

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO DE GANADO BOVINO LECHERO EN UN SISTEMA DE
PRODUCCION INTENSIVO, FINCA SUNRISE DAIRY, SURING,
WISCONSIN, EUA**

PRESENTADO POR:

GINA LARISSA ÁVILA VARGAS

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO DE GANADO BOVINO LECHERO EN UN SISTEMA DE
PRODUCCION INTENSIVO, FINCA SUNRISE DAIRY, SURING,
WISCONSIN, EUA**

POR:

GINA LARISSA ÁVILA VARGAS

M.Sc. HÉCTOR LEONEL ALVARADO

Asesor Principal

**INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO 2024

DEDICATORIA

A **DIOS PADRE** por ser mi fortaleza y apoyo en toda mi vida, por brindarme sabiduría y acompañarme en cada momento de mi trayectoria.

A mis padres **ALEYDA SUYAPA VARGAS LINARES** y **HERNAN AVILA MARTINEZ** por su esfuerzo y apoyo incondicional, pieza fundamental para mi desarrollo personal y profesional, motivos para dar todo de mi cada día haciéndolos sentir orgullosos.

A mis hermanas **MAGHEN Y ARIELA** por siempre estar a mi lado y acompañarme en cada etapa importante para mi vida.

A mis **AMIGOS** que siempre estuvieron conmigo en mi proceso como estudiante de la universidad y de práctica profesional.

AGRADECIMIENTOS

A **MIS PADRES** por acompañarme en toda mi vida académica y ser mi principal razón para seguir adelante y esforzándome para ser mejor persona cada día.

A **MIS HERMANAS** por brindarme la confianza y siempre estar ahí cuando los necesité.

A mis mejores amigas **ARIANA GUILLEN Y NOHELIA ORDOÑEZ** por sus consejos y siempre confiar en mí, por apoyarme en los momentos difíciles y por acompañarme en momentos felices de mi vida.

A mis amigos y compañeros **KATI AGUILAR, ASTRID ROSALES, ISABELA AVILA, LUZ CARDONA, STEPHANIE ZELAYA, CHRISTIAN MARTINEZ Y KATTY CHAVEZ** por siempre acompañarme en este proceso académico y ser parte de una de las etapas más importantes de mi vida como profesional.

A la finca **SUNRISE DAIRY** y a todo su equipo de trabajo, por darme la oportunidad de crecer como profesional y brindarme del conocimiento en el área de producción de huevo en aves de postura, por la atención y el cariño con el que nos recibieron.

A mi asesor **M.Sc. HÉCTOR LEONEL ALVARADO** por haberme inducido en el ámbito profesional brindando pautas para poder adentrarme más en el mundo de la producción bovina y poder culminar con éxito mi PPS.

CONTENIDO

pág.

LISTA DE ANEXOS.....	v
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1 Manejo de instalaciones y alojamiento en bovinos de leche	3
3.2 Manejo nutricional en bovinos de leche	3
3.3 Manejo sanitario en un hato lechero	4
IV. MATERIALES Y MÉTODO	6
4.1 Descripción del lugar de la práctica	6
4.2 Materiales y equipo	6
4.3 Desarrollo de la práctica	6
V. RESULTADOS.....	8
5.1 Diseño de la Finca.....	8
5.2 Ordeño en Sunrise.....	9
5.3 Manejo de levante de terneras	9
5.4 Secado de Vacas.....	10
5.5 Incidencia de enfermedades	10
5.6 Eliminación de heces	11
5.7 Manejo alimentario de vacas en periodo de lactancia	11
5.8 Aditivos alimenticios	12
5.9 Manejo de la reproducción.....	12
VI. RECOMENDACIONES.....	13
VII. BIBLIOGRAFÍAS.....	14
VIII. ANEXOS.....	15

LISTA DE ANEXOS

	Pag
ANEXO 1. Protocolo de cuidados en vacas recién paridas.....	16
ANEXO 2. Protocolo para ordeño en Sunrise y DADS	17, 18
ANEXO 3. Sala de ordeño Sunrise.....	19
ANEXO 4. Sala de ordeño DADS.	19
ANEXO 5. Cunas en la ternerera.....	20
ANEXO 6. Cunas en DADS.....	20
ANEXO 7. Área de parto DADS.....	21
ANEXO 8. Cánulas para el secado de vacas.....	21
ANEXO 9. Prueba de CMT.....	22
ANEXO 10. Eliminación de heces.....	22
ANEXO 11. Material para cama a base de estiércol.....	23
ANEXO 12. Silo de Maíz.....	23
ANEXO 13. Alimentación con granos en el Heifer.....	24
ANEXO 14. Leche de vacas mastíticas para la alimentación de terneros.....	24
ANEXO 15. Comederos.....	25
ANEXO 16. Cepillo desinfectante y secador de tetas marca MTECH.....	25

Ávila Vargas G.L. 2024. Manejo de ganado bovino lechero en un sistema de producción intensivo, Finca Sunrise Dairy, Suring, Wisconsin, EUA. PPS Ingeniero Agrónomo. Catacamas, Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. Pág. 32.

RESUMEN

La práctica se realizó en la finca “Sunrise Dairy” ubicada en “Suring” en el estado de Wisconsin, EUA. El objetivo fue desarrollar actividades rutinarias de manejo en el sistema de producción de leche, que permitieran obtener conocimientos para fortalecer la formación profesional. La finca se enfoca en un sistema estabulado, además de manejar encastes de razas Holstein, Jersey y Montbeliarde con el objetivo de una mayor producción y mejor calidad de leche. Esta finca se enmarca por ser una productora de leche con altos contenidos de grasas, destinados para la producción de quesos. El desarrollo de la práctica permitió fortalecer conocimientos y acompañar las actividades sobre manejo nutricional a base de ingredientes locales, levante de terneras, ordeño eficiente, secado adecuado y manejo reproductivo. Además, como objetivo preestablecido se formularon recomendaciones para mejorar el manejo de los animales, entre las cuales se citan, en primer lugar las restricciones con el ingreso de personas dentro de la granja para evitar la contaminación cruzada, recordar a los trabajadores que tienen contacto directo con el ganado que eviten el contacto con otras vacas fuera de la finca, así como, el uso de pediluvios y rodoluvios; en segundo lugar mantener un personal fijo dentro de cada actividad, para evitar la incidencia de mastitis por las malas prácticas de ordeño ocasionadas por la rotación constante de personal en el área y la finca y por último mejorar la infraestructura del suelo de las instalaciones para proporcionar condiciones adecuadas para los animales y evitar la acumulación de desechos.

Palabras clave: ordeño, alimentación, vacas, terneras, manejo

I. INTRODUCCIÓN

La finca Sunrise Dairy LLC, se estableció en 2009 por los hermanos Hischke en Suring Wisconsin, administra el ganado lechero desde terneros hasta vacas en producción, manejando alrededor de mil vacas de las razas Holstein, Jersey y Montbeliarde, así como, sus respectivos cruzamientos. Los animales son monitoreados desde temprana edad con el fin de asegurar el desarrollo de las futuras novillas que entraran al rebaño de ordeño asegurando así, la producción y eficacia de la finca.

El participar en las actividades correspondientes a los distintos manejos de los bovinos lecheros y el uso de las nuevas tecnologías implementados en la Finca Sunrise Dairy, permitirá ampliar y adquirir conocimientos sobre el manejo de ganado lechero fundamentados en alta tecnología, implementada en sistemas de vanguardia y con ello comprender metodologías y prácticas que pudiesen ser implementadas en la ganadería hondureña, visualizando un incremento en la eficiencia productiva y el bienestar animal.

El propósito del desarrollo de la práctica profesional, es desarrollar actividades de manejo de un sistema bovino productor de leche en la Finca Sunrise Dairy, que permitan obtener conocimientos para fortalecer la formación profesional, adquiriendo habilidades y competencias adecuadas, participando de manera activa en el manejo de los animales y formulando en la medida de lo posible una serie de recomendaciones que permitan mejorar la eficiencia dentro de la finca, así como, la posibilidad de adecuarlas en los sistemas de producción de Honduras.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Desarrollar las actividades prácticas de manejo de un sistema bovino productor de leche en la Finca Sunrise Dairy, que permitan obtener conocimientos para fortalecer la formación profesional.

2.2 Objetivos específicos

Adquirir habilidades y competencias adecuadas en el manejo de los sistemas bovinos productores de leche.

Participar de manera activa en las actividades de manejo que se desarrollan en la finca que permita consolidar los conocimientos previamente adquiridos en el manejo de ganado bovino lechero.

Formular una serie de recomendaciones que permitan mejorar la eficiencia dentro de la finca, así como, la posibilidad de adecuarlas en los sistemas de producción de Honduras.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Manejo de instalaciones y alojamiento en bovinos de leche

A lo largo de la vida del ganado lechero este se expone a distintos tipos de instalaciones, desde el establo de terneros hasta los de vacas lactantes y el centro de ordeño. Las instalaciones deben ser enfocadas para garantizar que las vacas lecheras estén cómodas, que evite enfermedades, facilitar el manejo y el bienestar animal a través de su diseño y el sitio (Terry, 2021, Wright et al, 2022).

Las instalaciones pueden afectar parcialmente la actividad y el comportamiento de reposo que posean las vacas lecheras. Un ejemplo claro de estos es el tipo de suelos que nosotros estemos usando, las vacas que tengan un piso con colchón tienen un aumento de reposo de casi 4 horas al día y ayuda con la reducción de mastitis (Haley et al, 2001).

3.2 Manejo nutricional en bovinos de leche

La alimentación del ganado lechero se refiere a la administración correcta de las exigencias nutricional de los animales para una eficiencia productiva dentro del hato. El suministro de alimento no debe ser inferior a las necesidades de mantenimiento y producción que tienen (Copa, 2010).

Es un hecho que la producción de leche en la vaca varía según el nivel de consumo de alimento y con los animales en crecimiento esta correlacionada la ganancia de peso. Un error en la nutrición y en el manejo en temporada seca, puede ser una causa para ciertos desordenes en la lactancia y crecimiento. A nivel de alimentación proporcionada no es necesario considerar el estadio de lactancia, ya que, a medida se avanza en la curva de crecimiento la alimentación difiere (Colucci, 1980).

El bienestar del animal y la producción eficiente, requiere que se ofrezca una alimentación conteniendo forrajes con una alta calidad (heno o ensilajes), proteínas de alto valor biológico que garanticen el valor nutricional necesitado, además, proveer al animal las vitaminas y minerales esenciales. Se debe complementar con concentrados y suplementos que permitan satisfacer las necesidades específicas de las vacas lecheras en su etapa productiva (FAO, 2007).

3.3 Manejo sanitario en un hato lechero

El manejo sanitario en bovinos productores de leche es esencial para asegurar la salud del rebaño y la calidad del producto. Las pérdidas económicas ocasionada por problemas de salud en el ganado lechero posee una alta tasa. Las enfermedades más comunes que se pueden encontrar son: mastitis, cojeras, secreción en la vulva, tratamientos para estrés no observados, retención de membrana fetal, neumonía en terneros, fiebre de la leche, gemelos, mortalidad de terneros y partos distócicos (Kossaibati & Esslemont, 2005).

Al implementar programas apropiados y eficaces para el control de las enfermedades se manejan registros actualizados de las incidencias de estas enfermedades en la finca, que permitirá gestionar los programas de control, mientras sean acompañados de los monitoreos continuos del estado de los rebaños, pudiendo evaluar la efectividad de los mismos, en ese sentido se mencionan programas de vacunación, desparasitación, monitoreos de salud mamaria, de condición corporal y manejo del estrés, entre otros (Velasova et al, 2017).

Es importante revisar a diario a todos los animales dentro del hato para poder prevenir las enfermedades, con esto se debe de realizar la eliminación de aquellos animales que se encuentren enfermos o muertos, que no produzcan, las vacas viejas, motas, las que no salen preñadas, las que tengan un prolapso total o parcial, las vacas desnutridas que no se puedan recuperar con las programas vitamínicos (Abelardo Ballina, 2010).

Es crucial que el manejo sanitario en bovinos de leche sea adaptado a las condiciones específicas de cada sistema productivo y realizarlo en colaboración con profesionales veterinarios especializados en ganado lechero. Además, mantenerse actualizado sobre las mejores prácticas y avances en salud animal es fundamental para asegurar un manejo sanitario efectivo (Abelardo Ballina, 2010).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Descripción del lugar de la práctica

La Finca “Sunrise Dairy LLC” se encuentra ubicada en 9101 State Hwy 32, Suring, WI 54174, Estados Unidos. Suring con coordenadas 45°0’3” N 88°22’10” O y con una altura de 245 msnm. Posee una temperatura media anual de 12°, con precipitación media anual de 1013mm, una humedad media de 79%

4.2 Materiales y equipo

En el desarrollo del trabajo práctico supervisado se utilizaron los siguientes materiales y equipos: animales de la raza Holstein, Jersey y Montbeliarde, equipo e instalaciones para manejo animal libretas de campo, botas de hule, overoles, equipos de protección, computadora portátil.

4.3 Desarrollo de la práctica

El Trabajo Profesional Supervisado comprendió tres etapas: participación en las actividades diarias del manejo de ganado bovino lechero en sus diferentes etapas, llevar registros y controles de las actividades diarias y la formulación de recomendaciones. La etapa de participar en las actividades implicó el involucramiento del practicante de manera que permitió reforzar los conocimientos manejados hasta el momento y adquirir habilidades y destrezas en el manejo de ganado lechero en un sistema intensivo (Anexos 1 al 16)

La segunda etapa la cual estaba orientada para llevar registros y controles en las áreas de manejo, reproducción, alimentación y salud con el propósito de documentar las actividades desarrolladas dentro del sistema implementado en la finca verificando estas con lo que propone al respecto la literatura existente y actualizada, de manera que, se pudiesen encontrar aquellos puntos en el programa de manejo a ser mejorados siempre y cuando no afectase la rentabilidad de la finca.

La tercera etapa, consistió en formular las recomendaciones fundamentadas en el trabajo desarrollado en las dos primeras; las propuestas que se presentan son de fácil implementación y sin implicar mayores costos para la finca.

V. RESULTADOS

5.1 Diseño de la Finca

La finca consta de un área total de 1,076.6 Ha (3800 acres), las cuales incluye las instalaciones de manejo y el área de cultivos. La topografía plana de la finca permite un adecuado sistema de distribución del agua potable para el consumo de los animales; la fuente del agua es un pozo perforado.

La finca cuenta con áreas señalizadas y rotuladas, puertas, techo, y silos donde almacenan el alimento, libre de humedad, donde para el trabajador se le facilita un equipo de seguridad como, botas, overoles y guantes especiales para el trabajo, así como un uniforme específico para el control del acceso a la fábrica.

La finca cuenta con instalaciones adecuadas para el manejo apropiado de animales productores de leche, entre las cuales se pueden mencionar: sala de ordeño en espiga con capacidad para 36 vacas colocadas en dos líneas de 18, con enfriador de leche, separador de heces, pasteurizadoras de leche, maquinaria para alimentación, limpieza y manejo de los animales, terneras para diferentes etapas de crecimiento, bodegas para almacenamiento de alimentos e insumos, tres casas de habitación, entre otros.

El inventario de la finca es de 2,900 animales de raza lechera, distribuidas en ordeño (lactación), terneras de edades y etapas diferentes y novillas en transición. Las razas presentes en la finca son Holstein, Jersey, Montbeliarde; los animales pueden ser puros o encastados adaptados a las condiciones climáticas de la región desde su nacimiento. Es una finca que produce leche de alta calidad, con cantidades que oscilan entre las 38.75 L manejado en tres ordeños.

5.2 Ordeño en Sunrise

En la finca existen dos complejos de instalaciones para el desarrollo de las actividades relacionadas al ordeño; la principal es Sunrise, en donde se encuentra la mayor cantidad de vacas en producción de leche. El segundo complejo es DADS, en ella se realizan el cuidado previo y posterior de las vacas por ocasión del parto, así como, aquellas que requieren cuidado y medicación por aspectos de salud. En este complejo se recolecta la leche y el calostro para la alimentación de los terneros recién nacidos.

Es importante mencionar que, en cada uno de los complejos de instalaciones, existe personal capacitado para desarrollar de manera eficiente todas las actividades que comprende el protocolo de manejo de instalaciones, animales y productos.

Las vacas próximas al parto se encuentran dentro de los corrales de DADS. Estas son vigiladas de manera constante por el vaquero que este de turno, para moverlas en el momento del parto hacia una zona limpia con paja. En el caso de las vacas recién paridas, se utiliza un protocolo (Anexo 1) para obtener en primer lugar el calostro para la cría y en segundo para introducirlas a la etapa de lactación. Los protocolos de ordeño para vacas en producción comercial se describen en el Anexo 2.

5.3 Manejo de levante de terneras

El levante de terneras consiste en 3 etapas divididas por la edad (días y meses) de los animales, la primera etapa comprende desde el nacimiento hasta los 45 días de edad, la segunda etapa desde los 46 días de edad hasta los 12 meses, la tercera etapa desde los 12 meses hasta el parto.

Las actividades de la primera etapa comprenden en el momento de nacer (DADS) se le da calostro de la madre y Tri-Shield solamente a las hembras. Luego son movilizadas a la ternera en la cual se encontrarán dentro de ella por 45 días. Dentro del complejo se aplica selenio, vitamina B y vacunas contra el coronavirus esto dentro de las 12 horas de nacido. Son alimentadas con leche, que contiene antibiótico de las vacas enfermas en Dads, las

cuales se racionan por la edad alimentadas por medio de buckets, se entrenan desde los primeros días de nacidos para una facilidad de alimentación. El racionamiento de las terneras va de 0-5 días de edad se alimentan con 2 lt; de 6-15 se ofrecen 3 lt; de 16-30 reciben 4 lt; para luego comenzar con el proceso de destete en el cual consiste en una semana se alimenta con dos litros mañana y tarde, la siguiente semana solo se alimenta por las tardes 2 lt y pellet por las mañanas, para luego ser enviadas a las siguientes instalaciones.

La tercera etapa ocurre desde los 46 días hasta los 12 meses de edad en cual los terneros son trasladados hasta un complejo más grande (Heifer) en el cual se alimentan con ryegrass seco, granos y pellet durante los primeros meses dentro del complejo (3meses) luego solo se suministra concentrado hasta los 12 meses de edad para ser trasladadas a otra finca destinadas a la preñez y cuidado de las primerizas gestantes.

Según los registros de la finca Sunrise Dairy, con respecto a los promedios de peso, al nacimiento los terneros tienen pesos de 38.15 a 38.26 kg (83.93 a 84.19 lb), al destete se encuentran pesos de 94.20 kg (207.25 lb) y a los 12 meses deben de tener ± 290 Kg.

5.4 Secado de Vacas

El secado de vacas se realiza dentro de Sunrise, trata en secar las vacas que culminan su periodo de gestación en 60 días con el fin de brindar un mejor desempeño reproductivo en la siguiente lactancia. Se secan todos los martes, la cantidad varía de acuerdo en la etapa de gestación en la que se encuentren las vacas, se les realiza a ultima ordeña antes de aplicar. Al momento del secado se le aplican cánulas de secado, también se aplica selenio y luego se vitaminan y desparasitan según su condición corporal.

5.5 Incidencia de enfermedades

En el tiempo que se realizó la práctica, en ambas fincas hubo presencia de mastitis clínica y subclínica; todos los días se realizaba el despunte en el primer ordeño en cada corral,

para diagnosticar vacas con mastitis clínica y se realizó pruebas de CMT para diagnosticar vacas con mastitis subclínica y así brindar el tratamiento necesario para su recuperación.

Además, se observó problemas pódales dentro de las fincas, al cual se brinda especial atención debido al tipo de estabulación en la que se encuentra el ganado, provocando pérdida de condición corporal, malformaciones pódales y en casos severos pueden presentar problemas reproductivos. Que por medio de un concentrado de sulfato de cobre de la marca Healmax, con una concentración mínima del 3% (máxima del 4%); un aproximado de 5.8 a 10.2 fl. Oz (172ml - 301ml) Healmax por galón (3.8 L) de agua, colocadas en los pediluvios, son controladas los problemas de hongos en las patas.

5.6 Eliminación de heces

La finca consiente de la importancia que tiene desde el punto de vista económico, sanitario y ecológico el manejo del estiércol, establece utilizarlo como material para cama o abono. En el primer caso, las heces luego de ser retiradas de los corrales, se envían a un separador, extrayendo los sólidos ya desinfectados para posteriormente ser llevados a la finca y colocarlo como material de cama. Los líquidos que fueron separados del material solido son enviados a una pila de oxidación donde son recolectados hasta el día que se extraen y se agrega en el suelo como fertilizante para la próxima plantación.

5.7 Manejo alimentario de vacas en periodo de lactancia

La alimentación del hato en producción consiste en una dieta compuesta por un 20.69% de alfalfa, 49.18% de silo de maíz, 10.42% de proteína de lactancia, 6.65% de maíz seco y un 12.86% de suero, suministrada en los comederos de la nave una vez al día, a las 4:00 am *ad libitum* lo suficiente para que dure hasta la siguiente alimentación. El consumo promedio por animal dentro de la finca es de 38.22 kg (130 lb) de ración total mezclada (RTM) expresada en materia fresca.

5.8 Aditivos alimenticios

Durante el día se mantiene *ad libitum* sal (cloruro sódico), buffer (ácido fosfórico) y grasa bypass (ácidos grasos polinsaturados), con el fin de ayudar a los animales con el estrés generados a los cambios climáticos, amontonamientos y como amortiguador del PH ruminal.

5.9 Manejo de la reproducción

El plan de reproducción inicia a partir de que las vacas aptas para servir, se detecta el celo mediante la observación durante el periodo de ordeño del comportamiento de la hembra, la secreción de mucus, como indicativo que puede estar óptima para inseminarse. Después de los 70 días del primer parto, se realiza la inseminación con semen sexado; en los primeros cuatro partos de una vaca se utiliza semen sexado de Holstein y luego con semen de Angus, con el fin de obtener un ternero por año por vaca.

La finca se utiliza la sincronización de celo, con el dispositivo intravaginal bovino (DIB), esto con el fin de obtener uniformidad en el número de partos y días abierto. Aumentando el porcentaje de preñez, encontrados en la finca un 92% de preñez al primer servicio.

VI. RECOMENDACIONES

Ser más cuidadosos con el ingreso de personas dentro de la granja para evitar la contaminación cruzada, recordar a los trabajadores que tienen contacto directo con el ganado que eviten el contacto con otras vacas fuera de la finca, así como, el uso de pediluvios y rodoluvios.

Mantener un personal fijo dentro de cada actividad, para evitar la incidencia de mastitis por las malas prácticas de ordeño ocasionadas por la rotación constante de personal en el área y la finca.

Mejorar la infraestructura del suelo para proporcionar condiciones adecuadas para los animales y evitar la acumulación de desechos, así como, realizar mejoras en la limpieza de las pezoneras y pisos, con el objetivo de prevenir las bacterias e infecciones que se acumulen dentro de las unidades.

Establecer un programa de capacitación para el personal para brindar un mejor manejo a los animales en diferentes etapas, en especial para la prevención de situaciones que conllevan a la pérdida de producción o de animales.

VII. BIBLIOGRAFIAS

- Abelardo Ballina, G. B. (2010). Manejo sanitario eficiente del ganado bovino: Principales enfermedades. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/as497s/as497s.pdf>
- Colucci, P. (1980). *Algunos aspectos de la nutrición en bovinos lecheros*. Obtenido de Biblioteca Digital: https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1192/JB1980_20-39.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Copa, A. (2010). Nutrición y alimentación del ganado lechero. Obtenido de Funsepa: <http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/NjY5.pdf>
- FAO. (2007). Alimentación Animal. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>
- Haley, D., de Pasillé, A., & Rushen, J. (2001). Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *ScienceDirect*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159100001751>.
- Kossaibati, M., Esslemont, R. (2005). The costs of production diseases in dairy herds in England. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023305800073>
- Terry, T. (2021). Strategic Farmstead Planning. Obtenido de *CornellCalls*, <https://cals.cornell.edu/pro-dairy/our-expertise/strategic-farmstead-planning/facilities#:~:text=A%20good%20dairy%20housing%20facility,AI%20service%2C%20and%20hoof%20care>.
- Velasova, M., Damaso, A., Prakashbabu, Van Winden, S., Green, M., & Guitian, J. (2017). Herd-level prevalence of selected endemic infectious diseases of dairy cowa in Great Britain. Obtenido de *Journal of a Dairy Science*, [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(17\)30793-2/fulltext#back-bib9](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(17)30793-2/fulltext#back-bib9).
- Wright, T., Wilson, A., Cant, J., & Osborne, V. (2022). Development of a novel stall design for dairy cattle: Part I. The effect of an increased slope on lying behavior, rumination, cleanliness, and preference. Obtenido de *ScienceDirect*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731121002731#b0095>.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Protocolo de cuidados en vacas recién paridas

Al parir se debe llevar la vaca a la sala de ordeño para ser ordeñada y se debe preparar de la siguiente manera:

1. Aplicar 3 ml de oxitocina 5 minutos antes de ordeñarla. La oxitocina se aplica para que el calostro pueda bajar mientras se esté ordeñando y también ayuda para la expulsión de la placenta.
2. Aplicarle Yodo y despuntar 3 veces los 4 pezones; si es vaca de segundo parto, asegurarse de sacar mediante el despunte, todo el sellante (Lockout, color azul claro) que se le puso en el secado.
3. Conectar las pezoneras al bucket y poner esa máquina en manual.
4. Mientras se esté ordeñando, poner la banda verde en cualquiera de las patas traseras.
5. Aplicar la pastilla de calcio cuando aún sigue en el puesto de ordeño, solo si esa vaca no es de primer parto ya que las vacas mayores no tienen la capacidad de regenerar calcio que las primerizas.
6. Mover la vaca al corral 2 inmediatamente (corral designado a vacas recién paridas), y solo encerrar esa vaca en el pasillo si está ordeñando un corral, pero llevarla al corral 2 lo más pronto posible.
7. Una vez ordeñada, llenar el pepe con el calostro, y llevarlo a calentar al baño maría por 10-15 minutos para que este alcance una temperatura cercana a 104|° F en caso de que el calostro no llegue a la mitad del pepe o no baje nada de calostro, preparar el polvo de reemplazo, en este caso no ocupa ser calentado previo a dárselo al bebe ya que se prepara con agua a 110° F ya listo para darlo.
8. Llevar la pajilla del pepe doblada hacia debajo de camino a donde está él bebe, cuando se alimente, introducir la pajilla aun doblada en la boca del recién nacido,
9. y enderezar una vez se haya introducido del todo. La pajilla se dobla para evitar que se introduzca aire en el estómago o que la pajilla entre en los pulmones.
10. Una vez alimentado, aplicar la pasta Tri-shield a las hembras que su madre no esté en la lista de Angus. Tirar la basura en su lugar.
11. Llenar con toda la información correspondiente la pizarra.
12. Lavar los utensilios utilizados.

Anexo 2. Protocolo para ordeño en Sunrise y DADS

Ordeño en Sunrise

Antes de ordeñar se deben preparar las vacas realizando las siguientes actividades:

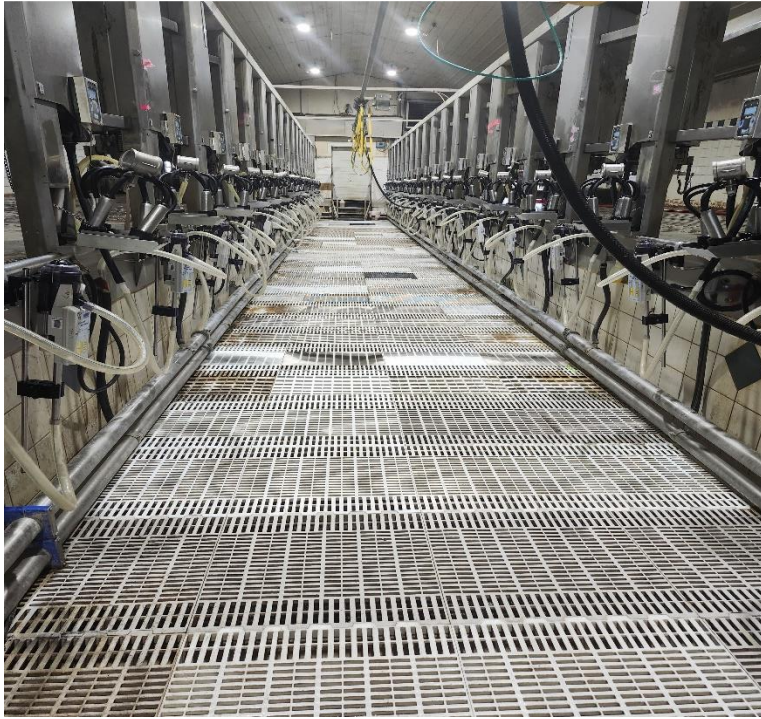
1. El Despunte: este consiste en expulsar de cada teta los primeros chorros de leche, mediante la presión de dicha parte de los dedos, para buscar la consistencia de leche extraña y no entre al tanque. El despunte solo se hace en el primer ordeño de 7am a 3pm. Con el objetivo principal de buscar mastitis, también ayuda en la estimulación de la vaca para que baje la leche.
2. Desinfección y secado: se realiza con el cepillo Mtech que limpia con una solución prefabricada a base de cloro, cada una de las tetas de cada vaca, respetando su ciclo para desinfectar y eliminar las bacterias que puedan provocar enfermedades. Con el mismo cepillo se secarán las tetas en el mismo orden que estas se desinfectaron con el objetivo de dejar actuar al desinfectante su debido tiempo. El secado de tetas es igual de importante que el primer ciclo, ya que, si queda agua, el líquido contiene gran concentración de bacterias y las maquinas no van a succionar en su totalidad, lo cual deja la vaca sin ordeñar, es importante dejar el cepillo completar sus dos ciclos a su tiempo estipulado.
3. Colocación de pezoneras: el encendido de cada máquina es apretando el botón derecho de la pantalla en cada uno de los puestos. Ajustar el brazo extensible según sea la necesidad de cada vaca, también la altura a la que se ponen las pezoneras debe estar a un Angol de 90° perpendicular al suelo.
4. Lavado de pisos: se debe hacer después de terminar cada corral. Se lavan pisos, parillas y las pezoneras.
5. Lavado de máquinas: se realiza una vez terminando el corral 4 colocando las maquinas en el CIP en la línea de ordeño, establecer las maquinas en modo lavado, sosteniendo el botón de manual por 5 segundos.

Ordeño en DADS

. El ordeño en DADS se realiza de la siguiente manera:

1. Marcar entrada a las 6:45

2. Poner las máquinas de ordeño de regreso en el parlor y poner todas las tuberías del milkhhouse lista para el ordeño, asegurarse que el tanque este lavado antes de volver a conectar.
3. Llenar los botes de Yodo
4. Asegurarse que los bebes están alimentados y que todo este lavado.
5. Empezar a ordeñar el grupo del corral 2 a las 8 a.m., teniendo cerca los botes para la leche con mastitis y antibiótico. El grupo 3 a las 10 am.
6. Encender el enfriamiento del tanque después de ordeñarlas primeras 16 vacas y que la luz verde se apague, ya que si se enciende antes de empezar a ordeñar se va crear una capa de hielo que no va a permitir enfriar la leche correctamente.
7. La rutina de ordeño se empieza con 4 vacas, se pre-sellan 2 vacas (puesto 1 y 2), apretar el timer, se despunta las mismas dos vacas y después se pasan a las siguientes dos vacas (puesto 15 y 16) a hacer lo mismo, luego regresar a limpiar las ubres de las vacas que se prepararon primero (1 y 2) y conectar una por una.
8. Llevar toallas a lavar después de cada corral ordeñado y cambiar a la secadora las que se estaban lavando.
9. Lavar pisos después de que todos los animales de cada corral fueron ordeñados y el mismo está vacío.
10. Lavar el pediluvio luego del corral 5, para que todas las vacas pasen por la medicación que tiene.



Anexo 3. Sala de ordeño Sunrise.



Anexo 4. Sala de ordeño DADS.



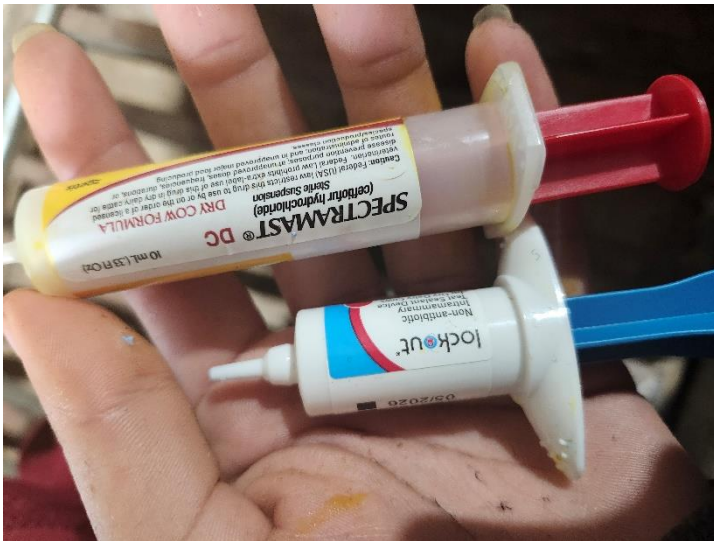
Anexo 5. Cunas en las terneras.



Anexo 6. Cunas en DADS.



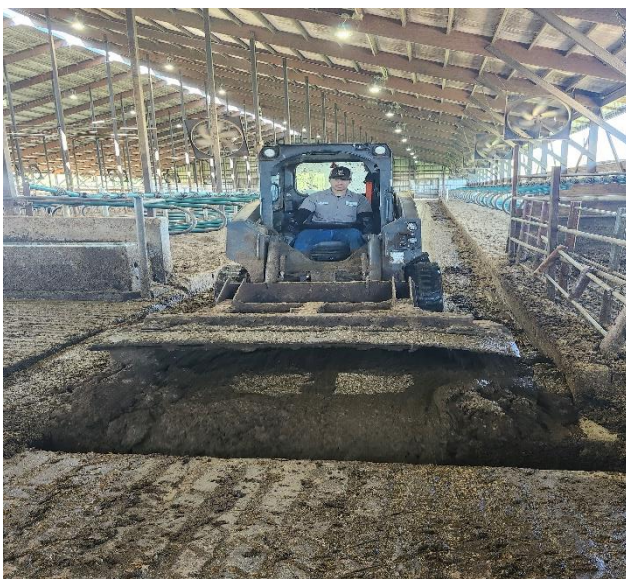
Anexo 7. Área de parto DADS.



Anexo 8. Cánulas para el secado de vacas.



Anexo 9. Prueba de CMT



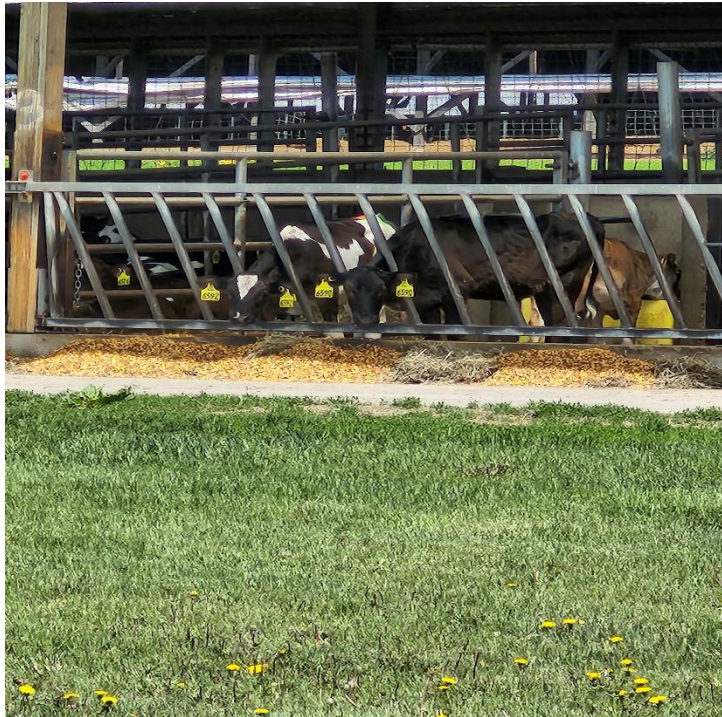
Anexo 10. Eliminación de heces



Anexo 11. Material para cama a base de estiércol.



Anexo 12. Silo de maíz



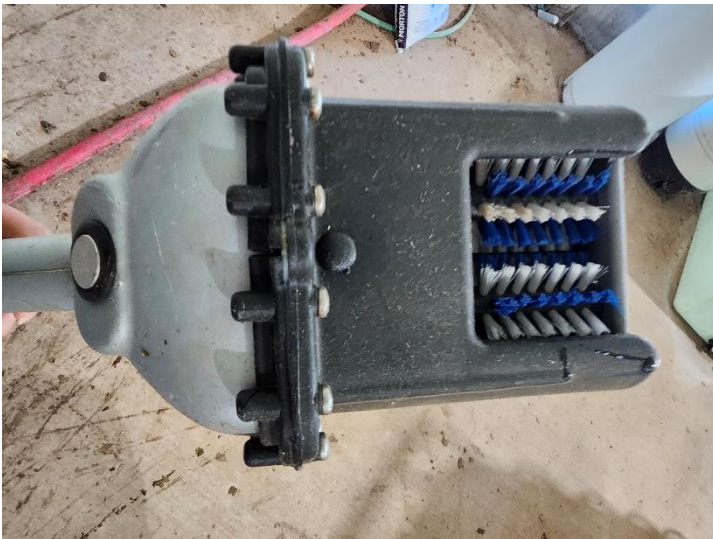
Anexo 13. Alimentación con granos en el Heifer.



Anexo 14. Leche de vacas con mastitis para la alimentación de terneros.



Anexo 15. Comederos.



Anexo 16. Cepillo desinfectante y secador de tetas marca MTECH.