



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO PROFESIONAL

Título: Evaluación Productiva de una Granja Porcina

Que presenta:
Cruz Huerta Silvia Elena

Que para obtener el título de:
Licenciada en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Tutor: MVZ. Gerardo Ramírez Hernández

Ciudad Universitaria, Cd.Mx.

2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

	Página
Introducción-----	5
Objetivo General-----	11
Capítulo 1. Granja “Alicia 1”-----	12
1.1. Ubicación-----	12
1.2. Clima-----	12
1.3. Descripción de granja -----	12
1.4. Croquis-----	13
1.5. Medidas de bioseguridad-----	13
1.6. Organigrama-----	14
1.7. Descripción por área-----	15
1.7.1. Destete-----	15
1.7.2. Engorda-----	15
1.7.3. Administración-----	15
1.7.4. Limpieza-----	15
1.7.5. Desechos-----	15
1.8. Instalaciones-----	16
1.8.1. Destete-----	16
1.8.2. Engorda-----	17
1.9. Manejo-----	17
1.9.1. Destete-----	17
1.9.2. Engorda-----	18
1.10. Alimentación-----	19
1.11. Problemas detectados-----	19
1.11.1. Destete-----	19
1.11.2. Engorda-----	22
1.12. Recomendaciones-----	23
Capítulo 2. Granja “La Consentida”-----	24
2.1. Ubicación-----	24
2.2. Clima-----	24
2.3. Descripción de granja -----	24
2.4- Croquis-----	24
2.5. Medidas de bioseguridad-----	25
2.6. Organigrama-----	26
2.7. Descripción por área-----	26
2.7.1. Gestación-----	26
2.7.2. Maternidad-----	27
2.7.3. Administración-----	27
2.7.4. Limpieza-----	27
2.7.5. Desechos-----	27
2.8. Instalaciones-----	27
2.8.1. Gestación-----	28

2.8.2. Sistema de alimentación-----	28
2.8.3. Maternidad-----	28
2.9. Manejo-----	29
2.9.1. Gestación-----	29
2.9.2. Maternidad-----	30
2.10. Alimentación-----	31
2.10.1. Gestación-----	31
2.10.2. Maternidad-----	31
2.11. Problemas detectados-----	31
2.11.1. Gestación-----	31
2.11.2. Maternidad-----	33
2.12. Recomendaciones-----	34
Bibliografía-----	35

Índice de Figuras:	Página
Figura 1. Estados productores de carne de cerdo en el año 2020-----	6
Figura 2. Inventario de la población porcina del 2016 al 2021-----	6
Figura 3. Población porcina de traspatio en México 2023-----	7
Figura 4. Consumo de carne de cerdo -----	7
Figura 5. Comercio exterior de carne de cerdo-----	9
Figura 6. Inventario de población porcina en Colima-----	10
Figura 7. Producción de carne de cerdo en Colima-----	10
Figura 8. Toma aérea de la granja “Alicia 1”-----	12
Figura 9. Croquis de la granja “Alicia 1”-----	13
Figura 10. Organigrama granja “Alicia 1”-----	14
Figura 11. Diseño de la caseta de destete-----	16
Figura 12. Diseño de la caseta en engorda-----	16
Figura 13. Mortalidad de granja vs Mortalidad esperada en granja-----	20
Figura 14. Cerdo con cianosis de orejas-----	20
Figura 15. Lesiones encontradas en los destetes-----	20
Figura 16. Mortalidad de granja vs Mortalidad esperada en engorda-----	22
Figura 17. Toma aérea de la granja “La Consentida”-----	24
Figura 18. Croquis de la granja “La Consentida”-----	25
Figura 19. Organigrama granja “La Consentida”-----	26
Figura 20. Diseño del edificio de calores viejos-----	28
Figura 21. Diseño del edificio de corrales nuevos-----	28
Figura 22. Pipetas para inseminación-----	30

Índice de cuadros:	Página
Cuadro 1. Estados con mayor producción de carne del 2021-----	5
Cuadro 2. Los 10 estados con mayor población porcina-----	7
Cuadro 3. Esquema de vacunación en destete-----	18
Cuadro 4. Alimento y porción por animal en destete-----	19
Cuadro 5. Parámetros productivos en destete-----	21
Cuadro 6. Parámetros productivos en engorda-----	23
Cuadro 7. Sistema de inseminación-----	29
Cuadro 8. Clasificación de cerdas inseminadas-----	32
Cuadro 9. Porcentaje de Fertilidad en La Consentida-----	32
Cuadro 10. Parámetros productivos en maternidad-----	34

Introducción:

La carne de cerdo es la de mayor consumo a nivel global, la producción porcina registra un crecimiento tanto en el número de cabezas, como en el volumen de carne producida en todo el mundo. Es una actividad que resulta muy redituable sobre todo con un buen plan de manejo que involucre aspectos de nutrición, sanidad, reproducción y genética. (1)

Este animal rinde hasta 75% de carne en canal, un porcicultor puede criar sus cerdos desde el nacimiento hasta que alcancen los 100 kg de peso a una edad de 6-7 meses (1), con una conversión al imenticia de aproximadamente 2.5 kg de alimento por cada kg de peso vivo ganado. (2)

La porcicultura en México es una de las principales actividades económicas del subsector pecuario. (3) Este producto se ha posicionado, después de la carne de pollo, como la segunda proteína animal de mayor consumo, tanto por el precio más económico, como por la fortaleza y el desarrollo técnico de la industria porcina, para procurar una oferta constante en el mercado, con lo que se generan empleos directos e indirectos. Asimismo, su exportación a distintos países, representa una fuente constante de divisas. (2)

El sector porcino participa con el 6.9% de la producción pecuaria nacional y a nivel mundial México ocupa el lugar número 12 en la producción de carne porcina. (1) **(Cuadro y Figura 1)**

Cuadro 1. Estados con mayor producción del 2021

Estado	Producción (Toneladas)
Jalisco	481,448.904
Sonora	382,693.592
Puebla	230,703.681
Yucatán	193,356.488
Veracruz	192,902.418
Guanajuato	166,848.683
Chiapas	40,407.80
Querétaro	34,698.76
San Luis Potosí	33,598.551
Guerrero	29,846.840

Fuente: SIAP-SADER.

*Preliminar.



Figura 1. Estados productores de carne de cerdo en el año 2020. (FIRA, 2021).

En México, durante el período 2016-2020, la producción de carne de cerdo creció a una tasa promedio anual de 4.6%, al ubicarse en 2020 en un máximo histórico de 1.65 millones de toneladas (mdt) de carne en canal, lo que significa un incremento anual de 3.1%. (4) **(Cuadro y Figura 2)**

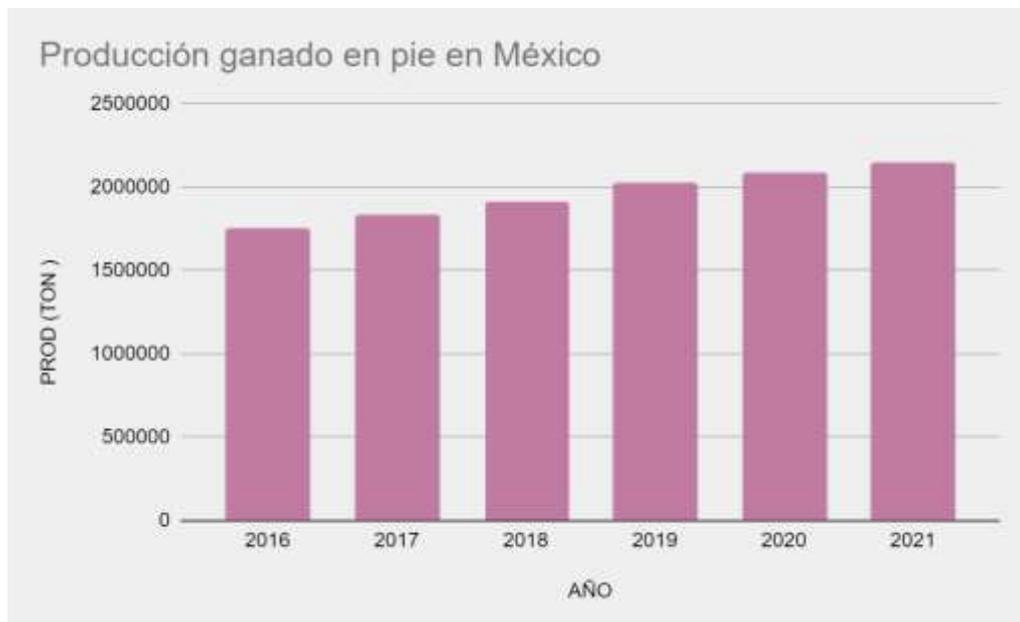


Figura 2. Inventario de la población porcina del 2016 al 2021 (SIAP, 2021)



Figura 4. Consumo de carne de cerdo. (FIRA, 2021)

Se estima que la porcicultura genera más de 370 mil empleos directos y 1.8 millones de empleos indirectos. Así, más de 2 millones de familias viven de esta actividad en el país. (2)

De acuerdo con información del Grupo Consultor de Mercados Agrícolas (GCMA), existe un padrón de 30,222 granjas. (2)

- **Región Noroeste:** Conformada por Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa, se ubica el 3.4% de las granjas, mayormente tecnificadas y especializadas por etapa productiva, con una alta integración y un 99% elegibles y dirigidas a la exportación. (2)
- **Región Centro-Occidente:** Conformada por Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Zacatecas y San Luis Potosí, se ubica el 24.4% de las granjas, con explotaciones de todo tipo, desde traspatio hasta tecnificadas, el 75% elegibles para exportación. (2)
- **Región Península:** Conformada por Campeche, Yucatán y Quintana Roo, tiene el 3.1% de las granjas, que son muy tecnificadas e integradas a la cadena, 95% elegibles y dirigidas a la exportación. (4). Aquí las empresas porcícolas han incrementado su inventario en los últimos años, y han avanzado en el nivel de tecnificación, logrando situarla dentro de las zonas de mayor importancia. (2)

El restante 69.1% de las granjas se ubica en las regiones Noreste, Centro y Sureste

- **Región Noreste:** Conformada por los estados de Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas y Tamaulipas. Hay pocas granjas, con instalaciones propias para su clima que tiende a ser extremo. (2)
- **Región Central:** Conformada por Estado de México, Ciudad de México, Morelos, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo. Se caracteriza por ser una zona de porcicultura variada, va desde tecnificada hasta traspatio y existen

dificultades para implementar un control de movilización adecuado, lo que dificulta el control de enfermedades. (2)

- **Región Sureste:** Conformada por Veracruz, Tabasco, Chiapas, Guerrero y Oaxaca. Se caracteriza por la presencia en su mayoría de granjas de traspatio, con animales criollos y crianza rústica. Los animales se suelen mantener en corrales cercanos a la vivienda familiar. (2)

Históricamente México ha registrado un saldo deficitario en el comercio exterior de carne de cerdo, debido a que la producción nacional es insuficiente para abastecer la totalidad del consumo interno. Durante el periodo 2016-2020, las importaciones mexicanas crecieron a una tasa promedio anual de 5.8%, para ubicarse en 1.68 mdt., mientras que las exportaciones totalizaron 418.6 miles de toneladas de carne equivalente en canal, con un crecimiento promedio anual de 22.4%. Así, en 2020 se registró un saldo deficitario por 1.26 mdt de carne equivalente en canal. Dicho volumen representa un incremento de 2.2% a tasa anual. (4) (**Figura 5**)

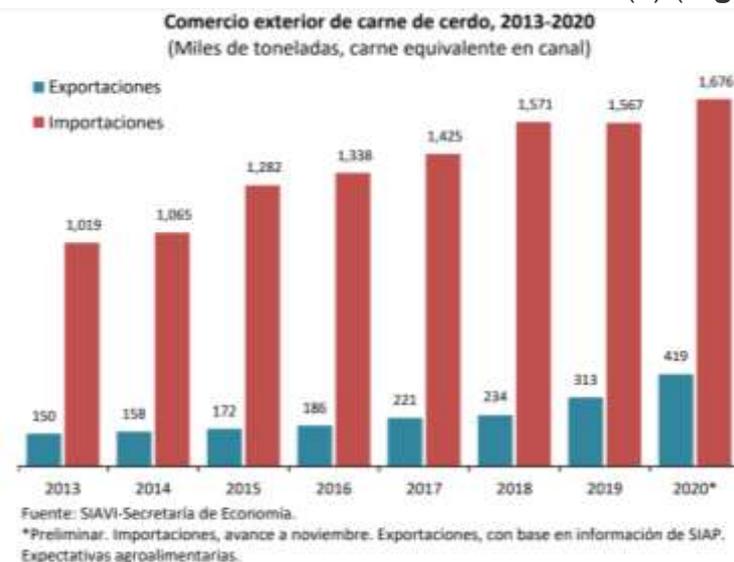


Figura 5. Comercio exterior de carne de cerdo (FIRA, 2021)

Dado que la granja donde se realizó el trabajo profesional se encuentra dentro del estado de Colima, a continuación, se muestran algunos datos del comportamiento de la producción porcina en el estado (**Figura 6 y 7**).



Figura 6. Inventario de población porcina en Colima (SIAP, 2021)

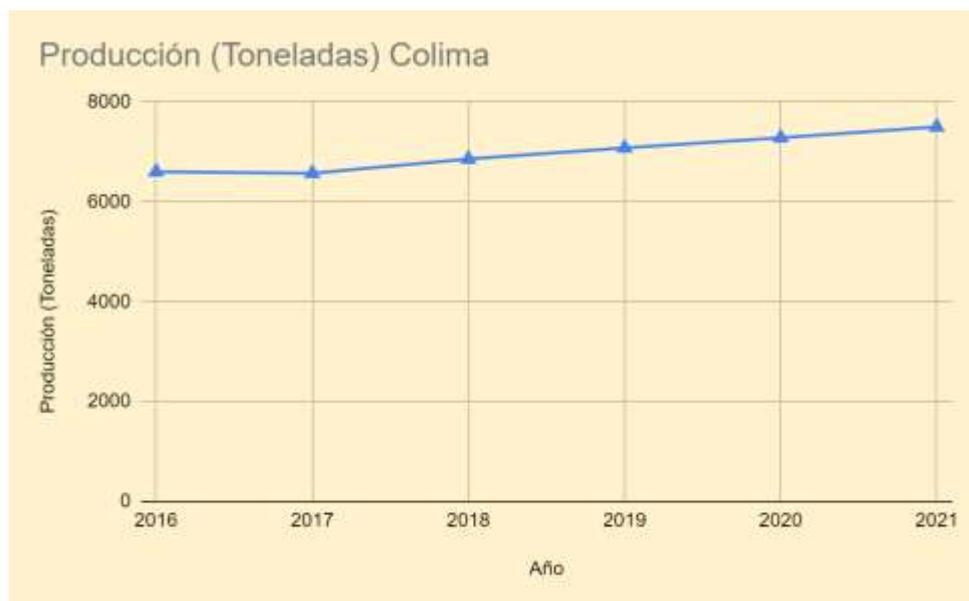


Figura 7. Producción de carne de cerdo en Colima (SIAP, 2021)

Dentro de las características de la zona en las que se encuentra el estado, es que es la más poblada, lo que provoca diversos problemas sanitarios; en esta región predomina un sistema de producción semi-tecnificado, aunque también existen algunas granjas altamente tecnificadas. (2)

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la producción de una granja porcina a través de la comparación de parámetros con los datos obtenidos para identificar los principales problemas de la misma.

Capítulo 1. Granja “Alicia 1”

1.1. Ubicación:

Las coordenadas de la granja son: 18.85050693607486, -103.86631500975282
La granja se ubica dentro del pueblo de Tecomán, Colima (**Figura 8**).



Figura 8. Toma aérea de la granja “Alicia 1”. (Google maps, 2022)

1.2. Clima:

Cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (61.83%) y semiseco muy cálido. El rango de temperatura va de: 22° a 28° C y el de precipitación de 600-1100 mm. (5)

1.3. Descripción de la granja

Granja de sitio 2 y sitio 3, con capacidad para 5,200 cerdos en engorda y 7,500 en el área de destete.

Tiene con comedor, oficina, almacén, baños y vestidores tanto para hombres como mujeres, caseta de vigilancia, área de lavado de botas, 25 casetas para el área de engorda, 15 casetas para el área de destete, un embarque, además de un contenedor de agua, así como un pozo de agua, área de desechos, un fosa para las bajas, éstos últimos se encuentran fuera de la granja.

La situación sanitaria de la granja es que es una granja positiva al Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS), por ende, también se tienen problemas respiratorios, digestivos y nerviosos principalmente.

- **Uniforme:** Diario se lava la ropa de trabajo y una vez terminada la jornada laboral, el personal hace lo propio con sus botas.
- **Vehículos:** Se tiene un vehículo para la movilización de cerdos en finalización o llevar cerdos de destete a engorda, también con la camioneta o camión que transporta los lechones de sitio 1 a esta granja.

1.6. Organigrama

La granja tiene un gerente de producción quien es el que recibe las indicaciones del dueño y estructura la manera de trabajar, el siguiente nivel se encuentran 4 encargados, quién maneja los recursos, trabaja con el personal de mantenimiento y los cargadores, éstos últimos de llevar los cerdos de finalización al embarque y pesarlos.

En engorda, el encargado trabaja con los vacunadores, quienes dan tratamiento a cerdos enfermos y ellos a su vez, con los caseteros, que realizan los manejos de engorda. En destete, el encargado trabaja con el alimentador, quien registra el alimento que llega a la granja y el que se usa en los destetes, y los caseteros quien realiza los manejos en el área, así como los auxiliares que apoyan las tareas de los dos anteriores.

El encargado de alimentación trabaja con los caseteros de engorda y el alimentador de destete y lleva los reportes y pedidos a la planta de alimento.

Finalmente, la encargada de limpieza quien recibe órdenes del gerente de producción. (Figura 10)

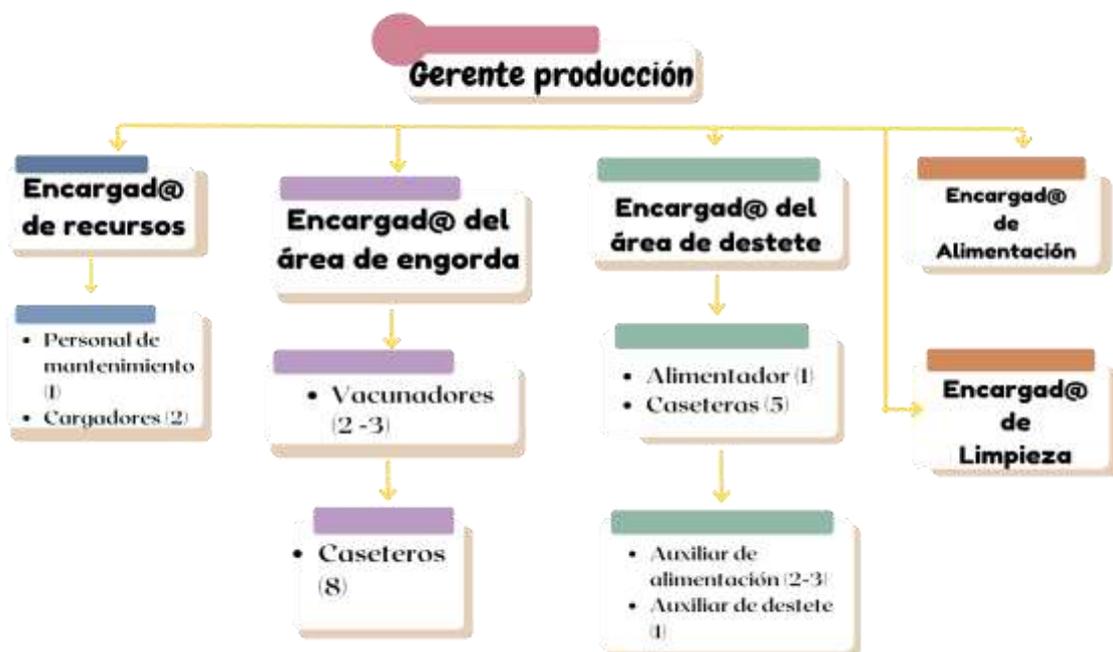


Figura 10. Organigrama granja "Alicia 1"

1.7. Descripción por área

1.7.1. Destete: Se tienen 15 casetas con capacidad de 480 animales aproximadamente entre cada caseta se encuentra un tinaco, así compartían dos casetas un mismo tinaco, los cuales se usan para medicar el agua. Existen 3 tolvas para almacenar alimento y una bodega dónde se guardan los costales que alimentan al destete.

1.7.2. Engorda: Tiene 25 casetas, cada una con un tinaco, una tolva con capacidad de 5 toneladas. En el embarcadero se llevan a los cerdos que han alcanzado el peso (mayor a 100 kg), los cuales se pesan, se suben al camión, también tiene una manguera para bañarlos y evitar que los cerdos entren en estrés calórico.

1.7.3. Administración: En esta área se encuentra la oficina, el comedor, el almacén, la caseta de vigilancia y la lavandería.

- Oficina: Se almacenan medicamentos, marcadores, agujas y material de curación y vacunas. Tiene regadera con baño para uso del personal administrativo.
- Almacén: Se guarda material como alambre, cal, repuestos de tubos, sólo el personal administrativo tiene acceso.
- Comedor: Tiene una mesa, dos bancas, dos microondas y un garrafón.
- Caseta de vigilancia: En ella se lleva a cabo los registros de entrada, y se encuentra un refrigerador donde se almacena el alimento y las bebidas, las cuales sólo el guardia tiene acceso.

1.7.4. Limpieza:

- Lavandería: Se tiene una lavadora, una secadora y un lavamanos.
- Vestidores: Los dos vestidores tienen dos áreas, la primera para artículos personales, que se guardan en cajas, se colocan en un anaquel y una banca para facilitar el cambio de ropa. La siguiente área cuenta con dos regaderas en el caso del vestidor de mujeres y cinco para el vestidor de hombres, también un anaquel con cajas para guardar la ropa de trabajo y materia que ingresa a la granja para su uso.
- Baños: Se cuenta con un baño para mujeres y uno para hombres, con un lavamanos por fuera.
- Lavado de botas: Afuera de los vestidores se encuentran las piletas y llaves de paso y cepillos para lavar las botas.

1.7.5. Desechos:

- Separador de líquidos y sólidos: Se lleva a cabo la separación y se lleva al área de desechos.
- Pozo: En dicho depósito se llevan los animales muertos que se recogen al final del día.

1.8. Instalaciones

1.8.1 Destete:

En cada caseta había 12 corraletas, un pasillo central, ventanas las cuales tenían cortinas de lona que se pueden ajustar dependiendo del clima, el techo es de teja galvanizada; las cuatro del extremo se hace una división donde se colocaban las enfermerías (Figura 11).

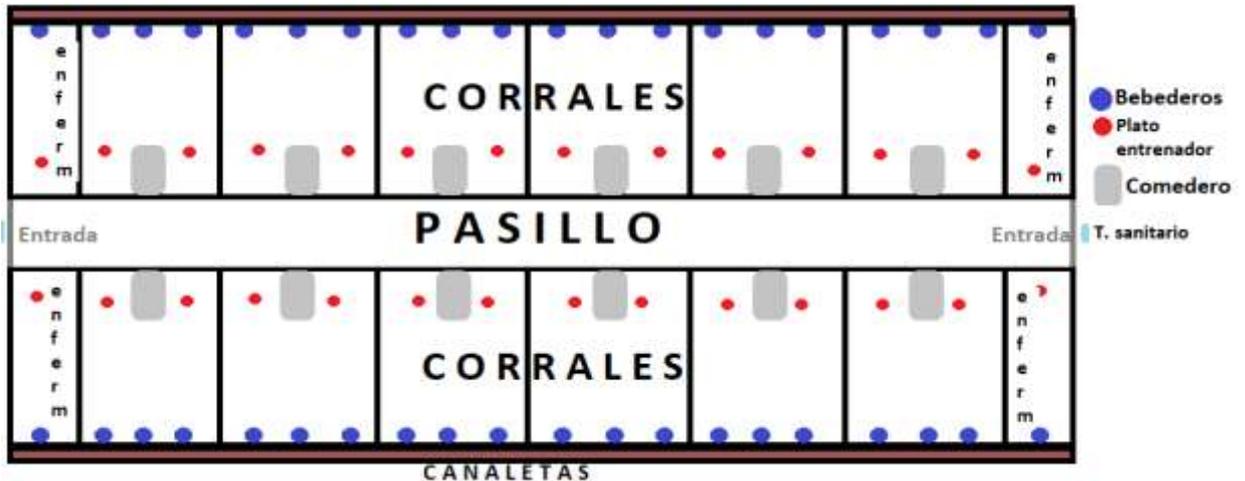


Figura 11. Diseño de la caseta de destete

Cada corralita tiene una capacidad de 40 lechones aproximadamente. Cada una tiene 6 bebederos tipo chupón y dos comederos tipo tolva de acero inoxidable. Las paredes de las corraletas son de rejas de acero y los extremos de cemento. El piso es de plástico (slat). A las enfermerías, se les pone platos entrenadores las primeras dos semanas de estancia a los lechones. Por debajo de las corraletas hay una fosa, la cual tiene drenaje hacia las canaletas y éstas llegaban al pozo de desechos (Figura 12).



Figura 12. Diseño de la caseta en engorda

1.8.2. Engorda:

La caseta de engorda tiene 14 corrales, donde se colocaban alrededor de 40 animales de 20 a 25 kg.

Cada corral mide 4 m de largo y 4 m de ancho con paredes de 1 m de alto, hechas de cemento, al igual que el piso. Tiene charcas de 20 cm de profundidad, 60 cm de ancho y 4 m de largo aproximadamente. Tienen 6 bebederos tipo chupón, un comedero tipo tolva, el cual también cuenta con bebederos. La puerta es de acero de 60 cm de ancho. El pasillo es de 1 m de ancho y el techo de teja galvanizada. Por la parte superior, se colocan a 1 m de alto mangueras con agujeros, las cuales funcionan como sistema de aspersión. Por fuera, la caseta tiene canaletas y sistemas de tubo PVC para controlar el nivel de agua en las charcas.

1.9. Manejo.

1.9.1. Destete:

- Revisión de bajas: Diario se revisan los corrales en busca de cerdos muertos, los cuales se sacan de los corrales, con ayuda de un marcador se anotaba en el cuerpo del cerdo el número de corral al que pertenece; se llevan a la entrada del destete 10 para ser recogidos posteriormente.
- Revisión de comederos y bebederos: Se revisa el nivel de alimento de los comederos, si éstos se encuentran sucios o tapados, así como los bebederos de los últimos corrales para verificar que la línea esté funcionando. Se reporta en dado caso que no se haya encontrado con alimento.
- Limpieza: Con una escoba se barren los pasillos de las casetas, las heces se retiran a la fosa. En el caso de encontrar zonas con larvas de mosca, se coloca cal. También se cambiaron los tapetes sanitarios.
- Recepción de lechón: La llegada de lechones se realizaba entre las 12:00 pm y las 2:00 pm aproximadamente. Durante las primeras cinco semanas se abría un corral, se recibían en él y en el pasillo; posteriormente se acomodan en los demás corrales, aproximadamente de 70 a 80 lechones por corral.
- Medicina Preventiva: Las siguientes semanas al momento de recibirlos, se les aplica la vacuna contra PRSS, del laboratorio Zoetis (Fostera), además se les coloca medicamento en el agua, llamado contra-estrés, el cual contiene (paracetamol, vitamina C e iones) durante 3 días (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Esquema de vacunación en destete

Semana de edad	Medicamento	Laboratorio	Agentes/ Principio Activo
3	Fostera ® PRRS	Zoetis	PRRS

4	<ul style="list-style-type: none"> Fostera ® PCV Rhinnanvac ® 	<ul style="list-style-type: none"> Zoetis Syva 	<ul style="list-style-type: none"> Circovirus Porcino <i>Bordetella bronchiseptica</i>, <i>Haemophilus parasuis</i>, <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>, <i>Mannheimia haemolytica</i>, <i>Pasteurella multocida D</i>, dermonecrotoxina de <i>P. multocida D</i>
6	-----	-----	Amoxicilina
8	Draxxin ®	Zoetis	Tulatromicina

- Tratamientos: No se tienen protocolos de tratamiento, se realizaba de acuerdo a lo que los encargados consideran, para problemas respiratorios se administró Amoxicilina, Ceftiofur con Dipirona y Florfenicol, el criterio de uso se realizaba de acuerdo a la gravedad de la enfermedad, siendo la Amoxicilina usado en casos leves y el Florfenicol en casos más graves. Para problemas gastrointestinales se aplica tilosina con vitamina y en casos de cerdos con caquexia, se les administra vitamina cada tercer día con un total de 3 aplicaciones.
En los tinacos se medica con contra-estrés a la recepción del lechón y cada que se aplicaba algún medicamento de la medicina preventiva. Se les trata por 3 días en el agua.
- Ambiente: Cuando se detectaba algún cambio en el ambiente, se hacían modificaciones en éste para dar mayor confort a los cerdos, regulaba la entrada de aire con ayuda de las cortinas, en los corrales que quedan cerca de las entradas se colocaron costales para evitar corrientes de aire. También se hicieron reparaciones de cortinas de ser necesarias.
- Reacomodo: Se procuraba tener los corrales uniformes en tamaño, por lo que sí se detectaba algún cerdo quedado se cambiaba de corral intercambiándolo por el de mayor tamaño o de tamaño similar al corral de dónde provenía el cerdo. En casos donde los cerdos estaban muy débiles o enfermos se colocaban en corrales de enfermería hasta su recuperación.

1.9.2. Engorda:

- Revisión de bajas: Se revisan los corrales buscando animales muertos, se sacan al pasillo a la entrada de las casetas para ser recogidas posteriormente y se reportan al encargado. Se rellenan las tolvas, de acuerdo al nivel de los comederos.

- Lavado de corrales: Con la manguera se lavan los corrales con agua a presión para retirar restos de material orgánico (heces, alimento), se lavan de 1 a 2 casetas diario, cada casetero tenía a su cuidado 3 casetas.
- Cambio de charcas: Consiste en retirar codos de PVC que van por fuera de la caseta, con esto el agua de la charca se retira, se acomodan para volver a llenarla y que los animales tengan agua limpia.
- Goterros: Se activa el flujo de agua a las 10 am y antes de la salida de los trabajadores se cierra el flujo.
- Tolvas: Cada caseta cuenta con una tolva, los trabajadores tienen que reportar diariamente la cantidad de alimento que tiene y cada 3 meses se lavan con la manguera, retirando los restos de alimento.

El resto del tiempo se ocupa para revisar los pendientes de las casetas, como reparar goteros, bebederos, comederos o algún inconveniente en las instalaciones.

1.10. Alimento

En el cuadro 4, se observa el tipo y cantidad de alimento que se le proporciona a los cerdos.

Cuadro 4. Alimento y porción por animal en destete

Alimento	Porción por animal
Sew	Lo que resta a 6 kg
Nutrina 1	3 kg
Nutrina 2	4 kg
Fase 3	5 kg
Alimento 12	28 kg

*El alimento Fase 3 y Alimento 12 se elaboran en la granja.

1.11. Problemas detectados

1.11.1. Destete:

- Mortalidad alta: De acuerdo a la literatura, la mortalidad en esta etapa no debe superar el 2%, sin embargo, durante el periodo de estancia se observó que se superó dicho parámetro (**Figura 13 y Cuadro 5**).



Figura 13. Mortalidad de granja vs Mortalidad esperada en destete.

- **Morbilidad alta:** En el caso del destete se observaron cerdos con problemas respiratorios, se vieron signos como tos, disnea, cianosis, también problemas digestivos con signología como diarrea, además de letargo, pérdida de peso y condición corporal, artritis, ataxia, convulsiones, retraso en el crecimiento (**Figura 14 y 15 y Cuadro 5**).



Figura 14. Cerdo con cianosis de orejas (izq) (6) **Figura 15.** Lesiones encontradas en los destetes (der) (6)

Cuadro 5. Parámetros productivos en destete.

Parámetro	Esperado	Granja
Peso al destete	6 kg	6 a 8 kg
Peso final	25 a 28 kg	15 a 20 kg
GDP	400 a 450 g	271 a 342 g
Días de estancia	49	35
CA	2.3:1	3.39:1
%Mortalidad	Menor a 3%	11.98%

*La información se obtuvo con ayuda de trabajadores estimando los pesos, ya que la granja no proporcionó dichos datos. GDP= Ganancia Diaria de Peso CA= Conversión alimenticia.

- Medicación en el agua: Para medicar el agua se usan los tinacos, los cuales tenían incluso animales muertos y el agua sucia, lo que podía interferir en la efectividad de los medicamentos, por otro lado, el flujo que ofrecía el agua que provenía del tinaco es pobre, dado que a los últimos bebederos no llega el líquido con suficiente presión, dejando sin agua a los últimos corrales, lo que imposibilitó medicar el agua.
- Instalaciones: En el destete hubo los siguientes problemas. En repetidas ocasiones las rejillas o slats del piso se rompían, lo que ocasionaba que los cerdos cayeran a la fosa, provocando estrés en los animales, además se perdía tiempo que se puede usar atendiendo otros problemas, haciendo el trabajo más complicado. También se tenían problemas con el manejo de cortinas, ya que dificultaba el poder controlar el ambiente dentro de la caseta. Durante el día se tenían altas temperaturas y por la noche disminuía por lo que los cerdos, y principalmente los débiles, les afectaba el cambio de temperatura.
Los barrotes de las corraletas llegaban a lastimar a los animales provocando heridas en los cerdos.
Durante la estancia hubo un temblor, lo cual provocó que una caseta se quedara sin una barda, lo que expuso a los cerdos a corrientes de aire dificultando el control del ambiente.
También se cayeron tejas y provocó que en época de lluvias se mojaban los comederos, provocando un problema de hongos en el alimento.
- Tratamientos: No se tienen protocolos de tratamientos, se manejan diferentes. No se realizó ningún antibiograma para corroborar la resistencia a los productos usados en la granja. Tampoco se completaron los tratamientos y los medicamentos no tenían un buen almacenamiento.
- Hacinamiento: Como ya se mencionó, la capacidad de las casetas en destete es de 500 aproximadamente, sin embargo, se llegaban a tener hasta

980 animales, por un periodo de 4 semanas aproximadamente. En animales más grandes se tuvieron problemas de mordedura de cola.

- Desecho: También se detectó un problema en el drenaje, ya que en ocasiones se percibía olor a amoníaco y en algunos cerdos incluso se presentaron irritación en la mucosa ocular.
- Manejo de vacunas: En varias ocasiones las vacunas se expusieron al sol y a altas temperaturas, también hubo ocasiones en que la granja se quedaba sin luz y no contaba con un generador de corriente, por lo que las vacunas se quedaban sin refrigeración.

1.11.2. Engorda:

- Mortalidad alta: De acuerdo a la literatura, la mortalidad en esta etapa no debe superar el 3%, cómo se muestra en la siguiente figura, en donde sólo dos grupos lograron mantenerse estables. (**Figura 16**).



Figura 16. Mortalidad de granja vs Mortalidad esperada en engorda.

En el caso de engorda, de igual manera se tienen altas mortalidades, principalmente las primeras semanas de estancia, debido al estrés que se ocasiona con el transporte y el reagrupamiento de los animales, posterior a ellos se evaluaron el resto de los parámetros, sin embargo no se encuentran problemas en ellos. (**Cuadro 6**).

Cuadro 6. Parámetros productivos del área de engorda.

Parámetro	Esperado	Granja
Peso inicial	25 a 28 kg	15 a 20 kg
Peso final	95 a 120 kg	100 a 120 kg
CA	2.3:1	2.24: 1
%Mortalidad	Menor a 3%	10.87%

*La información se obtuvo con ayuda de trabajadores estimando los pesos, ya que la granja no proporcionó dichos datos.

1.12 Recomendaciones

- **Reforzar la bioseguridad:** A pesar de contar con los vestidores y regaderas para los trabajadores, algunos de ellos hacían caso omiso a las instrucciones del baño, por un lado el agua no se encontraba en condiciones, además que la empresa no proporcionaba lo necesario para un baño, por ende el personal tenía que llevarlo y muchos no lo hacían y se perdía esa bioseguridad.
- **Reclutamiento del personal:** Al contratar al personal, la empresa debe describir el trabajo dado que en varias ocasiones el personal nuevo desistía del trabajo por no ser lo que se les comentó en un inicio.
- **Evitar estrés al cerdo:** No sobrepasar el número de animales por corraleta, recibir el lechón antes de las 10 de la mañana, vacunar y/o dar tratamiento antes de las 11 am y cualquier otro manejo como los reacomodos. Asegurar las fuentes de agua y alimento y evitar las corrientes de aire.
- **Capacitación y supervisión:** Que el personal conozca el cuidado de los medicamentos y vacunas, el desecho de residuos, y que el encargado esté supervisando los tratamientos dados, que las instalaciones estén adecuadas y funcionando de manera correcta.
- **Mantenimiento de las instalaciones.** Se tendrá que hacer un recorrido por la granja e identificar aquellos sitios en donde se tengan problemas y se tenga que intervenir; para una mejor resolución de problemas, se recomienda hacer una lista indicando el problema y el área y clasificarlo en cuatro niveles (urgente, a corto plazo, a mediano plazo y largo plazo) dando un margen de tiempo en días para cumplir con dicha resolución y finalmente cada semana realizar una evaluación de cumplimiento.

Capítulo 2. Granja “La Consentida”

2.1. Ubicación:

Las coordenadas de la granja son: 18.858253, -103.724058. Se encuentra dentro de Tecomán, Colima. (**Figura 17**)



Figura 17. Toma aérea de la granja “La Consentida”. (Google maps, 2022)

2.2. Clima:

Cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (61.83%) y semiseco muy cálido. El rango de temperatura va de: 22° a 28° C y el rango de precipitación de 600 - 1100 mm. (5)

2.3. Descripción de la granja: Granja sitio uno con alrededor de 3000 hembras. La granja tiene caseta de vigilancia, planta de alimento que actualmente ya no está en funcionamiento, vestidores y baños para hombres y mujeres, oficina, almacén. El área de gestación y el área de maternidad. La empresa está libre de PRRS.

2.4. Croquis:

La distribución de los edificios se puede ver en la **figura 18**.

- **Comida y bebidas:** Se dejan los alimentos a la entrada a la granja y la encargada de limpieza los lleva al comedor.

2.6. Organigrama:

En esta granja, igual se tiene un gerente de producción quien es responsable de la granja y trabaja con 1 encargada de maternidad, el auxiliar administrativo, la encargada de gestación y personal de vigilancia, en los meses de estancia no se contaba con el auditor, sin embargo, se sigue contemplando como parte del equipo. En el área de maternidad, la encargada trabaja con las “parteras”, quienes se dedican al manejo de los partos y el personal a otros manejos dentro del área. La encargada de gestación trabaja con el equipo de inseminación, “gestacioneros”, celadores y un auxiliar que apoye en las tareas del área. (Figura 19)

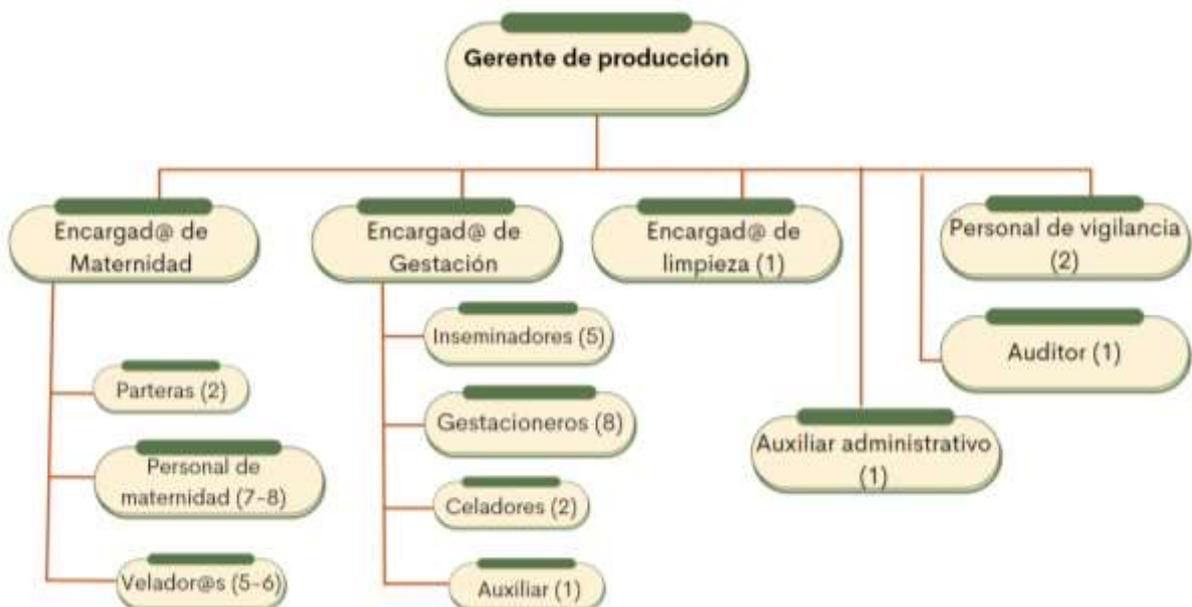


Figura 19. Organigrama granja “La Consentida”

2.7. Descripción por área:

2.7.1. Gestación: El área cuenta con 6 gestaciones, que juntas dan un total de 2500 lugares, también con dos edificios denominados calores nuevos y calores viejos, el primero se alojan las hembras de reemplazos, en el segundo se alojan las hembras destetadas, quedadas, vacías, abortadas, cualquier otra que se encuentre fuera de su lugar y no se identifique, así como algunos machos celadores. Los otros edificios son 12 corrales que alojan a hembras gestantes de más de 7 semanas de gestación o próximas a parir. Finalmente, dos lugares destinados a destetes donde alojan a las futuras hembras de reemplazo.

2.7.2. Maternidad: El área tiene 13 edificios para completar 500 lugares en maternidad.

2.7.3 Administración: En esta área se encuentra la oficina, el comedor, el almacén, la caseta de vigilancia y la lavandería.

- Oficina: Se almacenan medicamentos, marcadores, agujas y material de curación, vacunas, dosis seminales, pipetas para inseminar, y toallas de papel.
- Almacén: Se guarda material como alambre, repuestos de tubos, sólo el personal administrativo tiene acceso.
- Comedor: Cuenta con una mesa, sillas, dos microondas, dos refrigeradores y un garrafón.
- Caseta de vigilancia: En ella se llevan a cabo los registros de entrada y se almacenan los teléfonos celulares.

2.7.4. Limpieza:

- Lavandería: Se tiene una lavadora, una secadora y un lavamanos.
- Vestidores: Los dos vestidores tienen 2 áreas, la primera para artículos personales, que se guardan en cajas y se colocan en un anaquel y dos bancas para facilitar el cambio de ropa. La siguiente área tiene 5 para hombres y mujeres, también un anaquel con cajas para guardar la ropa de trabajo y material que ingresa a la granja para su uso.
- Baños: Se cuenta con un baño para mujeres, otro para el personal masculino y uno más para el personal administrativo, el cual también cuenta con regadera.
- Lavado de botas: Afuera de la oficina se encuentra el área de lavado de botas.

2.7.5. Desechos:

- Separador de líquidos y sólidos: Se lleva a cabo la separación y se lleva al área de desechos.
- Pozo: Se encuentra detrás de la gestación 5.

2.8. Instalaciones:

2.8.1 Gestación: Las jaulas gestación tienen una disposición cabeza-cabeza y cola-cola. Cada una con 4 filas. Las gestaciones 1 y 2 comparten tolva, al igual que 3 y 4, las gestaciones 5 y 6 tienen tolva cada una. Todas tienen comederos automáticos. Las gestaciones tienen ventiladores que ayudan a regular el ambiente y evitar que la cerda entre en estrés calórico, por arriba de las jaulas se coloca una manguera con agujeros para que por aspersion cayera agua sobre la cerda y ayudar en este proceso, los bebederos son de chupón y los pisos de cemento, el techo es de tejas. Una vez las hembras de reemplazo son llevadas a la línea de

inseminación se les coloca dos aretes con la identificación, y se aretan a cerdas en donde el arete ya no es claro, a las cuales también se les colocan dos aretes.

2.8.2 Sistema de alimentación: De la tolva emerge un tubo que se dirige a la gestación, dicho tubo sirve para las 4 líneas de la gestación a los tubos que están conectados a los comederos, los cuales constan de un recipiente con regulador, un cono y un tubo que termina en el canal donde cae el alimento. Por dentro se tiene un gusano que cumple la función de llevar el alimento hasta el último comedero. Entre el tubo y el recipiente se encuentra un regulador, el cual permite o no el paso del alimento para ese comedero, en caso que las jaulas queden vacías y no se desperdicie el alimento.

El edificio de calores viejos está conformado por dos líneas de jaulas, 11 corrales y 3 más para los machos celadores, en donde se tienen dos grupos de 3 machos hermanados y uno a parte (**Figura 20**).

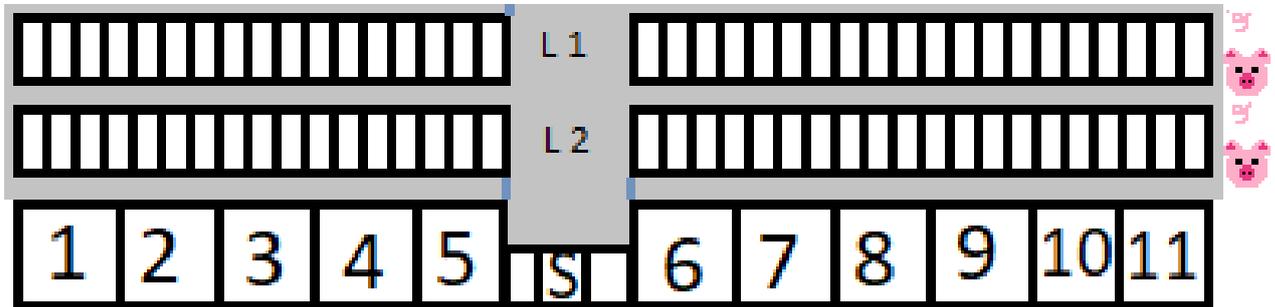


Figura 20. Diseño del edificio de calores viejos

En calores nuevos, se encuentran los corrales de las hembras de reemplazo y uno donde se tienen cerdos Meishan que serán los machos celadores, también cuenta con 5 corrales para machos celadores, en donde se tienen 3 grupos de 3 cerdos y los restantes son machos celadores individuales (**Figura 21**).

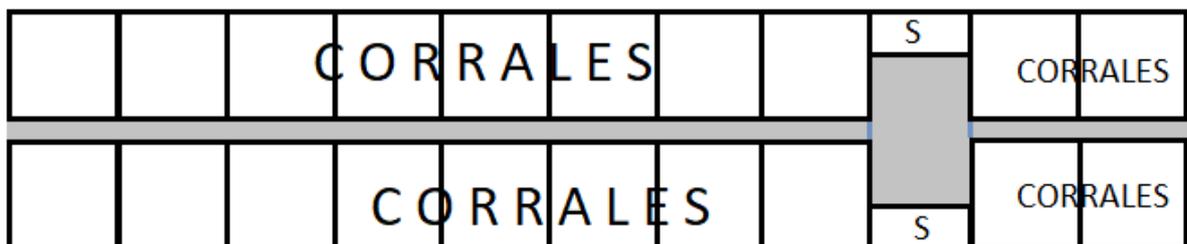


Figura 21. Diseño del edificio de corrales nuevos

2.8.3 Maternidad: En el área de maternidad, los edificios están compuestos por 2 líneas, las entradas y salidas son rampas para ayudar a la hembra a subir con facilidad. Las cerdas se alojan en jaulas paridero, el piso es de slat y las rejas son de hierro, cada jaula cuenta con un comedero de acero inoxidable, un bebedero de

chupón para la hembra y otro para los lechones. A los lechones se les pone platos entrenadores.

2.9. Manejo

2.9.1. Gestación:

- **Gestacioneros:** Encargados de alimentar a las hembras, hacer limpieza de pasillos. Son responsables de reportar cualquier evento que se presente en las gestaciones asignadas como abortos y muertes. De igual manera, si alguna hembra está en parto, deberán bañarla y llevarla al área de maternidad.
- **Celadores:** Detectan el celo en hembras destetadas, quedadas, vacías y abortadas. Se usan de uno a tres sementales celadores, se meten al corral y se dejan por unos 5 minutos por corral, cada corral tiene alrededor de 20 a 25 hembras, este procedimiento se realiza entre las 8 am y 8:30 am y se repite a las 3:30 pm. Para las hembras de reemplazo, la detección de celo se realiza en las mañanas y se realiza igual que con las demás hembras. Las hembras se marcan en el lomo con una de las siguientes iniciales: P= Primerizas, K= Quedadas, V= Vacías, D= Destetadas, según sea el caso, debajo de la inicial se coloca cuándo se detectó el celo, si fue en la mañana o en la tarde, y finalmente el día que se detectó. Ellos cumplen la misma función que los gestacioneros en el área de calores viejos y nuevos.
- **Inseminadores:** Además de inseminar, son responsables de realizar los cambios de lugares de las hembras como acomodar a las hembras para inseminar (**Cuadro 7**), y hacer espacio para que dichas hembras queden juntas, también se encargan de bañar a las hembras próximas a parir, y llevarlas a la maternidad.

Cuadro 7. Sistema de inseminación

Hembra	1° inseminación	2° inseminación	3° inseminación
Destetada	Tarde	Mañana	Tarde
Quedada	Tarde	Mañana	Tarde
Vacía	Tarde	Mañana	Tarde
Primeriza	Mañana	Tarde	Mañana

- **Inseminación:** De primera instancia se colocan dos trampas enfrente de las hembras, ahí entrarán los machos celadores, los cuales ayudarán a tener una inseminación con mayor efectividad; la limpieza se realiza con agua, mojándose la mano y retirando los restos de heces, posterior y con ayuda

de una toalla de papel se limpian los labios externos y con otra dentro de la vulva, se revisa que no esté sucia, en caso de encontrar algún resto se repite el proceso; posteriormente se coloca un cinturón, se coloca la pipeta dentro de la hembra, se conecta la dosis y se sujeta con el cinturón.

Se usan las pipetas que se muestran en la **figura 22**, la primera se usa para hembras destetadas y la segunda para hembras de reemplazo.



Figura 22. Pipetas para inseminación

También se usó la técnica intrauterina en hembras a las que no se podía estimular con el macho. Para los registros se hace un papel con el tipo de hembra inseminada, el arete que le pertenece, la identificación del macho, fecha de inseminación, la persona que realizó la inseminación, se coloca con una pinza en el sitio de la hembra.

En la granja se usan dos tipos de dosis, una terminal y una materna. Las dosis maternas se usan en hembras que tengan buen historial y se inseminan, se administran dos veces, la mitad de la dosis en la tarde; a diferencia de la dosis terminal que se realiza de acuerdo al cuadro 7.

2.9.2. Maternidad:

- Atención de partos: Una vez que comienza el parto, se coloca una caja con secante y se colocan los lechones, en el registro se anota el número de lechón, el peso, la hora de nacimiento, también se registran los lechones muertos, las momias, etc. Una vez con el registro completo y los lechones secos, se pesan con ayuda de una piola en la pata y se cuelga, una vez revisado el peso, se corta el cordón umbilical con hilo cáñamo, con tijeras se cortan los cabos del hilo y el cordón umbilical, se coloca una solución de yodo y se le da una toma de Vigorol®.
- Atención de distocia: Después de una hora sin la expulsión de un lechón, se inyecta en la vulva Uterex®.

2.10. Alimentación

2.10.1 Gestación: A las hembras se les proporciona alimento en la mañana, una vez al día entre 2 a 2.5 kg aproximadamente de acuerdo con el estado de la cerda.

2.10.2. Maternidad: En esta área se les ofrece alimento a las 7:00 am, 12:00 pm, 4:00 pm, 10:00 pm y 2:00 am

2.11. Problemas detectados:

2.11.1. Gestación:

Antes de mencionar la problemática, se obtuvieron los valores esperados para la granja dado el número de vientres que tenían reportados.

La granja cuenta con 3000 hembras y 3 semanas de lactancia, por lo que el ciclo productivo es de 20 semanas.

El Flujo de animales semanal es de 150 animales, los cuales son cerdas que deben ser inseminadas por semana y se espera que entre 127 y 135 hembras deben llegar a parto con una fertilidad mínima del 85%. Por otro lado, entre 17 y 23 hembras serían enviadas a rastro semanalmente para cubrir el 40% de desecho anual.

En el área deben contemplarse 300 lugares en el área de servicios y 2250 jaulas en gestación, de acuerdo con el FAS obtenido.

- Hembras inseminadas: En el periodo asistido se superaron el número de hembras a la semana que se inseminar (cuadro 8), lo cual afecta al número de lugares que puede tener la granja.
- Lugares: La granja se llegaba a quedar sin lugares para el corte de hembras en inseminación, para hembras destetadas, por lo que los manejos se llegaron a complicar.
- Partos en gestación: Hay hembras que comenzaban a parir en las gestaciones, las cuales se encuentran sucias, lo que aumenta el riesgo de lechones muertos, ya que se encontraron lechones aplastados y en drenajes. Cuando se identificaban las hembras, se movían al área de maternidad, lo que provocó estrés en las hembras, así mismo se llegaban a tardar en llevar a la cerda y los lechones pasaban varias horas sin la obtención de calostro dado que la mayoría de los partos ocurrían en la noche.
- Limpieza deficiente: Varias de las gestaciones se encontraron sucias por varios días. Los lechones nacen en un ambiente contaminado, el riesgo de accidentes para el personal aumenta, dado que el piso se vuelve resbaloso y aumenta la probabilidad de tener hembras sucias.
- Movimientos de hembras gestantes: Se llegaron a mover hembras gestantes de una gestación a otra, durante las horas más calientes del día y por

grandes distancias, por lo que se observaron muchas veces hembras agitadas y estresadas.

Cuadro 8. Clasificación de cerdas inseminadas.

Semana	% Cerdas Destetadas	% Cerdas Problema*	%Cerdas Reemplazo	Total de hembras inseminadas
48	49.39	36.58	14.02	164
49	65.77	23.49	10.74	149
50	69.59	19.88	10.53	171
52	60	21.81	18.18	165
1	64.71	20	15.29	170
2	55.62	19.53	24.85	169
3	68.39	23.22	8.39	155
4	66.47	24.71	8.82	170

*Cerdas problema: Se consideraron a las hembras de 1 y 2 repeticiones, hembras con un intervalo destete-celo mayor a 7 días y cerdas abortadas.

- **Fertilidad:** Cuando se llegó a la granja se tenía un problema con la fertilidad, la granja tenía una tasa de concepción del 76%. Con los datos que se proporcionaron se obtuvo el cuadro 9:

Cuadro 9. Porcentaje de Fertilidad en La Consentida.

Semana	Montas	% Repetidoras	% Fertilidad
43	173	5.78	92.49
44	167	10.18	87.43
45	175	15.43	84
46	203	8.87	90.15
48	164	9.15	90.24
49	149	10.74	89.26
50	171	15.2	84.80

Dicha tabla muestra valores aceptables para la granja, sin embargo, cabe resaltar que faltan datos que agregar, dado que por cuestiones de tiempo no se lograron recopilar todos.

- Almacenamiento de semen: En el refrigerador en dónde se almacena el semen no se alcanzaban las temperaturas adecuadas, para todas las dosis, por lo que algunas de ellas se encontraban a temperatura ambiente, lo que pudiera afectar a la calidad seminal.
- Instalaciones: Algunas jaulas no se usan porque están rotas, lo que reduce los espacios disponibles, además las hembras se llegan a lastimar, a salir de su lugar, provocando que se pierdan los registros de esas hembras y romper alguna otra instalación, como tubos de agua, etc. Los ventiladores están dispuestos a lo largo de las gestaciones, pero el viento no llega a todas las hembras, por lo que no hay un control adecuado para evitar el estrés calórico. Se encontraron comederos tapados, lo que impide el paso del alimento provocando estrés en las cerdas. Los caminos que se usan para mover a las hembras son de difícil manejo, además que, algunos no son funcionales lo que dificulta el manejo con las hembras causando estrés.
- Registros: Debido a que los aretes se perdían, se pierde el registro de esa hembra, por otro lado, cuando se buscaba a las hembras en el sistema, se repetían aretes o los registros estaban erróneos, por lo que el historial se pierde.
- Capacitación: Cuando se integraba personal a la granja, se les daba una explicación general del manejo, sin embargo, existían trabajadores que no hacían correctamente los manejos a pesar de estar trabajando por un periodo considerable, dado que no existía una evaluación constante en los manejos.

2.11.2. Maternidad:

- Instalaciones: En esta área también se encontraron jaulas con problemas que ocasionaron que los lechones se salieran o las hembras se cayeran de los pisos y por ende no eran espacios que no se podían ocupar.
- Atención de distocia: No se palpaban las hembras antes de aplicar algún medicamento.
- Parámetros productivos: Si bien existen fallas en algunos parámetros, lo que más afecta a la granja son los lechones que mueren en las gestaciones, dado que los partos ahí no son atendidos, y aumenta la probabilidad de que mueran aplastados.
- Higiene: En varias ocasiones se llevaron a las cerdas a la maternidad a jaulas que no habían sido lavadas, por una presión dado que las hembras comenzaban a parir en las gestaciones. Así mismo se subían hembras sucias.

Cuadro 10. Parámetros productivos en maternidad

Semana	LNT (%)	LNМ (%)	MOM (%)	Peso promedio al nacimiento (Kg)	Promedio destetados/ CERDA	MOR en lactancia (%)
48	12.06	5.45	2.91	1.42	9.04	25.06
49	11.82	4.50	5.32	1.45	7.45	36..99
50	11.61	5.86	4.10	1.33	8.64	25.61
51	11.98	5.52	3.93	1.29	10.22	14.63
1	11.34	4.93	3.07	1.39	8.14	28.19
2	11.78	6.29	3.71	1.49	8.14	30.9
Promedio	11.76	5.43	3.84	1.39	8.60	26.90

*LNT= Lechones nacidos totales LNМ= Lechones nacidos muertos MOM= Momias MOR= Mortalidad

Aproximadamente llegaban entre 800 a 1100 lechones al destete (sitio 2), datos que fueron proporcionados por trabajadores, de esa manera se logró inferir el cuadro anterior y nos da una idea del estatus de la granja.

2.12. Recomendaciones

- Capacitación y supervisión: El personal debe conocer y saber el proceso está realizando y su importancia dentro de la cadena productiva, al igual que constantemente se tiene que tener la supervisión de los encargados para resolver dudas y corregir errores, así como mejorar las técnicas y manejos que se realizan.
- Mantenimiento de las instalaciones: Identificar las partes de la granja más deterioradas y vulnerables y categorizar por prioridades para comenzar a realizar trabajos de mantenimiento y poco a poco resolviendo las necesidades de la granja.
- Mejorar la fertilidad: Junto con los trabajos de capacitación y supervisión. Tener un protocolo para hembras problema en específico, dado que se manejan igual que las hembras con un destete normal.
- Mejora del sistema de identificación y registros: Empezar con un inventario de la granja, para contar con un registro inicial del número e identificaciones que circulaban en la granja y de acuerdo al estado de la cerda, por ejemplo si son hembras destetadas, reemplazos, gestantes, inseminadas y en lactancia. Teniendo la base se tomarían decisiones en caso de encontrar identificaciones iguales y tener el historial real de cada granja.

Bibliografía

1. Intagri. Sistemas de Producción Porcina; 2019.
<https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/sistemas-de-produccion-porcina>
2. SENASICA. Estudio para determinar el Impacto Económico de la PPC en México; 2021.
3. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. SIAP. 1980-2021. [citado el 21 de febrero de 2022]. Disponible en:
http://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/
4. FIRA. Panorama Agroalimentario. Carne de cerdo 2021; 2021.
<https://www.fira.gob.mx/InvYEvalEcon/EvaluacionIF>
5. INEGI. Compendio de Información geográfica municipal 2010, Tecomán, Colima; 2010.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/06/06009.pdf
6. Smith, W.J., Taylor, D.J., Penny, R.H.C. Atlas en Color de Patología Porcina. McGraw-Hill- Interamericana de España; 1990. pág. 91-92.
7. Gutiérrez, PJÁ 2010, Inmunología veterinaria, Editorial El Manual Moderno, México, D.F.. Available from: ProQuest Ebook Central. [27 February 2023].
8. PIC. Manual de manejo de primerizas y cerdas. PIC North America. 2021. pág. 2-4.
9. SIAP. Panorama Agroalimentario 2022; 2022.
<https://online.pubhtml5.com/aheiy/gryd/#p=164>
10. SIAP. Porcino Población ganadera 2012-2021; 2021.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/744955/Inventario_2021_porcino.pdf
11. Espinosa, J. Producción Porcina en México. CONASA. 2023.