Reproductor: _____				Raza: _____	
Nro Reproductora: _____				Raza: _____	
Nro Parto: _____				Fecha registro: ____/____/____	
Nro Orden	Sexo (M/H)	Peso Parto (Lbs)	Peso 15 días (Lbs)	Peso 30 días (Lbs)	Observaciones
Peso promedio (Lbs):					Fecha destete: ____/____/____
Fecha aplicación hierro:		____/____/____		Fecha vacunación: ____/____/____	
Fecha desparasitación:		____/____/____		Fecha castración: ____/____/____	

Hoja de Control #1: Registro de control de camadas.



5.2. Registro de Control para Apareamiento

Este registro contempla un historial de los cruces realizados entre una hembra fértil y el verraco destinado a tal fin. Con un registro de apareamientos comprendido en un periodo de 42 días se tiene una doble oportunidad para que la cerda quede preñada, es decir, si el primer ciclo se sirvió y no quedó preñada, en el siguiente celo se vuelve a servir.

El formato de registro de monta se define con la identificación del macho y la hembra del servicio, anexando las fechas de los servicios prestados en las dos temporadas de uso, y pronosticando a su vez la fecha aproximada de parto. El formato #2 muestra el planteamiento de la estructura del registro de monta mencionando:

Granja: Cooperativa Fe y Revolución				Año: 2015		
Nro Verraco	Nro Hembra	Primer 21 días		Segundo 21 días		Fecha promedio Parto
		1er Serv.	2do Serv.	1er Serv.	2do Serv.	
Observaciones:						

Hoja de Control #2: Registro de control de montas entre la cerda reproductora y el verraco.



Las anotaciones para el registro de montas presentadas en el formato #2 son sencillo, de fácil comprensión y con los datos importantes que necesita el responsable de la granja para el pronóstico de los futuros partos de las hembras preñadas después del apareamiento.

5.3. Control del plan de alimentación de las cerdas reproductoras

El estado corporal de una cerda reproductora se puede evaluar por su estado corporal basado en la observación del estado corporal de cada cerda y la adjudicación de una puntuación de 0 a 5 que se ven reflejadas en una tabla que se utiliza como referencia. La figura 35 muestra el estándar mencionado en el rango del 0-5 del estado corporal de las cerdas.

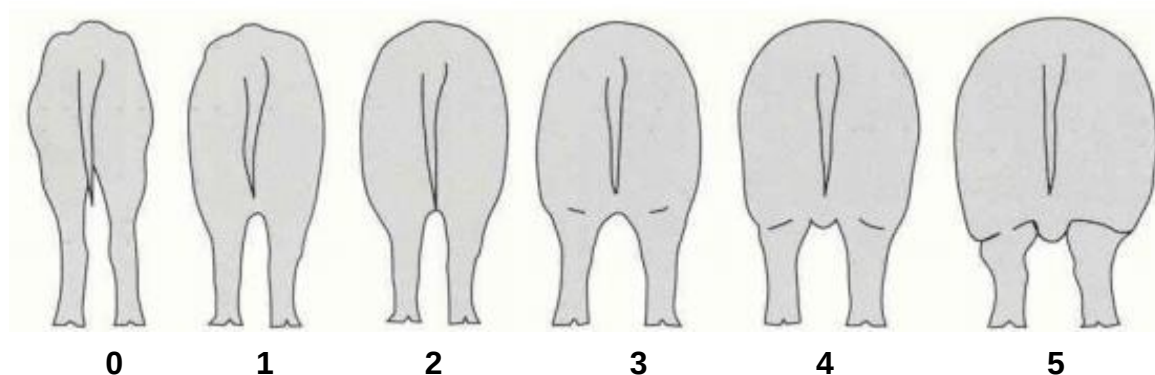


Fig. 35: Medición del rango corporal de las cerdas reproductoras.

De esta forma se puede establecer objetivos más claros respecto a la condición corporal de las cerdas en los momentos del ciclo como son:

- ✓ Al momento del destete - cubrición: Valoración del 2.5 a 3.
- ✓ Al momento final de la gestación - parto: Valoración del 3.5 a 4.

En la tabla 34 se realiza la descripción de cada valor descrito, donde el porcicultor debe estar claro en el peso adecuado que deben estar las cerdas según su ciclo evolutivo de vida y servicio.

Puntuación	0	1	2	3	4	5
Aspecto	Muy delgada, irrecuperable.	Delgada	Insuficiente	Algo justa de carne.	Buen estado.	Muy gorda.
Línea de dorso	Las apófisis se ven claramente.	Los apófisis se perfilan	Se dibuja la columna vertebral.	Homogénea, pero más estrecha.	Plana, gruesa, distribuida.	Muy larga, cóncava. Abultamientos grasos.
Pliegue inguinal	Amiotrofia muy importante.	Disminución volumen muscular	La masa muscular se ve bajo una piel fina	Tejido grueso poco abundante.	Pliegues epidérmicos propios.	Presencia pliegues grasos abundantes.
Aspecto de la piel	Pelo largo, sin brillo y con abscesos.	Pelo largo, sin brillo, piel seca y con abscesos.	Pelo sin brillo.	Correcta. Algunas costras en la piel.	Pelo brillante.	Aspecto bello.

Tabla 34: Control del peso corporal de las cerdas reproductoras en una granja

La tabla 34 toma aspectos como la superficie corporal de la piel de la cerda, abertura de las patas traseras, altura, y pelaje, que son puntos que pueden ayudar a la granja para determinar el rango promedio donde pueden estar las hembras y valorar si son las correctas y/o cuales hay que prestar atención.

De forma descriptiva se plantea aspectos físicos que ayudan a la Cooperativa Fe y Revolución a la toma de decisiones en cuanto refiere a la selección de una hembra reproductora y buena madre, así como también la identificación de enfermedades y síntomas virales que puedan padecer dichas cerdas.

5.4. Pesaje de los cerdos

El pesaje de los cerdos es muy importante, para calcular la dosis de algunos productos veterinarios que depende según lo que pesen. Una báscula es muy cara, por lo cual se recomienda hacer el peso con una cinta métrica, lo cual es conocida como **Peso Zoo métrico**.

Para pesar a los cerdos zoo métricamente se utiliza la siguiente fórmula:

$$(6). P_z: \frac{Pt^2}{400} * L$$

Pz: Peso zoo métrico del cerdo en libras.
Pt: Perímetro torácico a nivel de las axilas.
L: Largo del animal desde la base de la oreja hasta la base de la cola en pulgadas.

Esta fórmula comprende para todas las categorías de cerdos en la granja y sirve de soporte para las dos anteriores hojas de control y el estadístico de pesaje corporal para las hembras, lo que ayuda a la granja a la toma de decisiones sobre la alimentación y crianza que reciben los animales dentro de las porquerizas.

Finalizando el capítulo II de las buenas técnicas para el manejo porcino en la Cooperativa Fe y Revolución conociendo a detalle la cantidad de animales por categoría que constará cada porqueriza, se hará una descripción en el siguiente capítulo III de los requerimientos físicos disponibles y los costos de inversión destinados al mejoramiento físico de la Cooperativa Fe y Revolución.



CAPÍTULO III

Planteamiento de las
Condiciones Físicas
requerida en la Cooperativa
Fe y Revolución

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DE LAS CONDICIONES FISICAS REQUERIDAS EN LA COOPERATIVA FE Y REVOLUCIÓN

En este capítulo se exponen los aspectos más relevantes acerca del planteamiento de las condiciones físicas requeridas en la Cooperativa Fe y Revolución en función del aumento necesario del número de cerdos que nivelen y mejoren la producción porcina dentro de la granja.

El presente estudio determina un análisis comparativo entre los estándares físicos para la construcción de una granja porcina y las dimensiones actuales que cuenta la Cooperativa Fe y Revolución, a fin de identificar las posibles variaciones métricas que sean desfavorables para un buen aprovechamiento de las galeras en sentido de áreas ocupadas y organización.

De igual forma se plantea una comparación entre los estándares establecidos a nivel internacional y la propuesta desarrollada para las condiciones físicas requeridas en la Cooperativa Fe y Revolución. Los tópicos que abarca este capítulo son los siguientes:

1. Identificación de los estándares de capacidad física en las granjas porcinas de Nicaragua

En esta sección del documento se considera fundamental los estándares porcinos en una granja desde el punto de vista arquitectónico. Para esto se utilizó el Manual de Porcicultura¹⁵ elaborado por el experto Ingeniero Manuel Padilla Pérez. Este tipo de parámetros¹⁶ van dirigidos a las galeras asignadas a cada tipo de cerdo según su etapa de crecimiento y función designada en el proceso reproductivo dentro de la granja. Las medidas establecidas en dicho manual tienen consistencia con los estándares internacionales porcinos orientados en el diseño arquitectónico de una granja de cerdos.

¹⁵ porcicultura cría de ganado porcino. Ver referencia(Wikipedia, 2016)

¹⁶ Parámetro en estadística, un parámetro es un número que resume la gran cantidad de datos que pueden derivarse del estudio de una variable estadística. Ver referencia(Wikipedia,2016)



Los parámetros abarcados en dichos estándares se ajustan a las dimensiones y ubicación de cada porqueriza que organiza una granja de cerdos en vinculación con los procesos reproductivos y crianza animal.

La tabla 35 resume los principales estándares encontrados en dicho manual:

Área	Medidas
Granja completa	▪ 3.5 mts altura total incluyendo techo con desnivel. ▪ 1.90 mts altura desde la base del techo al suelo. ▪ 1 metro de altura en la pared. ▪ Pasadizos entre 1.20 mts a 1.50 mts ancho. ▪ Piso sólido o enrejillado con una declinación entre 3% a 4%.
Verraco	▪ Área de 3 a 4 mts² por animal. ▪ Altura paredes entre 1.20 mts a 1.40 mts. ▪ Comedero de canoa con 0.50 mts largo.
Reemplazo	▪ 1.3 mts² / cerda.
Gestantes	▪ 2.0 mts² / cerda.
Parto – Lactancia	▪ Ancho entre 0.55 mts a 0.60 mts ▪ Largo 2.10 mts ▪ Altura en paredes: 0.90 mts.
Destete	▪ 0.28 mts² / animal, área cerrada.
Desarrollo	▪ 0.75 mts² / animal, área cerrada. ▪ Altura paredes entre 0.90 mts a 1.00 mts.
Engorde	▪ Área entre 1.00 mts a 1.40 mts² por animal.

Tabla 35: Estándares utilizados en la construcción de cada porqueriza en una granja porcina, según el Manual de Porcicultura en Nicaragua.

Utilizando los datos anteriores, se procedió a realizar una valoración sistemática de las dimensiones actuales que presenta la Cooperativa Fe y Revolución respecto a la capacidad porcina que tienen en crianza habitualmente.

2. Relación entre las condiciones físicas actuales de la Cooperativa Fe y Revolución contra los estándares físicos establecidos en el país

Las medidas actuales de la Cooperativa Fe y Revolución aparecen reflejadas en la tabla 7 del capítulo II. La tabla 36, muestra una comparación entre las dimensiones físicas actuales de la granja y los estándares técnicos mencionados en el Manual de Porcicultura nacional.

Área	Estándares físicos sugeridos	Medidas físicas actuales
Granja completa	▪ 3.5 mts altura total, techo con desnivel. ▪ 1.90 mts altura, base del techo al suelo. ▪ 1 metro de altura en la pared. ▪ Pasillos entre 1.20 mts a 1.50 mts ancho. ▪ Piso sólido o enrejillado con una declinación entre 3% a 4%.	▪ Entre 1.90 a 1.85 mts altura total del techo al suelo sin desnivel. ▪ Entre 1.00 a 1.35 mts altura de paredes entre galeras. ▪ No presenta un pasillo central la granja. ▪ Piso de concreto embaldosado sin desnivel
Verraco	▪ Área de 3 a 4 mts² por animal. ▪ Altura paredes entre 1.20 mts a 1.40 mts. ▪ Comedero de canoa con 0.50 mts largo.	▪ Existen dos galeras con dimensiones variables, con áreas de 5.92 mts² y la segunda de 12.45 mts². ▪ Alto paredes 1.35 mts.

		Comedores de concreto en forma rectangular con 0.50 mts de largo.
Reemplazo	$1.3 \text{ mt}^2 \times 2 \text{ cerdas} = 2.6 \text{ mts}^2$.	Área estimada de 4.77 mt^2.
Gestantes	$2 \text{ mt}^2 / \text{cerda} \times 3 \text{ cerdas por galera} = 6 \text{ mts}^2$	Área estimada de 6.07 mt^2
Maternidad	- Ancho entre 0.55 mts a 0.60 mts - Largo 2.10 mts - Altura en paredes: 0.90 mts.	- Ancho de 3.72 - Largo 7.30 mts - Altura pared de 1.30 mts. - Área de 9.44 mt^2 para cerdas reproductoras
Destete	$0.28 \text{ mt}^2 / \text{animal} \times 16 \text{ cerditos} = 4.48 \text{ mts}$.	(1.78 mts ancho x 3.36 mts largo) = 5.98 mt^2 área destete. - Segunda área de 5.21 mt^2
Desarrollo	$0.75 \text{ mts}^2 / \text{animal} \times 15 \text{ cerdos} = 11.25 \text{ mts}^2$ - Altura paredes entre 0.90 mts a 1.00 mts.	(3.74 mts ancho x 3.90 mts largo) = 14.59 mt^2 - Alto paredes 1.30 mts
Engorde	Área entre 1.00 mts^2 a 1.40 mts^2 por animal.	(4.41 mts ancho x 6.94 mts largo) = 30.61 mt^2

Tabla 36: Tabla comparativa entre los estándares físicos sugeridos en el Manual de Porcicultura nicaragüense y las dimensiones actuales de la Cooperativa Fe y Revolución.



De la comparación realizada en la tabla anterior se deduce que la mayoría de las galeras porcinas en la granja están por encima de los estándares métricos reflejados en dicha tabla. De forma proporcional a la capacidad de albergue de cerdos en cada una de ellas, se cuenta con áreas cuadradas sin uso.

Por otro lado, del estudio realizado hasta ahora y de las condiciones físicas que se describieron en el capítulo I, los autores de este trabajo consideran a su juicio que el mayor problema que presentan estas instalaciones radica en que las condiciones físicas brindadas en las porquerizas no son adecuadas para un buen desarrollo productivo de los cerdos, de cara a los nuevos desafíos que impone tanto el mercado nacional como internacional.

Esto se debe fundamentalmente al deterioro de la infraestructura y a la culminación de la vida útil de dichas instalaciones. Las mismas han estado funcionando desde el año 2,009 en que comenzaron operaciones de forma empírica y artesanal.

3. Planteamiento de las Condiciones Físicas requeridas en la Cooperativa Fe y Revolución

El éxito en una buena reproducción y producción porcina radica en la salubridad de los animales desde su concepción hasta su etapa final, siendo un elemento clave las condiciones físicas e higiénicas que puedan brindar éstas a los cerdos. Las instalaciones en una granja porcina junto con los factores explicados a continuación que influyen en los procesos de crianza de cerdos en sus distintas etapas de crecimiento:

3.1. Factores generales a considerar en las condiciones requeridas para una granja porcina

- ✓ **Clima:** El diseño de la granja porcina toma en consideración el factor clima de la zona, donde toma efecto en la orientación y ventilación de las nuevas instalaciones. Como Nicaragua es caracterizado por estar ubicado en una zona tropical, se debe proporcionar un ambiente fresco y permita una aireación en las construcciones.



- ✓ **Ubicación:** Las instalaciones deben estar en un lugar alto y drenado, protegido de los fuertes vientos, y a la vez alejado de zonas poblacionales de gran aglomeración. La Cooperativa Fe y Revolución se ubica en la zona de Nejapa, en la parte sur del municipio de Managua, donde es caracterizado con una inclinación alta de terreno fuera de la Capital.
- ✓ **Agua:** El agua es un recurso indispensable y vital para el desarrollo humano y animal, por cuanto es fundamental para el consumo y limpieza en las instalaciones porcinas.
- ✓ **Pendientes del suelo:** Esta resulta importante dentro de los corrales de cerdos en la granja para permitir el drenaje de las aguas negras y desechos generados por la granja, facilitando así la limpieza dentro de las galeras.

El análisis y definición de cálculos para la distribución¹⁷ de las porquerizas están orientados a un perímetro cerrado para las galeras, facilitando así el control y sostenimiento de los animales para la protección, alimentación y buenas operaciones para la interacción hombre-animal en el desarrollo de la Cooperativa Fe y Revolución. El tipo de análisis para el dimensionamiento de la granja porcina es: **De adentro hacia afuera** para tomar las medidas por galeras, las unidades a ocupar según la capacidad por categorías de cerdo y los espacios para construcciones añadidas dentro de las instalaciones para su funcionamiento y ejecución.

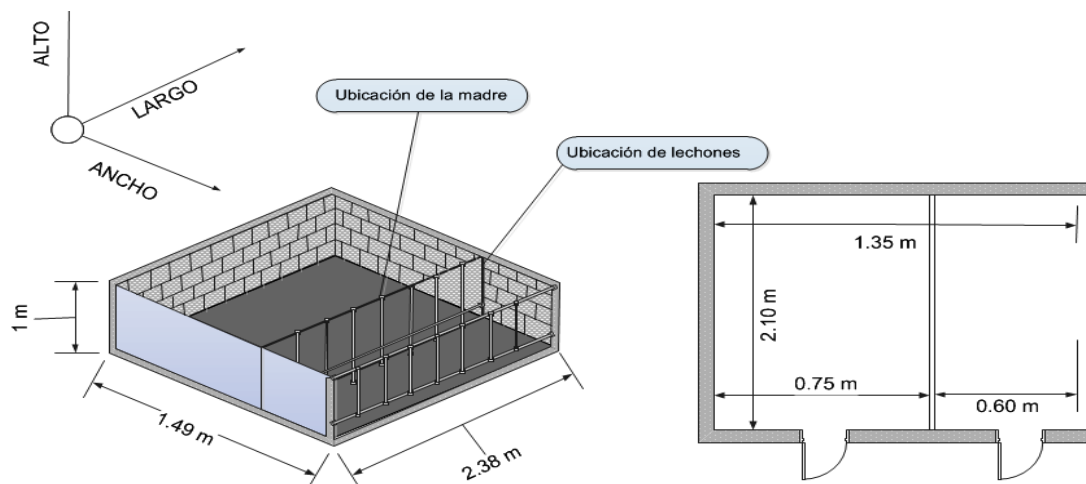
¹⁷ Distribución implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción. Ver referencia(www.ingenieriarural.com)



3.2. Dimensiones y capacidades de las nuevas galeras

Área de maternidad: Es el espacio destinado a albergar a la cerda junto a sus crías en el período de preparto, parto y tiempo de amamantamiento de los lechones. Esta galera constará de dos dimensiones (área de la cerda madre y área de los lechones hijos) para evitar el aplastamiento de los lechones mientras están lactando en el pecho de la madre.

Fig. 36: Galera de maternidad. Dimensiones exteriores e interiores.

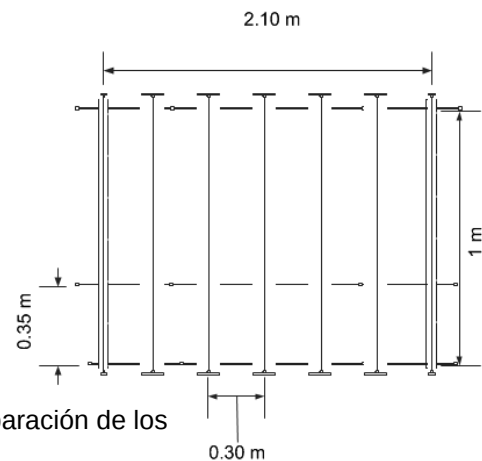


La granja tendrá a su disposición dos galeras de este tipo, debido a que en el mes tendrá dos partos promedios y éstos deben estar separados cada una de forma independiente. La figura 36 muestra las dimensiones que constará la galera de maternidad donde se encontrará la madre y sus crías en el mes de lactación:

La galera de maternidad constará de una rejilla de separación hechos de barrotes de hierro con una separación entre ellos de 0.30 mts, lo cual se ve reflejado en la figura 37 a continuación:

Sus dimensiones son de 2.10 mts de ancho por 1 mts de alto para tener separados a los lechones de la madre mientras estén lactando de la madre. Las verjas divisoras se toman con el fin de tener un control de los cerditos estando con la madre en la lactancia.

Fig. 37: Dimensiones de la puerta de separación de los lechones dentro de la galera.



La tabla 37 refleja los valores mencionados y el albergaje de las cerdas paridas en la granja:

Dimensiones (mts)			
	Exteriores	Interiores	
Largo:	2.38	2.10	
Ancho:	1.49	1.35	
Alto:	1.00	1.00	
Puerta de separación (mts)			
Largo:	2.10	Separación entre barrotes verticales:	0.30
Alto:	1.00	Altura con horizontal:	0.35
Capacidad de almacenaje			
Capacidad unitaria:	1 cerda adulta y 12 lechones	Nro. requerido de galeras:	2 unids.

Tabla 37: Dimensiones y capacidad de almacenaje para las galeras de maternidad

3.2.2. Galera de Reemplazo: Las galeras de reemplazo se destina a las cerdas y/o cerdos jóvenes que son seleccionados para la próxima reposición en el ciclo de reproducción mensual según lo amerite necesario.

La figura 38 describe las dimensiones en vista tridimensional que tendrá la galera para los animales usados como reemplazo en la granja.

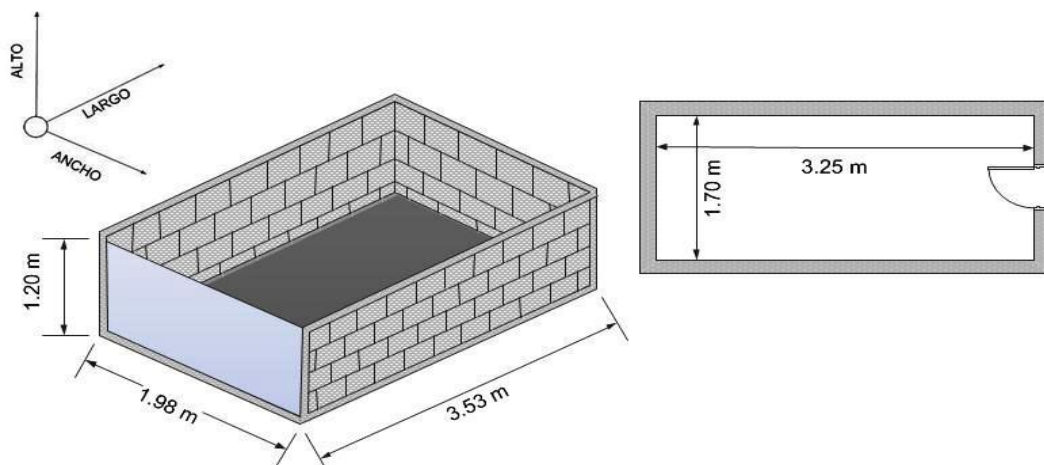


Fig. 38: Galera para cerdas de reemplazo. Dimensiones exteriores e interiores.

La tabla 38 muestra el resumen de las medidas y capacidad que sostendrá la galera de reemplazo de cerdos en la Cooperativa Fe y Revolución:

Dimensiones (mts)			
	Exteriores	Interiores	
Largo:	3.53	3.25	
Ancho:	1.98	1.70	
Alto:	1.20	1.20	
Capacidad de almacenaje			
Capacidad unitaria:	1 cerda adulta	Nro. requerido de galeras:	1 unids.

Tabla 38: Dimensiones y capacidad de almacenaje para las galeras de reemplazo.

3.2.3. Galera de gestantes: Representa el corral donde se tendrá ubicado a la cerda que esté preñada en todo el período que dure su estado de embarazo. El tiempo de gestación de una cerda está comprendido en 3 meses, 3 semanas y 3 días según el ciclo porcino.

Las dimensiones correspondientes a la galera de gestación responden a la figura 39 donde estará la cerda gestada durante 114 días con la debida atención para un correcto parto de lechones:

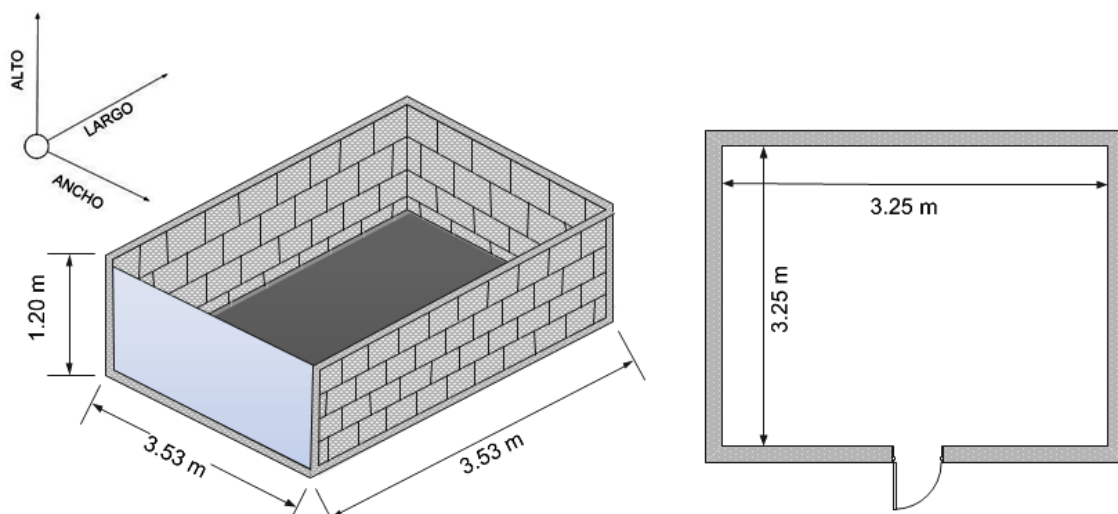


Fig. 39: Galera para cerdas gestantes. Dimensiones exteriores e interiores.

La tabla 39 resume las medidas oficiales que se tomará para el diseño de la galera de gestación:

Dimensiones (mts)			
	Exteriores	Interiores	
Largo:	3.53	3.25	
Ancho:	3.53	3.25	
Alto:	1.20	1.20	
Capacidad de almacenaje			
Capacidad unitaria:	1 cerda adulta	Nro. requerido de galeras:	2unids.

Tabla 39: Dimensiones y capacidad de almacenaje para las galeras de gestación.

3.2.4. Galera de Destete: Alberga a los cerditos cuando son separados de la madre luego de cumplir el mes promedio de lactancia para el desarrollo de los animalitos. Debe presentar condiciones idóneas para el crecimiento de los lechones y un espacio suficiente dependiendo del número que se desee acaparar.

La figura 40 muestra las medidas físicas para la galera de los lechones destetados:

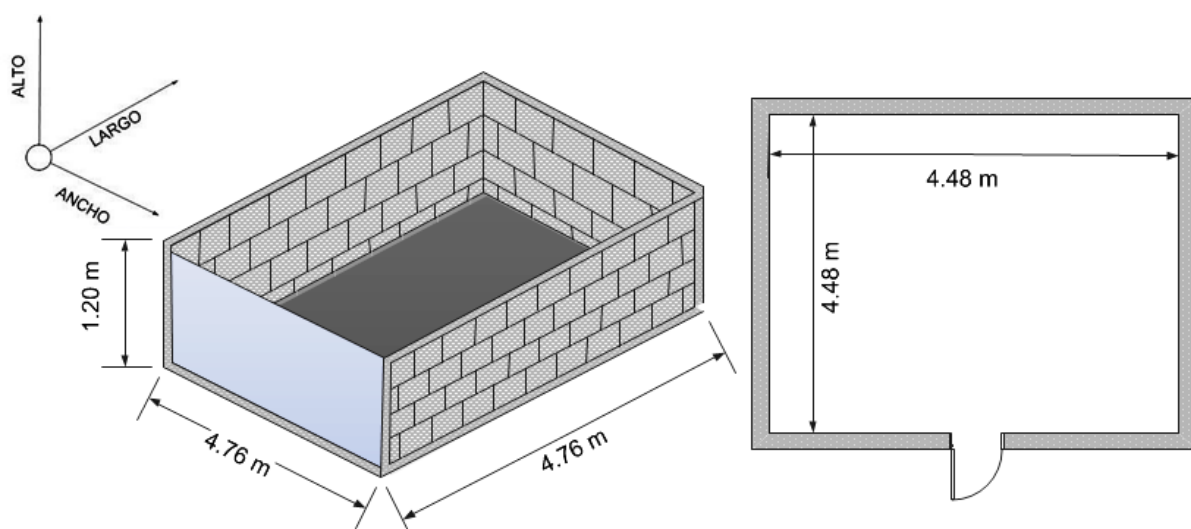


Fig. 40: Galera para lechones destetados. Dimensiones exteriores e interiores.

Las medidas mostradas en la figura 40 se resumen con detalles en la tabla 40:

Dimensiones (mts)			
	Exteriores	Interiores	
Largo:	4.76	4.48	
Ancho:	4.76	4.48	
Alto:	1.20	1.20	
Capacidad de almacenaje			
Capacidad unitaria:	16 lechones	Nro. requerido de galeras:	3 unids.

Tabla 40: Dimensiones y capacidad de almacenaje para las galeras de lechones destetados. a los que están entre los 3 a 6 meses. Estas galeras son más sencillas que las anteriores con paredes de bloque con una altura de 1 mts. El área por animal está en función de tamaño de los cerdos y el tipo de piso.

Las medidas seguidas para la construcción de las galeras de desarrollo se muestran en la figura 41:

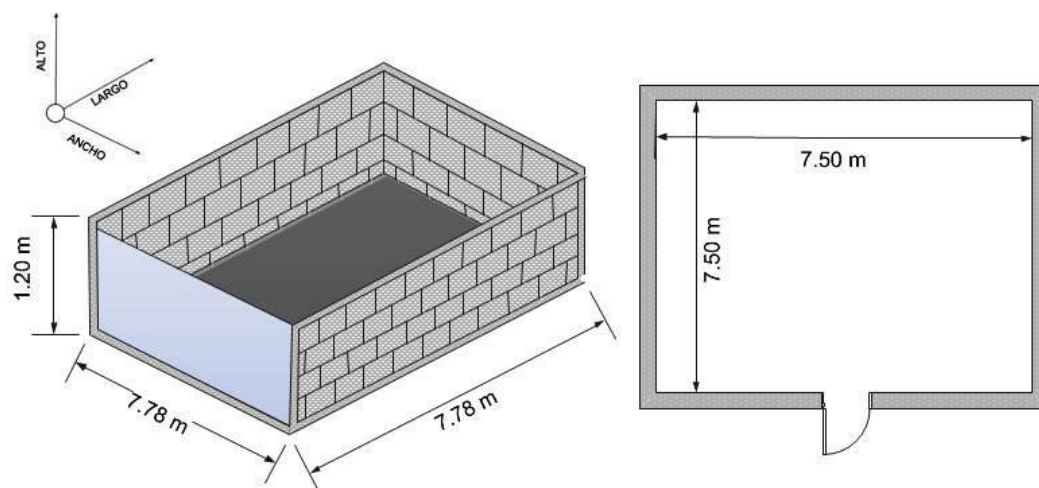


Fig. 41: Galera de cerdos en desarrollo. Dimensiones exteriores e interiores.

Así mismo se tiene la tabla 41 que resume las medidas anteriores para el diseño de éstas:

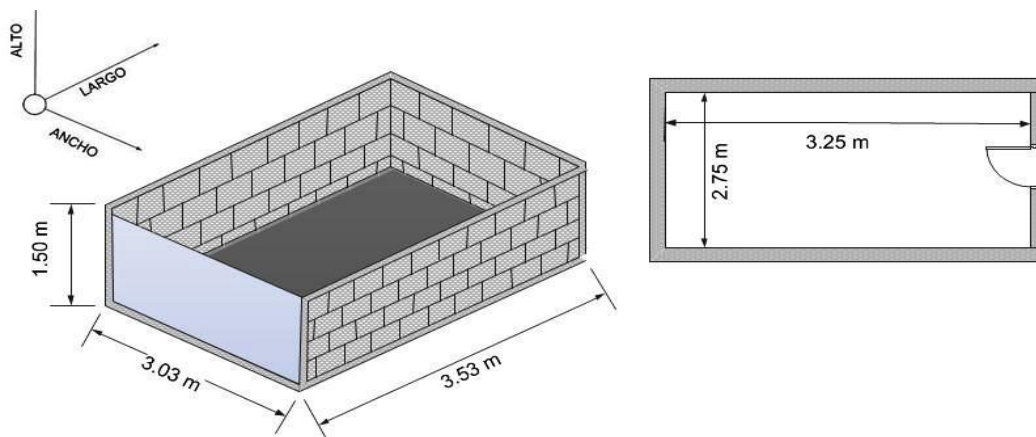
Dimensiones (mts)			
		Exteriores	Interiores
Largo:		7.78	7.50
Ancho:		7.78	7.50
Alto:		1.20	1.20
Capacidad de almacenaje			
Capacidad unitaria:	15 cerditos	Nro. requerido de galeras:	3 unids.

Tabla 41: Dimensiones y capacidad de almacenaje para las galeras de desarrollo.

3.2.6. Galera del verraco: Es recomendado mantener a los verracos de manera individual en corrales con un área reforzada y de buen material. Además debe contar con un espacio suficiente para que el animal pueda tener un área de ejercicio y también donde se pueda hacer la monta con las hembras en celo.

Las paredes para el verraco son más altas definidas en 1.5 mts, evitando que los animales trepen por ellas y pasen al corral vecino. Las medidas destinadas para la galera del verraco se muestran en la figura 42:

Fig. 42: Galera para el verraco. Dimensiones exteriores e interiores.



Medidas oficiales basadas en la figura 42 se presenta de forma más clara en la tabla 42:

Dimensiones (mts)			
		Exteriores	Interiores
Largo:		3.53	3.25
Ancho:		3.03	2.75
Alto:		1.50	1.50
Capacidad de almacenaje			
Capacidad unitaria:	1 cerdo adulto	Nro. requerido de galeras:	1 unid.

Tabla 42: Dimensiones y capacidad de almacenaje para la galera del verraco.

3.2.7. Área de engorde: A diferencia del resto de las áreas porcinas de la granja, éstas se define como un conjunto de jaulas cerradas en paralelo cada una. Esta área estará dividida en cubículos cerrados individuales y angostos por animal hechos de barrotes de hierro, para evitar la pérdida de peso por movimiento.

La figura 43 describe las medidas para un cubículo individual donde estará un cerdo:

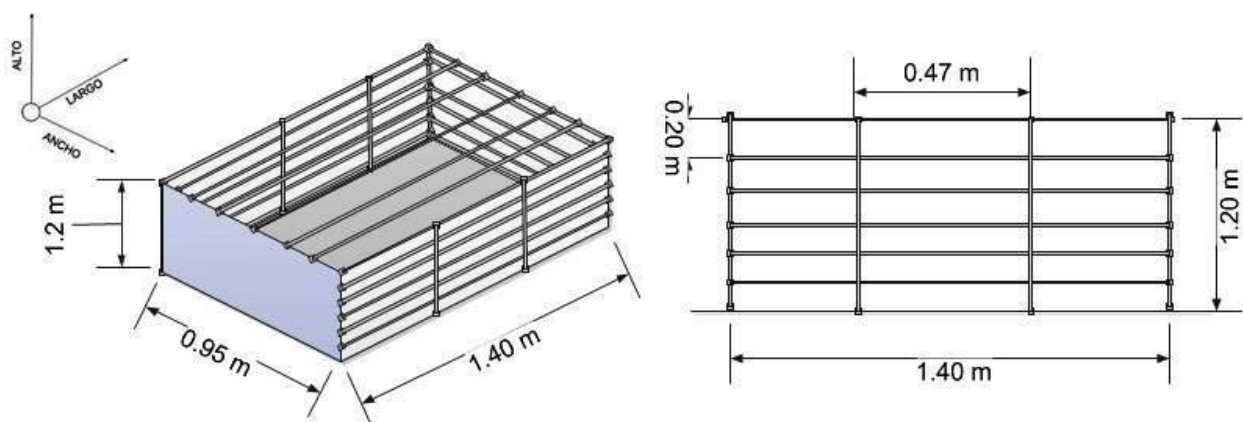
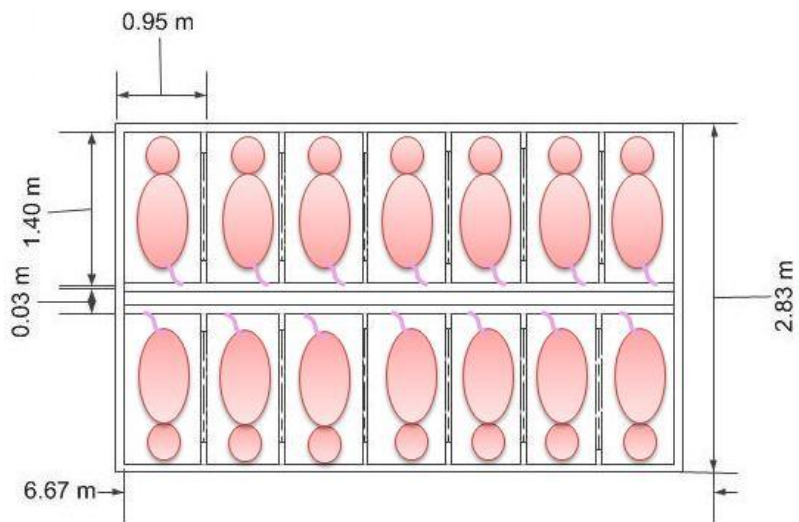


Fig. 43: Cubículo individual para un cerdo de engorde (Figura izquierda). Medidas de los barrotes en vista lateral (Figura izquierda).

Una galera de engorde tendrá a su disposición 14 cubículos divididos a la mitad, para albergar a los cerdos en proceso de engorde y así llegar satisfactoriamente a su ciclo final.

La figura 44 muestra una vista superior de una jaula completa de engorde junto con la posición donde estarán ubicados los cerdos:

Fig. 44: Jaula completa de engorde con 14 cubículos para los cerdos de engorde. Vista superior.



Las medidas y capacidad ajustada a la cantidad de cerdos en engorde se describen en la tabla 43 presente:

Dimensiones (mts)			
Individual		Completa	
Largo:	1.40	2.83	
Ancho:	0.95	6.67	
Alto:	1.20	1.50	
Espacio por cada 7 cerdos	-	0.03	
Separación entre barrotes			
Espacio / barrotes horizontales:		0.20	
Espacio entre barrotes verticales:		0.47	
Capacidad de almacenaje total por espacio de engorde			
Capacidad unitaria:	14 cerdos adulto	Nro. requerido de galeras:	3 unid.

Tabla 43: Dimensiones y capacidad de almacenaje para las jaulas de engorde.



3.3. Áreas de manejo porcino y aseo

Las áreas de manejo porcino corresponde a Bodega de almacenamiento de alimentos, la sala de atención Enfermería y el Cuarto de Aseo; los 3 ubicados dentro de la granja porcina por ser sectores indispensables para el manejo porcino y la cercanía con el personal de la granja estando contiguas entre sí.

- i. **Área de Aseo:** Corresponde al sector donde se almacenará los utensilios de limpieza y aseo de la granja para un mejor orden de la misma. Las medidas para el área interna son de 3 mts de largo por 1 mt de ancho y las externas de 3.28 mts de largo por 1.28 mts de ancho, depositando acá todas las herramientas necesarias para el mantenimiento e higiene de la granja. Su ubicación se destina contiguo al área de enfermería en la parte derecha dentro de la granja.
- ii. **Bodega de Alimentos:** Se trata de un almacén sencillo construido de bloques de cemento, con capacidad suficiente para almacenar el alimento requerido para la explotación porcina. Sus medidas destinadas son de 3mt² como superficie interna y de 3.28mt² para el perímetro externo dentro de la Cooperativa Fe y Revolución. Su ubicación se detalla en la zona inferior derecha de la granja tomando desde el enfoque de una vista superior de la misma.
- iii. **Enfermería:** Será el centro de atención para el cuido de aquellos cerdos cuyo estado de salud sea deplorable e incida en un nivel bajo de salud. A su vez también se encontrará recopilado los principales medicamentos y dosis para el control veterinario porcino. Las medidas estimadas son de 3mt² para la definición interna del lugar y 3.28 mts² para la zona externa.



En la tabla 44 se muestra un resumen de las medidas totales que dispondrán las galeras dentro del establecimiento de la Cooperativa Fe y Revolución.

	Unidad	Largo x Ancho x Alto (mts)		(nro/cerdos)
ÁREA	NÚM.	ÁREA EXTERNA	ÁREA INTERNA	CAPACIDAD
Maternidad	2	2.38 x 1.49 x 1.00	2.10 x 1.35 x 1.00	13
Reemplazo	1	3.53 x 1.96 x 1.20	3.25 x 1.70 x 1.20	1
Gestantes	2	3.53 x 3.53 x 1.20	3.25 x 3.25 x 1.20	1
Destete	3	4.76 x 4.76 x 1.20	4.48 x 4.48 x 1.20	16
Desarrollo	3	7.78 x 7.78 x 1.20	7.50 x 7.50 x 1.20	15
Verraco	1	3.53 x 3.03 x 1.50	3.25 x 2.75 x 1.50	1
Engorde	3	2.83 x 6.67 x 1.50	2.83 x 6.67 x 1.50	14
Cuarto de aseo	1	3.28 x 1.28 x 3.00	3.00 x 1.00 x 3.00	-
Bodega de alimentos	1	3.28 x 3.28 x 3.00	3.00 x 3.00 x 3.00	-
Enfermería	1	3.28 x 3.28 x 3.00	3.00 x 3.00 x 3.00	-

Tabla 44: Dimensiones totales, número y capacidad animal de las galeras porcinas en la granja

3.4. Dimensiones de los comederos

Los bebederos y comederos para cerdos, son los equipos de mayor importancia en la granja, a través de éstos se provee a los cerdos, el agua y los nutrientes necesarios para el mantenimiento, actividades vitales, reproducción, ganancia de peso y lactancia a través de los alimentos. Los comederos a utilizar serán de concreto y bloques fijados a los muros de cada porqueriza. Este tipo de comederos permite la distribución de los alimentos, facilita la limpieza y reduce en gran parte la pérdida de alimentación.

Para el diseño de comederos se toma en consideración los siguientes aspectos: Largo, Ancho, Profundidad, Altura y Longitud o espacio lineal como se observa en la figura 45:

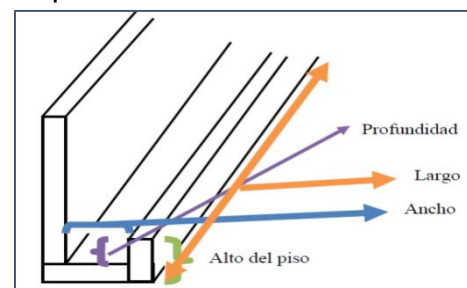


Fig. 45: Aspectos dados con las dimensiones de comederos

3.4.1. Largo total del comedero

Debe ir acorde al espacio lineal necesario entre cada cerdo multiplicado por el número de éstos, el ancho del comedero, debe ser apropiado al ancho del hocico del cerdo con un balance en el cual sea cómodo beber o ingerir alimentos, no muy ancho donde pueda desperdiciarse y ni muy angosto que no permita la sustracción de estos.

3.4.2. Altura y profundidad del comedero

Están basados en la altura promedio de cada categoría, en la cual se ha demostrado mayor facilidad y comodidad para ingerir agua y alimentos, en la profundidad, no se incluye el ancho del material de construcción, la altura incluye el comedero e inicia en el piso del cubículo.

Se definen las medidas superficiales de los comederos de cerdos por niveles de crecimiento en la Cooperativa Fe y Revolución.

3.4.2.1. Comederos de maternidad:

Por la razón que la madre está dividida en dos sub-áreas respecto a sus crías a través de barrotes de hierro, cada uno dispone de su comedero de alimentación de manera diferente. La madre dispondrá de un comedero fijo sólido de concreto sobre su área designada ubicada frente a la puerta separados con una distancia de 1.70 mts sobre su dimensión interna y con márgenes de 0.10 m entre las paredes laterales a ésta.

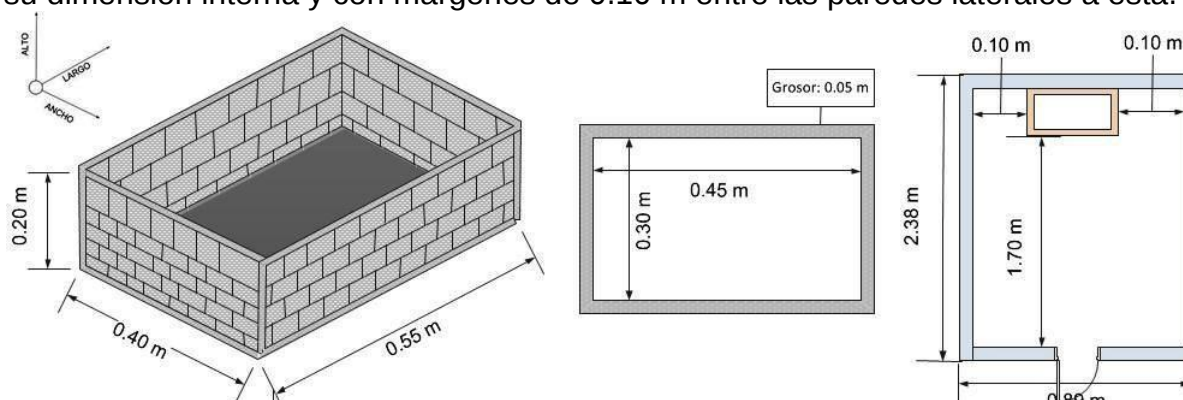
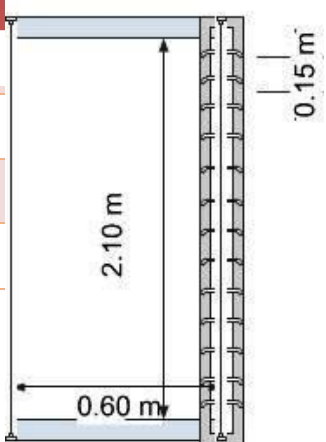


Fig. 46: De izquierda a derecha: Vista superficial externa, Vista superior para las medidas internas del comedero y vista superior de la porqueriza de parto y las dimensiones ocupadas por el comedero para Parto o Maternidad en la granja porcina.

Sujeto a las medidas presentadas en la imagen 46 se muestra la tabla 45 en descripción de las medidas aproximadas para el comedero.

Dimensiones (mts)		
Tabla 45: Dimensiones para comedero de cerda madre parida.		
Largo:	0.45	0.55
Ancho:	0.30	0.40
Alto:	-	-



Respecto a los comederos para las crías de la madre, éstos estarán al nivel de la superficie del suelo divididos en 14 huecos con una separación de 0.15 mts, para que los cerditos puedan alimentarse introduciendo los hocicos en ellos. Para mayor comprensión se muestra la imagen 47 de lo dicho anteriormente.

Fig. 47: Mini comederos para cerdos lactantes dentro de la galera de maternidad y parto.

3.4.2.2. Comederos de reemplazo:

El área de maternidad tendrá capacidad para una cerda adulta para el reemplazo de cerdos tanto machos como hembras dentro de la Cooperativa Fe y Revolución; por lo tanto esta zona contendrá un comedero de concreto con las medidas presentadas en la imagen 48 a continuación:

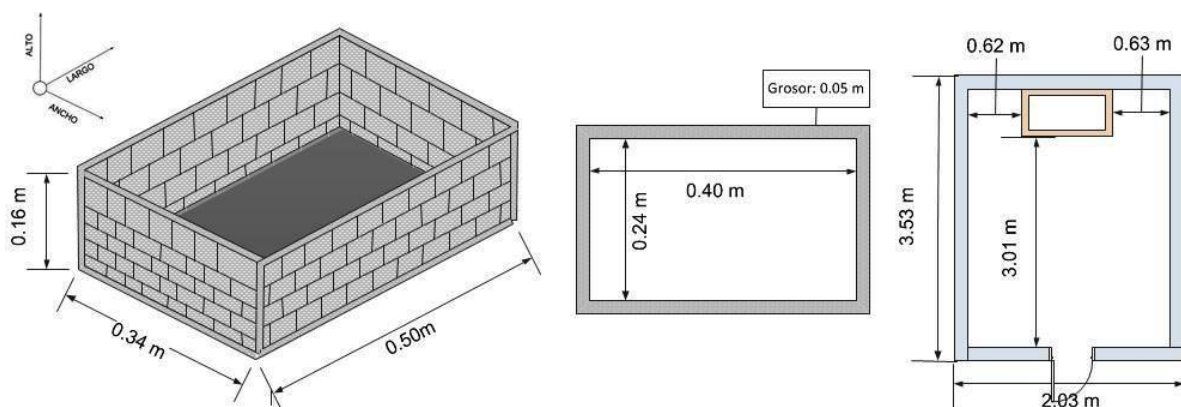


Fig. 48: De izquierda a derecha: Vista superficial externa, Vista superior para las medidas internas del comedero y vista superior de la porqueriza de reemplazo en la granja porcina.

La vista superficial muestra las medidas externas que incluye el grosor del comedero. La vista central representa las dimensiones internas largo por ancho y el grosor que tendrá ésta. La tercera vista que cubre la ubicación y márgenes cubiertos por el comedero dentro de la porqueriza de reemplazo en sentido de espacios laterales y la distancia entre el comedero y la puerta de salida.

De igual forma que el caso anterior, se muestra un resumen de las medidas planteadas en la tabla 46.

Dimensiones (mts)			
Ítem	Internas	Externas	Otros
Largo:	0.40	0.50	-
Ancho:	0.24	0.34	-
Alto:	-	-	0.16
Grosor:	-	-	0.05

Tabla 46: Dimensiones externas e internas del comedero de reemplazo.

3.4.2.3. Comederos de gestante:

La zona de cerdas gestante representa el área donde reposan las futuras cerdas madres. Contará con un comedero sólido simple para que la cerda pueda alimentarse y con más razón para las crías no nacidas aún. La figura 49 se observa las dimensiones internas y externas del comedero así como también los espacios tomados en la porqueriza gestante.

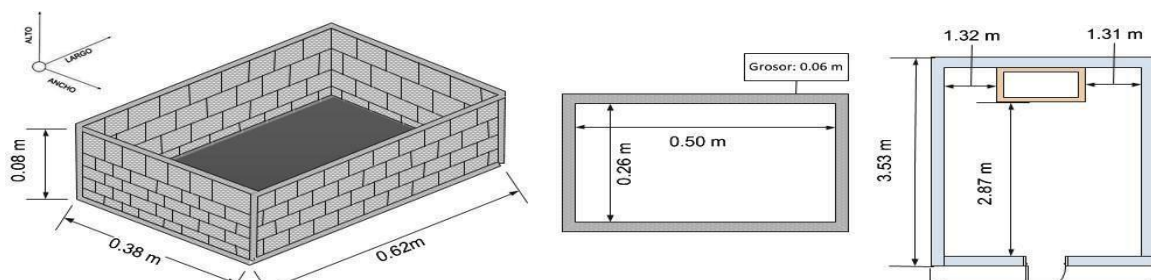


Fig. 49: De izquierda a derecha: Vista superficial externa, Vista superior para las medidas internas del comedero y vista superior de la porqueriza gestante.

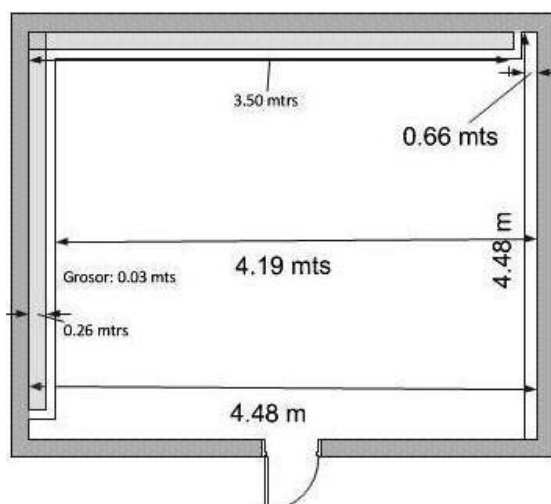
Este comedero sigue la misma línea de planteamiento de las medidas internas y externas de ésta para efecto ilustrativo y también se muestra en la tabla 47.

Dimensiones (mts)			
Ítem	Internas	Externas	Otros
Largo:	0.50	0.62	-
Ancho:	0.26	0.38	-
Alto:	-	-	0.06
Grosor	-	-	0.05

Tabla 47: Dimensiones externas e internas del comedero de gestantes.

3.4.2.4. Comederos de destete:

Presenta las dimensiones más pequeñas de los comederos de la granja contando con 0.26 mts de ancho 0.08 mts de alto, 0.03 mts de grosor y un largo simétrico de 3.50 mts en ambas partes. De igual forma a los comederos anteriores, éste se encontrará a la pared frontal a la entrada de la porqueriza. La figura 50 describe el diseño del mencionado comedero de destete:



Las medidas ocupadas en el espacio de la galera son de 4.19 mts como largo al frente del comedero y de 0.66 mts como medida sobrante en un costado del canal. La imagen izquierda plantea el espacio cubierto del canalito que servirá como comedero para los cerditos dentro de la porqueriza.

Fig. 50: Comedero de destete dentro de la galera

3.4.2.5. Comederos de desarrollo:

Los comederos de desarrollo siguen el mismo patrón que el caso anterior de los comederos para destete, un canalito pequeño de concreto a lo largo promedio de 7.5 mts que tiene la galera de desarrollo. La galera de desarrollo son los espacios más amplios que contará la granja porcina albergando alrededor de 15 cerditos por tanto resulta conveniente un canal que abarque a la cantidad de cerdos contenidos acá y es lo mostrado en la figura 51 al lado derecho:

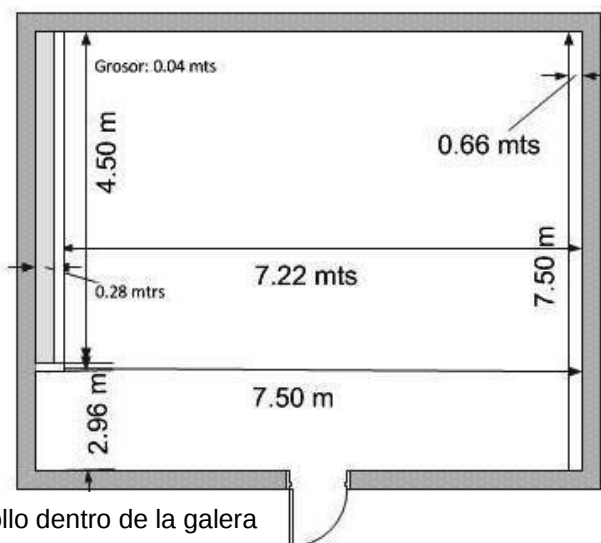


Fig. 51: Canal comedero para los cerdos en desarrollo dentro de la galera

Las dimensiones del canal comedero son de 0.20 mts de ancho por 4.5 mts de largo como espacio interno, una altura de 0.12 mts y 0.04 de grosor. Para el espacio ocupado se define como 7.22 mts de largo partiendo del comedero hasta la pared al frente y un espacio lateral de 2.96 mts.

3.4.2.6. Comedero del verraco:

El verraco actúa como una pieza fundamental en el desarrollo y sostenimiento de una granja porcina, a esto se menciona como un animal semental dentro de una o dos cerdas en celo para un mes.

Por la razón de ser un cerdo seleccionado para la reproducción porcina, éste debe tener una buena alimentación, del cual la encontrará en su respectivo comedero de bloque que es mostrado en la figura 52 a continuación:

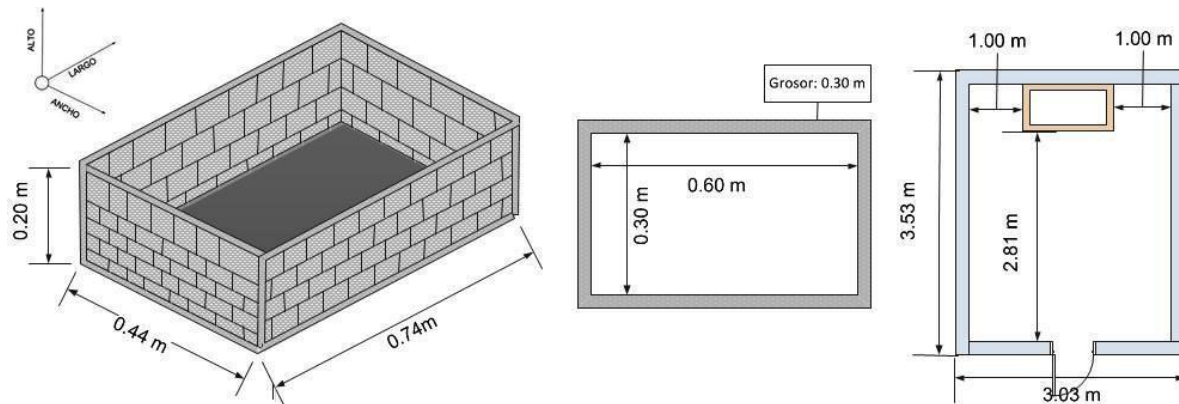


Fig. 52: De izquierda a derecha: Vista superficial externa, Vista superior para las medidas internas del comedero y vista superior de la porqueriza del verraco en la granja porcina.

La tabla 48 describe las dimensiones promedios para el comedero del verraco definidos de la manera siguiente:

Dimensiones (mts)			
Ítem	Internas	Externas	Otros
Largo:	0.60	0.74	-
Ancho:	0.30	0.44	-
Alto:	-	-	0.20
Grosor:	-	-	0.30

Tabla 48: Dimensiones externas e internas del comedero del verraco.

El diseño de los comederos para los cerdos de engorde varía respecto a los demás, con la razón de que están encerrados en galeras de barrotes angostos casi al ancho de los cerdos para evitar la reducción del peso de los mismos.

Los comederos son subterráneos por el suelo con un ancho igual a 0.95 mts que es equivalente al ancho de una galera de engorde de cerdos, tienen una profundidad de 0.28 mts. La imagen 53 muestra el diseño planteado:

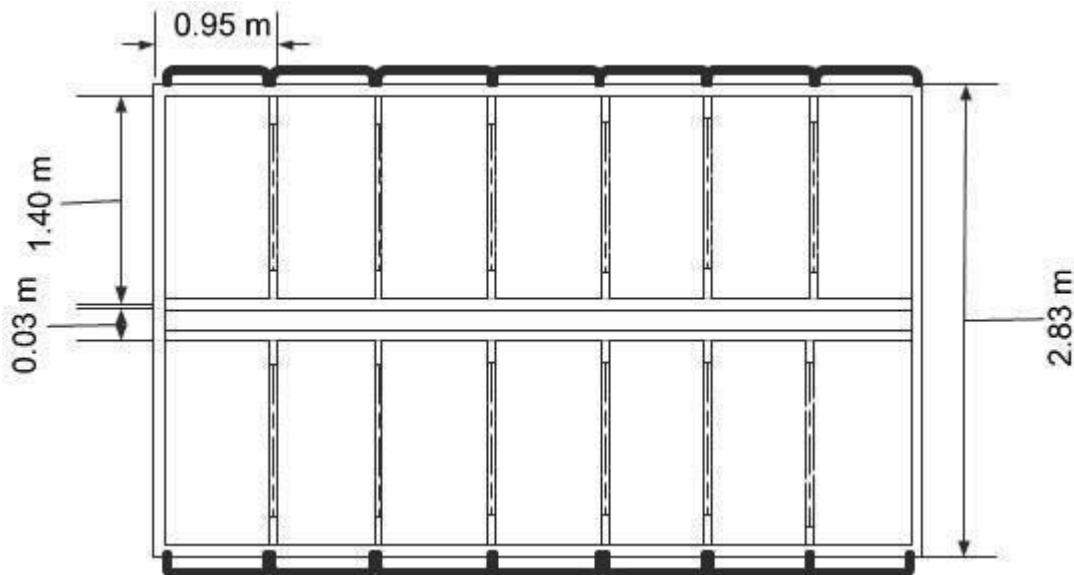


Fig. 53: Comederos subterráneos para los cerdos de engorde.

Un resumen de las medidas dichas de los comederos se visualiza en la tabla 49:

COMEDERO	Unidad	Largo x Ancho x Alto (mts)	
	NÚM.	ÁREA EXTERNA	ÁREA INTERNA
Maternidad	2	0.55 x 0.40 x 0.20	0.45 x 0.30 x 0.20
Reemplazo	1	0.50 x 0.34 x 0.16	0.40 x 0.24 x 0.16
Gestantes	2	0.62 x 0.38 x 0.06	0.50 x 0.26 x 0.06
Destete	6	3.53 x 0.29 x 0.08	3.50 x 0.26 x 0.08
Desarrollo	3	0.38 x 0.32 x 0.12	0.30 x 0.28 x 0.12
Verraco	1	0.74 x 0.44 x 0.20	0.60 x 0.30 x 0.20

Tabla 49: Medidas finales para los comederos fijos por categoría porcina.

3.5. Los Bebederos

El tamaño del cerdo, su estado fisiológico, la temperatura ambiente y el tipo de alimento son los principales factores que determinan la necesidad del consumo de agua en el cerdo. Estos tipos de animales toman en promedio de 2.0 a 1.5 litros de agua por kilo de alimento seco, además por su naturaleza biológica de sangre caliente, resulta necesario que los cerdos en la granja posean fácil acceso y disposición de abundante agua y aquí es donde se hace énfasis en los bebederos para los cerdos.

El tipo de bebedero a utilizar en este caso son los automáticos en su categoría de tipo tetina o chupeta. Estos bebederos tipo Tetina consisten en un tubo provisto de una válvula adherido a la pared que provee de agua al cerdo cuando éste la mueve. Es el sistema más utilizado en la actualidad por las numerosas ventajas que proporciona como el mantener el agua fresca y limpia así como evitar el desperdicio.

Resulta conveniente que por cada 20 a 25 cerdos, existan dos bebederos tipo chupones por corral y con un flujo de agua dado entre los 0.8 a 1.5 litros por minuto entre los 20 a 90 kg. A continuación en la tabla 50 se presenta las alturas convenientes para los bebederos según el tipo de cerdo.

Altura de los bebederos por categorías de cerdos	
Crías de cerditos	0.15 mts
Lechones destetados	0.25 mts
Cerdas gestantes y reproductores	0.65 mts
Cerdos de engorde	0.85 mts
Cerdos en desarrollo	0.50 mts

Tabla 50: Altura estimada para los bebederos estilo chupetes para los cerdos

El diseño de los bebederos se define en una tubería horizontal madre adherida a las paredes de los corrales y separados del suelo a una altura de 0.90 mts, además también que constará de una llave principal de cierre para control del flujo de agua en los bebederos.



Para aquellos bebederos que vayan en pareja por galera, éstos tendrán una separación de 0.75 mts para mayor comodidad a la hora que los animales consuman el agua provenientes de ellos (bebederos). La figura 54 señala este tipo de bebederos así como también el uso práctico que le darán los cerdos al momento de beber agua en ellos.

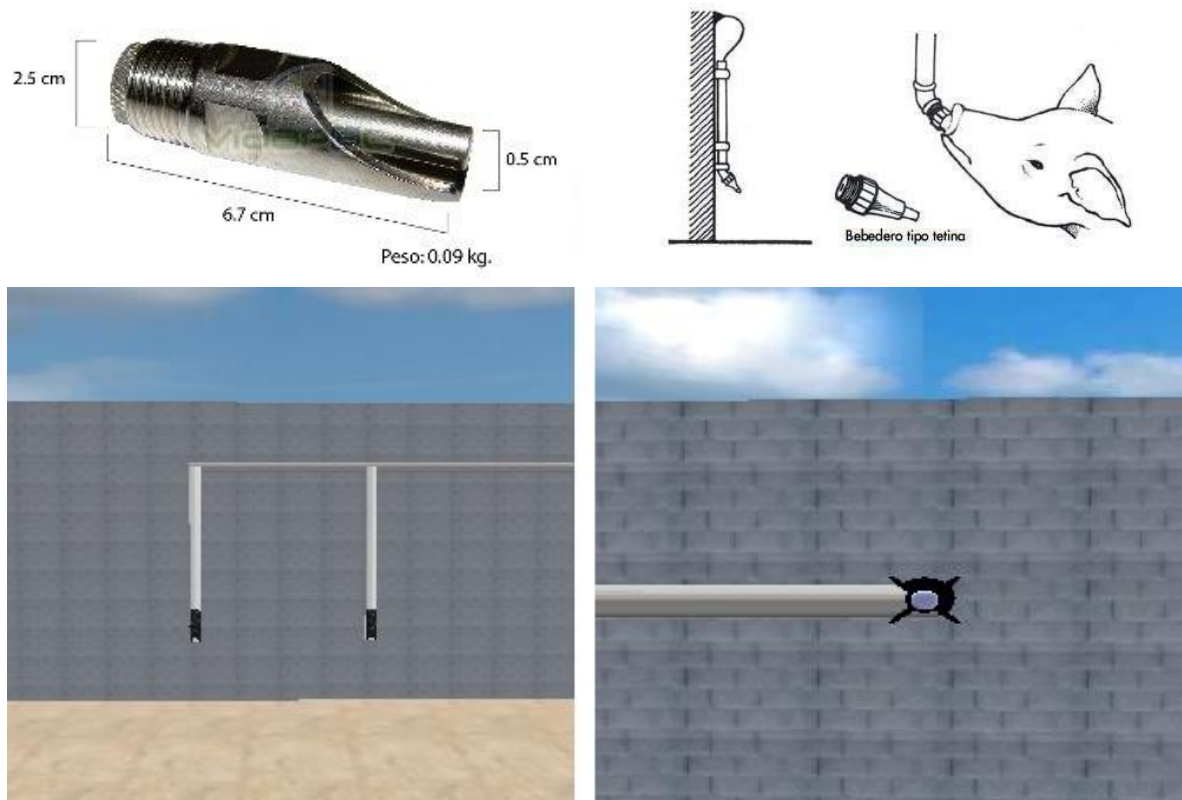


Fig. 54: Diseño de los bebederos para las porquerizas de la granja, dimensiones de cada chupete, el modo de uso para los cerdos y la organización de los bebederos.

4. Distribución de las galeras dentro de la Cooperativa Fe y Revolución

4.1. Organización

Tomando como base las dimensiones físicas que ocuparán las galeras por categoría de cerdos, se describe las condiciones físicas de la Cooperativa Fe y Revolución. Las razones que justifican dicho fin resulta ser: El aumento de la demanda de cerdo en la granja y su equivalencia con la mano de obra calificada para las actividades de crianza de cerdos.

El planteamiento de las instalaciones porcinas se fundamenta de acuerdo a las medidas que llevan cada galera, así como también el número de estas, los pasillos de movilización del personal, los comederos y bebederos que llevará cada porqueriza.

Para mejora de la tecnificación porcina dentro de la nueva Cooperativa Fe y Revolución, se tomó en consideración ciertos factores que pueden determinar dicho objetivo, los cuales resultan los siguientes:

1. Organización de las categorías de cerdos por su etapa de crecimiento en forma ascendente.
2. Proporción de un espacio lo más confortable para el desarrollo de los cerdos en las galeras durante su vida útil.
3. La presencia de un pequeño centro de enfermería cerca de los puntos críticos de atención a los cerdos, a esto se refiere con las galeras de parto, lechonería, cerdas gestantes, etc.
4. Los alimentos suministrados a los cerdos, deben tener su debido lugar de almacenamiento dentro de la granja y de fácil acceso para la transportación de los mismos en todas las galeras presentes en la Cooperativa Fe y Revolución.

Para una mejor comprensión de la estructuración en la Cooperativa Fe y Revolución, se formarán 4 partes o cuadrantes del total comprendido en metros cuadrados de la misma y a su vez una explicación de esta.



4.1.1. Cuadrante I: Zona de cerdos de engorde

Esta área abarca los cerdos destinados a engorde ubicados en jaulas de metal, albergando 14 cerdos divididos en 7 cerdos con vista contrarias. Se contemplan 3 jaulas de engorde con un margen de separación entre estas de 1.25mts y para el costado izquierdo y superior de 1.00 mts. La imagen 55 define el diseño de las jaulas de engorde para esta zona:

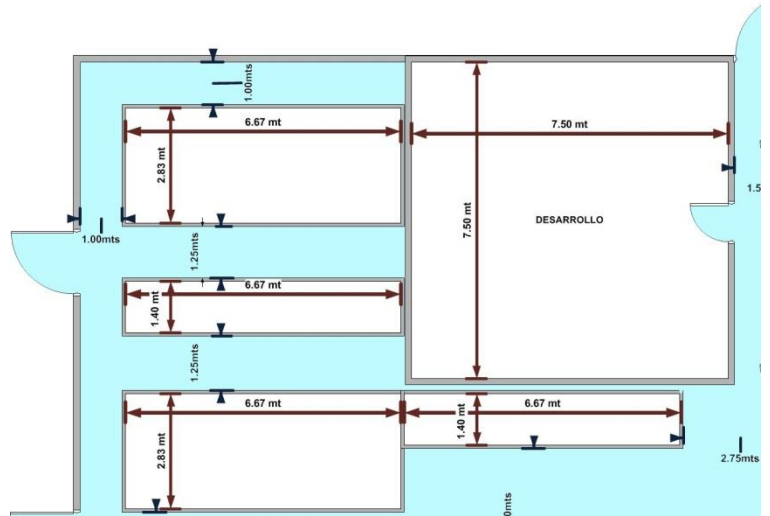


Fig. 55: Cuadrante I: Zona de cerdos de engorde

Las jaulas de engorde tienen contiguo una galera de cerdos en desarrollo con medidas de 7.50 mts en forma cuadrada.

4.1.2. Cuadrante II: Zona de cerdos de destete y parto

Sobre esta área se encuentran 3 galeras de destete de manera contigua en el costado superior derecho de la granja, una galera donde se ubica el verraco y junto a ésta la galera de reemplazo. Habrá un pasillo de acceso con 1.00mts de división.

Se tiene presente dos galeras exclusivas para parto con una separación de 3.50mts, facilitando así el acceso a éstas con una mejor atención del parto de la hembra y sus crías. La imagen 56 describe visualmente el diseño de ésta área:

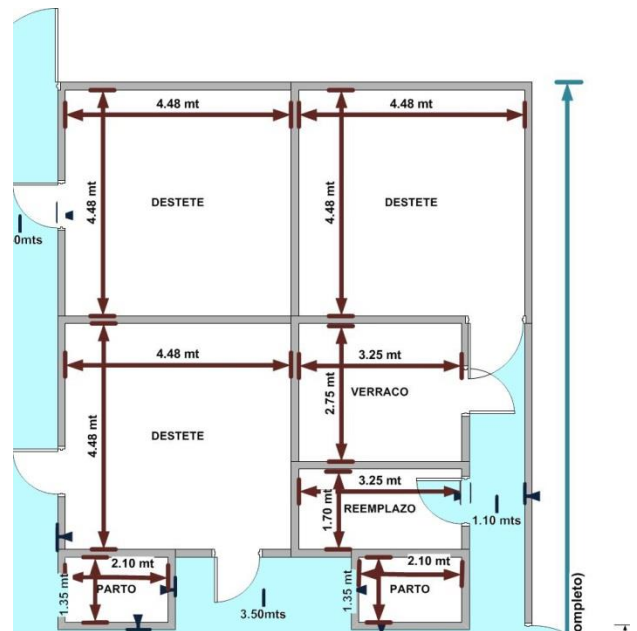


Fig. 56: Cuadrante II: Zona de cerdos de destete y parto

4.1.3. Cuadrante III: Zona de cerdos en desarrollo

Aquí se ubican dos galeras de cerdos en desarrollo de manera contigua una de la otra.

En el costado izquierdo existe un pasillo de 1.00mts de separación entre la galera de

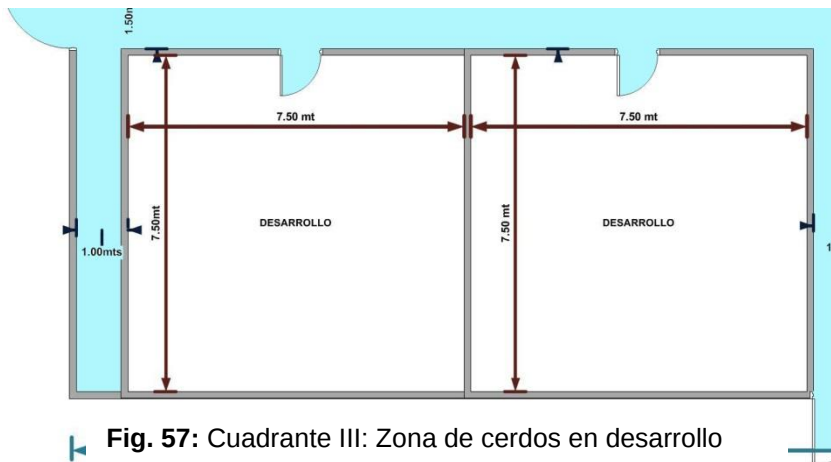


Fig. 57: Cuadrante III: Zona de cerdos en desarrollo

desarrollo y la pared de la granja. Dicha información se observa en la imagen 57:

4.1.4. Cuadrante IV: Zona de gestantes y operaciones de la granja

En la imagen 58 se visualiza dos galeras para las cerdas preñadas con un área cuadrada de 3.25 mts cada una.

En la parte derecha de éstas hay un pasillo de 1.63mts para continuar con las áreas de Aseo, Enfermería y la Bodega de alimentos ubicadas una tras otra. La imagen 58 describe dicha definición:

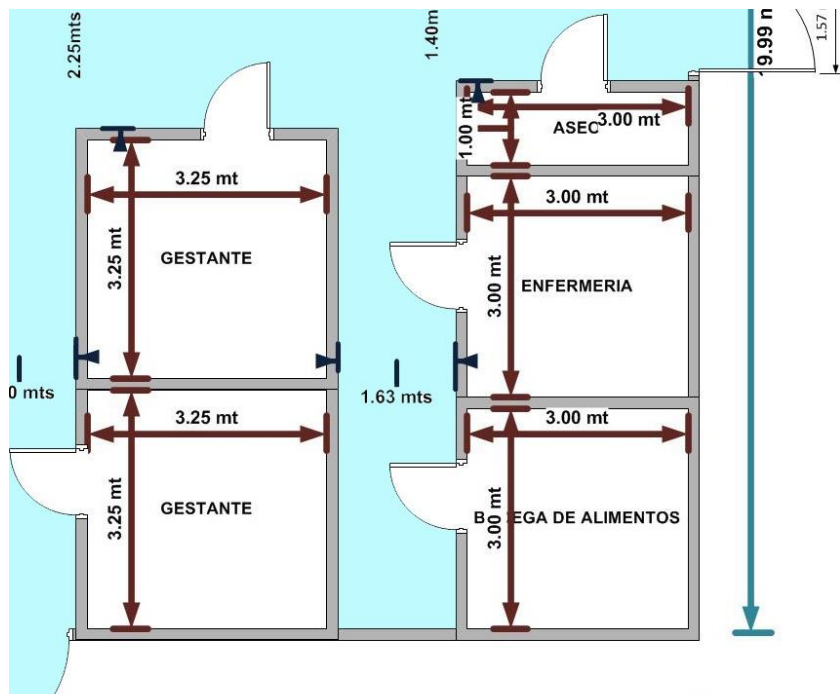
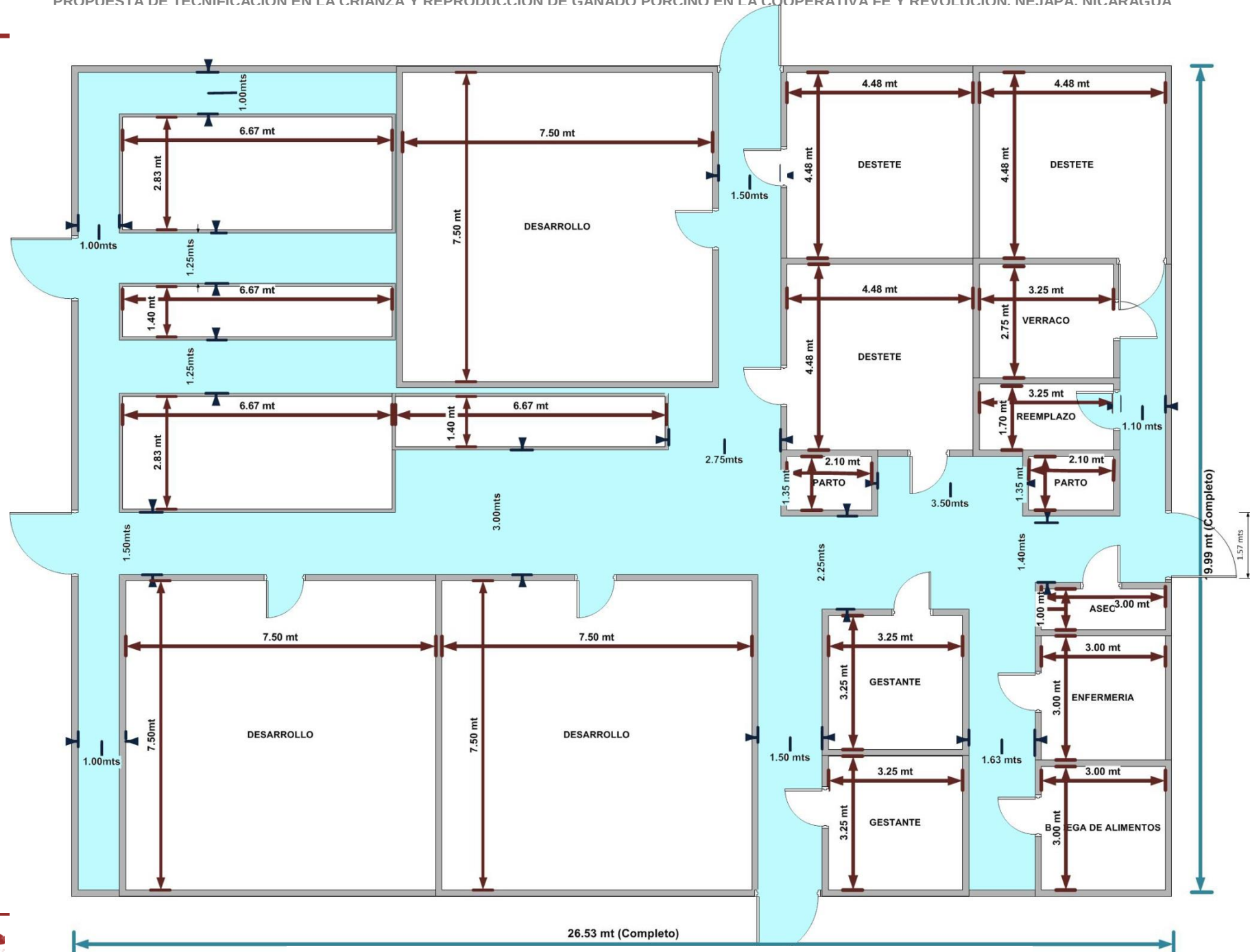


Fig. 58: Cuadrante IV: Zona de gestantes y operaciones

Uniendo las 4 partes mencionadas con sus medidas se tendría las dimensiones de la Cooperativa Fe y Revolución dentro de un perímetro cerrado de 26.53 mts de ancho por 19.99 mts de largo, el cual se puede apreciar en la imagen 59 a continuación:





COOPE Fig. 59: Propuesta de las Condiciones Físicas requeridas Cooperativa Fe y Revolución

4.2. Techo de la granja completa

Por las dimensiones completas de la granja, resulta necesario que el techo que cubre toda la localidad porcina sea alto y proporcione una buena ventilación para los animales; todo debido a mantener un ambiente más fresco para los cerdos. La estructura del techo de la granja estará formado con láminas de zinc y su base con perlines y clavos de hierro tipo sombrero. El techo presentará una inclinación sugerida de 0.60 mts desde la base aérea de los perlines hasta la cúspide central de la granja. Sus medidas oscilan de 21 mts de ancho por 27 mts de largo en toda la cubierta de la Cooperativa Fe y Revolución.

La Figura 60 y 61 describe las dimensiones de la granja en sus vistas laterales:

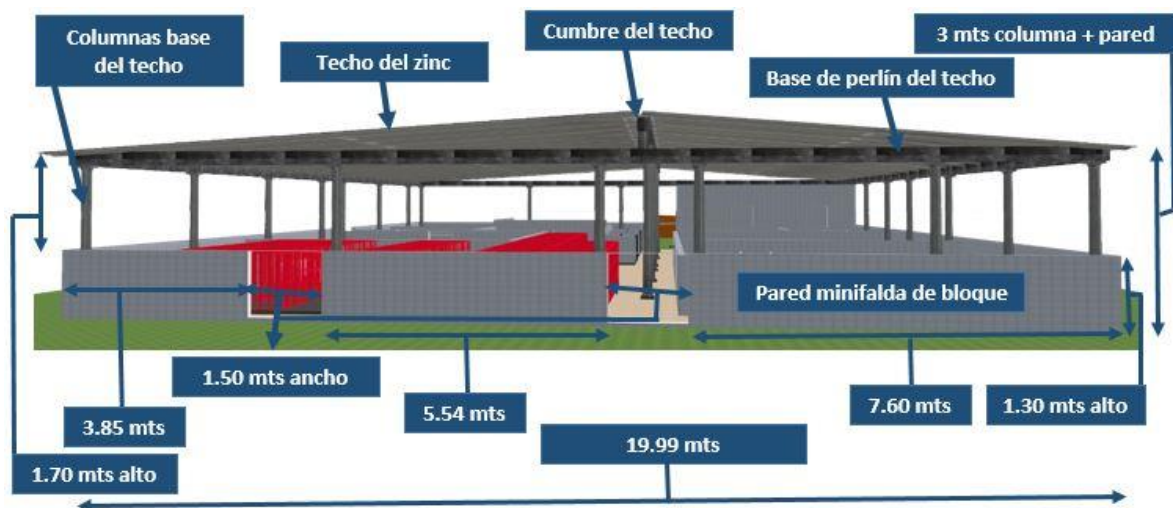


Fig. 60: Vista frontal de la granja para el área de engorde y pasillo central y sus dimensiones

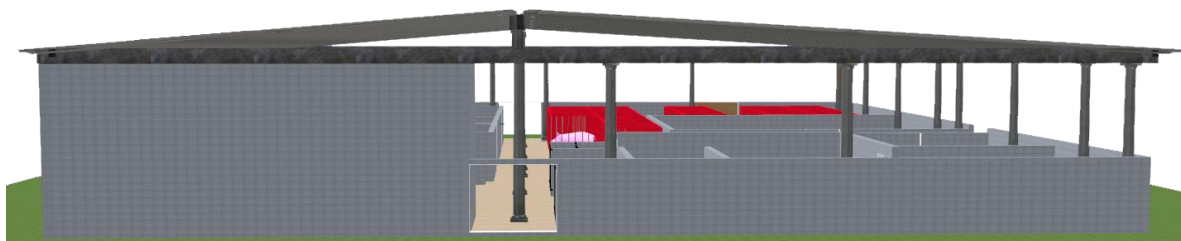


Fig. 61: Vista trasera de la granja

Por consiguiente se cuenta las dimensiones laterales de la granja mostrados en la figura 62 y 63 a continuación:

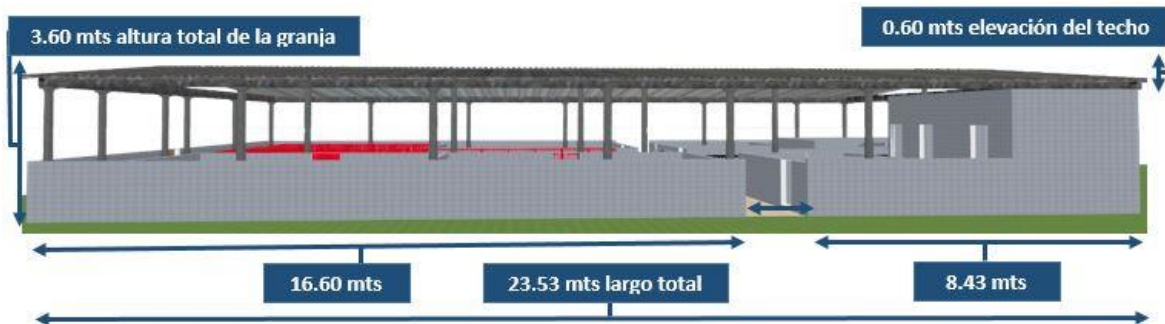


Fig. 62: Vista lateral derecha de la granja con sus dimensiones

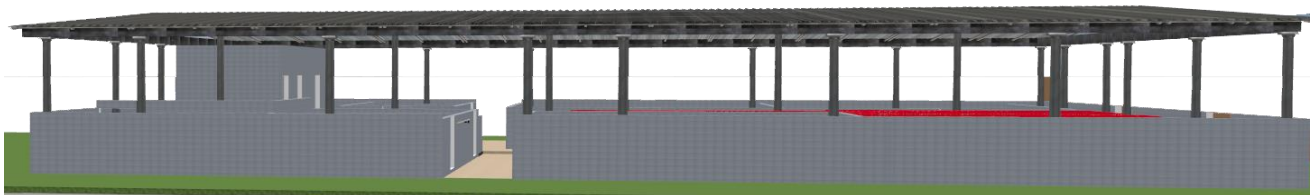


Fig. 63: Vista lateral izquierda de la granja

Las figuras 62 y 63 mostradas anteriormente representan una visualización de la granja desde el exterior en sus cuatro caras, así también sus dimensiones y accesos para el personal.

4.3. Paredes y puertas de la granja

Las paredes externas serán construidas con bloques revestidos de cemento con una altura de 1.30mts más las columnas de perlines con una altura de 1.70 mts que estarán de soporte entre la pared minifalda antes mencionada y el techo de la granja. La función de las paredes con dicha altura es que puedan servir de ventanas con aire natural para la ventilación de la granja y pueda mantenerse fresco el ambiente. Para las paredes internas, su estructura se define con bloques de cemento repellado y su altura varían según la categoría de porqueriza de cerdos oscilando entre 1.00 mt para las porquerizas y 1.50 mts para el verraco.

Con respecto a las puertas, éstas cumplen un rol definido en la edificación de la granja, ya que deben ser resistentes, contando con unas buenas bisagras y cerrojos bastantes fuertes.

Las entradas de la granja disponen de un ancho de 1.15 mts sin puerta de cierre, siendo ésta un buen espacio para la entrada y salida de las carretillas de trabajo, la distribución de los alimentos y la salida de los desechos producidos dentro de la granja. Para las puertas de los corrales deberán ser de metal con pintura inoxidable.

4.4. Piso de la Cooperativa Fe y Revolución

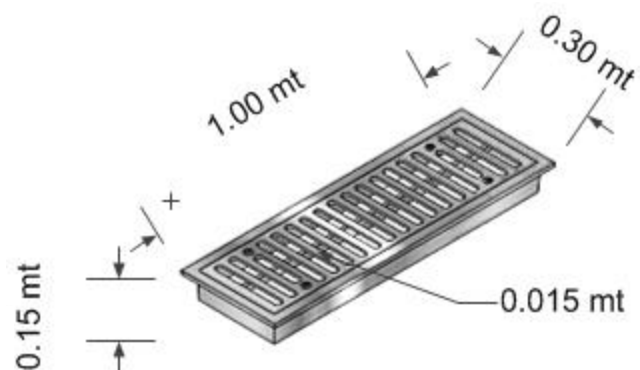
Por las condiciones mencionadas del número de galeras dentro del área perimetral de la granja y las medidas de aseo e higiene que sostiene el mantenimiento del ganado porcino en la Cooperativa Fe y Revolución; se describe el suelo a base de concreto o embaldosado para la superficie plana, donde se movilizará tanto el personal humano, los materiales de trabajo y los mismos animales. El suelo de concreto constará de una pendiente de 30.77% respecto al centro del terreno con 2 mts de ancho en estudio y a sus costados laterales izquierdo y derecho las canaletas de residuos industriales de la granja. Dicho punto resulta de mucha importancia acerca del tratamiento de aguas residuales a través de la existencia de rejillas y canaletas pluviales para la evacuación de agentes contaminantes sobre el suelo. Su descripción se plantea según su clasificación de la manera siguiente:

4.4.1. Rejillas de desagües:

Las rejillas se conocen al tipo de enrejado que se utiliza para la separación de sólidos gruesos y se ubican transversalmente al flujo del suelo. Al pasar el agua, el material grueso queda retenido en el enrejado y éste debe ser retirado manualmente fuera del lugar. Las rejillas de la granja estarán forzadas con acero inoxidable de ranuras para la entrada de agua y todo objeto menor al grosor de cada una de éstas. Se hallarán ubicadas sobre en las esquinas laterales de cada galera, facilitando así el filtraje del agua con mayor facilidad para el aseo.

La figura 64 muestra el diseño para la rejilla de drenaje con sus medidas dimensionales a continuación:

Fig. 64: Rejilla de desagüe para la salida del agua debajo de la granja



Las medidas mostradas en la imagen 64 responden a 0.15 mts de parte aérea debajo del suelo para el escape del agua, 1.00 mt de largo y así sucesivamente para las demás rejillas unidas en serie, 0.30 mt de ancho de la misma y 0.015 mt de separación entre cada rejilla, cuyo valor es apropiado para que los cerdos no queden atascados con sus pezuñas entre las rejillas y así también pueda filtrarse el agua de manera correcta. La ubicación de las mismas será en los costados laterales de las galeras buscando el desnivel debajo del suelo para el pase más fácil de las aguas residuales.

Cabe mencionar que este tipo de rejillas a parte de su ubicación en los costados de las galeras porcinas, también estará distribuida como un piso completo de rejillas para las jaulas de cerdos en engorde y maternidad.

La razón justifica que estos tipos de cerdos al contar con un espacio completamente reducido equivalente a su proporción animal, resultan más factibles que ellos estén sobre un piso de rejillas para la limpieza de las jaulas y el desagüe de agua sucia.

4.4.2. Cajas de registros de desagüe:

Las cajas de registros sirven como recolectores de desagüe con lo que facilita su mantenimiento y limpieza, así como también la salida de las aguas negras y evitando el atasco de las tuberías. Estarán conectados a las tuberías subterráneas del suelo de la granja.

La caja de registro en sus dimensiones planas son de 0.60 mts en una figura cuadrada y un pie de base debajo del suelo de 0.15 mts. La caja de desagüe constará de una tapa equivalente a la superficie del suelo para su manipulación respectiva. En la imagen 65 siguiente el suelo de concreto que está anexado con pisos de rejillas para la fluctuación de las aguas negras debajo del suelo para una circulación fluida al biodigestor:





Fig. 65: Vista superior del suelo de concreto y las rejillas de desagüe para la Cooperativa Fe y Revolución



Para la zona de los cerdos de engorde, el suelo será cubierto por las rejillas horizontales debido a que debajo del suelo existe una pequeña pendiente en declinación cuyo grado matemático oscila en 5.11° . Además se organizó la ubicación de las cajas de registros conectados subterráneamente por tuberías que filtrarán el escape del agua y la suciedad de la granja a través de los canales laterales del suelo hacia abajo.

Para la figura 66 y 67 se demuestra una vista frontal de la granja y las medidas pertinentes a un 5.11% de declinación para las rejillas ubicadas sobre el nivel de suelo.

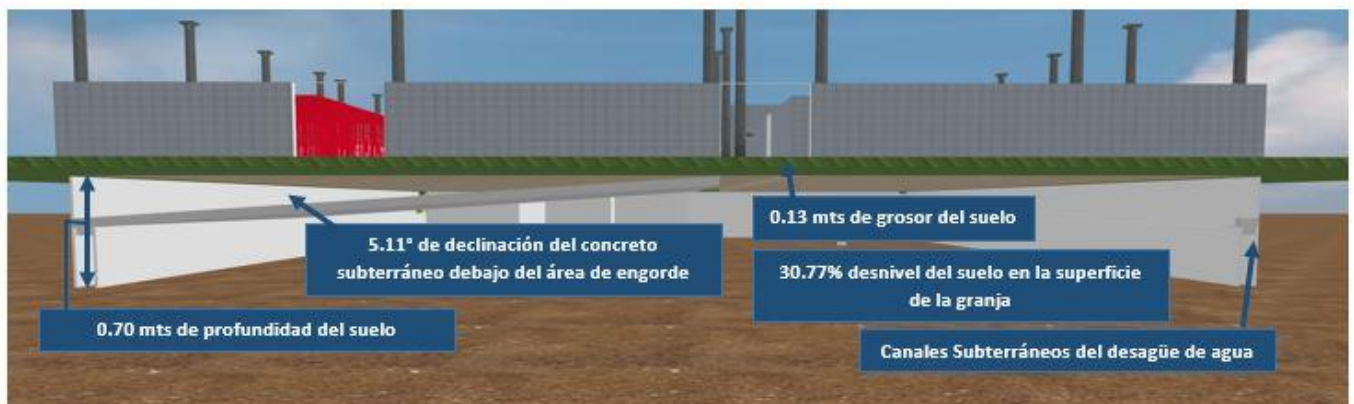


Fig. 66: Vista frontal debajo del suelo de concreto y las rejillas de desagüe para la Cooperativa Fe y Revolución

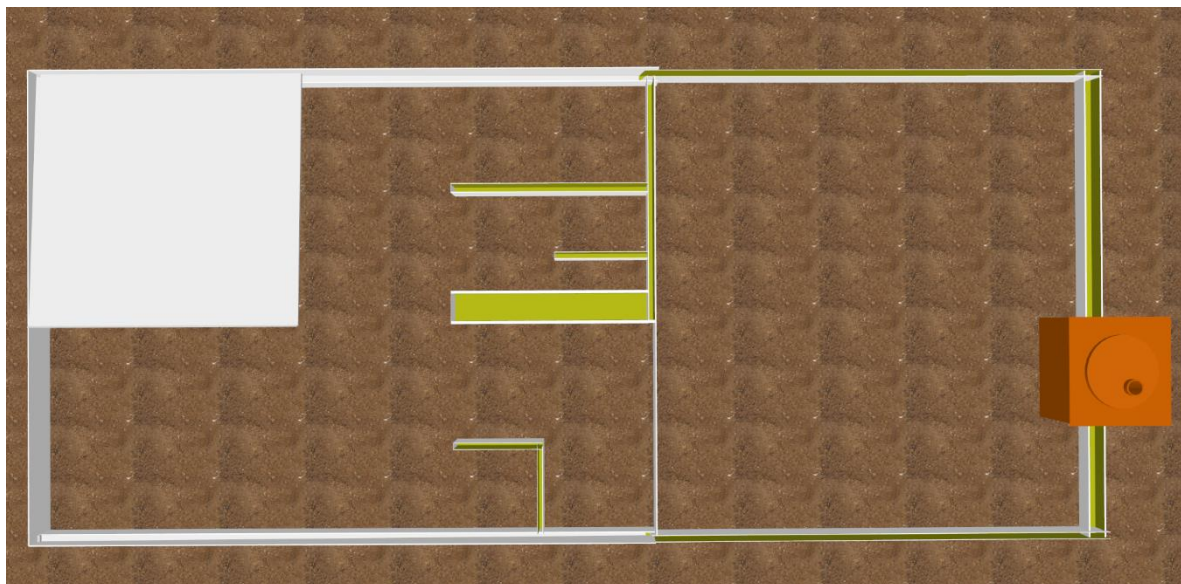


Fig. 67: Vista superior debajo del suelo de concreto y los canales de desagüe que van conectados al biodigestor para la Cooperativa Fe y Revolución.

Las paredes laterales de la granja estarán contiguas a las rejillas ubicadas en la pendiente del suelo de la superficie y todo lo que en ellas llegue a caer, se filtrará en los canales subterráneos que interceptados al final de la granja, tienen como destino el biodigestor de desechos de la Cooperativa, del que se tendrá mayores detalles en la sección siguiente.

El desnivel de la superficie del suelo y la rampa subterránea que abarca el área de porcinos de engorde, hacen más sencillo la circulación de las aguas negras por debajo de la granja. Para el sector derecho de las instalaciones, solo existirá las tuberías conectadas con las cajas de registros evitando atasque y acelerando el paso de la corriente de agua y los desperdicios provenientes del mantenimiento de la Cooperativa Fe y Revolución.

4.4.3. Canales de aguas negras y residuales

Las aguas negras dentro de la granja serán provenientes del lavado con manguera y aseo que se realice sobre las galeras y comederos respectivos para su limpieza, éstas se filtrarán sobre las rejillas del suelo en desnivel (30.77°) hasta comunicar con las tuberías subterráneas con una pendiente de 5.11° y topar con las canaletas de concreto de dimensiones de 0.30 mts de ancho proporcional a las rejillas en la parte superior a ésta y 0.70 mts de profundidad, lo suficiente para una mayor facilidad del trasiego del agua dentro de los canales subterráneos.

Cabe mencionar, como medida sanitaria de la implementación de las tuberías de aguas negras, se dispondrá de las cajas de registros en aquellas zonas vulnerables al taqueo de las aguas residuales y provoquen un desbordamiento de éstas. Su importancia describe que son focos visibles para la detección de objetos que atasquen el paso de las aguas negras o por su contraparte alguna fuga presente que desvíe la circulación de éstas.

De forma dinámica se muestra en la figura 68 el diseño de las fuentes de salida d las aguas negras provenientes de la superficie del suelo saliendo por canaletas laterales en el exterior que comunica con el biodigestor 2.5 mts entre la granja y este:



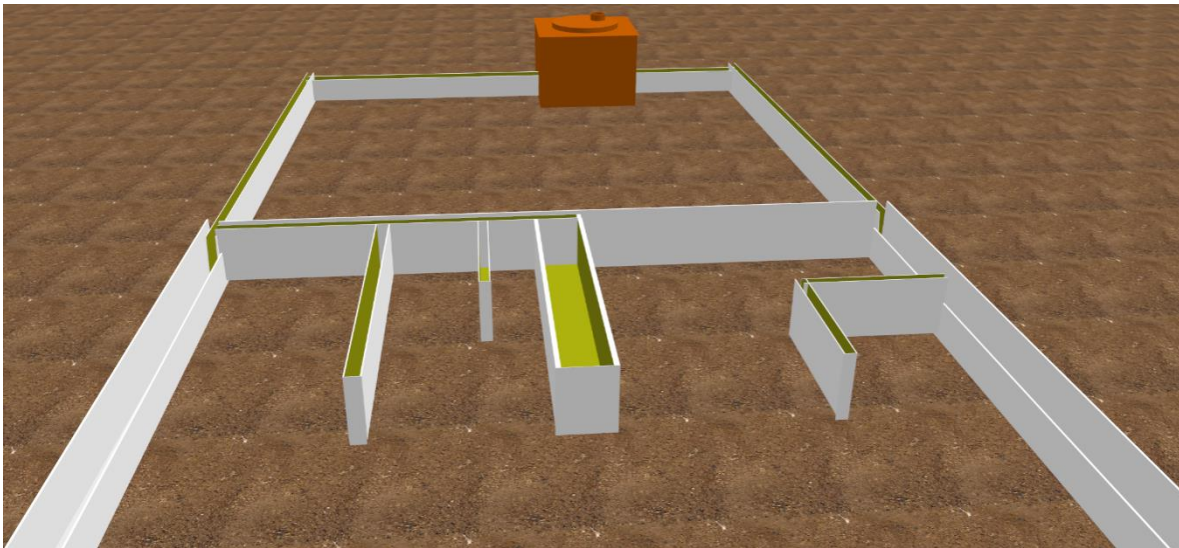


Fig. 68: Conexión de canales subterráneos con el biodigestor de la granja.

Los detalles basados en la figura 68 se definen en:

- **Canaletas de desagüe:** Son dos canales principales que constará la granja debajo del suelo por donde se contendrá y circulará toda el agua acumulada de los desagües provenientes de los tubos hasta finalizar ambos en el biodigestor de desechos. Al igual que el suelo de la instalación y el desnivel subterránea del piso, también existirá un leve desnivel de 0.15 mts desde la parte más alta del largo total de la granja en el costado izquierdo hasta su intersección con el biodigestor.
- **Rampa subterránea:** Es un plano inclinado cuya utilidad se centra en el descenso de objetos o líquidos que caen debajo del piso de la granja y se encuentra debajo de las rejillas que están en el área de engorde.

4.5. Recursos básicos dentro de la Cooperativa Fe y Revolución

4.5.1. Servicio agua potable

El agua es un recurso vital esencial para la nutrición y desarrollo del ganado porcino así como también para la higiene del local. Esta debe ser potable y con el menor grado de agentes contaminantes y sustancias nocivas que deterioren la salud de los cerdos; además de contar con un fácil acceso para su respectivo consumo. Igualmente, el agua tiene un importante uso en la limpieza de los corrales y los instrumentos de trabajo ocupados por el personal para las actividades que conllevan la crianza porcina. El agua a presión con manguera se utilizará para las limpiezas de las tuberías y las canaletas evitando se taqueen por residuos u objetos obstaculizadores del paso de la corriente de aguas negras manejándose limpias. Los depósitos de almacenamiento de agua como barriles jugarán un papel fundamental ya que abastecerán la granja en los momentos donde no haya el vital líquido.

4.5.2. Servicio luz eléctrica

La corriente eléctrica dentro de las instalaciones aunque no toma mucha relevancia ya que todas las actividades de crianza y reproducción porcina se realizan a la luz del día y en una construcción con pared minifalda. Aun así existirán bombillas iluminarias por el corredor principal, área de bodega, enfermería y cuarto de aseo de la granja. La suficiente claridad en las galeras por la noche favorece la salud de los cerdos, porque facilita sus exámenes de salud, la observación de sus compartimientos y la práctica exacta de las medidas de higiene y limpieza de los corrales.

5. Área externa de la nueva instalación en la Cooperativa Fe y Revolución

El área externa de la granja porcina cubre tres entidades fundamentales y de gran relevancia en las actividades de la porcinocultura para la granja Fe y Revolución como son: El biodigestor de desechos y el matadero. Se realizará una descripción precisa y necesaria de las dos áreas externas que juegan un rol importante en el funcionamiento operativo de la Cooperativa Fe y Revolución.



5.1. Biodigestor de Desechos

Se define como “Biodigestor” a un contenedor cerrado en el cual se deposita el material orgánico a fermentar (excrementos de animales y humanos, desechos vegetales, etc.), en determinada dilución de agua, para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos. Para las dimensiones del biodigestor se recurre al promedio de heces de los cerdos en sus distintas etapas para así determinar el volumen necesario para su acaparamiento.

5.1.1. Promedio de estiércol de cerdo por categorías

Se verifica el promedio mensual de estiércol que llegan a depositar los cerdos en la granja durante su crecimiento y alimentación, para esto se hace referencia a los parámetros mostrados en la tabla 51 donde se muestra el peso promedio en kilogramos que puede alcanzar los cerdos según su edad y el equivalente de depósito de heces del animal por cada 100kg.

Categoría	No animal	Peso medio/ kg	Kg estiércol/ 100kg	Peso /kg * kg estiércol/100 kg	Peso prom estiércol
Hembras vacías	6	160.00	4.61	7.376	44.256
Hembras gestantes	6	180.00	3.00	5.40	32.40
Hembras lactantes	2	190.00	7.72	14.668	29.336
Verraco	1	200.00	2.81	5.62	5.62
Crías	18	3.5.00	8.02	14.55	351.90
Destete	16	16.00	7.64	1.2224	19.5584
Crecimiento	30	45.00	4.20	1.89	56.70
Engorde	30	136.36	6.26	8.5361	256.08
Venta	15	210.00	6.26	13.146	197.19
				$\Sigma +=$	993.404 kg

Tabla 51: Cálculo del promedio de estiércol porcino por categoría de cerdos.



5.1.2. Agua necesaria para la mezcla del estiércol

Para formar la biomasa obtenida de la mezcla del agua con el estiércol, es necesario añadir 3 kg de agua por cada kg de estiércol. Algunos estudios recomiendan la relación agua-estiércol en dependencia del animal del cual provenga la excreta. La operación se define como los 3 kg de agua necesaria por los kilogramos total de estiércol de cerdo, definido como:

$$(15). \text{ Agua necesaria: } 3 \text{ kg } \frac{\text{agua}}{\text{kg}} \text{ estiercol} * 993.0404 \text{ kg} = 2,979.1212 \text{ kg } \frac{\text{agua}}{\text{día}}$$

5.1.3. Biomasa disponible

Con esta cantidad de agua citada en el paso anterior, se obtiene la biomasa disponible después de la degradación del estiércol con el agua.

$$(16). \text{ Biomasa disponible: } 2,979.1212 \text{ kg } \frac{\text{agua}}{\text{día}} + 993.0404 \text{ kg} = 3,972.1616 \text{ kg } \frac{\text{biomasa}}{\text{día}}$$

5.1.4. Tiempo de retención de la biomasa

Es el tiempo requerido para biodegradar las heces de los cerdos, cuya recomendación resulta de 20 días, multiplicado por el factor 1.3 que es el coeficiente de temperatura para garantizar el funcionamiento del biodigestor entre los 25 a 30° C.

$$(17). \text{ TRB: } 20.1212 \text{ días} * 1.3 = 26 \text{ días}$$

5.1.5. Volumen diario de Biomasa

Para la mezcla de los compuestos mencionados se recomienda el empleo de un metro cúbico de capacidad en el biodigestor por cada 1,000 kg de biomasa formada en las tres partes de agua ocupada, definiendo 0.886m³ / día para el volumen diario de biomasa ocupada.



5.1.6. Volumen de digestión de biomasa

Resulta del producto del tiempo de retención que presenta las heces de los cerdos dentro del biodigestor por el volumen diario de biomasa producida durante el transcurso del tiempo. Su definición matemática se explica en la siguiente operación:

$$(18). VDB: \frac{0.886m^3}{días} * 26.0 días = 23.036m^3$$

5.1.7. Volumen de almacenamiento de gas

Se debe obtener el volumen de acumulación de gas producido por la combustión proveniente del biodigestor. Se toma el factor estándar del $0.07m^3/Kg$ para dicha función, el cual resulta:

$$(19). VAG: 993.0404kg \text{ de estiércol} * \frac{0.07m^3}{kg} = 69.5128m^3$$

5.1.8. Dimensiones del biodigestor

Finalmente se determina el volumen final que abarcará el biodigestor de depósitos de heces porcinas, sumando el volumen de digestión de la biomasa y el volumen de almacenamiento de gas mostrado de la siguiente manera:

$$(20). VBiodigestor: 23.036m^3 + 69.5128 m^3 = 92.5488 m^3$$

Bajo este valor las medidas serán distribuidas en 4.63m de largo, 4 m de ancho y 5 mts de profundidad del que se puede observar en la figura 69 a continuación:

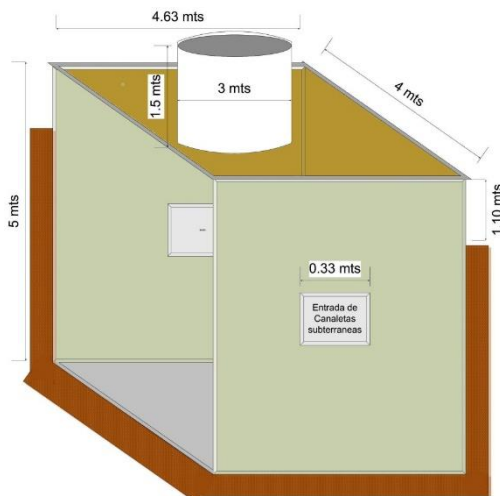


Fig. 69: Planteamiento del diseño del biodigestor de desechos orgánicos y recolector final de aguas negras

El diseño describe una figura rectangular cúbica con paredes subterráneas de concreto liso a una profundidad de estimada de 5 mts, con dos de las paredes laterales que llevarán una abertura de 0.33 mts² que comunicará los canales de desagüe de la granja con el biodigestor.

El biodigestor estará semienterrado en la tierra con 1.10 mts de salida a la superficie y el restante 3.9 mts se ubicará debajo del suelo. Su ubicación se destina a 2.5 mts de las instalaciones de la granja por el costado derecho de la misma.

La particularidad del biodigestores un tubo central de escape con 3 mts de diámetro en la parte superior de la tapa del biodigestor para la salida de los gases durante el proceso de conversión del gas butano. Su altura total es de 1.5 mts distribuidos en 0.75 mts en la parte externa de la tapa y la otra mitad internamente debajo de la tapa. Una vista particular del biodigestor conectado a las canaletas provenientes de los desagües de la granja, es lo que se puede observar en la figura 70 a continuación:

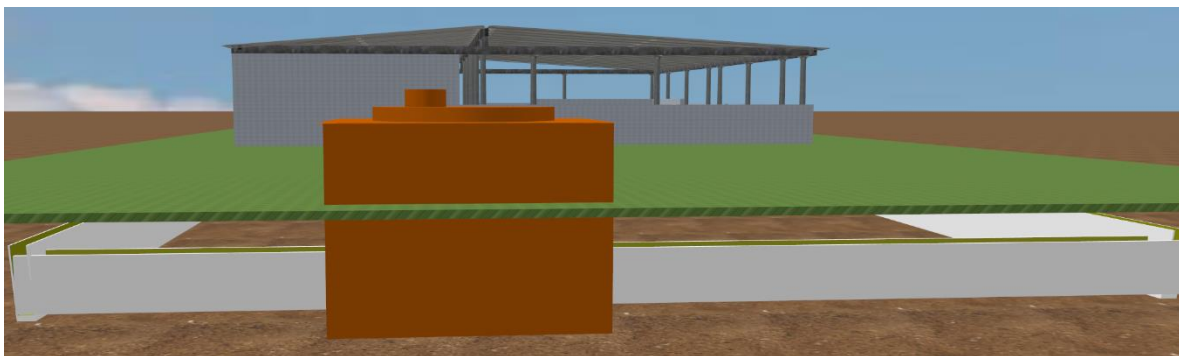


Fig. 70: Vista general del biodigestor conectado a las canaletas subterráneas de la granja

5.2. Matadero porcino de la Cooperativa Fe y Revolución

En la actualidad, el matadero de la Cooperativa Fe y Revolución se define como una mesa rústica en las afueras de las porquerizas que cuenta la Cooperativa, siendo esto un factor deplorable para una actividad que involucra el sacrificio de los cerdos de engorde en un sumo cuidado para los pasos realizados (cortes del cerdo, depósito de la sangre del animal, etc.).

Por razones obvias y necesarias a lo mencionado, la construcción de un área destinada para la matanza de los cerdos en la obtención de la carne, resulta de gran importancia presentando un acondicionamiento adecuado y una buena higiene del área y los instrumentos utilizados. En este sentido es fundamental el establecimiento de controles en todas las actividades del sacrificio con inspecciones en las condiciones higiénicas del área del matadero y así generar un producto final de calidad.

El planteamiento propuesto para el área del matadero exige un espacio cerrado acondicionado a los medios necesarios para dicha función. Su construcción será con paredes constituida de bloques y cemento y láminas de zinc en el techo. Su ubicación será en la parte externa de las instalaciones a 4 mts de distancia sobre la parte izquierda del área perimetral porcino. Sus dimensiones son de 4 mts de ancho, 5 mts de largo y 3 mts de alto y dentro de ella contendrá los instrumentos necesarios para el cumplimiento de las tareas establecidas de destace de los cerdos.

6. Relación entre los estándares físicos establecidos para una granja porcina y el planteamiento físico para la Cooperativa Fe y Revolución

Una vez conocido los requerimientos físicos planteados en los puntos anteriores y lo estándares establecidos, se realizó una comparación entre ambas, a fin de determinar las medidas mínimas y aceptables que exige el diseño de cada porqueriza según la producción pronostica de cerdos que dispondrá la Cooperativa Fe y Revolución. Dicha afirmación está disponible en la tabla 52 a continuación:

Área	Estándares físicos sugeridos	Medidas requeridas
Granja completa	3.5 mts altura total, techo con desnivel. 1.90 mts altura, base del techo al suelo. 1 metro de altura en la pared. - Pasillos entre 1.20 mts a 1.50 mts ancho.	3.60 mts altura total, techo con desnivel. 3.00 mts altura, base del techo al suelo. 1.30 mts altura de pared. - Pasillos entre 1.40 mts a 3.00 mts ancho.

Tabla 52: Tabla comparativa, dimensiones requeridas vs estándares métricos para una granja porcina



	▪ Piso sólido o enrejillado con una declinación entre 3% a 4%.	▪ Piso sólido enrejillado con declinación promedio de 5.11 %
Verraco	▪ Área de 3 a 4 mts² por animal. ▪ Altura paredes entre 1.20 mts a 1.40 mts. ▪ Comedero de canoa con 0.50 mts largo.	▪ Área (3.03 x 3.53) de 10.70 mt². ▪ Alto paredes 1.2 mts. ▪ Comederos de canoa 0.74 mts de largo.
Reemplazo	▪ 1.3 mt² x 2 cerdas = 2.6 mts².	▪ Área (1.98 x 3.53) = 6.99 mt²
Gestantes	▪ 2mt² /cerda * 3 cerdas por galera = 6mts²	▪ (3.25 x 3.25) = 10.56 mt²
Maternidad	▪ Ancho entre 0.55 mts a 0.60 mts ▪ Largo 2.10 mts ▪ Altura en paredes: 0.90 mts.	▪ Ancho entre 1.35 ▪ Largo 2.10 mts ▪ Altura 1 mts.
Destete	▪ 0.28 mt² / animal * 16 cerditos = 4.48 mts.	▪ (4.48 mts x 4.48 mts) = 20.07 mt².
Desarrollo	▪ 0.75mts² / animal * 15 cerdos = 11.25 mts² ▪ Altura paredes entre 0.90 mts a 1.00 mts.	▪ (7.50 mts x 7.50 mts) = 56.25 mt² ▪ Alto 1.20 mts
Engorde	▪ Área entre 1.00 mts² a 1.40 mts² por animal.	▪ (1.40 x 0.95) = 1.33 mt² ▪ Largo 1.40 mts
Matadero	▪ No disponible	▪ Ancho 4 mts ▪ Largo 5 mts ▪ Alto 3 mts
Enfermería	▪ No disponible	▪ Ancho 3.28 mts ▪ Largo 3.28mts ▪ Alto 3 mts

Tabla 52: Tabla comparativa, dimensiones requeridas vs estándares métricos para una granja porcina

7. Inventario y costos de materiales y mano de obra como sugerencia para la construcción de la granja

Se describe la cuantificación y costos de los principales materiales para la construcción de la Cooperativa Fe y Revolución. Anteriormente en los capítulos anteriores, se hizo mención de manera detallada de la distribución y dimensiones de cada galera que contará la Cooperativa Fe y Revolución incluyendo el matadero en el área externa de la instalación y el biodigestor de desechos de las aguas de drenaje que provienen de la granja a través de conductos o canaletas de concreto.

La tabla 53 presenta el planteamiento de los materiales, costo unitario y costo total en la inversión de materiales para dicha construcción y los cálculos son soportados en Anexo VI para más información:

No	Denominación	Medida	Costo Unit (C\$)	Cantidad	Costo Total (C\$)
1	Bloques	unidad	14.00	6,228	87,192.00
2	Volumen piso de concreto	Mts ³	-	42.22	-
3	Bolsas de cemento de 42.5 kg	unidad	258.00	495	127,710.00
4	Volumen de Arena	Mts ³	250.00	40.98	10,244.61
5	Volumen de Piedrín	Mts ³	15.00 lata	30.86	20,830.50
6	Agua para el concreto	Mts ³	-	10	-
7	Lámina de zinc corrugado 26x12"x0.40mm	unidad	300.00	188	56,400.00
8	Perlines galvanizados tipo C de 6 mts largo	unidad	250.00	149	37,250.00
9	Clavos de 1 1/3"	unidad	30.00/libra	4,405	5,310.00
10	Bisagras	unidad	35.00	39	1,365.00

Tabla 53: Costo General estimado compra de materiales de construcción.



11	Tornillos enroscado para bisagras	pack 10 unidades	13.50	234	316.00
12	Varillas de 6 metros	unidad	50.94/qq	109	17,115.84
13	Pisos de rejillas plástico 700 mm viga	unidad	330.60	201	67,053.60
14	Tubo 8" 6 mts longitud	unidad	1,000.00	4	4,000.00
15	Codos PVC 8"	unidad	1,751.40	2	3,502.80
16	Bebedero chupeta 3/4"	unidad	100.19	58	5,810.91
				$\Sigma +=$	C\$ 444,101.26

Tabla 53: Costo General estimado compra de materiales de construcción.

Según la tabla 53, los costos de materiales y utensilios para la construcción de la granja se definen en un aproximado de **C\$ 444,101.26** (para más información ver anexo VII: Cálculo Presupuesto de Materiales). Por consiguiente, se hace necesario la determinación del costo promedio de la mano de obra para dicha construcción, la cual se auxilió bajo la estimación brindada por el maestro de obras Donald Sánchez, quien considerando las dimensiones de la granja y los materiales a utilizar.

Bajo las consideraciones técnicas de dicho experto en el campo de la mano de obra, se especifica los costos de la mano de obra según los medios utilizados, de lo cual son reflejados en la siguiente tabla 54:

No	Denominación	Costo Unit (C\$)	Costo Total (C\$)
1	Mampostería de bloque (armadura, pegado de bloque y repello)	600.00/m ²	287,592.00
2	Embaldosado	70.00/ m ²	38,542.00
3	Entechado (pintura de perlines, soldadura y estructura)	260.00/ m ²	143,156.00
4	Cajas de perlines (columnas)	600.00/u	15,600.00

Tabla 54: Costo de la mano de obra en la construcción de la granja



5	Canaletas subterráneas para el agua (chorreado y repello)	150.00/m lin	17,020.50
6	Rejilla o enverjado	500.00/ m ²	100,722.50
7	Cavado del suelo	600.00 /m ³	55,560.00
8	Cajas de registros	1,400.00	1,400.00
9	Instalación de tuberías para el agua potable	3,000.00	3,000.00
10	Instalación eléctrica	12,000.00	12,000.00
Σ +=			C\$ 674,593.00

Tabla 54: Costo de la mano de obra en la construcción de la granja

Basados en los datos mostrados en la tabla 54 acerca de los costos de la mano de obra en la construcción dado por el experto y la utilidad especificada, se estima un costo de **C\$ 674,593.00** (ver detalle en anexo VIII: Cálculo Mano de Obra calificada).

Para los costos mencionados anteriormente, se totaliza un costo promedio de inversión como la suma de los costos de materiales más la mano de obra, del cual se tiene finalmente **C\$ 1, 118,694.26** donde se hace referencia completa en la tabla 3 anexo IX. Dicho valor puede diferir conforme la tasa de cambio nacional en base al dólar norteamericano.

Cabe mencionar que los costos reflejados acá son estimaciones que pueden servir como base para un estudio de prefactibilidad futuro, estimando en cuanto tiempo se estaría recuperando la inversión reflejada, por lo cual la propietaria de la granja dispone de aceptarla o rechazarla. De ser aceptada la propuesta, puede plantearse y trabajarse en el tiempo estimado que resulte conveniente para doña Carmen Zelaya.



Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES

Con la finalización de la presente propuesta, se logra el alcance de los objetivos propuestos por el mismo, llegando a las siguientes conclusiones:

1. En la Cooperativa Fe y Revolución, los procesos de crianza porcina se realizan de manera artesanal desde el año 2009 que fue creada la granja hasta el día de hoy.
2. Se promedia 8 vientres disponibles para la reproducción y una estimación entre 28 a 30 cerdos en albergue destinados a la producción.
3. Se considera a juicio de los autores de este trabajo que el mayor problema encontrado en la granja, son las condiciones físicas deplorables que brindan las galeras para el desarrollo de los animales.
4. Se define en la propuesta un aumento promedio de los 25% en el ciclo reproductivo porcino como resultado de la diferencia de 8 a 10 cerdas reproductoras de manera mensual para la mejora de una camada de 18 lechones promedio provenientes de dos partos.
5. Bajo la venta porcina aproximada de 8 cerdos como producto final, se obtendrá un aumento estimado del 87.5% que representa la salida de 15 cerdos para la comercialización.
6. Haciendo mención de un estudio comparativo con las granjas porcinas Experimental de Rivas y San Benito de León, se extrajeron las técnicas porcinas más significativas siendo estas:
 - a. Mejoramiento porcentual de cerdas paridas (Porcentaje de cerdas que exitosamente llegaron al parto luego de haber sido montadas 3 meses atrás).
 - b. Selección genética Topigs 40.(Orientado al mejoramiento genético de la reproducción porcina y el crecimiento del cerdo)
 - c. Manejo productivo de cerdos por bandas, “Todo adentro, todo afuera”.(Agrupación de cerdas de un mismo tamaño para un alojamiento eficiente en una galera durante cierto tiempo)
 - d. Manejo productivo por tres fases (Focalizado en las etapas de gestación, destete y engorde orientado en un plan eficiente de producción y lactancia porcina).



La granja en su finalidad de procesos porcinos más eficientes y condiciones físicas requeridas muestra una mejora exitosa en todos los procedimientos que abarca los tipos de crianza porcina existentes en la Cooperativa Fe y Revolución. Sin embargo, para tal meta resulta necesario una organización de los procesos y una inversión destinada a la granja para obtener resultados esperados a partir de su implementación.



RECOMENDACIONES

1. Documentar, desarrollar e implementar un programa de entrenamiento de crianza porcina dirigido al personal que se encuentra a cargo de los animales dentro de la granja.
2. Hacer uso eficiente y medido del alimento concentrado para cerdos, ya que debido a su uso intenso en la producción porcina diaria, representa uno de los costos más alto en lo que respecta a la crianza porcina.
3. Realizar un Plan de Control de Calidad para todas las áreas de la granja, esto incluye control de alimentos, vacunas, limpieza, control prenatal, etc., así como prestarle un continuo seguimiento de las mismas.
4. Velar por el mantenimiento de las condiciones de bioseguridad de animales y el personal en lo que conlleva las actividades de producción porcina presentes en la granja.
5. Establecer procedimientos que ayuden a minimizar y/o neutralizar los olores ofensivos que se generan en los galpones de crecimiento y engorde de cerdos en la Granja por medio de una limpieza profunda y una salida constante de las aguas negras y tratamiento de la misma.
6. Realización de montas múltiples del verraco con un grupo de cerdas reproductoras previamente seleccionadas para dicho fin.
7. Se plantea la implementación de la inseminación artificial en las cerdas, ya que se logra un menor costo operativo en un mayor tiempo de organización laboral para dicha tarea.
8. Verificar la calidad y seguridad de los alimentos y el agua que les proporcionado a los animales.
9. Monitorear, registrar y mantener actualizado un libro de registros de las principales actividades porcinas dentro de la granja, que requieran un chequeo constante de sus operaciones.
10. Realizar la gestión y apoyo de las entidades gubernamentales que logren el fortalecimiento de las gestiones administrativas y operativas de la Cooperativa Fe y Revolución, alcanzando así altos niveles de desempeño.



11. Evaluar la posibilidad de ampliar la granja con la oferta de otros tipos de productos de la misma índole, que acapare otro tipo de mercado.
12. Implementar un plan para control de plagas y enfermedades dentro de la granja de manera más rigurosa.
13. Implementación y utilización de un biodigestor de desechos orgánicos que sea una fuente de abono y biogás para beneficio propio de la granja.
14. Se recomienda que a partir de la base de los costos calculados en el presupuesto de materiales y mano de obra para la construcción de la granja, se haga un estudio financiero con el fin de conocer el periodo de recuperación de **C\$ 1, 118,694.26** , si doña Carmen accede a tomar esta propuesta.



ANEXOS

Anexo I:

Entrevista sobre la situación actual, dirigida a la propietaria de la Cooperativa Fe y Revolución

Anexo I:

Entrevista

Objetivo: Conocer la situación actual de los procesos crianza y reproducción porcina llevados en la Cooperativa Fe y Revolución. Dirigida a doña Carmen Zelaya, propietaria de la granja porcina.

1. ¿Cuánto es el promedio de cerdos que pueden caber en cada porqueriza según su estado de desarrollo?

2. ¿Cuáles son los métodos de reproducción que cuenta la granja?

3. ¿Cómo se realiza la planificación en la reproducción porcina de la granja?

4. ¿Cuánto es el promedio de cerdos machos y hembras que llegan a nacer durante un parto?

5. ¿Qué alimentos son proporcionados a los cerdos según su edad?

6. ¿Cómo es el cuido que reciben los cerdos de la granja?

7. ¿Cuánto es el período de frecuencia de alimentación de los cerdos?

8. ¿Cómo define usted el proceso de destete?

9. ¿Cuáles son los tipos de razas porcinas que son criadas en la granja?

10. ¿Cómo está definido el ciclo final de crianza porcina en la granja Fe y Revolución?

11. ¿Cómo es el precio final de la carne de cerdo y el ganado en pie?

12. ¿Cuántas porquerizas cuentan la granja Fe y Revolución y cómo es su estado actualmente?

13. ¿Cuáles son las medidas sanitarias brindadas en cada proceso de crianza y desarrollo porcino en la granja Fe y Revolución?

Anexo II:

Actividades actuales para el
manejo de crías

Anexo II:

Actividades actuales para el manejo de Crías

A. Corte y Desinfección de ombligo

1. Lavar los instrumentos de trabajo y desinfectarlos con alcohol o yodo (tijera).
2. Lavarse las manos con agua y jabón o una solución desinfectante.
3. Apartar los lechones de la madre.
4. Ubicarlos en una lechonería.
5. Sujetar al lechón con la mano derecha.
6. Con un hilo de sutura realizar un nudo ligado a 4cm del inicio del cordón umbilical en el vientre.
7. Cortar el restante con una tijera.
8. Desinfectar la sección residual del ombligo.

B. Descolmillado

9. Lavar y desinfectar el instrumento a utilizar (tenaza).
10. Lavarse las manos con agua y jabón o una solución desinfectante.
11. En una charola introducir las tenazas con alcohol.
12. Asegurarse que los lechones hayan mamado calostro.
13. Verificar el filo y estado de las tenazas.
14. Limpiar el filo de la tenaza con un cepillo de dientes.
15. Apartar los lechones de la madre.
16. Sujetar al lechón con la mano izquierda.
17. Forzar el primer o segundo dedo en la boca del animalito para mantenerla abierta.

18. Colocar los dedos restantes bajo el cuerpo del cerdito para soportar su peso mientras se sostiene.
19. Voltar al animalito para cortar los colmillos.
20. Colocar la tenaza paralela al hueso de la quijada.
21. Proceder a cortar los colmillos.
22. Con una lima, emparejar la zona cortada de los colmillos.
23. Desinfectar el área de corte con algodón y alcohol.
24. Identificar al lechón con algún distintivo.

C. Descolado

25. Lavar y desinfectar el instrumento a utilizar (tijera).
26. Sujetar al lechón del dorso con la mano izquierda.
27. Con los dedos de la mano izquierda estirar la cola del lechón.
28. A 2cm del nacimiento de la cola, realizar el corte con la tijera.
29. Aplicar desinfectante en la herida de la cola.

D. Castración

30. Ponerse guantes en las manos para la realización de esta tarea.
31. Lavar y desinfectar el instrumento a utilizar (cuchilla).
32. Agarrar al lechón con el pulgar de una mano apretando los testículos en la base del animal.
33. Con la otra mano, realizar el corte con la cuchilla.
34. Desinfectar la herida con un antibiótico.
35. Movilizar a los lechones a la galera de destete.

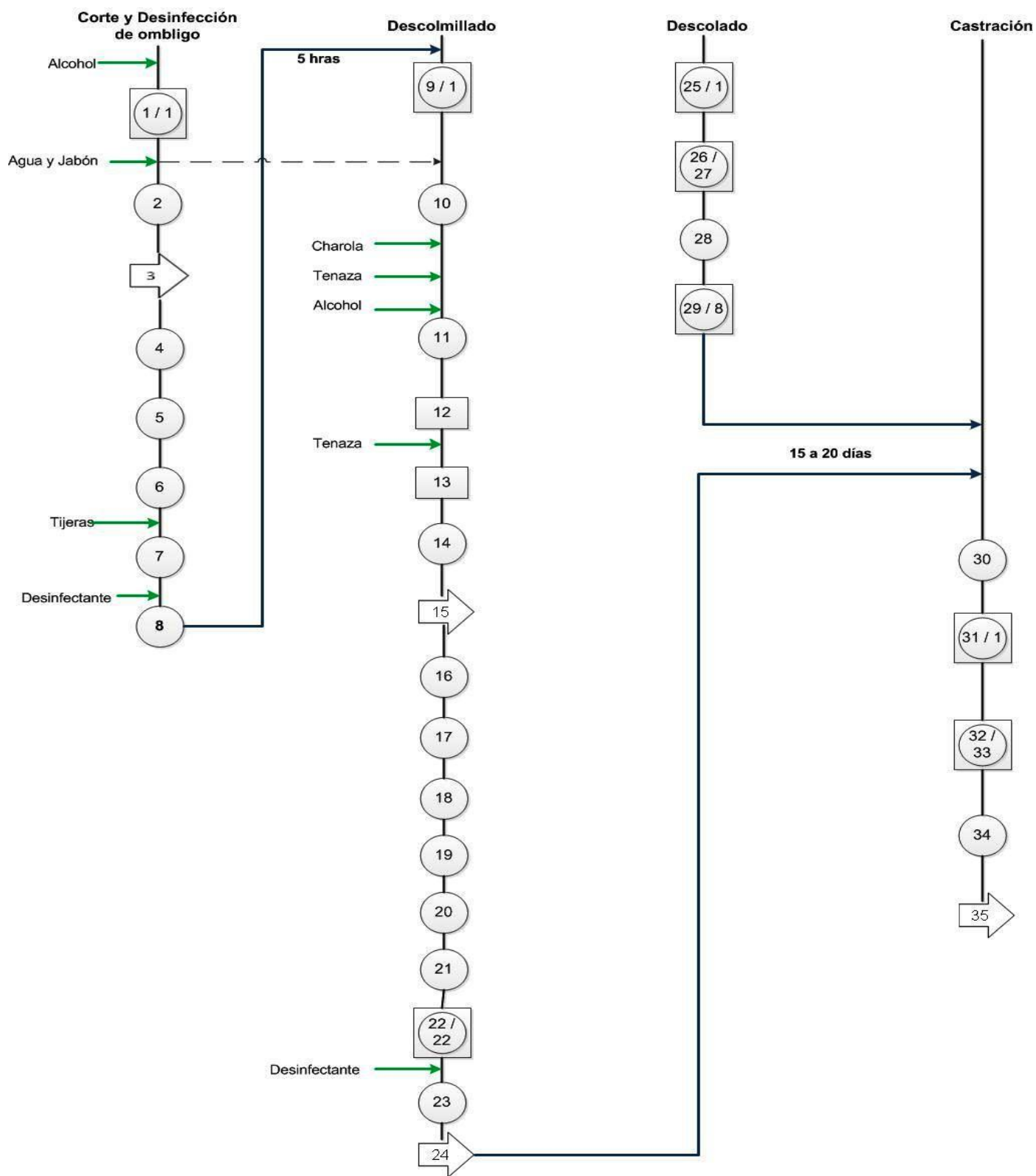
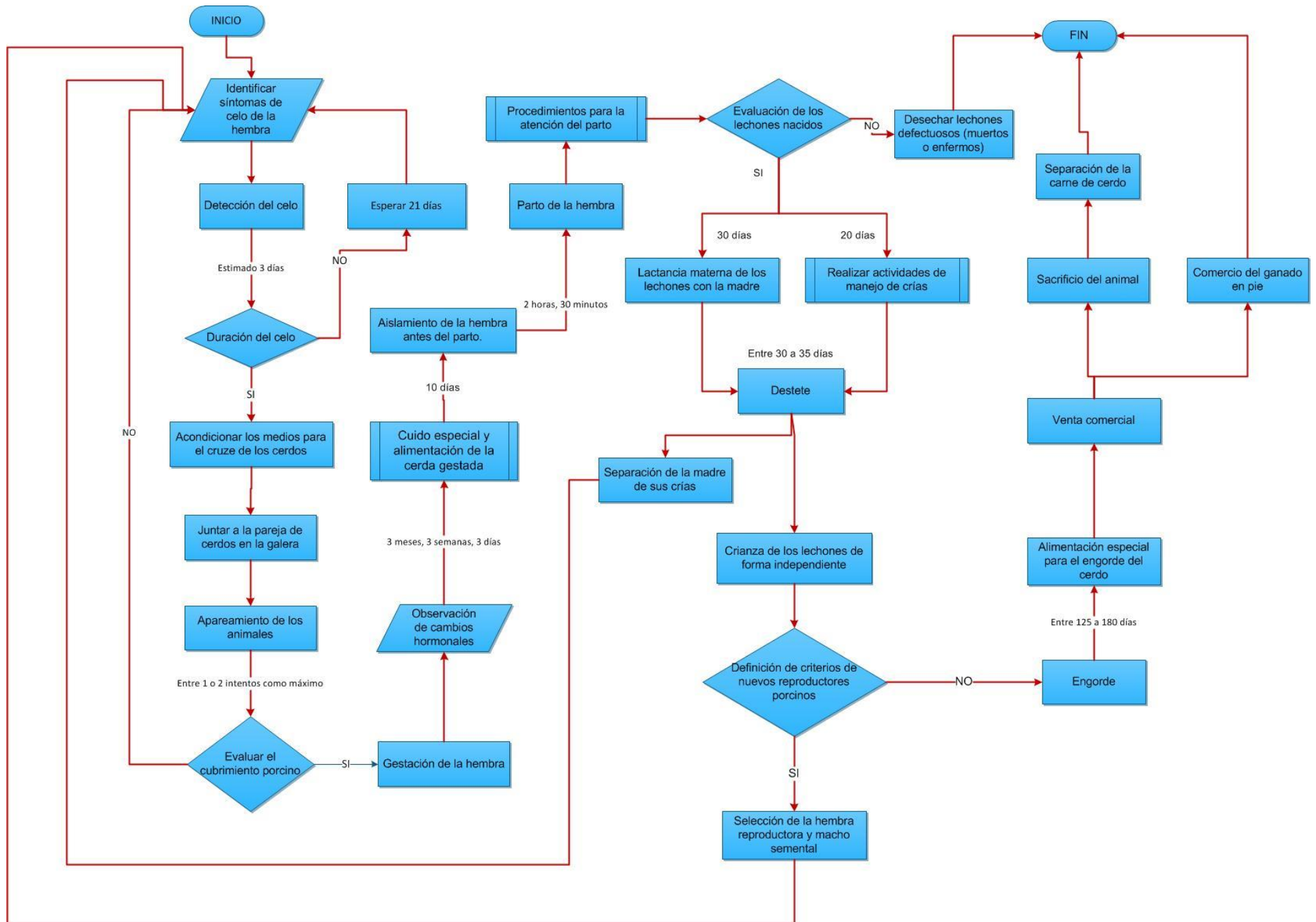


Fig. 1: Diagrama de flujo de actividades para el manejo de lechones.

Anexo III:

Diagrama de flujo de flujo de
operaciones para el manejo
porcino actual

Anexo III: Fig. 2: Diagrama de flujo de operaciones para el manejo porcino.



Anexo IV:

Entrevista sobre el correcto
manejo de crianza porcina
dirigida al delegado
veterinario MEFCA, Managua

Anexo IV:

Entrevista

Objetivo: Como realizar un correcto manejo de crianza y reproducción porcina en una granja y los factores que inciden en la mejora del ciclo productivo de cerdos.

Dirigida al veterinario Jairo Moreno (Delegado veterinario MEFCA ⁽¹⁾, Managua).

1. ¿Cómo realizar un correcto manejo del ciclo reproductivo de los cerdos en una granja porcina?

2. ¿Qué factores son determinantes para el aumento de la cantidad de cerdos en servicio en una granja porcina?

3. ¿Cuáles son los costos de mantenimiento de una granja porcina durante el ciclo productivo y reproductivo de los cerdos durante un año?

4. ¿Qué tipo de alimentos se les proporciona a los cerdos durante su etapa de desarrollo, así como también la frecuencia de suministro?

5. ¿Cuáles son las mejores técnicas del manejo porcino de una granja?

¹ MEFCA: Siglas de Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria y Asociativa.

6. ¿Cómo determinar los costos, gastos y la utilidad generada en la línea de tiempo del ciclo productivo y reproductivo de los cerdos?

7. ¿Qué tipo de problemas puede enfrentar una granja porcina durante su desarrollo y administración?

8. Recomendaciones respecto a la ubicación, acondicionamiento y cuidado de las porquerizas para una granja no tecnificada.

Anexo V:

Listado de problemas actuales
en la Cooperativa Fe y
Revolución, según la teoría
del Diagrama de Ishikawa

**Anexo V: Listado de problemas basado en la teoría del Diagrama de Ishikawa
para la situación actual granja porcina Fe y Revolución**

Problema	Código
1.- Personal	
• Las funciones de mantenimiento de la granja son desempeñadas por la misma familia con 4 integrantes.	P.P.1
• Saturación de tareas realizadas en las 11 galeras de la granja.	P.P.2
• No existe un organigrama administrativo de la Cooperativa Fe y Revolución.	P.P.3
• Tiempo limitado para las actividades de compra de alimentos para los cerdos.	P.P.4
2.- Higiene y Seguridad	
• Carencia de medidas de seguridad en los procesos de crianza porcina.	P.Hs.1
• No presentan un equipo de seguridad para la protección del personal.	P.Hs.2
• No hay una planeación cuidadosa de la eliminación y/o aprovechamiento de los remanentes (desechos) de la granja.	P.Hs.3
• Condiciones sanitarias e higiénicas deficientes para la crianza de cerdos.	P.Hs.4
3.- Medio Ambiente	
• No hay presencia del servicio de aguas negras.	P.Ma.1
4.- Alimentación	
• Deficiencia en el manejo adecuado de la alimentación para los cerdos según categoría de desarrollo.	P.A.1
• La alimentación proporcionada a los cerdos carece de buenas condiciones ambientales y nutritivas, debido a que se mezcla purina procesada con trigo, mencionando también que son alimentados concentrados	P.A.2

Tabla 1: Listado y abreviación de los problemas en la Cooperativa Fe y Revolución.

Problema	Código
5.- Vacunación	
• Debilidad en el programa óptimo de vacunación aplicado a la salubridad porcina.	P.V.1
6.- Costos	
• No hay un control de registros financieros de la granja desde su formación hasta la actualidad.	P.C.1
• Tendencias en el aumento de los costos de alimentación.	P.C.2
7.- Institucional	
• No se tiene definido un conjunto de metas a alcanzar dentro la Cooperativa Fe y Revolución (Cantidad de cerdos a sacrificar, venta de cerdo en pie, etc.)	P.I.1
8.- Instalaciones	
• Desorganización en la asignación de galeras para las etapas de crecimiento de los cerdos.	P.In.1
• La infraestructura construida en las porquerizas, adolece de las normas establecidas para la explotación porcina.	P.In.2
• Orientación rústica de las instalaciones para la protección de los animales al sol y al viento.	P.In.3
• Carencia en la organización de los bebederos y comederos dentro de las porquerizas.	P.In.4
• Ausencia de tuberías de agua dentro de las instalaciones de la granja.	P.In.5
• Espacio angosto para las galeras ocupadas para maternidad.	P.In.6
• No hay asignado una galera que sirva como cuarentena.	P.In.7
• Solamente existe una galera destinada para la labor de parto de los cerdos, razón que generan dificultades en caso que hayan dos a más partos seguidos o simultáneos.	P.In.8

Tabla 1: Listado y abreviación de los problemas e la Cooperativa Fe y Revolución.

Problema	Código
9.- Métodos de producción y reproducción porcino	
• Manejo de crianza de cerdos de forma empírica.	P.M.1
• No se registra un control de natalidad, comercialización o defunción de los cerdos.	P.M.2
• No se practican técnicas apropiadas de crianza y reproducción de cerdos limitado en la infraestructura física y el número de animales (entre 70 y 80 cerdos) que ocupan las galeras.	P.M.3
10.- Utensilios y materiales	
• No hay suficientes barriles y depósitos para recoger agua.	P.Um.1
• Escases de herramientas apropiadas para la práctica de la crianza porcina en la granja Fe y Revolución.	P.Um.2

Tabla 1: Listado y abreviación de los problemas e la Cooperativa Fe y Revolución.

Anexo VI:

Parámetros e índices de
producción y reproducción en
una granja

Anexo VI: Parámetros e índices de producción y reproducción de una granja

Estos parámetros de producción y reproducción sirven para detectar la rentabilidad de una granja junto con los problemas de manejo de los animales en las áreas o categoría.

Denominación	Valor
▪ Partos por año	2.2 a 2.4
▪ Fertilidad de los machos	80%
▪ % de parición de las hembras	93%
▪ Número de lechones nacidos por hembra	10
▪ Número de lechones destetados por hembra	9
▪ Número de días de confirmación de preñez	45 días
▪ % de hembras de reemplazo	10% de reemplazo
▪ Duración de la gestación	114 días
▪ Duración de la lactancia	21 a 30 días
▪ Intervalo parto a parto	148 días
▪ Aparición del celo pos destete	4 a 6 días
▪ Tasa de parición	85% a 93%
▪ Cerdos destetados por hembra en el año	19 a 22 cerdos
▪ Lechones destetados por hembra	9 a 9.5 cerditos
▪ Peso al nacimiento 3 a 4.5 lbs	1.3 a 2 kg por animal
▪ Peso al mercado	180 a 220 lbs = 95 a 100kg
▪ Edad al mercado	170 a 180 días.
▪ % mortalidad maternidad	6%
▪ % mortalidad destete	4%
▪ % mortalidad desarrollo	2%
▪ % mortalidad engorde	0.5%
▪ % mortalidad explotación porcina	2.5%

Tabla 2: Parámetros de producción y reproducción en una granja porcina.

Fuente: Manual de Porcinocultura en Nicaragua.

Anexo VII

Cálculo Presupuesto de Materiales

Anexo VII: Cálculo Presupuesto de materiales

I. Costo total y cantidad de bloques a utilizar para la granja

Se conoce dentro del ramo de la construcción que para 1mts^2 (medida horizontal por altura) se necesita un promedio de 12 bloques. Así también se dice que por cada 100 bloques utilizados para levantar un muro, se tiene un estimado de 5 bloques en desperdicio que resulta quebrados durante todo el proceso de una obra. En base a los datos proporcionados y un precio unitario base de C\$14.00 un bloque de cemento cotizado en el mercado, se procede a calcular la cantidad necesaria para levantar la granja desde la base del suelo y el costo implicado en la compra de éstos.

1.1. Cantidad de bloques Área de Matadero

El matadero posee una dimensión cúbica de 60mts^3 divididos en 4 mts de ancho, 5 mts de largo por 3 mts de alto, donde la fórmula #1 y #2 describe la cantidad y costo de bloques para levantar dicha área:

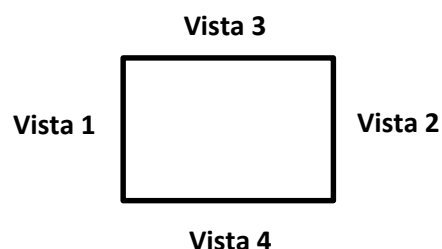
$$(1) \text{ Cant_Bloques} = 2 \text{ lados } (5 \text{ mts} * 3 \text{ mts}) + 2 \text{ lados } (4 \text{ mts} * 3 \text{ mts})$$

$$\text{Cant Bloques} = 54 \text{ mts}^2 * 13 \text{ bloques} = \underline{702 \text{ bloques}}$$

$$(2) \text{ Costo (C\$)} = 702 \text{ bloques} * \text{C\$}14.00 / \text{unid} = \underline{\text{C\$}9,828.00}$$

1.2. Granja Paredes perimetrales

Como las 4 paredes que rodean la granja varían se hará los cálculos de manera individual siguiendo las vistas basadas en la figura 1 a continuación:



1.2.1. Pared Vista 1

$$\text{Largo Completo} = 19.99 \text{ mts}$$

$$(3) \text{ Cant Bloques} = (7.60 + 5.51 + 3.85) \text{ mt} * 1.30 \text{ mt}$$

$$\text{Cant Bloques} = 22.05 \text{ mts} * 13 \text{ bloques} = \underline{287 \text{ bloques}}$$

(4) Costo (C\$) = 287 bloques * C\$14.00/unid = C\$4,018.00

1.2.2. Pared Vista 2

(5) Cant_Bloques = (15.61 + 9.42) mts = 25.03 mts * 1.30 mts

Cant_Bloques = 32.54 mts² * 13 bloques = 423 bloques

(6) Costo (C\$) = 423 bloques * C\$14.00/unid = C\$5,922.00

1.2.3. Pared Vista 3

(7) Cant_Bloques = (10.85 mts * 1.30 mts) + (7.56 mts * 3 mts)

Cant_Bloques = 36.79 mts² * 13 bloques = 478 bloques

(8) Costo (C\$) = 478 bloques * C\$14.00/unid = C\$6,692.00

1.2.4. Pared Vista 4

(9) Cant_Bloques = 1.30 m (26.53 m – 1.50 m – 3.28 m) + (3.28 m * 3 m)

Cant_Bloques = 38.12 mts² * 13 bloques = 496 bloques

(10) Costo (C\$) = 496 bloques * C\$14.00/unid = C\$6,944.00

(11) Total Cant_Bloques = (287 + 423 + 478 + 496) bloques = 1,684 bloques

(12) Costo (C\$) = (4,018.00 + 5,922.00 + 6,692.00 + 6,944.00) = C\$23,576.00

1.3. Granja de las galeras en el interior de la granja

IC	IIC
IIIC	IVC

Para el interior de la galera, el área completa estará dividida en 4 cuadrantes de izquierda a derecha para una mejor comprensión.

1.3.1. Área IC paredes internas de la granja

(13) Cant_Bloques = 3 lados (7.78 mts) = 23.34 mts * 1.20 mts

Cant_Bloques = 28.01 mts² * 13 bloques = 364 bloques

(14) Costo (C\$) = 364 bloques * C\$14.00/unid = C\$5,096.00

1.3.2. Área IIC paredes internas de la granja

(15) Cant_Bloques = (2 lados (4.76 mts – 1.15 mts) + 3 lados (4.76 mts)) * 1.20 mts + ((3.53 mts + 5.49 mts) * 1.50) mts + ((3.19 mts + 3.56 mts) * 1.20) mts + (1.49 mts * 4lados * 1mts)

Cant_Bloques = 53.39 mts² * 13 bloques = 694 bloques

(16) Costo (C\$) = 694 bloques * C\$14.00/unid = C\$9,716.00

1.3.3. Área IIIC paredes internas de la granja

(17) Cant_Bloques = (3 lados (7.78 mts) + 13.26 mts) * 1.20 mts

Cant_Bloques = 43.92 mts² * 13 bloques = 571 bloques

(18) Costo (C\$) = 571 bloques * C\$14.00/unid = C\$7,994.00

1.3.4. Área IVC paredes internas de la granja

(19) Cant_Bloques = ((5.91 + 7.06 + 5.91) mts * 1.20 mts) + ((4.39 + 9.84) mts * 3 mts)

Cant_Bloques = 65.35 mts² * 13 bloques = 850 bloques

(20) Costo (C\$) = 850 bloques * C\$14.00/unid = C\$11,900.00

Ahora se procede a la sumatoria de la cantidad de bloques en las 4 áreas internas de la granja:

(21) Total Cant_Bloques en las 4 áreas = (364 + 694 + 571 + 850) bloques

Total Cant_Bloques en las 4 áreas = 2,479 bloques

(22) Costo (C\$) = C\$(5,096.00 + 9,716.00 + 7,994.00 + 11,900.00)

Costo (C\$) = C\$34,706.00

1.4. Cuantificación bloques para la construcción del biodigestor

El biodigestor de desechos es el sitio donde se hará el descargue de las aguas subterráneas provenientes de las aguas negras sobre la superficie de la granja porcina. Su estructura será a base de bloques cubierto de repellado de cemento entre sus paredes. Sus dimensiones son de 4.63 mts de largo por 4 mts de ancho y una profundidad total desde la tapadera hasta el fondo de 5 mt de longitud. El cálculo de la cantidad de bloques a utilizar es el siguiente:

1.4.1. Caras laterales a lo ancho del biodigestor

Se valora bajo la longitud horizontal de 4 mts por 5 mts de profundidad, teniendo así el área y es multiplicado por 2 al tener dos caras frontales con estas medidas.

$$(23) \text{ Cant Bloques} = 2 \text{ caras} (5 \text{ mts profundo} * 4 \text{ mts ancho} * 13 \text{ bloques/m}^2)$$

$$\text{Cant Bloques} = \underline{520 \text{ bloques}}$$

1.4.2. Caras laterales a lo largo del biodigestor

Valorado igualmente que la cara lateral del ancho del biodigestor, sólo que está referenciado a los largo de 4.63 mts.

$$(24) \text{ Cant Bloques} = 2 \text{ caras} (5 \text{ mts profundo} * 4.63 \text{ mts largo} * 13 \text{ bloques/m}^2)$$

$$\text{Cant Bloques} = 601.90 \sim \underline{602 \text{ bloques}}$$

1.4.3. Base del suelo del biodigestor

Se tiene bajo el producto de largo por ancho del biodigestor a como sigue:

$$(25) \text{ Cant Bloques} = (4 \text{ mts ancho} * 4.63 \text{ mts largo} * 13 \text{ bloques/m}^2)$$

$$\text{Cant Bloques} = 240.76 \sim \underline{241 \text{ bloques}}$$

1.4.4. Cantidad total bloques y costo para el biodigestor

$$(26) \text{ Cant Bloques} = 520 \text{ bloques} + 602 \text{ bloques} + 241 \text{ bloques} = \underline{1.363 \text{ bloques}}$$

$$(27) \text{ Costo Bloques} = 1,363 \text{ bloques} * \text{C}\$14.00/\text{unid} = \underline{\text{C}\$19,082.00}$$

1.5. Total final Cantidad de Bloques y valor monetario

(28) Total Cant_Bloques = $(702 + 1,684 + 2,479 + 1363)$ bloques =

6,228 bloques

(29) Costo (C\$) = C\$ $(9,828.00 + 23,576.00 + 34,706.00 + 19,082.00)$ =

C\$ 87,192.00

II. Costo total y cantidad de concreto para la granja

Con la cuantificación del concreto que será utilizado para la construcción de la granja, se realizará en dos partes según el empleo de éste (Piso de concreto y paredes de bloque) clasificado en cemento, piedrín y agua

2.1. Piso de Concreto de la granja porcina Fe y Revolución

Un piso de concreto está compuesto de la mezcla de cemento, arena, piedrín y agua sobre un volumen cúbico de largo por ancho por el grosor para un buen soporte del peso de la superficie. Se conoce que para 1m^3 de suelo de concreto se destina 8.69 bolsas, 0.488 m^3 de arena, 0.731 m^3 de piedrín y 0.217 m^3 de agua, incluyéndose acá un 2% de desperdicio durante su utilización para los 3 materiales mencionados.

Cabe resaltar que no toda el área del piso de la granja estará recubierto de concreto, debido que el sector donde se hayan ubicados los cerdos de engorde y la galera de desarrollo que está contigua a las jaulas serán pisos de rejillas por razones de la existencia de un espacio reducido para el movimiento de los animales. Por tanto se debe obtener una unidad de medida cúbica del terreno que será de concreto omitiendo el piso de rejilla.

- Área del piso completo de la granja
 - 26.53 mts de largo por 20 mts de ancho
- Área del piso de rejillas de la granja
 - 13.45 mts de largo por 9.55 mts de ancho

(30) Volumen del piso de concreto de la granja

$$((26.53\text{ mts} * 20\text{ mts}) - (13.45\text{ mts} * 9.55\text{ mts}) * 0.10\text{ mts de grosor}) = \underline{40.22\text{ m}^3}$$

Ahora bien bajo los 40.22 m³ del piso de concreto se necesita posteriormente:

- ✓ (40.22 m³ * 8.69 bolsas de cemento) = 349.51 ~ 350 bolsas de cemento
- ✓ (40.22 m³ * 0.448 m³ de arena) = 19.63m³ de arena
- ✓ (40.22 m³ * 0.731 m³ de piedrín) = 29.40 m³ de piedrín
- ✓ (40.22 m³ * 0.217 m³ de agua) = 8.73 m³ de agua

El área del matadero también constará de este tipo de piso, donde se necesita:

(31) Volumen del piso de concreto del matadero

5 mts de largo * 4 mts de ancho * 0.10 mts de grosor del piso = 2 m³

Ahora que se tiene conocimiento del volumen del piso del matadero de describe la cuantificación de los compuestos de concreto de éste a continuación:

- ✓ (2 m³ * 8.69 bolsas de cemento) = 17.38 ~ 17 bolsas de cemento
- ✓ (2 m³ * 0.448 m³ de arena) = 0.98m³ de arena
- ✓ (2 m³ * 0.731 m³ de piedrín) = 1.46 m³ de piedrín
- ✓ (2 m³ * 0.217 m³ de agua) = 0.43 m³ de agua

(32) Volumen total del piso y cuantificación de materiales para el suelo de concreto

- ✓ Volumen total piso = 40.22 m³ + 2 m³ = 42.22 m³
- ✓ Bolsas de cemento = 350 bolsas + 17 bolsas = 367bolsas de cemento
- ✓ Arena = 19.63 m³ + 0.98 m³ = 20.61 m³ de arena
- ✓ Piedrín = 29.40 m³ + 1.46 m³ = 30.86 m³ de piedrín
- ✓ Agua = 8.73 m³ + 0.43 m³ = 9.16 m³ de agua

(33) Costo de materiales para el piso de concreto

- ✓ Cemento = 367 bolsas * C\$258.00/unid Holcim (42.5 kg) = C\$ 94,686.00
- ✓ Arena = 20.61 m³ * C\$250/unid (m3) = C\$ 5,152.50
- ✓ Piedrín = (30.86 m³ * (1m³ ~ 45 latas) * C\$15/lata) = C\$ 20,830.50

2.2. Cantidad de cemento para pegar los bloques de las paredes

Se procede a contar la cantidad de materiales que serán utilizados para levantar las paredes de la granja y el matadero a través de los bloques que fueron contabilizados anteriormente.

2.2.1. Cantidad de cemento para pegar los bloques

Con una bolsa de cemento se llegan a pegar entre 36 a 40 bloques de lo que se tomará el valor medio de 38 bloques para realizar los cálculos respectivos a la cantidad de bolsas de cemento.

(34) Bolsas cemento = $4,865 \text{ bloques} / 38 \text{ bloques} = 128.03 \sim \underline{128 \text{bolsas}}$

(35) Costo cemento = $128 \text{ bolsas} * \text{C\$}258.00/\text{unid}_{(42.5 \text{ kg})} = \underline{\text{C\$ } 33,024.00}$

De la arena para la mezcla se define por cada bolsa de cemento utilizado se tiene 3 latas de arena y se añade 3 latas más para reponer la cuarta parte de que se pierde durante el zarandeo.

En el cálculo 29 ya se conoce las bolsas de cemento que serán utilizadas para pegar los bloques, con este dato se calcula a continuación los metros cúbicos de arena y su respectivo costo:

(36) Arena = $((128 \text{ bolsas} * 3 \text{ latas de arena}) + 3 \text{ latas restantes}) / 19 \text{ latas/m}^3$

Arena = $\underline{20.37 \text{m}^3 \text{ de arena}}$

(37) Costo arena = $20.37 \text{ m}^3 * \text{C\$}250/\text{unid}_{(\text{m}^3)} = \underline{\text{C\$ } 5,092.11}$

(38) Cantidad total de materiales y costos finales para concreto y mezclas:

✓ Volumen total piso = $40.22 \text{ m}^3 + 2 \text{ m}^3 = \underline{42.22 \text{ m}^3}$

✓ Bolsas de cemento = $367 \text{ bolsas} + 128 \text{ bolsas} =$

495 bolsas de cemento

✓ Costo cemento (C\$) = $94,686.00 + 33,024.00 =$

C\$ 127,710.00

✓ Arena = $20.61 \text{ m}^3 + 20.37 \text{ m}^3 =$

40.98 m³

✓ Costo arena (C\$) = $5,152.50 + 5,092.11 =$

C\$ 10,244.61

$$✓ \text{ Piedrín} = 29.40 \text{ m}^3 + 1.46 \text{ m}^3 =$$

30.86 m³

$$✓ (30.86 \text{ m}^3 * (1 \text{ m}^3 \sim 45 \text{ latas}) * \text{C}\$15/\text{lata}) =$$

C\$ 20,830.50

$$✓ \text{ Agua} = 8.73 \text{ m}^3 + 0.43 \text{ m}^3 = 9.16 \text{ m}^3 \sim$$

10.00 m³

III. Costo total y cantidad de láminas de zinc para el techado de la granja

Para el techado de la granja se utilizará Láminas de zinc corrugado de 26x12" (Calibre 26 y 12 pies de largo con grosor 0.40 mm) para cubrir un área total de 26.53 mts de largo por 20 mts de ancho incluyendo los aleros de 0.30 mts fuera del área cerrada de la edificación, sin embargo, también se debe incluir el techado del área (5 x 4 mts) del matadero que está fuera del perímetro interno de la granja. Partiendo de los datos referenciados se procede ahora a calcular la cantidad estimada de zines a utilizar y el costo promedio en córdobas.

- Área comprendida de la granja = 26.53 ~ 27 mts largo x 20 mts ancho
- 1 lámina de zinc corrugada = 12 pies largo x 3 pies ancho
- 1 pie equivale a 0.3048 mts
- Costo unitario lámina de zinc calibre 26 = C\$ 300.00 / unid

(39) Cantidad de láminas por largo = $27 \text{ mts} / (0.3048 \text{ mts} * 12 \text{ pies}) = 7.38 \text{ unid}$

Cantidad de láminas por largo = 8 láminas

(40) Cantidad de láminas por ancho = $20 \text{ mt} / (0.3048 \text{ mts} * 3 \text{ pies}) = 21.87 \text{ unid}$

Cantidad de láminas por ancho = 22 láminas

(41) Total área cuadrada Granja = $(8 * 22) \text{ láminas} = \underline{176 \text{ láminas}}$

(42) Cantidad láminas x largo Matadero = $5 \text{ mts} / (0.3048 * 12 \text{ pies}) = 1.37 \text{ unid}$

Cantidad láminas x largo Matadero = 2 láminas

(43) Cantidad láminas x ancho Matadero = $4 \text{ mts} / (0.3048 * 3 \text{ pies}) = 5.47 \text{ unid}$

Cantidad láminas x ancho Matadero = 6 láminas

(44) Total área cuadrada Matadero = $(2 * 6) \text{ láminas} = \underline{12 \text{ láminas}}$

(45) Total láminas a utilizar = $(176 + 12) =$

188 láminas de zinc

(46) Costo estimado = $(188 \text{ láminas} * \text{C\$}300.00/\text{u}) =$

C\$ 56,400.00

IV. Cantidad y costo total Perlines de hierro para soporte del techo

Los perlines serán utilizados para el soporte del techado de zinc y también para las columnas que sostiene toda la superficie superior de la granja, siendo los de tipo C galvanizados con 6 metros de longitud. En base a lo anterior se desea calcular la cantidad de perlines que el techo y columnas que forman la estructura de la granja y área del matadero.

4.1. Cálculo perlines área completa de la granja

4.1.1. Contorno de la granja

Son los perlines que sirven de columnas verticales en el contorno de la granja distanciadas entre 3 a 4 metros y con una altura de 3 mts tomando prioridad en las columnas donde se encuentran las entradas de la granja. La cantidad requerida se estima de:

(47) Total perlines columnas en el contorno en la granja = 20 perlines

4.1.2. Columnas en el pasillo central de la granja

Tienen la misma función que los anteriores con la diferencia que éstos presentan una altura no mayor a 3.60 mts directo a la cúspide del caballete del techo en el pasillo central de la granja con 26.53 mts de longitud. El conteo necesario para este sector es:

(48) Total perlines columnas pasillo central de la granja = 6 perlines

4.1.3. Base horizontal de las columnas de la granja

Son los perlines que van sobre las columnas del contorno de la granja y se haya unidos consecutivamente de manera horizontal. Sirve de soporte para el peso del techado de la granja. La cantidad que perlines para la base de las columnas es:

(49) Total base perlines horizontales de la granja = [16 perlines](#)

4.1.4. Caballete del techo de la granja

El caballete es la parte más elevada de un techado que lo divide en dos vertientes. Los perlines van horizontalmente soldados en fila por la parte más alta del techo. La cantidad de perlines a utilizar tomando en consideración el largo de un perlín completo C sería:

(50) Total perlines que forman el caballete del techo de la granja= [18 perlines](#)

4.1.5. Perlines entre el caballete del techo y las columnas laterales

Son los perlines que van unidos entre el caballete del techado y las columnas laterales a los extremos de manera descendente de 3.60 mts de alto en el centro de la granja hasta 3mts en los laterales para ambas alas del techo. La cantidad prevista será de:

(51) Total perlines unidos del caballete a los extremos laterales= [22 perlines](#)

4.1.6. Perlines transversales al techado de la granja

Respecta a los perlines que sostienen los zines directamente del techo y son paralelos al caballete del techo. Aquí cabe mencionar que las longitudes del pasillo central a cada ala de techo varían por la organización interna de la granja.

Para la primera ala del techo que cubre la zona de las galeras de destete y jaulas de engorde con 10.83 mts de ancho se tiene:

(52) Total perlines primer ala = (7 Filas * 4.5 perlines / fila) = 31.5 ~ [32 perlines](#)

Para la segunda ala del techo que cubre la zona de las galeras de desarrollo y las bodegas de la granja con 7.56 mts de ancho se tiene:

(53) Total perlines primer ala = (5 Filas * 4.5 perlines / fila) = 22.5 ~ [23 perlines](#)

4.1.7. Cantidad de perlines para la unión de la parte inclinada del techo para ambos lados

Se estima una cantidad aproximada de perlines con el siguiente valor:

(54) Total perlines Vértice del techo para ambos lados = 8 perlines

4.1.8. Cantidad de perlines para el techado del matadero

El matadero resulta un espacio alejado de la granja donde se sacrifican los cerdos para la obtención de la carne porcina. Las dimensiones están dadas en 4 mts de ancho, 5 mts de largo y 3 mts de alto y sobre la estructura de bloques del matadero se cuantifica un estimado de:

(55) Total perlines área del matadero = 4 perlines

4.1.9. Cantidad de perlines y costo total para la granja completa

Se define simplemente como la sumatoria de todos los perlines en sus variedades presentadas anteriormente, su resultado es:

(56) Total perlines $(20p+6p+16p+18p+22p+32p+23p+8p+4p) =$ **149 perlines**

(57) Costo estimado = $(149 \text{ perlines} * \text{C\$}250.00/u) =$ **C\$ 37,250.00**

V. Cantidad y costo total de clavos de zinc para el techo de la granja

Para los clavos del zinc que unirán a los perlines en el techado de la granja y el matadero, se utilizarán los tradicionales de medida de 1 1/3". Bajo el área cuadrada que se desea cubrir y una libra de los llamados también clavos de sombrero (25 unidades) se tiene su valorización y cuantificación. Un metro cuadrado de zinc necesita a lo sumo 8 clavos y bajo este dato se tiene:

(58) Cant. Clavos Techo Granja = $(26.53 \text{ mts largo} * 20 \text{ mts ancho} * 8 \text{ clavos})$

Cant. Clavos Techo Granja = $4,244.8 \sim$ 4,245 clavos

(59) Cant. Clavos Techo Matadero = (5 mts largo * 4 mts ancho * 8 clavos)

Cant. Clavos Techo Matadero = 160 clavos

(60) Cant Total de clavos = 4,245 + 160 =

4,405 clavos de 1 1/3"

Los clavos de zinc se cotiza más o menos en C\$30.00/ libra en el mercado ferretero conteniendo 25 unidades, de acá se parte a determinar el costo comercial de la adquisición de los clavos.

(61) Costo Lbs de clavo = (4,405 clavos / 25 uni/lb) * C\$30.00/lb =

C\$5,310.00

VI. Cantidad de clavos y bisagras para las puertas de las galeras

El cálculo corresponde a la cantidad de bisagras que llevarán las puertas de las galeras. Las puertas son barandas a la altura de las paredes minifalda entre los 1 a 1.20 metros de altura y éstas constarán de dos bisagras arriba y abajo para abrir las puertas y tener acceso a dichas galeras. Cada bisagra consta de 6 tornillos que van unidos a un marco de madera sobre la baranda de entrada.

Realizando un conteo de las entradas de las galeras más las principales en la granja se tiene 15 entradas minifaldas y el cálculo es el siguiente:

(62) Cantidad Bisagras = 15 entradas * 2 bisagras/entrada = 30 bisagras

El área de bodega, limpieza y enfermería constarán de puertas de madera normales con altura de 2 mts y tres bisagras cada una para tener un total de bisagras de:

(63) Total Cantidad Bisagras = 30 bisagras + 3 puertas * 3 bisagras/puerta

Total Cantidad Bisagras = **39 bisagras**

(64) Costo total Bisagras = 39 bisagras * C\$35.00/u =

C\$ 1,365.00

Ahora bien cada bisagra cuenta con 6 tornillos enroscados para atornillarlos al marco de cada puerta, se desea conocer la cantidad de tornillos para cubrir cada bisagra utilizada:

(65) Cantidad de tornillos de enrosque = 39 bisagras * 6 tornillos/bisagras

Cantidad de tornillos de enrosque = 234 tornillos

Se valoriza en el mercado los tornillos de enrosque en un pack de 10 unidades con un costo unitario de C\$13.50 y de esta referencia se cuenta con la siguiente información:

(66) Costo tornillos = 234 tornillos / 10 _{unid/Pack} * C\$13.50/pack = **C\$ 316.00**

El costo reflejado acá responde para las puertas de las galeras y sector de bodegas, alimentación y cuarto de aseo exclusivamente; la puerta del área del matadero será de barrotes.

VI. Cantidad y costo total de varillas para las jaulas de engorde

El área de engorde comprende jaulas individuales bajo 3 secciones de 14 cubículos unificados para los cerdos destinados al sacrificio. En la figura 1 se muestra el diseño de una jaula individual para un cerdo de engorde:

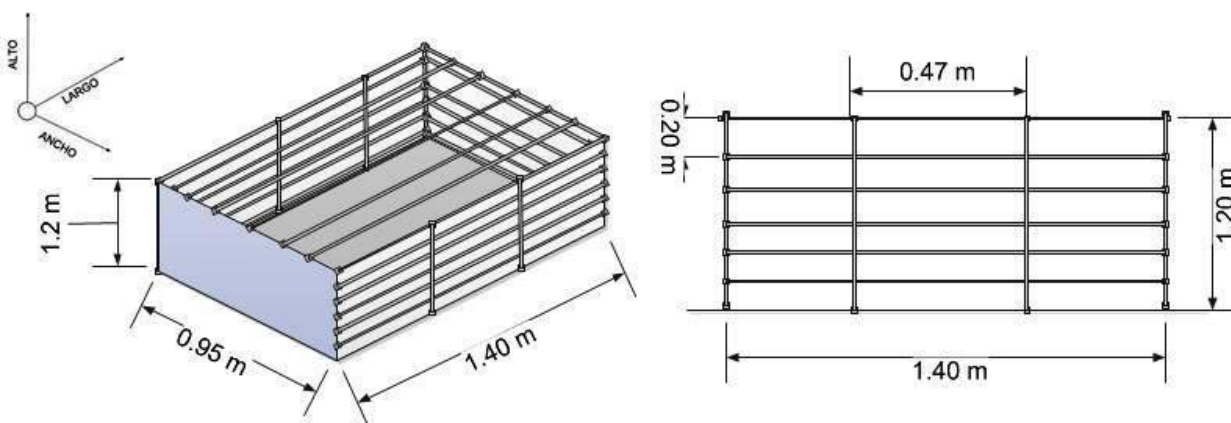


Fig. 1: Cubículo individual para un cerdo de engorde (Figura izquierda). Medidas de los barrotes en vista lateral (Figura izquierda).

Para la cuantificación de las varillas que estructuran una jaula, en primera instancia se realizará por una cara lateral, el techado en la parte superior y la cara trasera, así de ésta manera se obtendría para una sección de 14 jaulas unificadas y finalmente para las 3 secciones existentes para los cerdos.

5.1. Cara lateral de una jaula de engorde

Para una cara lateral en una jaula se tiene a continuación lo siguiente:

(67) Metros varillas = 2 caras * (1.40 mts largo * 6 varillas horizontales) + (1.20 mts alto * 4 varillas verticales)

Metros varillas = 26.40 mts de varillas

5.2. Cara frontal de una jaula de engorde

Este cálculo es válido para la cara frontal y trasera de una jaula de engorde del cual se tiene:

(68) Metros varillas = 2 caras * (0.95 mts largo * 5 varillas horizontales) + (1.20 mts alto * 1 varilla vertical) = 13.80 mts de varillas

5.3. Techo de una jaula de engorde

La jaula es cerrada por lo que cada una cuenta con techos de varillas para tener mejor compactado al animal y tenga menos movimiento para evitar la pérdida de peso por movimiento del cerdo.

(69) Metros varillas = 1.40 mts largo * 5 varillas = 7.00 mts de varillas

Una varilla comercial en las constructoras tienen una longitud de 6mts y son éstas las que se distribuirán por cada jaula para su estructura metálica.

(70) Total varillas = (26.40 mts + 13.80 mts + 7.00 mts) / 6mts de varilla

Total varillas = 7.87 ~ 8 varillas

5.4. Jaula C por cada jaula compartida

De la sección de las 14 jaulas sólo se tomaran en cuenta las varillas restantes que complementan dicha sección

(71) Total varillas = (26.40 mts varilla / 2 caras) + 13.80 mts + 7 varillas) / 6 mts varilla comercial = 5.67 varillas ~ 6 varillas

5.5. Total de jaulas C unificadas en una sección

Simplemente son las varillas que completan una jaula C compartida por el número de jaulas que componen una sección

(72) Total varillas = $6 * 14$ jaulas = 84 varillas

5.6. Jaula modelo por cada sección existente en el área de engorde

Comprende referenciar una jaula por cada sección de engorde (3 secciones) y resulta:

(73) Total varillas = 8 varillas * 2 jaulas = 16 varillas

5.7 Verjas que dividen las secciones de maternidad y crías de las paridas

Las galeras de maternidad cuentan con una división de varillas para separar a la madre de sus crías evitando el aplastamiento de los lechones durante el proceso de amamantamiento. La figura 2 muestra las divisiones en las dos verjas que cuentan las dos galeras de maternidad planteada anteriormente:

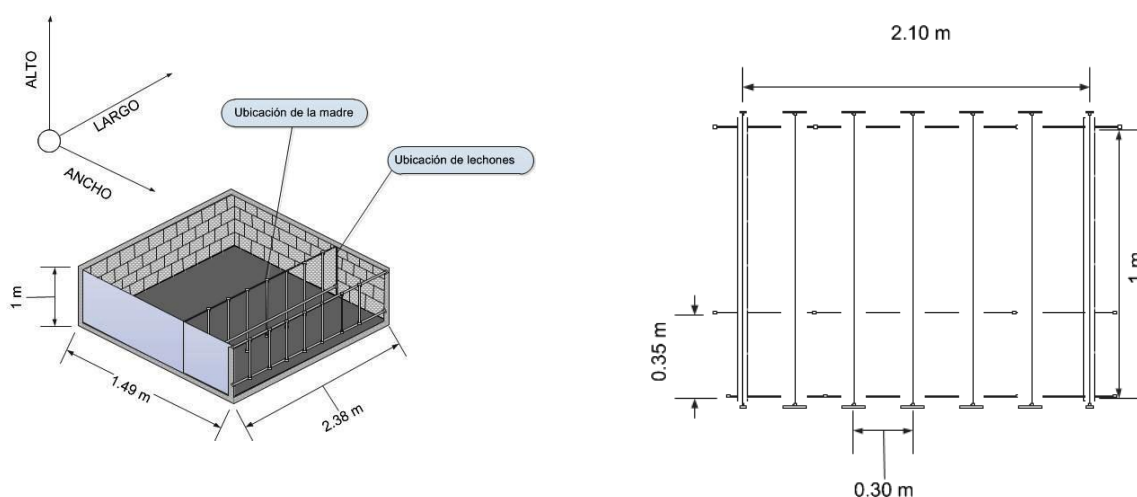


Fig. 2: Divisiones de barrotes para las galeras de maternidad.

La cantidad de varillas de 6 metros se calcula de la manera siguiente:

(74) Total Varillas = 2 galeras * 2 verjas/galera * (2.10 mts largo * 3 varillas horizontales) + (1.00 mts alto + 7 varillas verticales)

$$\text{Total Varillas} = 53.2 \text{ mts} / 6\text{mts } c/\text{varilla} = 8.87 \sim \underline{9 \text{ varillas}}$$

5.7 Cantidad varillas y costo total varillas

(75) Total varillas a ocupar = 84 + 16 + 9 =

109 varillas de 6 mts

Referente al costo, éste se evalúa sabiendo que un quintal de hierro trae 14 varillas de 6 mts.

(76) Costo varillas = (109 varillas / 14 varillas/qq * 3 secciones * C\$50.94/qq * 14 varillas/qq) + (9 varillas / 14 varillas/qq * C\$50.94/qq * 14 varillas/qq)

Costo varillas =

C\$ 17,115.84

VII. Cantidad de pisos de rejillas para cerdos de engorde y costo estimado

Se desea determinar el inventario y costo de la utilización de pisos de rejillas para el área de las jaulas de cerdos de engorde y maternidad, a diferencia de las demás galeras, éstas (engorde y maternidad) son espacios individuales y reducidos a la proporción ocupada en su volumen físico. La figura 3 muestra el tipo de rejilla a utilizar para cubrir el área de engorde y maternidad sobre la superficie del suelo donde se hallaran dichos animales:



El tipo de material es plástico reforzado conocido como piso de listón con un ancho de 700 mm de viga doble especialmente diseñada para cerdos y lechones.

Fig. 3: Piso de rejillas para el área de engorde y maternidad en la granja

El área estimada que servirá como piso de base para los cerdos de maternidad y engorde cubre alrededor de 13.45 mts de largo por 9.55mts de ancho globalizando ambos sitios. El tamaño de un piso de rejillas es de 1,600 mm de largo por 400 mm de ancho. Con esta información se procede al siguiente cálculo:

(77) Área unitaria piso de rejillas = $(1,600 \text{ mm} / 1,000 \text{ mm} * 400 \text{ mm} / 1,000 \text{ mm}) =$
0.64 m²

(78) Área total piso de rejillas de la granja = 13.45 mts * 9.55 mts = 128.45 m²

(79) Cantidad de rejillas de piso = $128.45 \text{ mts}^2 / 0.64 \text{ mts}^2 = 200.72 \sim$ **201 unidades**

El costo unitario de cada rejilla de piso responde a \$12.00 precio internacional y su valor en córdoba se totaliza en un aproximado de:

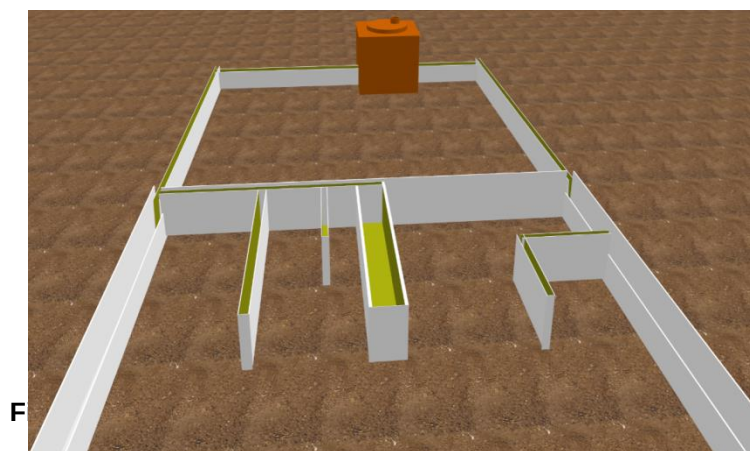
(80) Costo total = $201 \text{ unid} * \$ 12.00 * \text{C}\$27.80 / \$ =$ **C\$ 67,053.60**

Esto ayudará en gran manera al correcto manejo del aseo en las jaulas de engorde y maternidad de las cerdas paridas con sus crías que cuentan con un espacio físico reducido.

VIII. Cantidad y costo de tubos de conexión de agua residuales entre la granja y el biodigestor

Entre el biodigestor y la granja existe una separación aproximada de 2.5 mts de largo en el costado derecho de las instalaciones porcinas. Para comunicar la granja con el biodigestor para el trasiego de aguas residuales, existirán tubos subterráneos de 8" en la boca de éste y un largo de 6 mts bajo presión que permitirán el paso de las aguas negras para desembocar en el biodigestor.

Como se observa en la figura 4 presenta el diseño rectangular para unirse al biodigestor por los lados:



el biodigestor para el paso de las aguas

F
negras

El cálculo se toma obteniendo el largo total del tubo para ambos lados y dividiendo los segmentos entre 6 metros que contempla un tubo con las medidas mencionadas anteriormente:

$$(81) \text{ Cant Tubos} = (2 \text{ lados} * 2.5 \text{ mts} + 2 \text{ lados} * 8 \text{ mts}) / 6 \text{ mts}$$

$$\text{Cant Tubos} = 3.5 \sim$$

4 tubos 8" de 6 metros

$$(82) \text{ Costo Tubos} = (4 \text{ tubos de } 8" * \text{C\$}1,000.00) =$$

C\$ 4,000.00

Con los codos que son la articulación de los tubos como lo muestra la figura 5 y los cálculos se tiene:

$$(83) \text{ Cant Codos PVC} =$$

2 codos para tubos de 8"

$$(84) \text{ Costo Codos} = 2 \text{ codos} * \$63.00 * \text{C\$ } 27.80 / \$$$

$$\text{Costo Codos} =$$

C\$ 3,502.80



Fig. 5: Codos PVC Liso A/P 8" para las tubería de aguas negras

IX. Cantidad y costo de bebederos tipo chupetes para los cerdos en los corrales y jaulas

Cada corral en la granja presentará dos bebederos tipo chupetes conectados a través de tuberías PVC de pase de agua, con la particularidad de ser una boquilla resistente y de alta calidad para las mordeduras y la buena administración de ésta para el consumo de los cerdos en la granja. El agua potable sale en cuanto los animales ejercen presión sobre la pieza de presión o al moverla. En la figura 6 se visualiza el tipo de chupete que será utilizado para los bebederos porcinos.



Su distribución se plantea de la **Fig. 6:** Bebedero tipo chupete de tipo 3/4" para cerdos

- ✓ Dos bebederos para las galeras de desarrollo, destete y compartimentos de las crías de las cerdas paridas.
- ✓ 1 bebedero gestación, y maternidad (solo madre)
- ✓ 1 bebedero individual para cada jaula de cerdos de engorde.

Bajo esta distribución y por el número existentes de galeras dentro de la granja se tiene la siguiente cuantificación:

(85) Cant Bebederos = 3 galeras destete * (2 chupetes) + 3 galeras desarrollo * (2 chupetes) + 2 galeras gestantes * (1 chupete) + 1 chupete en reemplazo + 1 chupete en verraco + 42 jaulas de engorde * (1 chupete)

Cant Bebederos = **58 bebedores tipo chupetes de 3/4"**

En el mercado internacional un chupete de ésta categoría se valoriza en un aproximado de € 3.2775 moneda europea. En base a este dato, se realizará un estimado monetario en córdobas para conocer su valor en el mercado nacional:

(86) Costo bebederos chupetes = (58 bebederos chupetes * € 3.2775 * C\$ 31.0420/€ = **C\$ 5,810.91**

Anexo VIII

**Cálculo Mano de Obra para la
construcción de la
Cooperativa Fe y Revolución**

Anexo VIII: Cálculo Mano de Obra para la construcción de la granja Fe y Revolución

Para el siguiente procedimiento de cálculos de mano de obra, se tomará como referencia principal, los costos unitarios de materiales brindados por el experto en la materia el señor Donald Sánchez (capítulo IV: tabla 53), quien a través de las medidas y diseños planteados en la edificación de la granja Fe y Revolución. Cabe mencionar que dichos valores pueden estar sujetos a cambios según la fecha y tasa de cambio oficial del dólar en Nicaragua.

I. Costo Mano de obra en la Mampostería de bloques

La mampostería consiste en el procedimiento de la construcción en que se unen las piedras para erigir muros mediante la colocación manual de bloques o ladrillos. Para el costo del levantado de las paredes en la granja y porquerizas, este incluye la armadura (columnas de varillas), el pegado de bloques con cemento y el repellado de las paredes, teniendo un valor unitario de C\$ 600.00 el metro cuadrado. El análisis abarcará el muro perimetral de la granja y posterior a ésta las internas que conforman las divisiones de cada porqueriza.

1.1. Construcción paredes perimetrales de la granja

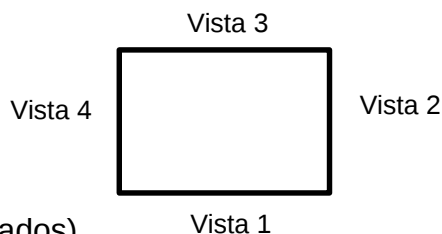
La granja forma una figura geométrica rectangular de 20 mts de ancho por 26.53 mts de largo y una altura en las paredes de 1.3 mts. Se necesita primero conocer el área cuadrada total del perímetro cerrado que engloba la granja para luego multiplicarlo por C\$ 600.00 que es su valor unitario en la construcción. El cálculo será basado en las vistas presentadas a continuación:

1.1.1. Vista 1 y 3

Ambas presentan simétricamente el mismo largo (26.53 mts) y uniformemente una altura de 1.3 mts, presentando un área de:

$$(87) \text{ Área Vista } 1 \text{ y } 3 = (26.53 \text{ mts}) * (1.30 \text{ mts}) * (2 \text{ lados})$$

$$\text{Área Vista } 1 \text{ y } 3 = \underline{68.98 \text{ m}^2}$$



1.1.1. Vista 4

Corresponde a la vista izquierda de la granja contando con un largo de 20.00 mts y el alto de 1.30 mts. Su área se define como:

$$(88) \text{ Área Vista } 4 = (20.00 \text{ mts}) * (1.30 \text{ mts}) = \underline{26.00 \text{ m}^2}$$

1.1.3. Vista 3

A diferencia de las 3 vistas calculadas anteriormente, esta tiene su variación en la sección donde se encuentra ubicado la bodega de alimentos, la enfermería y el cuarto de limpieza, donde contiguas una a la otra tienen una altura de 3.00 mts completos a la base del perlín del techo. Luego vendría una entrada y después continuando con el muro perimetral de 1.3 mts alto y 13 mts de largo, siendo su área de:

$$(89) \text{ Área Vista } 3 = (7.00 \text{ mts}) * (3.00 \text{ mts}) + (13.00 \text{ mts}) * (1.30 \text{ mts}) =$$

$$\text{Área Vista } 3 = 37.9 \sim \underline{38.00 \text{ m}^2}$$

Teniendo las 4 áreas establecidas queda finalmente obtener el siguiente valor:

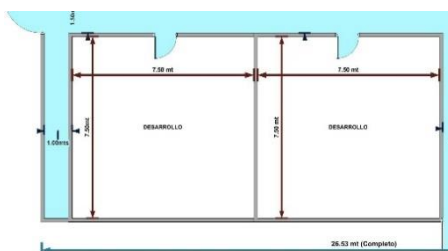
$$(90) \text{ Costo MO mamp/perimetral} = (68.98 \text{ m}^2 + 26.00 \text{ m}^2 + 38.00 \text{ m}^2) * \text{C\$ } 600.00 / \text{ m}^2$$

$$\text{Costo MO mamp/perimetral} = \boxed{\text{C\$ } 79,788.00}$$

1.2. Construcción paredes internas dentro de las porquerizas en la granja

Las paredes internas de las porquerizas tienen un alto de 1.20 mts, variando entre el metro para las dos de parto y 1.50 mts para la galera del verraco. La edificación interna de la granja está dada por:

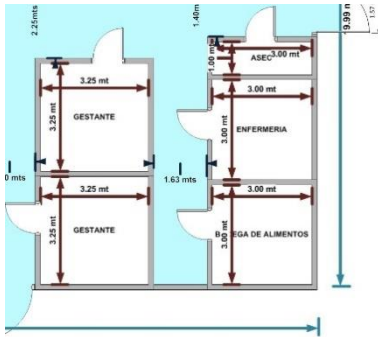
1.2.1. Sección inferior izquierda



$$(91) \text{ Costo} = (7.5 \text{ mts}) * (5 \text{ lados}) * (1.20 \text{ mts}) * (\text{C\$ } 600.00 / \text{ m}^2)$$

$$\text{Costo} = \underline{\text{C\$ } 27,000.00}$$

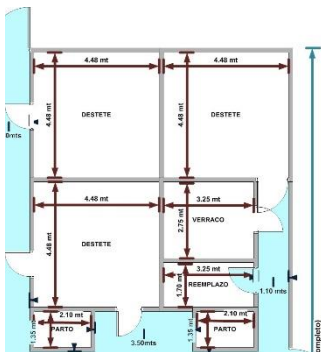
1.2.2. Sección inferior derecha



(92) Costo = (3.25 mts_(gestantes)) * (6 lados) * (1.20 mts) * (C\$ 600.00/ m²) + (3.00 mts_{largo}) * (5 lados) * (3.00 mts_{alto}) * C\$ 600.00/ m²

Costo = C\$ 41,040.00

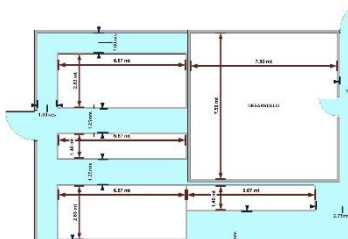
1.2.3. Sección superior derecha



(93) Costo = (4.48 mts largo-destete) * (5 lados) * (1.20 mts alto) + (1.35 mts parto) * (4 lados) * (1.20 mts alto) + 1.20 mts alto * (1.70 mts ancho-reemplazo * 2 lados + 3.25 mts largo-reemplazo) + 1.50 mts alto-verraco (2.75 mts ancho-verraco * 2 lados + 3.25 mts largo-verraco * 2 lados)

$$\text{Costo} = 59.34 \text{ m}^2 * \text{C\$ } 600.00 / \text{m}^2 = \text{C\$ } 35,604.00$$

1.2.4. Sección superior izquierda



Este solo incluye un área de desarrollo, ya que el resto son jaulas para cerdos de engorde y su estructura son rejillas metálicas

(94) Costo = (7.50 mts_(destete)) * (3 lados) * (1.20 mts_{alto})

$$\text{Costo} = 27.00 \text{ m}^2 * \text{C\$ } 600.00 / \text{m}^2 = \text{C\$ } 16,200.00$$

El total valorizado para las paredes internas es de:

(95) Costo MO mamp/pared-interna = C\$ [27,000.00 + 41,040.00 + 35,604.00 + 16,200.00]

Costo MO mamp/pared-interna = **C\$ 119,844.00**

1.3. Construcción biodigestor y matadero

1.3.1. Biodigestor

Cuenta con unas dimensiones de 4.63 mts largo y una profundidad de 4.00 mts, siendo su cálculo de la forma siguiente:

$$(95) \text{ Costo} = (4.63 \text{ mts}) * (5 \text{ lados}) * (4.00 \text{ mts}) * \text{C\$ } 600.00 / \text{m}^2 = \underline{\text{C\$ } 55,560.00}$$

1.3.2. Matadero

Se define de la manera siguiente:

$$(96) \text{ Costo} = (5.00 \text{ mts largo}) * (3.00 \text{ mts alto}) * (2 \text{ lados}) + (4.00 \text{ mts ancho}) * (3.00 \text{ mts alto}) * (2 \text{ lados})$$

$$\text{Costo} = 54.00 \text{ m}^2 * \text{C\$ } 600.00 / \text{m}^2 = \underline{\text{C\$ } 32,400.00}$$

Finalmente el total de la mampostería para el levantado de la pared se define como:

$$(97) \text{ Costo Mamposteria} = \text{C\$ } [79,788.00 + 119,844.00 + 55,560.00 + 32,400.00]$$

$$\text{Costo Mamposteria} = \boxed{\text{C\$ } 287,592.00}$$

II. Costo Mano de obra Cavado del suelo para biodigestor

Su costo unitario está centrado en C\$ 600.00/m³ teniendo presente el cálculo a continuación:

$$(98) \text{ Costo} = (4.00 \text{ mts ancho}) * (5.00 \text{ mts largo}) * (3.00 \text{ mts profundo}) * \text{C\$ } 600.00 / \text{m}^3$$

$$\text{Costo} = \boxed{\text{C\$ } 55,560.00}$$

III. Costo Mano de Obra techado de la granja

Abarca la base del techado del perlín tanto de la granja como también matadero.

Su costo oscila en C\$ 260.00 /m²

$$(99) \text{ Costo} = \text{C\$ } 260.00/\text{ m}^2 * [(26.53 \text{ mts}_{\text{ largo-granja}}) * (20.00 \text{ mts}_{\text{ ancho-granja}}) + (5.00 \text{ mts}_{\text{ largo-matadero}}) * (4.00 \text{ mts}_{\text{ ancho-matadero}})] = \boxed{\text{C\$ } 143,156.00}$$

IV. Costo Mano de Obra Embaldosado del piso

Corresponde al emparejamiento del terreno y cubrimiento del suelo con cemento. Su costo ronda por C\$ 70.00/ m²

$$(100) \text{ Costo} = \text{C\$ } 70.00/\text{ m}^2 * [(26.53 \text{ mts}_{\text{ largo-granja}}) * (20.00 \text{ mts}_{\text{ ancho-granja}}) + (5.00 \text{ mts}_{\text{ largo-matadero}}) * (4.00 \text{ mts}_{\text{ ancho-matadero}})] = \boxed{\text{C\$ } 38,542.00}$$

V. Costo Mano de Obra Viga de perlines (columnas)

Su cálculo procede de la forma siguiente:

$$(101) \text{ Costo} = \text{C\$ } 600.00/\text{ p} * 26 \text{ perlines/columnas} = \boxed{\text{C\$ } 15,600.00}$$

VI. Costo Mano de Obra Canaletas subterráneas

Las canaletas en la granja se clasifican de la siguiente manera, admitiendo a su vez los cálculos destinados a los costos de construcción de ellas, bajo un precio nominal en el mercado de C\$ 150.00/ m lineal.

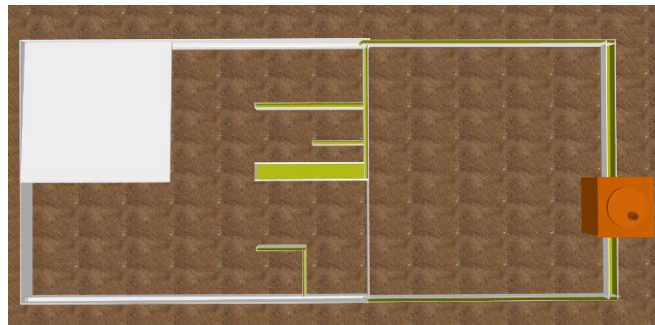


Fig. 7: Distribución canales subterráneos

Su distribución está fundamentado en la siguiente imagen 7:

6.1. Canaletas a los bordes laterales de la granja

Estas se ubican en los costados izquierdo y derecho de la granja extendidos a lo largo de 26.53 mts de la granja. Su metro línea corresponde de la forma:

$$(102) \text{ Metro}_{\text{lineal}} = (26.53 \text{ mts}) * (2 \text{ canales}) = \underline{53.06 \text{ mts}}$$

6.2. Canaletas en el interior de la granja

Se encuentran en la parte central derecha de la granja con tres unificadas con el costado derecho debajo del suelo, y otro canal en forma de “L” que se haya unido al costado sur bajo el suelo. El metro lineal sería el siguiente:

$$(103) \text{ Metro lineal} = (4.48 \text{ mts} + 3.25 \text{ mts} + 1.10 \text{ mts}) * (2 \text{ canales}) + 3.25 \text{ mts} + (3.25 \text{ mts} * 2 \text{ canales}) = \underline{27.41 \text{ mts}}$$

Para el canal del costado derecho, su medida estándar esta por 12.00 mts

(104) Canaletas exteriores que conectan con el biodigestor

Los canales se extienden a una distancia de separación de 2.5 mts entre la granja y el biodigestor más los 16.00 mts que es proporcional al costado derecho de la granja (20.00 mts – 4.00 mts largo-biodigestor) siendo su valor de:

$$(105) \text{ Metro lineal} = (2.5 \text{ mts}) * (2 \text{ canales}) + 16.00 \text{ mts} = \underline{21.00 \text{ mts}}$$

Con los resultados anteriores, se describe el costo final de mano de obra para el diseño de los canales en el siguiente procedimiento:

$$(106) \text{ Costo canales} = [53.06 \text{ mts} + 27.41 \text{ mts} + 12.00 \text{ mts} + 21.00 \text{ mts}] * \text{C\$ } 150.00/\text{m} = \boxed{\text{C\$ } 17,020.50}$$

VII. Costo Mano de obra instalación de rejillas

Representa la estructura metálica de las jaulas para cerdos de engorde que se hallan ubicados en el costado superior izquierdo de la granja. Existen 3 naves de jaulas continuas de cerdos de engorde que alberga 14 cerdos distribuidos equitativamente.

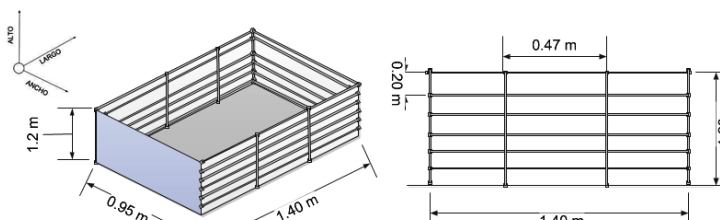


Fig. 8: Modelo de jaulas de rejillas para cerdos de engorde

Su descripción está dado por la imagen 8 anterior y los datos trabajados para realizar tal cálculo en córdobas de las rejillas de engorde serian lo mostrado:

$$(107) \text{ Costo}_{\text{rejillas}} = 1.50 \text{ mts}_{\text{alto-verjas}} * [(6.67 \text{ mts}_{\text{largo-verjas}} * 3 \text{ caras}) + (2.83 \text{ mts}_{\text{ancho-verjas}} * 8 \text{ divisiones})] * 3 \text{ naves} * \text{C\$ } 500.00 / \text{m}^2 = \underline{\text{C\$ } 95,962.50}$$

Por consiguiente, existen rejillas para las divisiones dentro de las 2 áreas de parto que divide a la madre de sus crías evitando el aplastamiento, su costo estimado es:

$$(108) \text{ Costo}_{\text{rejillas}} = (2.38 \text{ mts}_{\text{largo-parto}} * 2 \text{ divisiones} * 2 \text{ salas} * \text{C\$ } 500.00 / \text{m}^2)$$

$$\text{Costo}_{\text{rejillas}} = \underline{\text{C\$ } 4,760.00}$$

$$(109) \text{ Costo}_{\text{rejillas final}} = \text{C\$ } (95,962.50 + 4,760.00) = \boxed{\text{C\$ } 100,722.50}$$

VIII. Costos varios de instalación para servicios básicos en la granja

Estos gastos varios incluyen la instalación de las 4 cajas de registros, las tuberías de agua potable y la instalación eléctrica con el uso de las bujías. Estos valores son sugeridos en un estimado por parte del experto Donald Sánchez y son los siguientes:

$$(110) \text{ Costo}_{\text{cajas-registros}} = \boxed{\text{C\$ } 1,400.00}$$

$$(111) \text{ Costo}_{\text{tubería-agua}} = \boxed{\text{C\$ } 3,000.00}$$

$$(112) \text{ Costo}_{\text{electricidad}} = \boxed{\text{C\$ } 12,000.00}$$

Anexo IX:

Sugerencia de Inversión Final
Construcción de la
Cooperativa Fe y Revolución

Anexo IX: Sugerencia de Inversión Final Construcción de la granja

No	Denominación	Medida	Costo Unit (C\$)	Cantidad	Costo Total (C\$)
1	Bloques	unidad	14.00	6,228	87,192.00
2	Volumen piso de concreto	Mts ³	-	42.22	-
3	Bolsas de cemento de 42.5 kg	unidad	258.00	495	127,710.00
4	Volumen de Arena	Mts ³	250.00	40.98	10,244.61
5	Volumen de Piedrín	Mts ³	15.00 lata	30.86	20,830.50
6	Agua para el concreto	Mts ³	-	10	-
7	Lámina de zinc corrugado 26x12"x0.40mm	unidad	300.00	188	56,400.00
8	Perlines galvanizados tipo C de 6 mts largo	unidad	250.00	149	37,250.00
9	Clavos de 1 1/3"	unidad	30.00/libra	4,405	5,310.00
10	Bisagras	unidad	35.00	39	1,365.00
11	Tornillos enroscado para bisagras	pack 10 unidades	13.50	234	316.00
12	Varillas de 6 metros	unidad	50.94/qq	109	17,115.84
13	Pisos de rejillas plástico 700 mm viga	unidad	330.60	201	67,053.60
14	Tubo 8" 6 mts longitud	unidad	1,000.00	4	4,000.00
15	Codos PVC 8"	unidad	1,751.40	2	3,502.80
16	Bebedero chupeta 3/4"	unidad	100.19	58	5,810.91
COSTO MATERIALES $\Sigma \rightarrow$					C\$ 444,101.26
Mampostería de bloque (armadura, pegado de bloque y repello)			600.00/m ²	-	287,592.00
Embaldosado			70.00/ m ²	-	38,542.00
Entechado (pintura de perlines, soldadura y estructura)			260.00/ m ²	-	143,156.00
Cajas de perlines (columnas)			600.00/u	-	15,600.00
Canaletas subterráneas para el agua (chorreado y repello)			150.00/m lin	-	17,020.50
Rejilla o enverjado			500.00/ m ²	-	100,722.50

Cavado del suelo	600.00 /m ³	-	55,560.00
Cajas de registros	1,400.00	-	1,400.00
Instalación de tuberías para el agua potable	3,000.00	-	3,000.00
Instalación eléctrica	12,000.00	-	12,000.00
COSTO MANO DE OBRA $\Sigma \rightarrow$			C\$ 674,593.00
COSTO MANO DE OBRA $\Sigma \rightarrow$		C\$ 1, 118,694.26	

Tabla 3: Inversión total para la construcción de las nuevas galeras en la Cooperativa Fe y Revolución

GLOSARIO DE TÉRMINOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

- **Abscesos:** Se puede definir como una acumulación de pus que contiene bacterias, los colores son diversos, así mismo como la consistencia es variable, es decir, acuosa, semidura o dura.
- **Ad libitum:** Expresión latín que significa “a placer, a voluntad” y quiere decir como guste. Es el manejo de la alimentación mediante el cual se ofrece a los animales tanta comida como quieran, es decir, siempre disponen del pienso en el comedero.
- **AD3E:** Es un suplemento vitamínico que es utilizado para aumentar el rendimiento en general, para la prevención y tratamiento de cuadros carenciales, aumentando la capacidad reproductora.
- **Alimento pienso:** Compuesto para animales, constituido por una mezcla de materias primas (vegetales y/o animales y/o minerales) que son transformados o no con el fin de lograr un alimento nutritivo y sano para los animales.
- **Anestro:** Es un estado de inactividad sexual en animales hembras de los mamíferos con reproducción cíclica durante el cual no presentan ciclo estrógeno.

B

- **Bionova:** Es un alimento especial para lechones desde los 5 hasta los 28 días de edad.
- **Bioseguridad:** Es una calidad y garantía en el que la vida esté libre de daño, peligros o riesgos. Conjunto de normas y medidas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgos procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos.

C

- **Calostro:** Es un líquido secretado por las glándulas mamarias durante el embarazo y los primeros días después del parto, compuesto por inmunoglobulinas, agua, proteínas, grasas y carbohidratos en un líquido seroso y amarillo.



- **Camada:** Es un conjunto de crías que tienen en un solo parto los animales mamífero. El término se utiliza generalmente para aquellos animales capaces de parir múltiples crías.
- **Ciclo cerrado:** Sistema de producción a mediano tamaño y con tendencias de crecimiento leve que describe el manejo de los animales que entran y salen de una misma sala, sin llegar nunca a tenerla totalmente vacía
- **Cria-cerdina:** Concentrado proteico para hembras en sus diferentes etapas de gestación y sementales que se debe mezclar con maíz y/o sorgo.
- **Cruces:** Del verbo cruzar, en términos biológicos, hace referencia a la unión sexual entre dos animales o plantas de distinto género para producir una nueva variedad y ser.

D

- **Destete:** Periodo en que se sustituye la lactancia materna por una alimentación a base de leche adaptada con biberón o bien se introducen de nuevos alimentos. El destete debe ser progresivo.
- **Diagrama de Ishikawa:** También conocido como diagrama de pescado, el cual consiste en una representación gráfica en la que puede verse de manera relacional las variables (causas) que intervienen en un proceso analizando el problema señalado en la parte derecha del mismo.

F

- **Fenotípicas:** Proveniente de la palabra fenotipo, y es definido como todos aquellos rasgos particulares y genéticamente heredados de cualquier organismo o animal que lo hacen único e irrepetible en su clase.
- **Fermentación anaeróbica:** Proceso químico de la materia orgánica producido en cinco fases secuenciales desde las primeras descomposiciones microbianas de la misma hasta la estabilización del producto con la producción denominado biogás.



G

- **Genealogía:** Es el estudio y seguimiento de la ascendencia y descendencia de una persona o animal. Su principal objetivo es identificar todos los ascendientes y descendientes en un particular árbol genealógico y recoger datos personales sobre ellos.
- **Genotípicas:** El genotipo se refiere a la información genética que posee un organismo en particular, en forma de ADN. Normalmente el genoma de una especie incluye numerosas variaciones o polimorfismos en muchos genes.

L

- **Lacticerdina:** Es un alimento ideal para las marranas en lactancia porque le proporciona diferentes niveles energéticos, así como las vitaminas y proteínas necesarias para obtener una buena leche materna.
- **Levante:** Corresponde a la etapa porcina comprendido en un peso inicial de 23 hasta los 55 a 60 kilos en un tiempo aproximado de siete semanas de vida.
- **Longevidad:** Tiempo de vida en que la cerda produce un número de camadas o partos.

M

- **Mampostería:** Sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros mediante la colocación manual de elementos o materiales que los componen (ladrillos, bloques de cemento, piedras, etc.).
- **MEFCCA:** Siglas del Ministerio de Economía Familiar, Comunista, Cooperativa y Asociativa, cuyo objetivo es preservar, promover y desarrollar la iniciativa, laboriosidad y la capacidad del emprendimiento de la ciudadanía nicaragüense en el trabajo individual, familiar y comunitario.
- **Merma:** Es una porción de algo que se sustrae o se consume naturalmente. Disminución o reducción del volumen o la cantidad de una cosa.
- **Método Flushing:** Consiste en duplicar la cantidad de alimentos que se ofrece a las cerdas, desde dos semanas previas a la monta hasta dos semanas posteriores a la misma, con la idea de aumentar la disponibilidad de energía durante la ovulación, fertilización e implantación, para así incrementar el número de lechones en el parto.



N

- **Nulíparas:** Se dice de aquella mujer o animal hembra que nunca ha dado a luz un hijo.

P

- **Parámetro de mortalidad:** Es el cociente entre el número de individuos que mueren en una unidad de tiempo dentro de la población y su tamaño.
- **Peso zoo métrico:** Es la forma de hacer mediciones corporales a los animales a través de un parámetro concreto como es el peso, permitiendo cuantificar su conformación corporal, conociendo su capacidad productiva.
- **Pie de Cría:** Son generalmente animales de raza pura los cuales se obtienen líneas comerciales al hacer cruzamientos entre razas distintas, para obtener la mejor calidad del ganado o un grupo selectivo de animales.
- **Porcicultura:** Es la actividad que incluye la crianza, alimentación y comercialización de los cerdos.
- **Proliferación:** Es la acción de multiplicarse con abundancia en la reproducción de razas similares de seres vivos, aplicable también a cosas.
- **Propiedades organolépticas:** Las propiedades organolépticas son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color, temperatura, etc.
- **Prostaglandinas:** Son un conjunto de sustancias de carácter lipídico derivadas de los ácidos grasos que contienen un anillo ciclopentano y constituyen una familia de mediadores celulares.

S

- **Salcochado:** Método de preparación de alimentos consistentes en una cocción en agua hirviendo y sal, lo que produce que el alimento modifique sus propiedades, sea comestible y apetecible, favoreciendo así su conservación.
- **Semolina:** O sémola, es la harina gruesa que produce del trigo y de otros cereales con la cual se fabrican diversas pastas alimenticias. Esta se obtiene moliendo el trigo. En concepto de estudio, es un alimenticio alternativo para los cerdos.



- **Sistema de producción:** Sistema que proporciona una estructura que agiliza la descripción, la ejecución y el planteamiento de un proceso industrial. Son los responsables de la producción de bienes y servicios en las organizaciones.
- **Staphylococcus:** O estafilococo, es un tipo de microbio (bacteria) que puede causar infecciones casi en cualquier parte del cuerpo.
- **Subsistemas:** Conjunto de elementos ordenados o funciones relacionadas para cumplir un propósito o fin determinado y cuyas partes deben reunir ciertas condiciones de tal manera que se complementen formando el sistema.

T

- **Tasa de parto:** El cálculo biológico se refiere al porcentaje de partos ocurridos en un periodo respecto a las cerdas cubiertas para parir en ese periodo. El cálculo temporal se refiere al porcentaje de partos ocurridos en el periodo respecto a las cubriciones realizadas en el periodo.

Z

- **Zootecnia:** Técnica de la cría, mejora y explotación de los animales domésticos que son útiles al hombre y cuya finalidad es la obtención del máximo rendimiento.



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Recursos Escritos

1. Acero Adámez, Pedro, Planificación y Manejo de Explotación de Ganado Porcino (Consejería de Agricultura y Ganadería). 110 Págs.
2. Ballesteros, Olga, Curso de Porcinocultura (Rivas, Nicaragua: Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, 2002). 80 Págs.
3. Ballina Abelardo, Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Porcino (INTA – INATEC, Nicaragua 2008). 42 Págs.
4. Carrero González, Humberto, Manual de Producción Porcícola, (Tuluá, Valle: Ministerio de Protección Social, 2005). 112 Págs.
5. Departamento Técnico, El Manejo de la Alimentación y la Conducta Alimentaria de la Cerda (GRUPOMEGA: De nutrición animal). 20 Págs.
6. Durán Ramírez, Felipe, Manual de Explotación y Reproducción en Porcinos (Colombia: Grupo Editorial Ltda., 2006). 192 Págs.
7. Egusquiza Guerra, Eugenio, Crianza de Cerdos (DIGESA: Lince, Ecuador). 49 Págs.
8. Flores y Otros, Ganado Porcino – Cria, explotación y enfermedades (México: 1988). 150 Págs.
9. Fonseca González, Justo Ramón, Producción y Comercialización de cerdos de Finca La Campana, dpto. de León 2010-2014 (UNA: Facultad de Desarrollo Rural, 2012). 71 Págs.
10. INTA, Manejo Productivo y Reproductivo de Cerdos de Patio, (MEFCCA: Nicaragua, 2014). 12 Págs.
11. Ministerio de Ambiente y de los Recursos naturales, MARENA, “Sistema de evaluación ambiental de Nicaragua: Una valiosa herramientas para fortalecer el desarrollo sostenible. “Enero 2009, Managua, Nicaragua.
12. Mora Cerda, Alexander José, Diseño de Instalaciones Industriales para el Proceso Tecnificado de crianza Porcina en Nicaragua (UNAN: Managua). 48 Págs.
13. Moreno Estrada, Jaime Esteban, Manual sobre el Manejo del cerdo en Granjas a pequeñas Escalas (MEFCCA: Nicaragua: 2008). 101 Págs.



14. Padilla Pérez, Manuel, Manual de Porcicultura (Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2007). 96 Págs.
15. Paramio, María Teresa, Manejo y Producción en Porcinos (UAB: Departamento de Ciencia Animal y Alimentos). 48 Págs.
16. Prieto, Esperanza, Diseño para un proyecto productivo de Explotación Porcina (Universidad de Sucre: 2007). 108 Págs.
17. Rodríguez, Carlos, Manual de Forrajes para la Alimentación de Cerdos (INTA, CIAT, Nicaragua). 22 Págs.
18. Sobalvarro Mena, Jorge Luis, Guía Práctica: Equipos e Instalaciones en Granjas Porcinas (UNA: Facultad de Ciencia Animal). 11 Págs.

Recursos Web

1. Chávez, Kenneth, Porcicultores proyectan crecimiento de un 6% en el 2014 (Diario El 19: Nicaragua, 05 de Junio 2014) - <http://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:18944-porcicultores-proyectan-crecimiento-de-un-6-en-2014->
2. El Nuevo Diario, Porcicultores obligados a tecnificarse (16 diciembre 2013) - <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/305120-porcicultores-obligados-tecnificarse/>.
3. La Voz del Sandinismo, Mujeres dirigen granja porcina en Chinandega (20 Junio 2013) - <http://www.lavozdelsandinismo.com/nicaragua/2013-03-20/mujeres-dirigen-granja-porcina-en-chinandega/>
4. Martínez Collado, Carlos, Volumen de Biodigestores (Pinar del Rio) - <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia39/HTML/articulo04.htm>
5. Martínez Cueva Sugely. Experiencia empírica crianza de cerdos (año 2012 a la actualidad) – Propietaria Granja Porcina San Benito, León, Nic.
6. Tiempos de Negocios, La Porcicultura, uno de los negocios más rentables para Nicaragua (04 de Enero 2016) - <http://www.tiemposdenegocios.com/la-porcicultura-uno-de-los-negocios-mas-rentables-para-los-nicaraguenses/>



7. Correcto manejo de las cerdas reproductoras. Pautas para lograr un adecuado desarrollo embrional, parto y periodo de lactancia, (03 de Junio 2013) <http://www.actualidadporcina.com/articulos/correcto-manejo-de-la-cerda-reproductora.html>

Referencias Personales

1. Moreno Estrada Jairo Esteban. Experiencia de manejo animal y ganado – Médico veterinario del MAGFOR, Nic.
2. Munguía Luis Alfonso. Experiencia empírica crianza de cerdos (año 2014 a la actualidad) - Propietario Granja Experimental de Rivas, Nic.
3. Sánchez Donald. Experto en construcciones verticales – Maestro de obras.
4. Zelaya Carmen. Experiencia empírica crianza de cerdos (año 2009 a la actualidad) - Propietaria Granja Fe y Revolución.

