Trabajo final de grado

Para Título de “Ingeniero Zootecnista”



EXPERIENCIA LABORAL

Tambo “LA PAULA”

Autor: Morrone Menconi, Esteban

Director: Ingeniero Zootecnista Franciga, Gonzalo

Co-director: Médico Veterinario Catracchia, Carlos

Agradecimientos

QUIERO AGRADECER PRIMERO A MI FAMILIA, TODOS Y CADA UNO DE ELLOS QUE SIEMPRE ME APOYARON Y DIERON ÁNIMOS.

EN PARTICULAR A MIS PADRES QUE ME AYUDARON SIEMPRE Y ME LLENA DE ORGULLO DECIR QUE SON MIS PADRES. RECUERDO A MI MADRE DECIR "LO UNICO LE PIDO A DIOS ES QUE SEAN BUENAS PERSONAS" REFIRIÉNDOCE A MI HERMANO Y A MI.

A MI HERMANO QUE SIEMPRE ME ALIENTA A SER LA MEJOR VERSIÓN DE MI.

A TANTOS COMPAÑEROS CON LOS QUE ESTUDIE, A MIS AMIGOS TANTO DE LA CASA DE ESTUDIOS COMO LOS QUE NO SABÍAN LO QUE ERA LA CARRERA QUE ESTUDIABA, QUE ALGUNOS SON CONSIDERADOS FAMILIA.

AL BALLET "SANTA CATALINA" CON LOS QUE COMPARTÍ TAN LINDOS MOMENTOS

A LA CASA DE ESTUDIOS Y LOS PROFESORES QUE DEJARON SU HUELLA EN MI EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE.

A LA GENTE DE LA EMPRESA LA PAULA Y ASESORES DE LOS CUALES COMPARTIMOS MUCHA SABIDURIA Y BUENOS MOMENTOS.

A MI DIRECTOR GONZALO FRANCIGA, GRACIAS POR TRANSITAR CON MIGO ESTA TESIS.

INDICE

Resumen 8
1. Introducción 8
2. Estado actual de la “lechería” en Argentina 9
2.1. Lechería argentina 9
2.2. Producción en Argentina 9
2.2.1. Tambo Robot 10
2.3. Raza Holstein 11
2.4. Alimentación 12
2.4.1. TMR 12
2.5. Reproducción 14
2.5.1. Detección de celo 14
2.5.2. IATF 14
2.6. Enfermedades 14
2.6.1. Mastitis 15
2.6.2. Metritis 15
2.6.3. Cetosis 16
2.6.4. Hipocalcemia e hipomagnesemia 17
2.6.5. Desplazamiento de abomaso 17
2.7. Sistemas de identificación electrónica 18
2.7.1. Chip 18
2.7.2. Respondedor 19
3. Objetivos 19
3.1. Generales 19
3.2. Específicos 19
4. FODA y diagnóstico del establecimiento 19
4.1. Fortalezas 19
4.1.1. Infraestructura 19
4.1.2. Personal 20
4.1.3. Tecnología 20

4.1.4. Alimento 20
4.1.5. Reproducción 20
4.2. Debilidades 20
4.2.1. Periodo de transición 20
4.2.2. Energía 21
4.2.3. Agua 21
4.2.4. Barro 21
4.2.5. Pisos 21
4.3. Oportunidades 21
4.3.1. Grupo electrógeno automático 21
4.3.2. Sistema de osmosis inversa 21
4.3.3. Pisos de goma de alta densidad 21
4.3.4. Cubierta térmica para línea de lavado y de leche 21
4.3.5. Uso de sales anionicas 21
4.3.6. Energía 22
4.3.7. Agua 22
4.4. Amenazas 22
4.4.1. Clima 22
4.4.2. Precio de la leche en relación a costo de insumos 22
5. Descripción del establecimiento y actividades realizadas 22
5.1. Organigrama 22
5.2. Personal jerárquico 23
5.2.1. Encargados generales 23
5.3. Responsables de área 23
5.3.1. Responsable de reproducción 23
5.3.2. Responsable de alimentación 23
5.3.3. Responsable de salud 23
5.4. Grupos de tamberos 23
5.4.1. Punteros 24
5.4.2. Personal de fosa 24
5.4.3. Bollero 24

5.4.4. Tambo robot 24
5.4.5. Preparto 25
5.4.6. Guachera 25
5.5. Diagrama de flujo animales 25
5.5.1. Fresca 26
5.5.2. Abierta 26
5.5.3. Preñada 26
5.5.4. Hospital 26
5.5.5. Vaca seca 27
5.5.6. Vaca preparto 27
5.5.7. Vaquillona preparto 27
5.5.8. Vacas de robot 27
5.5.9. Guachera 27
5.6. Labores mensuales 27
5.6.1. Recuento 27
5.6.2. Control lechero 28
5.7. Labores semanales 28
5.7.1. Tacto 28
5.7.2. Control de corrales 29
5.7.3. Informe de tareas semanales 29
5.7.4. Paso a preparto 29
5.7.5. Vacunación de terneros 30
5.7.6. Ensayos de materia seca 30
5.7.7. Cultivo crianza 30
5.7.8. Cuidado podal 31
5.8. Labores diarios 31
5.8.1. Mantenimiento de collares 31
5.8.2. Stock de boticario 31
5.8.3. Atención de rodeo de frescas 32
5.8.4. Tratamientos sanitarios 33
5.8.5. Carga de datos 34

5.8.6. Uso de Dairy comp 37
5.8.7. Horizon 37
5.8.8. AnyDesk 38
6. Situación problema 39
7. Propuesta de mejora 41
7.1. Uso de sales aniónicas en preparto 41
8. Conclusión 43
9. Anexo 44
9.1. Experiencia personal 44
9.1.1. Primera etapa 44
9.1.2. Segunda etapa 45
9.1.3. Etapa final 46
10. Apreciaciones personales 47
11. Bibliografía 47

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Caracterizacion tambos bovinos diciembre 2021 10
Ilustración 2: “EXISTENCIAS DE UNIDADES PRODUCTIVAS POR DEPARTAMENTOS” (Caracterizacion_tambos_bovinos_diciembre_2021). 10
Ilustración 3: Astronaut en proceso de ordeñe (foto propia) 11
Ilustración 4: Galpones del tambo robot (foto propia) 11
Ilustración 5: Mezcla en comedero de lona 12
Ilustración 6: Bretschneider G. y Salado E., 2010. INTA EEA Rafaela, Argentina. Proyecto Regional Lechero 13
Ilustración 7: Medidor de cetosis con la tira reactiva 16
Ilustración 8: Porton de separacion de Allflex 18
Ilustración 9: Chip de identificacion electronica 18
Ilustración 10: Respondedor. 19
Ilustración 11: Organigrama del tambo La Paula 23
Ilustración 12: *Fosa de tambo convencional* 24
Ilustración 13: *Resultados salud de fresca* 26
Ilustración 14: Estado de corrales 29

Ilustración 15: Ternero en estaca..... 30

Ilustración 16: Horizon. Grafico de parámetros..... 31

Ilustración 17: Boticario. 32

Ilustración 18: Dairy Comp. Grafica de evento (partos, vacas vendidas, vacas muertas, casos de hipocalcemia, rengas tratadas y retención de placenta). 33

Ilustración 19:Cuenta de eventos. (partos, vacas muertas, mastitis y metritis), (gráficos de Dairy comp con datos reales de la empresa). 33

Ilustración 20: Protocolo de revisión de vacas..... 34

Ilustración 21: Paleta para hacer CMT diagnóstico de mastitis 36

Ilustración 22: *Lista de comandos más utilizados por mí*..... 37

Ilustración 23: Horizon. Pantalla de datos promedio de lote en entrenamiento 38

Ilustración 24: Horizon. Pantalla de enrrutamiento de vacas..... 38

Ilustración 25: Vaca caída..... 39

Ilustración 26: *Resultados salud de fresca* 40

Ilustración 27: Nutrir. Dieta de preparto sin sales anionicas 42

Ilustración 28: Vaca fachera. 43

Ilustración 29: *Repeticiones de mastitis total del rodeo por mes* 45

Resumen

En este trabajo final de grado se desarrolla mi experiencia laboral detallada en Agropecuaria “El Grillo” como responsable de salud y *data entry*, se explicarán las tareas realizadas vinculándolas con cada sector de la empresa, se hablará de los sistemas de gestión de datos usadas y beneficios que las mismas brindan al usuario, se trataran las enfermedades más recurrentes y los tratamientos. A raíz del análisis realizado se plantea la propuesta de implementación de sales aniónicas en el periodo de preparto con el objetivo de disminuir las enfermedades en el periodo de transición. Por último como fue la experiencia y evolución del puesto que estoy ocupando y apreciaciones personales.

De la experiencia laboral vivida se dará detalles de las tecnologías utilizadas tanto en el robot como en el tambo convencional, manejos utilizados en cada uno de los sectores de las vacas en ordeñe, la recría y la guachera. La forma de cargar los eventos sucedidos al sistema, algunos análisis de resultados, también se hablara el trabajo en relación a la calidad de leche, la rutina de ordeñe y el orden del rodeo denominado hospital donde se encuentran con tiempo de espera por la utilización de antibióticos que pasan a la leche.

La salud de las vacas es un pilar del tambo y es este trabajo se abordara una problemática que afecta a todos los tambos, y plantea un desafío a la hora de afrontar cada sector con la importancia suficiente, apostando en muchos casos al tratamiento de las vacas en producción que en definitiva generan el beneficio inmediato, pero que intenta ocultar deficiencias en otros sectores que determinan la viabilidad productiva de cada animal. En este trabajo la vaca en transición será analizado siendo el periodo de mayor riesgo para la vaca Holando Argentino caracterizada por su alta producción lechera y que la predispone a desordenes metabólicos en este periodo

Se propone como mejora hacia el establecimiento pensando en este momento tan vulnerable de la vaca lechera, el uso de sales aniónicas las cuales se emplean principalmente para prevenir problemas metabólicos relacionados con la hipocalcemia (fiebre de leche o enfermedad de la vaca caída). Estas sales, que contienen aniones como cloruros y sulfuros, se suministran en las 2 a 3 semanas previas al parto para inducir una ligera acidosis metabólica compensada. Este cambio en el equilibrio ácido-base del organismo promueve la movilización y absorción de calcio desde los huesos hacia la sangre, mejorando la disponibilidad de calcio crítica para el parto y la producción de calostro. Esto previene la hipocalcemia clínica y subclínica, así como otras complicaciones como la retención de placenta y cetosis.

1. Introducción

Tras la propuesta entregada por el Vet. Carlos Catracchia, asesor de AgroVet, por recomendación de un colega Ingeniero Zootecnista, inicié este empleo el día 8/5/23, con el puesto de responsable de salud, siendo las tareas principales del puesto, la carga y supervisión de los tratamientos de mastitis, generar informes semanales de tareas a realizar, organización de los secados, soporte y monitoreo del protocolo de secado, monitoreo de ingreso a preparto, revisación de vacas con DCC>300 que no han parido, soporte en a la colocación de collares, soporte de la atención de los partos y cuidados neonatales, monitoreo de largadas de terneras y terneros con el uso bastón y tablet, monitoreo de las vacunaciones, sangrado de terneros y vacas, toma de muestra de leche semanal, revisación clínica de los terneros y monitoreo de los tratamientos. Reporte semanal de estado general de lotes, comederos, bebederos y control de

sobrecarga de los lotes. Control de stock de boticario y almacén. Y colaborar con las tareas realizadas por el veterinario y el inseminador.

Utilizando los sistemas de gestión DairyComp305, Horizon-Lely y sistema Dataflow II

2. Estado actual de la "lechería" en Argentina

2.1. Lechería argentina

La industria láctea argentina tiene una rica historia y ha experimentado cambios significativos a lo largo de los años. Hoy en día, es un actor importante en el mercado lácteo mundial y produce una amplia gama de productos lácteos de alta calidad.

Argentina tiene una larga tradición lechera, que se remonta a principios del siglo XIX. Hoy en día, el país es el quinto productor de lácteos del mundo, con una producción anual de más de 11 mil millones de litros de leche. La industria es una parte vital de la economía del país, ya que proporciona empleo a más de 35.000 personas y genera importantes ingresos a través de las exportaciones. Los productos lácteos argentinos tienen una gran demanda en los mercados internacionales, siendo los principales destinos de exportación Brasil, Argelia y China.

2.2. Producción en Argentina

Argentina es uno de los principales productores de productos lácteos del mundo y su sector lácteo se caracteriza por un alto grado de diversidad. Esta diversidad se refleja en las prácticas geográficas, agrícolas y sociales de sus productores de leche.

La diversidad de los productores de leche en Argentina se practica en diferentes regiones geográficas, cada una con sus características únicas de clima, topografía y suelo. La región norte de Argentina se caracteriza por un clima tropical, mientras que la región central tiene un clima templado y la región patagónica tiene un clima frio y seco. Estos diferentes climas afectan el tipo de pastos y cultivos que se pueden cultivar en cada región, lo que, a su vez, afecta el tipo de alimento disponible para las vacas lecheras. La topografía de cada región también afecta la disponibilidad de agua y la idoneidad de la tierra para la producción lechera.

La diversidad de tambos en la argentina es amplia (tabla 1) tanto la cantidad de vacas como las instalaciones para llevar a cabo estas producciones nos ubican entre los tambos más grandes de la argentina contando con más de 2000 vacas y 3 unidades productivas. Esto hace de nuestro establecimiento un desafío, tanto en cuestiones de alimentación como de sanidad.

ESTRATIFICACIÓN DE TAMBOS BOVINOS POR CANTIDAD DE VACAS								
CANTIDAD DE VACAS	TOTAL ESTAB.	% TOTAL ESTAB.	TOTAL UPs	% TOTAL UPs	TOTAL VACAS	% TOTAL VACAS	TOTAL BOV.	% TOTAL BOV.
1-Hasta 50 vacas	1.725	19,7%	1.802	17,8%	35.828	2,3%	112.842	3,6%
2-Entre 51 y 100 vacas	1.581	18,1%	1.823	18,0%	118.573	7,6%	250.376	7,9%
3-Entre 101 y 250 vacas	3.779	43,1%	4.469	44,1%	619.652	39,7%	1.232.429	38,9%
4-Entre 251 y 500 vacas	1.288	14,7%	1.544	15,2%	432.450	27,7%	844.850	26,7%
5-Entre 501 y 1000 vacas	283	3,2%	373	3,7%	188.259	12,1%	374.493	11,8%
6-Más de 1000 vacas	102	1,2%	114	1,1%	167.383	10,7%	354.991	11,2%
TOTAL GENERAL	**8.758**		**10.125**		**1.562.145**		**3.169.981**	

Ilustración 1: Caracterizacion tambos bovinos diciembre 2021

La zona en la que estamos ubicados (Mapa 1) se encuentra cerca de los centros de concentración de tambos de la argentina, siendo esta una zona muy productiva donde los principales productos agrícolas son el maíz, soja, girasol y cebada. Las lluvias promedio anuales se encuentran entre 800-1000mm manteniendo un régimen isohigro de precipitaciones

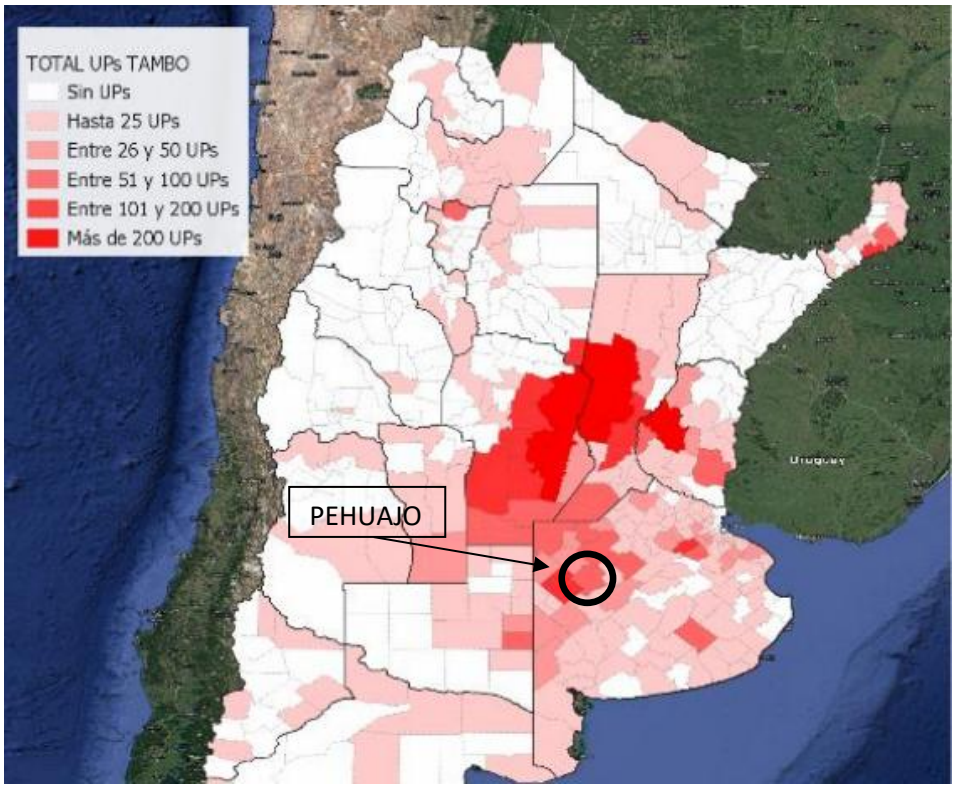


Ilustración 2: "EXISTENCIAS DE UNIDADES PRODUCTIVAS POR DEPARTAMENTOS" (Caracterizacion_tambos_bovinos_diciembre_2021).

2.2.1. Tambo Robot

Existen varias empresas fabricantes de tambos lecheros robóticos, algunas de las más conocidas son Lely, DeLaval, GEA Farm Technologies, Fullwood Packo. La Paula tiene robots de Lely, una empresa holandesa líder en tecnología agrícola, incluyendo tambos lecheros robotizados. Ofrece su sistema de ordeño robótico llamado Lely Astronaut.



Ilustración 3: Astronaut en proceso de ordeñe (foto propia)

Estas son solo algunas de las empresas fabricantes de tambos lecheros robot. Es importante tener en cuenta que cada empresa puede ofrecer diferentes modelos y características específicas en sus productos.



Ilustración 4: Galpones del tambo robot (foto propia)

2.3. Raza Holstein

La raza Holstein es una raza bovina originaria de los Países Bajos, conocida por ser una de las mejores razas lecheras del mundo. Se caracteriza por su gran capacidad de producción de leche, siendo considerada como una de las razas más prolíficas en términos de producción promedio.

La producción promedio de la raza Holstein puede variar según diversos factores, como la genética del animal, la alimentación, el manejo y las condiciones de crianza. En condiciones óptimas, una vaca Holstein puede producir alrededor de 9.000 a 11.000 litros de leche por año.

Las principales características de la raza Holstein incluyen:

Tamaño grande: Los animales de esta raza son de gran tamaño, con un cuerpo robusto y sólido.

Pelaje blanco y negro: El pelaje de los bovinos Holstein es blanco en su mayoría, con manchas negras características en todo el cuerpo.

Buena adaptabilidad: Son animales que se adaptan fácilmente a diferentes climas y condiciones ambientales.

Eficiencia alimentaria: La raza Holstein es conocida por su eficiencia en la conversión de alimento en leche, lo que la hace ideal para la producción lechera.

En Argentina, el uso de la raza Holstein se enfoca principalmente en la producción lechera. La raza es muy valorada por su alta capacidad de producción de leche, lo que la convierte en una de las razas preferidas por los productores lecheros del país, la cual también ofrece un ternero con buenas tasas de crecimiento y aceptado en el mercado.

2.4. Alimentación

En cuanto a la alimentación, los bovinos Holstein requieren una dieta equilibrada y nutritiva para garantizar una producción lechera óptima. Esto incluye la ingesta de pasto, forraje, granos y suplementos alimenticios, según las necesidades específicas de cada animal y etapa de su ciclo productivo.

2.4.1. TMR

La alimentación TMR (Total Mixed Ration) es un sistema de alimentación en el que se mezclan y se ofrecen todos los componentes de la dieta en cada ración. En el caso de la raza Holstein, esta dieta generalmente incluye forrajes como heno, silo de maíz y subproductos de la industria agrícola, así como concentrados ricos en energía y proteína (ilustración 5)



Ilustración 5: Mezcla en comedero de lona

Dentro de las ventajas de la alimentación TMR se destaca el mayor control sobre la nutrición, se puede determinar con precisión la cantidad y calidad de los nutrientes que se están ofreciendo a los animales, lo que permite adecuar la dieta a las necesidades específicas de cada etapa de producción. Mejor utilización de los alimentos, al mezclar todos los componentes de la ración, se evita que los animales seleccionen y desperdicien aquellos alimentos que prefieren y, al mismo tiempo, se asegura que todos los nutrientes sean consumidos en la cantidad adecuada. Mayor eficiencia en la producción de leche, la alimentación TMR muestra un aumento en el consumo de materia seca que permite optimizar la utilización de los nutrientes y resulta en una mayor producción de leche den rango de 5 a 55 litros por animal. (Bretschneider G. y Salado E., 2010)

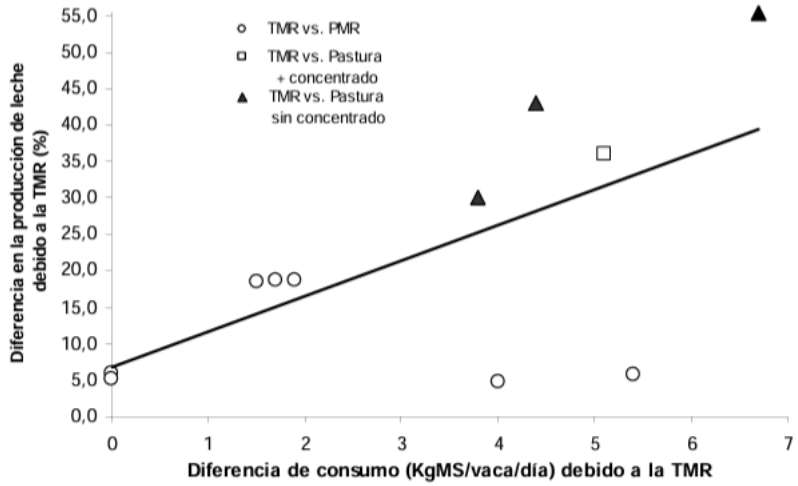


Ilustración 6: Bretschneider G. y Salado E., 2010. INTA EEA Rafaela, Argentina. Proyecto Regional Lechero

Por otro lado, las desventajas de la alimentación TMR incluyen mayor trabajo de manejo: En comparación con el pastoreo, la alimentación TMR implica más trabajo en términos de mezclar los diferentes componentes de la dieta y distribuirlos a los animales. Además, se requiere de equipo y maquinaria especializada. Mayor costo de alimentación, TMR puede ser más costosa que el pastoreo, debido a la necesidad de adquirir y mezclar los componentes de la ración.

Este sistema no implementa prácticas de pastoreo ni incluye en su mayoría la oferta de forraje fresco, sino que la fibra se ofrece con el silo de planta entera de maíz, rollo de alfalfa o cascarilla de soja, limitando el comportamiento normal de los animales, con impacto en lo que contempla el bienestar animal.

En general, la alimentación TMR puede ser una opción efectiva para la alimentación de vacas Holstein, ya que permite un mayor control sobre la dieta y puede resultar en una mayor producción lechera. Sin embargo, también es importante considerar los costos y la logística de implementar este sistema en cada explotación ganadera.

2.5. Reproducción

2.5.1. Detección de celo

Los métodos de detección de celo en la raza Holstein suelen involucrar tanto la detección visual como el uso de collares electrónicos, como SCR y Allflex.

El método de detección visual implica que los peones o encargados de la granja observen directamente el comportamiento de las vacas en busca de signos de celo. Algunos de los signos a observar pueden incluir enrojecimiento e hinchazón de la vulva, aumento de la actividad, intentos de monta a otras vacas, vocalización frecuente y alteraciones en el apetito. Sin embargo, este método puede ser subjetivo, ya que los signos pueden variar de una vaca a otra y puede ser difícil de detectar en vacas que no muestran signos evidentes. Por otro lado el collar SCR o Allflex están equipados con sensores que monitorean el comportamiento y actividad de las vacas. Los sensores registran parámetros como la actividad, la rumia y el tiempo de descanso de cada vaca. Este sistema recopila estos datos y utiliza algoritmos para identificar los patrones típicos de comportamiento relacionados con el celo. A través de estos datos, el collar puede generar alertas cuando se detecta un aumento de actividad relacionado con el celo en una vaca en particular. Los resultados de este método suelen ser más objetivos y permiten detectar celos más precisos, incluso aquellos que no muestran signos físicos evidentes.

En general, el uso de collares electrónicos como el SCR y el Allflex ha demostrado ser más efectivo para la detección de celo en la raza Holstein en comparación con la detección visual. Estos métodos ofrecen resultados más objetivos y precisos al monitorear el comportamiento y la actividad de las vacas en tiempo real. Esto ayuda a maximizar las tasas de concepción y el rendimiento reproductivo en el manejo de la reproducción de las vacas Holstein.

2.5.2. IATF

La sincronización hormonal de celo es un procedimiento utilizado en la reproducción animal, especialmente en la inseminación artificial en tiempo fijo (IATF), con el objetivo de aumentar la eficiencia reproductiva del ganado. Este proceso implica administrar hormonas sintéticas a las hembras para regular y sincronizar el ciclo estral, permitiendo que todas las hembras del grupo estén en celo al mismo tiempo. El protocolo hormonal puede variar según la especie animal, pero generalmente involucra la administración de progesterona y estrógenos. Los resultados de la sincronización hormonal de celo son bastante positivos en términos de eficiencia reproductiva. Al sincronizar el celo de las hembras, se puede planificar y programar la inseminación artificial, lo que facilita la gestión del tiempo y los recursos. Además, permite la utilización de semen de toros de alto valor genético, ya que se pueden inseminar varias hembras con semen de un solo macho.

2.6. Enfermedades

Las enfermedades en bovinos lecheros, especialmente en la raza Holstein, son de gran importancia ya que afectan la salud de los animales y pueden disminuir la producción de leche y causar pérdidas económicas significativas para los productores.

Algunas de las enfermedades más comunes en los bovinos lecheros incluyen la mastitis, metritis, la cetosis, la tuberculosis e hipocalcemia entre otras. Estas enfermedades pueden provocar síntomas como inflamación de las ubres, fiebre, disminución en la producción de leche, debilidad y en algunos casos incluso la muerte de los animales.

La detección temprana de enfermedades en los bovinos lecheros es fundamental para tomar las medidas necesarias y evitar su propagación o empeoramiento. Una detección temprana permite un tratamiento oportuno, reduciendo el impacto de la enfermedad en la salud del animal y en la producción de leche.

En la actualidad, se están utilizando diferentes métodos para detectar enfermedades en bovinos lecheros, entre ellos el uso de collares. Estos están equipados con sensores que monitorean constantemente la salud de los animales, registrando datos como la actividad, la alimentación y el comportamiento.

Estos collares pueden detectar anomalías en los datos recopilados y enviar alertas a los productores, indicando la presencia de una enfermedad o un cambio en la salud del animal. De esta manera, los productores pueden intervenir rápidamente y tomar las medidas necesarias para controlar la enfermedad y prevenir su propagación.

El uso de collares para la detección de enfermedades en bovinos lecheros ofrece ventajas como la detección temprana, el monitoreo constante y la posibilidad de tomar decisiones informadas basadas en datos precisos. Esto ayuda a mejorar la salud y el bienestar de los animales, optimizar la producción de leche y reducir las pérdidas económicas asociadas a las enfermedades en bovinos lecheros.

2.6.1. Mastitis

La mastitis en las vacas lecheras es una enfermedad que afecta a las glándulas mamarias y se caracteriza por una inflamación de la ubre. Puede ser causada por distintos tipos de agentes infecciosos, como Mycoplasma SPP, Staphylococcus aureus, Streptococcus spp. y Escherichia coli, entre otros.

Los síntomas de la mastitis en una vaca lechera incluyen hinchazón y enrojecimiento de la ubre, presencia de grumos o coágulos en la leche, dolor y malestar en la vaca y disminución en la producción de leche. Además, la leche puede presentar cambios en su apariencia, como un color amarillento o verde.

Para tratar la mastitis en una vaca lechera, es importante identificar el agente causante de la infección a través de análisis bacteriológicos de la leche y realizar un tratamiento adecuado. Esto puede incluir la administración de antibióticos, tanto tópicos como sistémicos, y medidas de higiene y manejo para prevenir la propagación de la infección en el resto del rebaño.

Es fundamental tomar medidas preventivas para evitar la mastitis en las vacas lecheras, como garantizar una buena higiene en el ordeño, mantener una correcta alimentación y manejo de las vacas, y promover un ambiente adecuado y cómodo para el descanso de los animales. Asimismo, es recomendable realizar controles regulares de la salud de las vacas y tomar muestras de leche para análisis bacteriológicos de forma periódica.

2.6.2. Metritis

La metritis, endometritis y piometra son enfermedades relacionadas con el útero en las vacas y otros animales, y pueden presentarse en los días posteriores al parto.

La metritis es una inflamación del útero causada por una infección bacteriana. La endometritis es similar pero más grave, ya que implica una infección del endometrio, el revestimiento interno del útero. Por otro lado, la piometra es una acumulación de pus en el útero.

Estas enfermedades son detectadas generalmente a través de signos clínicos como fiebre, descarga vaginal y mal olor. Además, se pueden realizar análisis bacteriológicos para confirmar la presencia de la enfermedad.

El efecto en los días de anestro postparto, referido al período en el que la vaca no presenta actividad reproductiva, es decir, no está preñada ni en estro. Estas enfermedades pueden retrasar la recuperación reproductiva y prolongar los días de anestro, lo que puede afectar la producción de leche y el rendimiento reproductivo de la vaca.

La importancia de estas enfermedades radica en que pueden causar pérdidas económicas significativas en la industria ganadera, debido a la disminución de la producción de leche, retraso en la concepción y aumento de los costos de tratamiento. Es importante detectar y tratar estas enfermedades de manera oportuna para minimizar su impacto en el rendimiento de la vaca y la rentabilidad del negocio ganadero. Además, estas enfermedades también pueden afectar el bienestar animal y deben tratarse para evitar complicaciones y el sufrimiento de los animales.

2.6.3. Cetosis

La cetosis es una enfermedad metabólica que afecta a las vacas lecheras durante los primeros meses de la lactancia. Se caracteriza por un balance energético negativo, lo que provoca la movilización excesiva de grasas y una acumulación de cuerpos cetónicos en la sangre. La cetosis es medida tomando una muestra de sangre de la vena caudal, esta es leída por un aparato idéntico al de medición de glucosa utilizada por las personas diabéticas.



Ilustración 7: Medidor de cetosis con la tira reactiva

Existen dos tipos de cetosis en las vacas lecheras:

2.6.3.1. Cetosis tipo 1

También conocida como cetosis primaria o cetosis de la lactación. Ocurre próximo al pico de leche y está relacionada con la alta demanda energética de la producción de leche que supera la capacidad glucogénica del hígado debido a la disponibilidad insuficiente de precursores de la glucosa como el propionato procedente de la dieta. En este tipo de cetosis, la ingesta de alimento es insuficiente, y se caracteriza por la baja relación insulina:glucagón y alta actividad de la enzima Carnitil Palmitil Transferasa, pieza fundamental en la lipolisis del tejido graso causando como consecuencia un aumento dela cetogénesis por falta de oxalacetato que permita in ingreso de acetil-CoA en el ciclo de creps (Garzón et al., 2018).

2.6.3.2. Cetosis tipo 2

También llamada cetosis secundaria o cetosis postparto. Se desarrolla en la lactancia temprana, previo al pico de producción de leche. La cetosis secundaria se caracteriza por una hiperglucemia e hiperinsulinemia, así como una movilización de grasa execiva con alta concentración de acidos grasos no estratificados en el hígado. Estos en vez de formar cuerpos cetónicos en la mitocondria son re-esterificados en triglicéridos que se acumulan en el hígado de forma progresiva debido a la baja síntesis de la lipoproteína de muy baja densidad responsable del transporte, En este caso, la causa principal es la reducción en la ingesta de alimento debido a factores como la falta de apetito, enfermedades como metritis o mastitis o estrés. El Balance energético negativo es el factor principal, cuando la demanda de energía es mayor que la ingesta de alimento. La sobrealimentación de carbohidratos fermentables puede alterar el equilibrio ruminal y disminuir la absorción de glucosa necesaria para la producción de energía generando la movilización excesiva de grasa corporal. Las vacas con un exceso de grasa corporal al momento del parto tienen mayor riesgo de desarrollar cetosis debido al desorden metabólico asociado a la movilización de grasa.

Es importante tener en cuenta estos factores predisponentes y tomar medidas para prevenir la cetosis en las vacas lecheras, como garantizar una dieta equilibrada, evitar el estrés y realizar un monitoreo regular de la condición corporal y la producción de leche. (Fránciga, 2020)

2.6.4. Hipocalcemia e hipomagnesemia

La hipocalcemia es una condición en la que los niveles de calcio en la sangre son anormalmente bajos. Puede afectar a las vacas lecheras durante el período de lactancia y se cree que es debido a una disminución en la absorción de calcio en el intestino y un aumento en la movilización de calcio desde los huesos hacia la leche.

La hipomagnesemia es una condición en la que los niveles de magnesio en la sangre son anormalmente bajos. Puede afectar a las vacas lecheras y se cree que es debido a una ingesta inadecuada de magnesio en la dieta y una mayor excreción de magnesio a través de la leche.

La vaca caída es una condición en la que una vaca es incapaz de ponerse de pie y caminar. Puede ser causada por diversas enfermedades y trastornos, incluyendo la fiebre de leche, la hipocalcemia y la hipomagnesemia. También puede ser el resultado de lesiones o debilidad debido a una enfermedad o deficiencia nutricional.

2.6.5. Desplazamiento de abomaso

2.7. Sistemas de identificación electrónica

Los sistemas de identificación electrónica en vacas lecheras pueden ser implementados mediante el uso de collares o chips. Estos sistemas permiten identificar y rastrear individualmente a cada vaca de manera rápida y precisa.



Ilustración 8: Porton de separacion de Allflex

Estos sistemas de identificación electrónica en vacas lecheras permiten una gestión más eficiente del rebaño, facilitando la identificación individual de las vacas, la separación automática con portones que identifican las firmas electrónicas (Ilustración 8), el seguimiento de su historial y el control de su salud y producción. Además, también pueden ayudar a mejorar la trazabilidad de los productos lácteos y a garantizar la seguridad alimentaria.

2.7.1. Chip

Los chips de identificación electrónica son pequeños dispositivos electrónicos que se insertan generalmente en la parte superior de la oreja. Estos chips contienen un número de identificación único y se pueden leer con dispositivos de lectura electrónicos. Los chips de identificación electrónica suelen ser más duraderos que los collares, ya que no están expuestos a desgaste constante.



Ilustración 9: Chip de identificacion electronica

2.7.2. Respondedor

Los collares con sistemas de identificación electrónica suelen tener un dispositivo integrado que contiene un número de identificación único para cada vaca. Estos números pueden ser leídos y registrados a través de lectores electrónicos. Además, algunos collares también pueden contar con sensores que registran información adicional, como los niveles de actividad de la vaca, su temperatura corporal, su posición o su cantidad de rumia.



Ilustración 10: Respondedor.

3. Objetivos

3.1. Generales

Realizar un análisis completo del establecimiento que permita mejorar bienestar animal y disminuir la casuística de enfermedades, enfocándose en la alimentación preparto.

3.2. Específicos

Exponer que1| el uso de sales anionicas en la mezcladas con el alimento TMR en el preparto brinda resultados a la hora de disminuir la casuística de enfermedades en el periparto.

4. FODA y diagnóstico del establecimiento

4.1. Fortalezas

4.1.1. Infraestructura

La empresa cuenta con bueno lotes, caminos, ingreso, acceso a la ruta por 3km de tierra, un tambo tradicional en buen estado, un tambo robot, maquinaria para el mantenimiento de lotes y labores diversas, instalaciones para revisar animales, oficinas y una sala de leche independiente para cada tambo

4.1.2. Personal

Además de contar con personal capacitado constantemente los cuales son muy colaborativos y comunicativos, se cuenta con personal jerárquico muy capacitado y con gran aptitud para resolver, por último, se cuenta con una batería de asesores externos que se mantienen en contacto permanente controlando, capacitando y haciendo informes para mejorar los resultados.

4.1.3. Tecnología

Se cuenta con tecnologías diversas dirigidas a la salud, reproducción, bienestar animal y facilidad del manejo de animales, las principales en este sentido son los robots de ordeño, respondedores y chips, portones de aparte, aspersores y ventiladores en la entrada al tambo convencional.

4.1.4. Alimento

El alimento es producido por la misma empresa casi en su totalidad comprando componentes de la mezcla como harina de soja hi-pro y burlanda, la dieta es formulada por un nutricionista especializado en nutrición para bovinos de leche.

4.1.5. Reproducción

El régimen reproductivo se comienza con la evaluación en los 50 días, con buenos resultados y cumpliendo el objetivo de intervalo parto concepción promedio de 120 días, para esto se usa protocolos IATF, la inseminación es realizada por personal capacitado, se utiliza semen congelado de toros de genética superior buscando las características deseadas donde las principales son producción y conformación de ubre,

4.2. Debilidades

4.2.1. Periodo de transición

El período de transición en vacas Holando Argentino comprende las tres semanas previas y las tres semanas posteriores al parto, y representa una fase crítica debido a los intensos cambios fisiológicos, metabólicos, endocrinos y nutricionales que deben enfrentar las vacas (Drackley, 1999; Consorcio Lechero, 2021). Durante este período, la vaca atraviesa un balance energético negativo pronunciado, con disminución del consumo de materia seca y alta demanda de calcio para la producción de leche, lo que la hace especialmente vulnerable a enfermedades metabólicas como hipocalcemia, cetosis, retención de placenta y metritis, que afectan su salud, producción y reproducción (Goff, 2012; Bakshi et al., 2017).

Esta vulnerabilidad impacta negativamente en la producción lechera y la eficiencia reproductiva, incrementando los costos de manejo y sustitución de animales (INTA, 2025). Además, el manejo inadecuado durante esta etapa, incluyendo deficiencias en nutrición, estrés o agrupamientos incorrectos, puede agravar los problemas metabólicos y sanitarios (Sepúlveda-Varas et al., 2017). Por ello, el periodo de transición es considerado la principal debilidad para la sostenibilidad y rentabilidad de un tambo lechero, requiriendo estrategias integrales de manejo nutricional y sanitario para mitigar sus riesgos y optimizar el desempeño productivo.

4.2.2. Energía

La dependencia a la energía externa genera que en diversos momentos se frenen ordeños, que los equipos funcionen mal, y se depende de la toma de fuerza de un tractor para retomar las actividades normalmente

4.2.3. Agua

El agua se obtiene de pozo la misma, la misma no es potable y genera obstrucciones en los robots. Las tuberías en invierno en los horarios nocturnos con poca frecuencia de ordeños se congelan impidiendo el normal funcionamiento de los robots.

4.2.4. Barro

El suelo es franco arenoso con una capa arcillosa poco permeable que varía la profundidad aflorando en los bajos más bajos y encontrándose a 2-3 metros en las zonas más altas, esto genera en los periodos de lluvia prolongados más de 2-3 días mucho barro en los lotes y caminos acentuándose en la entrada de los lotes y corrales de pre ordeño del robot

4.2.5. Pisos

Aunque la mayoría de los pisos del tambo convencional se encuentran ranurados hay zonas en las que no lo están, o las ranuras son muy finas, siendo estos sitios propensos a generas resbalones de las vacas, sobre todo en invierno que se forman pequeñas capas de hielo que son problemáticas.

4.3. Oportunidades

Posible incorporación de tecnologías que mejorarían el estado actual de la paula

4.3.1. Grupo electrógeno automático

4.3.2. Sistema de osmosis inversa

4.3.3. Pisos de goma de alta densidad

4.3.4. Cubierta térmica para línea de lavado y de leche

4.3.5. Uso de sales anionicas

La incorporación de sales aniónicas en la dieta preparto es una herramienta probada para prevenir la hipocalcemia y mejorar el metabolismo mineral, induciendo una acidosis metabólica leve que favorece la movilización eficiente del calcio y fomenta un pH urinario óptimo para la prevención de trastornos (Melendez, 2022; Huala, 2012). Esto se traduce en mejor consumo de materia seca posparto, con recuperación más rápida del estado metabólico, reducción de enfermedades metabólicas y clínico-infecciosas asociadas, disminuyendo costos veterinarios y pérdidas económicas, incremento de la producción láctea en la lactancia precoz, generando mayores ingresos, mejoras en la eficiencia reproductiva, al reducirse complicaciones y promover una óptima recuperación postparto.

4.3.6. Energía

Se está evaluando la compra de un generador automático para el abastecimiento de todo el predio

Un grupo electrógeno, también conocido como generador eléctrico, es un dispositivo que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Este equipo es muy útil en situaciones donde el suministro eléctrico de la red es inestable, insuficiente o inexistente, como en zonas rurales, durante cortes de energía

Problemas Comunes Causados por la Inestabilidad Eléctrica:

Interrupciones en el ordeñe: El ordeñe automático requiere un suministro eléctrico constante. Cualquier interrupción puede afectar la producción de leche y la salud de las vacas.

Problemas de Refrigeración: La leche debe mantenerse a temperaturas adecuadas para evitar la proliferación de bacterias y garantizar la calidad del producto. Una interrupción en el suministro eléctrico puede comprometer la refrigeración.

Tambo robótico: Para el funcionamiento del robot se precisa una fuente de energía estable y de calidad con el suficiente amperaje para sostener el uso de bombas, compresores, termotanques, equipos de frio y todo el hardware. Las inestabilidades en la red que no cumplan con los consumos implican fallos que impiden el funcionamiento

4.3.7. Agua

Se está evaluando la compra de un sistema de osmosis para la calidad de agua en la limpieza de los robots y consumo del personal

4.4. Amenazas

4.4.1. Clima

4.4.2. Precio de la leche en relación a costo de insumos

5. Descripción del establecimiento y actividades realizadas

5.1. Organigrama





Ilustración 11: Organigrama del tambo La Paula

5.2. Personal jerárquico

5.2.1. Encargados generales

Existen dos encargados que son los pilares en el manejo, logística y manejo del personal, uno interno, dedicado a los procesos y resultados en el tambo y uno general, este responde directamente al dueño

5.3. Responsables de área

5.3.1. Responsable de reproducción

5.3.2. Responsable de alimentación

5.3.3. Responsable de salud

5.4. Grupos de tamberos

3 ordeños al día (05:30-09:30; 13:30-17:30; 20:30-0:30)



Ilustración 12: ***Fosa de tambo convencional***

5.4.1. Punteros

El puntero es el jefe de grupo y encargado de recolectar muestras de las vacas que identifican con síntomas clínicos de mastitis, los signos que buscan son grumos en leche, coloración anormal y cuartos inflamados,

5.4.2. Personal de fosa

Personal encargado de entrada y salida de vacas a la fosa, desinfección y secado de pezones posterior al despunte, colocación de pezoneras, observación de correcto ordeñe y desinfección con sellador pos-ordeñe

5.4.3. Bollero

Personal de tambo encargado del arreo tranquilo de las vacas hasta el tambo y posterior al ordeñe, del regreso a su corral, en el mismo debe evitar la mezcla entre rodeos punto crucial en la alimentación y seguimiento en la sanidad de los animales. También reporta de forma verbal por vacas rengas, vacas que no van al ordeñe y desperfectos en las instalaciones de los corrales que sean de carácter urgente como rotura de alambrados, eléctricos y bebederos.

Los grupos de ordeñe se encargan del lavado de la máquina y la limpieza general del tambo, incluido paredes y corrales de entrada y salida

5.4.4. Tambo robot

Conforma el 50% se las vacas ubicadas en la paula, consta de dos galpones anexados divididos transversalmente por una pista de alimentación central de cinco metros de ancho ubicándose las unidades de ordeño en el centro donce se unen los dos galpones, el ordeñe se realiza con robots de la marca Lely donde el mismo limpia con rodillos húmedos los pezones previo al ordeñe, realiza la colocación de las pezoneras y realiza el ordeñe de cada cuarto en simultaneo y cuenta con un brazo neumático con sensores que ubican la ubre y de esta manera permite que las diferencias entre ubres no sea un inconveniente, las principales tareas del personal es el mantenimiento y limpieza de los distintos sectores, búsqueda de vacas que no se hayan

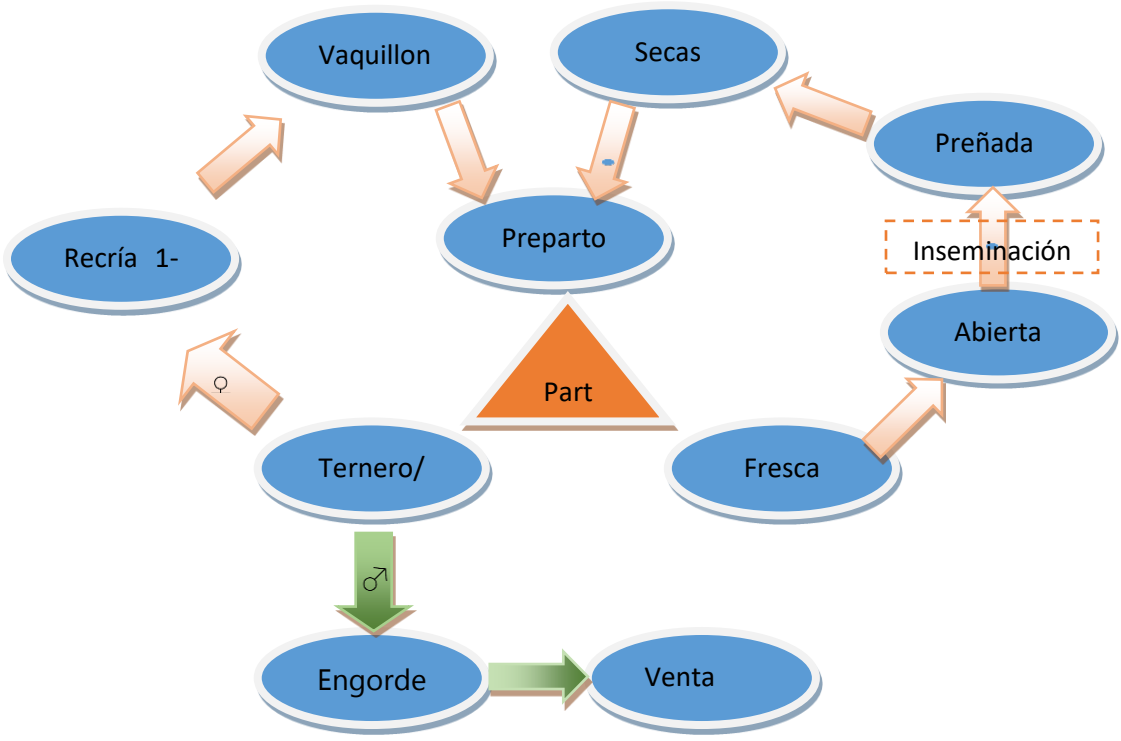
ordeñado en las ultimas 12 hs, inseminación de las vacas en celo, revicion y tratamiento de las vacas con protocolos. También se realiza el mantenimiento de las camas frias con cincel y pato, arrime del alimento 2 veces al dia, limpieza de comederos y bebederos. Por ultimo con los sistemas de identificación y monitoreo de animales se generan listas de acción para búsqueda revicion y en ciertos casos de segregación de vacas que no se adaptan al sistema.

5.4.5. Preparto

Consta de seis potreros que se rotan según la necesidad, esto tiene en cuenta el volumen de vacas donde durante la temporada alta de partos se utilizan 5 de los 6 manteniendo uno siempre en mantenimiento para continuar la rotación, destinando uno o dos potrero a las vaquillonas que se encuentran en los últimos 60 dias al parto realizando el ingreso una vez por mes, uno a las vacas con mas de 30 dias al parto y otro con las vacas con menos de 30 dias al parto donde el traspaso de vacas se realiza semanalmente. El preparto también funciona como centro de atención al parto ocurriendo en este sector el ordeñe del calostro el cual se testea para ver su calidad y se guarda en bolsas de dos o cuatro litros según disponibilidad, y se realizan las primeras dos tomas de calostro la primera con calostro de la mejor calidad y el segundo con el de menor calidad, siendo este en general de calidad buena. El sector cuenta con 3 personales fijos y un franquero, su labor consta de atención de los partos y cuidados neonatales, revicion de el estado de las vacas al parto comunicando cualquier irregularidad al responsable de salud, pero con conocimiento para atender partos distosicos levantar vacas caídas y con un numero de urgencias para las cirugías de cesárea de ser necesario.

5.4.6. Guachera

5.5. Diagrama de flujo animales



5.5.1. Fresca

Categoría comprendida entre el parto y los 40-60 días en leche según disponibilidad del corral, el cual tiene un límite de 120 animales, este rodeo es al que se le realiza un seguimiento más detallado ya que en este ocurren la mayor cantidad de enfermedades. Metritis, mastitis, retención de placenta, cetosis, desplazamiento de abomaso, hipocalcemia, hipomagnesemia y perdida abrupta de estado corporal son los principales problemas de esta categoría, por lo tanto, la correcta observación y revisión es un punto crucial para el desarrollo de una buena lactancia evitando perdidas de leche y mortandades elevadas

FPART	PARTO	VENDIDA	MUERTA	MAST	HIPOCAL	RETPLAC	DESP.AB	REVI	METRIT
ov.22	91	1,10	6,59	17,58	0,00	5,49	0,00	1,10	1,10
ic.22	92	5,43	2,17	28,26	0,00	3,26	0,00	0,00	2,17
ne.23	180	6,11	3,89	17,22	0,00	10,00	0,56	0,00	35,00
eb.23	202	2,48	1,98	10,40	0,00	2,48	0,00	0,00	44,06
ar.23	291	1,72	1,72	12,71	0,00	3,78	0,00	0,00	6,87
br.23	350	2,57	0,57	9,43	0,29	8,00	0,00	0,00	8,57
ay.23	267	0,37	3,37	9,36	0,37	3,75	0,00	0,00	5,24
un.23	278	3,96	3,24	23,38	1,80	5,04	0,00	0,00	3,96
ul.23	207	1,93	2,90	25,12	0,00	4,35	0,00	0,00	15,94
go.23	163	3,07	2,45	18,40	0,61	13,50	0,00	0,00	20,86
ep.23	194	7,73	1,03	9,79	0,52	4,12	0,00	0,00	8,25
ct.23	108	9,26	0,93	13,89	0,00	4,63	0,00	0,00	34,26
ov.23	89	7,87	2,25	11,24	0,00	13,48	0,00	0,00	7,87
Total	2512	3,54	2,35	15,13	0,36	5,97	0,04	0,04	14,21

Ilustración 13: ***Resultados salud de fresca***

5.5.2. Abierta

Existen 2 corrales de vacas abiertas con capacidad de entre 120 y 150 animales cada uno, salvando que la categoría de vaca abierta comprende a todas las hembras en el periodo entre el parto y la concepción de un animal, los animales pertenecientes a este rodeo son todas las que se encuentran en periodo apto para inseminación, eso es entre el primer tacto y la extracción del collar después de la detección de preñes. El éxito en este rodeo determina un índice muy importante el cual corresponde al promedio de días de abierta los que abarcan desde el parto a la preñez siendo el objetivo de la misma estar en 120 días en promedio. El seguimiento y tratamiento de vacas que persisten, evitar un estado no apto para la inseminación ya sea condición corporal baja o endometritis es de gran importancia para lograr los objetivos de la empresa tanto en días promedio de concepción y la taza de preñez siendo responsable directo en este punto el responsable de reproducción.

5.5.3. Preñada

En este lote se encuentran las vacas preñadas desde su extracción de collar hasta los 2 meses previos al parto, cuando se realiza el secado de las mismas, también los animales de descarte se ubican en este corral siendo el único en el que las vacas no tienen un seguimiento por collar y necesita de la revisión presencial para poder hacer seguimiento de vacas enfermas, y aunque es así es el que menos presenta problemas porque los requerimientos bajan acompañando la producción de leche.

5.5.4. Hospital

En este rodeo se ubica próximo al tambo para facilitar la llegada de vacas enfermas y rengas, en este se encuentran todas las vacas con descarte de leche, tiene capacidad para 50 animales, en momentos donde el barro se acumula por las lluvias este lote suele crecer y achica cuando los lotes y caminos están en buen estado

5.5.5. Vaca seca

Lote que reúne a todas las vacas que han sido secadas y les falta más de 30 días para el parto tiene capacidad hasta 200 animales, se encuentra a 2 km del tambo

5.5.6. Vaca preparto

Este rodeo reúne a todas las vacas que les falta menos de 30 días para parir tiene capacidad para 300 animales, este lote se encuentra próximo a la guachera

5.5.7. Vaquillona preparto

Lote destinado a las vaquillonas de 1° parición con capacidad de hasta 150 animales

5.5.8. Vacas de robot

Al tambo robótico ingresan vacas seleccionadas previamente para garantizar una adaptación rápido al robot y con el objetivo de conseguir la máxima producción láctea, por lo que prima en la selección animal es la conformación de ubre y aptitud lechera, en un principio solo se llevaron al robot vacas

5.5.9. Guachera

Comprende los terneros desde el nacimiento siendo calostrados antes de llegar al mismo, hasta los 60 días, los mismos son mantenidos (según disponibilidad) los primeros 20 días bajo techo en una galería de 40 metros con cubículos individuales, existen 3 de estas galerías, las cuales, están ubicadas en contra de los vientos predominantes, a estos se les pone una cama de paja y se cubren las paredes con nilón de silo bolsa para aislar del frio, entre la salida de un ternero y la entrada del siguiente se realiza una limpieza y desinfección del cubículo se utiliza cal para cubrir el suelo y devuelta se lo cubre con paja abundante, en estos cubículos comen y beben desde tarros típicos con capacidad de 4 litros. Los siguientes 40 días son criados en un sistema de correderas limitadas y alimentados en estacas típicas, este sector está cubierto por mediasombra para evitar el estrés calórico.

La alimentación en este periodo consta de leche previamente pasteurizada, alimento balanceado iniciador con 25% de proteína y agua.

El plan sanitario indica a los 35-42 días vacunación para clostridiales, neumonía y queratoconjuntivitis con repetición a los 20 días durante el pase de categoría

La descripción de los rodeos Recría1, Recría 2, Vaquillona inseminación, Preñada chica no puedo realizarla, ya que yo no trabajaba físicamente en donde se ubicaban

5.6. Labores mensuales

5.6.1. Recuento

Este tipo de tareas lleva una organización delicada ya que hay que poner de acuerdo a todos los sectores para que en el mismo día todos estén disponibles para realizarlo ya que el movimiento de animales por partos, secados, etc., hace poco fiables los datos obtenidos.

El mismo se realiza los últimos días de cada mes y alternando dos técnicas, una es el recuento de cabezas, en el cual se pasan todas las vacas de un lote por un corredor para contarlas, y el

otro está basado en el sistema de identificación animal que lleva en la oreja, el mismo identifica el animal y permite cargar información en la ficha de los animales, en este caso el evento "RECUENTO" el cual indica la presencia de cada vaca que pasa por este tipo de recuento.

La información recolectada es comparada con la base de datos virtual y la agenda la cual lleva cuenta de los animales para corrección de carga en los lotes y búsqueda de animales faltantes. El análisis de estos datos se realiza con la colaboración de asesores externos para corregir los errores en el sistema. La corrección de vacas es una tarea difícil y tediosa siendo requerido volver a registros de otros años para corregirlos

Actualmente se encuentran corregidos muchos de los errores que figuraban el momento de mi ingreso, siendo los principales errores encontrados la trascripción de los datos tomados a los cuadernos "oficiales", errores en ventas, movimientos y muertes en animales, distorsionando la información de los rodeos y tareas a realizar.

5.6.2. Control lechero

El control lechero es realizado por una empresa externa, se realiza controlando la producción individual durante 3 ordeños consecutivos asociando los datos a cada animal, mi labor en esta tarea es la modelización de los datos en un archivo compatible con DC, carga de los mismos al sistema y posteriormente revisarlos y corregirlos, los errores de datos se encuentran asociados generalmente a la identificación del animal, la corrección y carga de estos animales es indispensable para decisiones, así como también la identificación de las razones para animales que no pasaron por el mismo.

Los datos del control lechero los analizo en conjunto con AGROVET para la confección de la lista de secados por producción de hembras preñadas con menos de 200 días de gestación, esta selección tiene en cuenta tanto la producción en el último control lechero como en los previos y previo al secado se tactan para detectar vacas rechazo

5.7. Labores semanales

5.7.1. Tacto

Se realiza todos los lunes alternando mañana y tarde. Para el tacto se usa una lista prediseñada a partir de datos almacenados en DC, para su primera entrada al mismo, se toman las vacas con más de 46 días hasta los 53, se las revisa si están limpias se les coloca prostaglandina, de los 54 en adelante si están limpias y con buena condición corporal se realiza IATF para esto se les coloca un cider (dispositivo intra vaginal con progesterona) y se le inyectan 2cm de benzoato de estradiol, al siguiente tacto a estas vacas se les retira el dispositivo y se le inyecta 2 cm de prostaglandina, 2 cm de cipionato de estradiol y 1 cm de hormona análoga al GnRH, estas vacas deberán ser inseminadas al momento de presentar celo o en caso de no hacerlo a las 72 horas de retirado el dispositivo. Si en el tacto están con endometritis dependiendo la gravedad se las limpia con prostaglandina se les realiza un tratamiento con cetiofur por 3 días y si repiten endometritis se les coloca metrisan, que es un antibiótico intrauterino. Mi trabajo en esta tarea consta, por un lado, en cargar los portones con las vacas de la lista generada y asegurarme de que los animales seleccionados sean apartados (en algún tacto los portones dejaron de funcionar por problemas técnicos y se debió buscar las vacas mientras las mismas pasaban por el ordeño), las vacas a tactar las cargo en una Tablet con la aplicación "Pocket CowCard" que se

utiliza para saber el historial de las vacas y como proceder con la misma en el tacto y luego se carga en la Tablet el Resultado.

5.7.2. Control de corrales

Una vez a la semana se hace una recorrida para ver el estado general de los lotes, esto incluye estado del piso donde al mismo se le hace cada 15 días una barrida con pato y en el robot cincel 2 veces al día trabajando como "sistema de cama fría". También se ve limpieza y estado de comederos, bebederos y mediasombra. Estado de alambrados y eléctricos,



Ilustración 14: Estado de corrales

5.7.3. Informe de tareas semanales

Los días lunes realizo un informe que denota de gran parte de los trabajos a realizar me manera obligatoria cada semana para:

Secado: Informe realizado para "Tambo San Dionicio" y "Tambo La Paula". Realizado los días martes en el tambo "La Paula" se secan todas las vacas que se encuentran 60 días preparto, el protocolo es secado directo con pomo antibiótico y pomo de secado, las vacas son llevadas a un corral de aparte con agua y sin comida y al día siguiente son trasladadas al lote de secas.

Las vacas que son secadas las anotamos en un cuaderno de secados, dejando un registro físico útil cuando los ocurren problemas técnicos con los equipos, esto es útil por ocurrencia de partos adelantados que puedan contener antibióticos en leche

El día de secado puede variar según las tareas a realizar, aunque suelen ser los días martes por la tarde, las vacas son buscadas por número o bastoneadas para ser separadas ya que las mismas no tienen collar para ser apartadas automáticamente.

5.7.4. Paso a preparto

Este informe es utilizado por el personal de preparto para identificar, vacunar y cambiar el corral de las vacas registradas en el informe, las condiciones que cumplen estas vacas son tener parto previo y encontrarse entre 37-30 días previas al parto.

El informe también da una noción de la cantidad de partos venideros, la cantidad de vacuna a retirar y el cambio en los kilos racionados en cada lote.

Este proceso lo realizamos los miércoles a la mañana, utilizando la aplicación Poket CardCow vinculada al bastón que identifica los chips e identifica las vacas a medida que pasan por la manga, en ese momento se las vacuna y separa para posteriormente pasar a su nuevo lote

5.7.5. Vacunación de terneros

A los 35-42 días después del parto se vacuna todos los terneros/as contra clostridium spp, neumonía y queratoconjuntivitis

Desleche: Previo a la largada de terneros los mismos son deslechados pasando a una dieta de alimento balanceado y agua, este proceso es una transición de 4 días donde progresivamente se da menos leche al ternero hasta el día de la largada

Largada de terneros: A los 56-63 días después del parto una vez a la semana los terneros son pasados a recría 1 y en este proceso se da la segunda dosis de vacunas

5.7.6. Ensayos de materia seca

Una vez a la semana se hacen estos ensayos tanto en los silos de maíz y cebada como en las raciones TMR del robot y el tambo

5.7.7. Cultivo crianza

Para evitar problemas en la guachera 1 ves a la semana se cultiva la leche que se da en la guachera, se toma una muestra de la salida del pasteurizador y una de la salida del carro de leche en el momento que se suministra a los terneros.

De esta muestra se siembra 0.1ml en caja de Petri para recuento de colonias siendo optimo valores menores a 20 colonias, si los resultados dan superior a 20 se revisan los procesos según corresponda, si es de la salida de la pasteurizadora los principales puntos son el tiempo y temperatura y si es del carro de leche el lavado del mismo

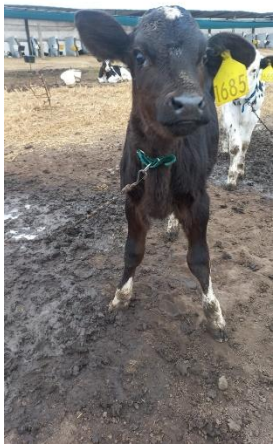


Ilustración 15: Ternero en estaca

5.7.8. Cuidado podal

Dos veces a la semana se arma el pietinero con formol al 5% diluido en agua haciendo pasar los animales por el mismo durante tres ordeños y después se vacía y se limpia, estos días también se realiza el despezuñado tratando abscesos, flemones y haciendo recorte de pesuñas crecidas

5.8. Labores diarios

5.8.1. Mantenimiento de collares

Posterior al parto, en el preparto se le asigna un collar a cada vaca el cual monitorea actividad y rumia, estos datos son utilizados por un algoritmo para detectar celo y enfermedades, los mismos pueden ser monitoreados desde el programa “Data Flow” para una revisión más detallada.



Ilustración 16: Horizon. Grafico de parámetros.

5.8.2. Stock de boticario

Soy encargado de llevar el stock detallado con ingresos y egresos de los medicamentos e insumos utilizado en los distintos sectores, hacer recuento de los mismos y hacer los pedidos al encargado general, quien se encarga de hacer los ingresos de los mismos, para evitar faltantes y llevar un control de uso. Esto es cargado en una base de datos donde está estipulado el consumo normal por sector para detectar faltantes y desperdicios. Esta tarea es fundamental para justificar el uso correcto de los protocolos impuestos por la empresa siendo este un punto de control clave para los gastos de la misma.



Ilustración 17: Boticario.

5.8.3. Atención de rodeo de frescas

El rodeo de fresca es el que más se recorre, siendo este el que presenta más enfermedades, con la observación de comportamientos anormales o enfermedades clínicas sumado a los datos de los collares se confecciona una lista de animales a revisión, esta revisión se hace después del ordeñe en una manga ubicada al lado del tambo. Las vacas son apartadas automáticamente por un portón previamente cargado con las vacas a separar, y se les realiza un diagnóstico completo, primero observación externa del animal (ojos, postura, vulva, pata, bosteo, ubre y condición corporal), se toma la temperatura vía recto, se hace una revisión por mastitis, si fuera necesario se saca sangre vía vena caudal para hacer prueba de cetosis y a los animales con más de 9 días postparto se los flujea para ver la evolución del útero.

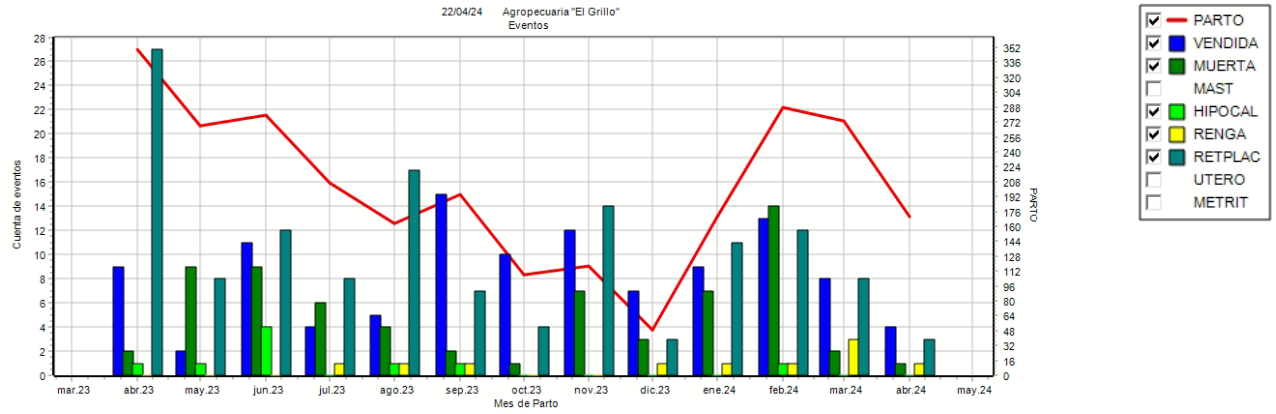


Ilustración 18: Dairy Comp. Grafica de evento (partos, vacas vendidas, vacas muertas, casos de hipocalcemia, rengas tratadas y retención de placenta).

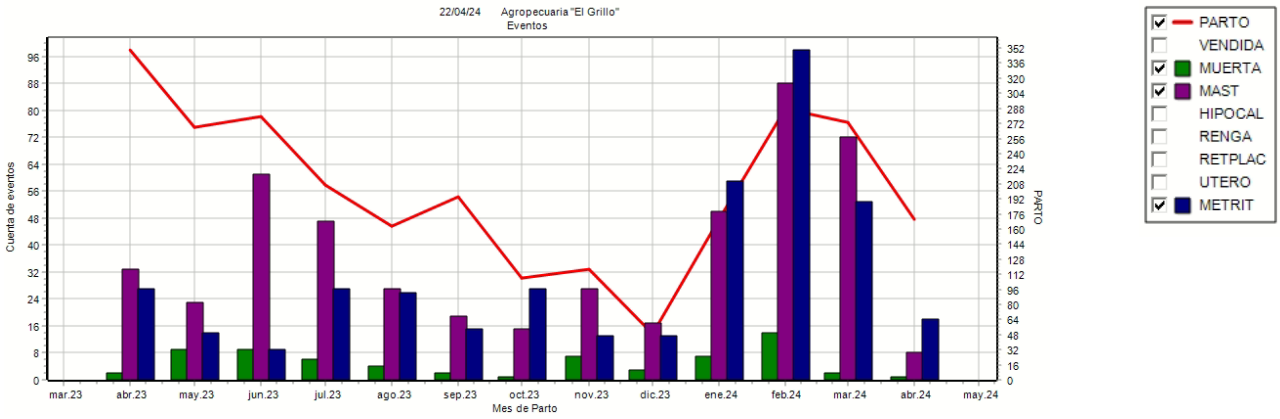


Ilustración 19:Cuenta de eventos. (partos, vacas muertas, mastitis y metritis), (gráficos de Dairy comp con datos reales de la empresa).

5.8.4. Tratamientos sanitarios

La tarea de sanidad en el tambo abarcan muchas patologías en cada uno de los estadios de la lactancia, donde los principales problemas aparecen en los días próximos al parto, esto focaliza la mayoría de los tratamientos, por otro lado, la salud del resto del rebaño no está exenta de presentar problemas, la prevención de las mismas es el primer paso para evitarlas, tanto la mantención del estado de los corrales, brindar una dieta estable y que cubra los requerimientos, limpieza de bebidas, el bienestar animal y demás labores tenidas en cuenta trabajan en pos de esto. Más allá de todo el esfuerzo en este punto, las inclemencias climáticas, cortes de luz que retrasan el ordeño, faltas en componentes de la ración o cambios en los silos que se utilizan para la misma, generan que una parte de los animales tengan problemas que en primer lugar deben vislumbrar la fuente de estos y generar una respuesta para que no se replique en el resto de animales. Aunque las causas de las enfermedades sean atacadas los animales que ya sufren una patología deben ser tratados, existen protocolos indicados para casi cualquier patología que se presente y la correcta revisión (ilustración N°17) diagnóstico es crucial ya que un tratamiento erróneo es peor que la falta del mismo.

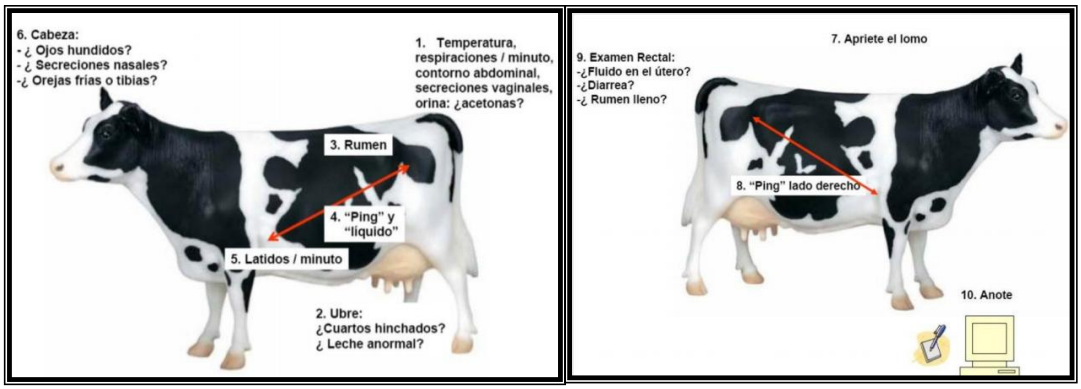


Ilustración 20: Protocolo de revisión de vacas

Diariamente se realizan los tratamientos sanitarios programados, en su gran mayoría son vacas que asisten al tambo y estas son separadas y tratadas, las que no pueden asistir son tratadas en el lote, este es el caso de vacas caídas o rengas que están incapacitadas para hacerlo, y por otro lado puntualmente las vacas con antibióticos que pasan a la leche son tratadas desde la fosa esto incluye mastitis, siendo esta la más común, y ciertas enfermedades en estado avanzado como metritis, neumonías o rengueras que no pudieron ser curadas con los protocolos de primera instancia o que al presentar la enfermedad ya era una etapa avanzada de la misma, y estas se encuentran en el rodeo denominado antibiótico

5.8.5. Carga de datos

5.8.5.1. Partos

5.8.5.2. Mastitis

La mastitis es la enfermedad más común y que produce la mayor cantidad de pérdidas de leche tanto por leche no producida como por el descarte de la misma en vacas tratadas.

El uso correcto de las instancias de tratamiento es crucial para que las vacas se curen y no repitan mastitis, en el siguiente grafico se muestran mes a mes la cantidad de vacas que entraron en tratamiento y la cantidad de veces que repitieron la enfermedad

5.8.5.2.1. Severidad

1- Cuartos afectados =1

   Acción=cultivo

2- Cuartos afectados=2-Ubre inflamada

   Acción: Tratamiento=Cultivo pool (MPx3dias)

3- Mastitis toxica-mastitis gangrenosa

   Acción: Tratamiento=Cultivo pool (MPx3dias)

5.8.5.2.2. Cultivo mastitis

Anotar muestra tomadas `por el puntero en cuaderno de cultivos describiendo id-fecha-cuarto afectado-corral-puntero-cinta

Identificar muestra en caja de Petri, sembrar con hisopo en forma estriada, cerrar y cultivar en estufa a 38ºC

Hasta 2 muestras por caja de Petri

Leer resultado a las 24 horas



5.8.5.2.3. Cultivo resultados posibles

1- SD (Sin Desarrollo)

2- G- (Gram Negativo)

3- G+ (Gram Positivo)

4- Cont. (Contaminado)

5.8.5.2.4. Tratamientos

- SD y G- sin tratamiento, al menos que se agudice el cuadro de mastitis. A los 3 días identificar cinta y despuntar

(-) = sacar cinta (+) = Tratamiento remastitis identificando resultado anterior del cultivo

- G+ y Cont. tratamiento correspondiente con pomo o pomo + inyectable

5.8.5.2.5. Tiempo de espera

Mantener animal en hospital durante tiempo de espera para evitar antibióticos en la leche buena

5.8.5.2.6. Alta

Terminado el tiempo de espera examinar ubre por permanencia de mastitis

Mastitis (-) = alta (vuelve a su corral) (+) = Mastiplan x 3 días

MES		G+	Co	G-	SD	NC	Total cultivos	Total Mast
oct-23	CASOS DE MAST	41	27	11	2	3	81	84
	CASOS DE REMAST	17	3	10	1	3	31	34
	%Remast	41%	11%	91%	50%	100%	38%	7%
	% Resultado de cultivo	51%	33%	14%	2%	4%		
	%Tratamientos	85%		15%				
	%Cultivado	96%				4%		
	Incidencia	5,1						
	Recurrencia	62%						
MES		G+	Co	G-	SD	NC	Total cultivos	Total Mast
nov-23	CASOS DE MAST	32	7	4	2	13	45	58
	CASOS DE REMAST	14	4	2	1	1	22	2
	%Remast	44%	57%	50%	50%	8%	49%	7%
	% Resultado de cultivo	71%	16%	9%	4%	29%		
	%Tratamientos	90%		10%				
	%Cultivado	78%				22%		
	Incidencia	5,6						
	Recurrencia	48%						

Resultados de cultivos de mastitis. Tambo “La Paula”

Diariamente durante el ordeño del rodeo hospital se hace el listado de vacas a tratar, este listado tiene que estar actualizado con los resultados de los cultivos para hacer los tratamientos debidos y dar las altas correspondientes al día, terminado este se cargan los resultados de las altas y se asigna los tratamientos correspondientes a las vacas que tuvieron repetición de mastitis



Ilustración 21: Paleta para hacer CMT diagnóstico de mastitis

5.8.6. Uso de Dairy Comp

5.8.6.1. Comandos más usados

	COMANDOS PARA DAIRY COMP 305		
	OBJETIVO	COMANDO	NOTA
	VACA A ROBOT	VER ID LECHE DEL LACT VMAST VMASP VINSP VALRP PARA VO TAMBO=2 DEL<25 LACT>1 VMAST=0 VINSP<3 CUARP=0 VALRP>100	
	VACA A ROBOT	VER ID LECHE LECHP CORR TAMBO RPRO PARA 305EM>10000 TAMBO=2 DEL<25 CORR=1-5 CR=2-4 LACT>1 del<30	
	COLLARES REPETIDOS	REVARCH\9 HTTAG CORR DEL RPRO PARA HTTAG>0	
	RECUENTO	VER ID CORR TAMBO FRECU SCDAT FCTRL RPRO PARA TAMBO=2	
MAST	CARGAR MASTITIS	MAST	
	REMASTITIS	REMAST	
	ALTA HOSPITAL	ALTAHOS	
ACTIVIDADES SEMANALES	SECAS LA PAULA	SECALP	LUNES
	SECAS SAN DIONICIO	SECASD	LUNES
	VACA A PREPARTO	ZPREPA	MIERCOLES
	LARGAR TERNEROS	LARTER	LUNES
	VACUNAR TERNEROS	VACUTER	LUNES
	DESLECHE DE TERNEROS	DESTER	LUNES
	PARTOS ATRASADOS	NPARTO	LUNES
LARGADA DE MACHOS		MOVER	CAROLINA
		PESADA	
CONTROL LECHERO	1°	SETMILK\R0	
	2°	CARGA CL MAGNETICA	
	3°	SETMILK\R4	
	ERROR	REVARCH	
BUSCAR VACAS CON BASTON	BORRA VACAS A BUSCAR	ENTRAR COD1=0 PARA COD1=1	
	BUSCAR VACAS SIN COLLAR	ENTRAR COD1=1 PARA HTTAG=0 CR=2-4 TAMBO=2	
	BUSCAR VACAS	COD1=1	
	VENTA	VENDIDA	
	MOVER TAMBO	MOVETAM	
	MOVER CORRAL	MOVER	
	CARGA PARTOS	PARTO	
	SECAR	SECA	
	LISTA PARA SECADO BAJA PRODUCCION	VER ID LECHE LECHP PARA CR=5 LECHE<17 LECHP<22	
	LISTA PARA DESCARTE BAJA PRODUCCION	VER ID CORR TAMBO DEL VINS LECHE LECHP PARA DEL>200 CR=2-4 LECHE<16 LECHP<20	
	LIMPIAR COWFILE	LIMPIAR	
	FECHA DE PARTO DEL MES	VER ID FAPAR PARA TAMBO=2 FAPAR=(FECHA)\3UIP	

Ilustración 22: ***Lista de comandos más utilizados por mí***

5.8.7. Horizon

Horizon es una aplicación de Lely la cual recopila información de todas las vacas que se encuentran en ordeñe en los corrales de los robot, es una herramienta muy útil y con mucho trabajo en su diseño, muestra de manera sencilla vacas enfermas o en celo, así como fichas individuales donde se puede buscar toda la información (producción diaria, conductividad y color de la leche por cuarto, cantidad de ordeño por día, fecha de secado) además cuenta con informes prediseñados y cuenta con la posibilidad de crear los propios. Por último, cuenta con la opción de asignar tratamientos y con esto separar la leche de esas vacas para no contaminar la leche buena, y manteniendo el animal en el mismo lote

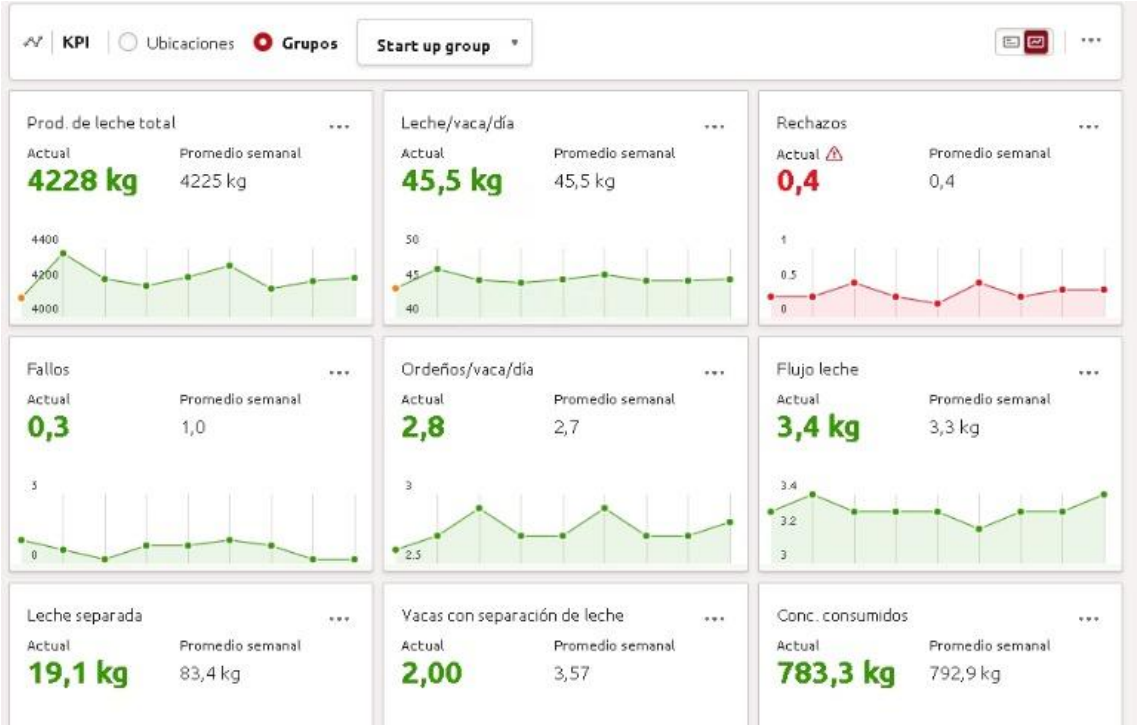


Ilustración 23: Horizon. Pantalla de datos promedio de lote en entrenamiento

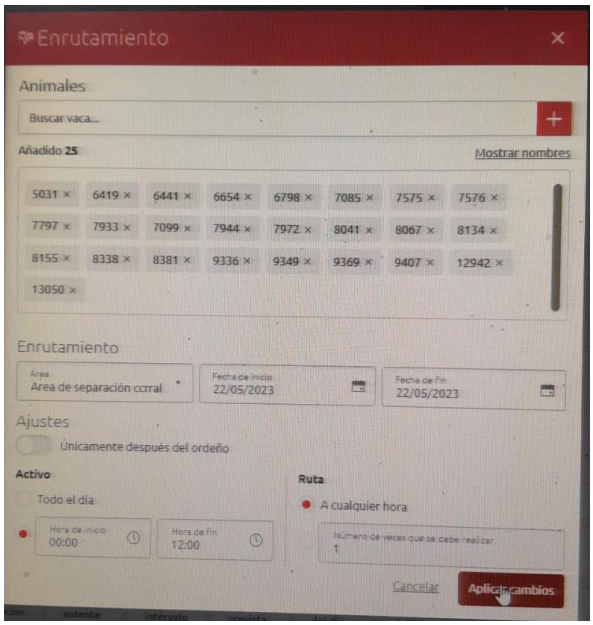


Ilustración 24: Horizon. Pantalla de enrrutamiento de vacas.

5.8.8. AnyDesk

AnyDesk es un software de control remoto que permite acceder y controlar de forma remota un dispositivo desde otro dispositivo. Puede utilizarse para realizar soporte técnico, colaborar en proyectos o acceder a archivos y aplicaciones de forma remota. AnyDesk ofrece opciones de seguridad, como la encriptación de datos y la autenticación de usuarios, para garantizar la privacidad y protección de la información durante la conexión remota. Además, cuenta con características como transferencia de archivos, chat en línea y grabación de sesiones

Este software permite que tanto yo como los demás gestores de información puedan acceder al servidor principal o trabajar en conjunto conmigo si fuera necesario, para los asesores fue de mucha utilidad durante mi entrenamiento en el sistema de gestión de información.

6. Situación problema

En la empresa Agropecuaria El Grillo todos los partos ocurren en el preparto del tambo La Paula, con mas de 2000 partos anuales es un lugar clave para lograr mantener la producción láctea en vacas donde la exigencia en la producción es muy alta con promedios generales de 38 litros por vaca por dia y promedio de litros en el pico de lactancia de alrededor de 55 litros, es un gran desafio mantener la salud en el periparto siendo este el punto clave para maximizar la producción logrando los picos mas altos y una persistencia aceptable de la curva de leche, los cambios metabolicos ocurridos en este periodo afectan fuertemente a la vaca que muchas veces no llega en las mejores condiciones al parto, sumado a esta situación el rodeo preparto los parámetros no están monitorizados por los collares siendo la observación de los operarios el parámetro para detectar depresiones en el consumo, comportamientos apáticos, afecciones y cambios bruscos de condición corporal.

Mi percepción de que el problema estaba vinculado con informes de dificultades en el parto .La insuficiencia de fuerza al parto comúnmente se relaciona con una condición de paresia puerperal o vaca caída, caracterizada por hipocalcemia clínica que afecta la contracción muscular uterina y esquelética.



Ilustración 25: Vaca caída.

Desde mi rol de responsable de salud pude notar a través de los informes de los asesores veterinarios que en distintos momentos del año aumentaban los casos de enfermedades relacionadas directa o indirectamente con problemas metabólicos asociados a la acidosis metabolica. Esto estaba relacionado con tandas de vacas que al secado presentaban alta condición corporal, momentos donde la calidad de silo empeoraba y épocas del año con mucha lluvia o temperatutras que generaban un estrés extra en el animal.

FPART	PARTO	VENDIDA	MUERTA	MAST	HIPOCAL	RETPLAC	DESP.AB	REVI	METRIT
ov.22	91	1,10	6,59	17,58	0,00	5,49	0,00	1,10	1,10
ic.22	92	5,43	2,17	28,26	0,00	3,26	0,00	0,00	2,17
ne.23	180	6,11	3,89	17,22	0,00	10,00	0,56	0,00	35,00
eb.23	202	2,48	1,98	10,40	0,00	2,48	0,00	0,00	44,06
ar.23	291	1,72	1,72	12,71	0,00	3,78	0,00	0,00	6,87
br.23	350	2,57	0,57	9,43	0,29	8,00	0,00	0,00	8,57
ay.23	267	0,37	3,37	9,36	0,37	3,75	0,00	0,00	5,24
un.23	278	3,96	3,24	23,38	1,80	5,04	0,00	0,00	3,96
ul.23	207	1,93	2,90	25,12	0,00	4,35	0,00	0,00	15,94
go.23	163	3,07	2,45	18,40	0,61	13,50	0,00	0,00	20,86
ep.23	194	7,73	1,03	9,79	0,52	4,12	0,00	0,00	8,25
ct.23	108	9,26	0,93	13,89	0,00	4,63	0,00	0,00	34,26
ov.23	89	7,87	2,25	11,24	0,00	13,48	0,00	0,00	7,87
Total	2512	3,54	2,35	15,13	0,36	5,97	0,04	0,04	14,21

Ilustración 26: ***Resultados salud de fresca***

Uno de los principales problemas es la hipocalcemia, que en su forma clínica ocurre en alrededor del 3-5% del rodeo, pero cuya forma subclínica puede afectar hasta un 20-30% de las vacas, impactando negativamente la producción láctea, fertilidad y predisponiendo a otras enfermedades (Mulligan et al., 2006; Martínez, 2018). La hipocalcemia se asocia directamente a un aumento en la incidencia de metritis puerperal, como ha demostrado un estudio que vincula niveles bajos de calcio sérico posparto con un mayor riesgo de esta infección uterina que compromete la salud reproductiva (Dellait, 2021).

Mi percepción de que el problema estaba vinculado con informes de dificultades en el parto .La insuficiencia de fuerza al parto comúnmente se relaciona con una condición de paresia puerperal o vaca caída, caracterizada por hipocalcemia clínica que afecta la contracción muscular uterina y esquelética.

El estrés metabólico del periparto induce una fuerte demanda de calcio para la formación de calostro y leche. En ausencia de un balance ácido-base adecuado, la respuesta fisiológica para movilizar calcio desde huesos a través de la hormona paratiroidea (PTH) se ve comprometida, produciéndose hipocalcemia (Goff, 2012).

Adicionalmente, la cetosis subclínica afecta aproximadamente al 30% de las vacas en las primeras semanas de lactancia, con pérdidas económicas por vaca que pueden alcanzar hasta 850 euros debido a la disminución de producción láctea, problemas reproductivos, aumento de descartes y exacerbación de otras enfermedades (Macrae, 2012; Producción Animal, 2023). La metritis y la mastitis, ambas frecuentes en el periparto, generan pérdidas por disminución de producción, aumento de días abiertos, costos en tratamientos veterinarios y descarte prematuro de animales. La mastitis es considerada la enfermedad más costosa en la producción de leche a nivel mundial, pudiendo generar pérdidas directas y costos logísticos significativos (MAGyP, 2019).

Las enfermedades podales, aunque en menor relación directa con el preparto, agregan un impacto económico sustancial y afectan el bienestar animal y el consumo voluntario de alimentos, repercutiendo en la producción (Motivar, 2024). Sumado a esto, la retención placentaria, que puede duplicar su incidencia cuando hay trastornos metabólicos como hipocalcemia y cetosis, constituye otra fuente importante de riesgo sanitario y pérdidas económicas (Ahmadi et al., 2025).

En conjunto, estas enfermedades causan pérdidas económicas significativas para el tambo, que incluyen disminución directa en la producción de leche, incremento en los costos veterinarios, reducción de la fertilidad, aumento de la tasa de descarte y afectación del bienestar animal. En un tambo de 2000 vacas, estas pérdidas pueden ser millonarias anualmente, por lo que la

problemática requiere soluciones efectivas para mejorar el estado metabólico y reducir la incidencia de estas patologías críticas durante el período de transición.

7. Propuesta de mejora

Habiendo determinado que los problemas en las hipocalcemia retención de placenta y metritis en las vacas frescas se propone.

7.1. Uso de sales aniónicas en preparto

Las sales aniónicas se emplean en vacas lecheras durante el periodo preparto, generalmente de 2 a 3 semanas antes del parto, para reducir la incidencia de hipocalcemia clínica y subclínica al inducir un ligero estado de acidosis metabólica. Este estado favorece la movilización eficiente del calcio de los huesos y mejora la homeostasis del calcio, evitando trastornos metabólicos al inicio de la lactancia (Huala, 2012; Espino et al., 2005; Melendez, 2018).

La reducción de la diferencia catión-anión dietaria (DCAD) mediante la incorporación de sales aniónicas (cloruros, sulfatos, amonio) permite acidificar el medio interno, facilitando la adaptación metabólica al aumento brusco de la demanda de calcio (Goff, 2012). El balance normal de cationes y aniones en la dieta es clave para el estado ácido-base y el metabolismo mineral (Huala, 2012).

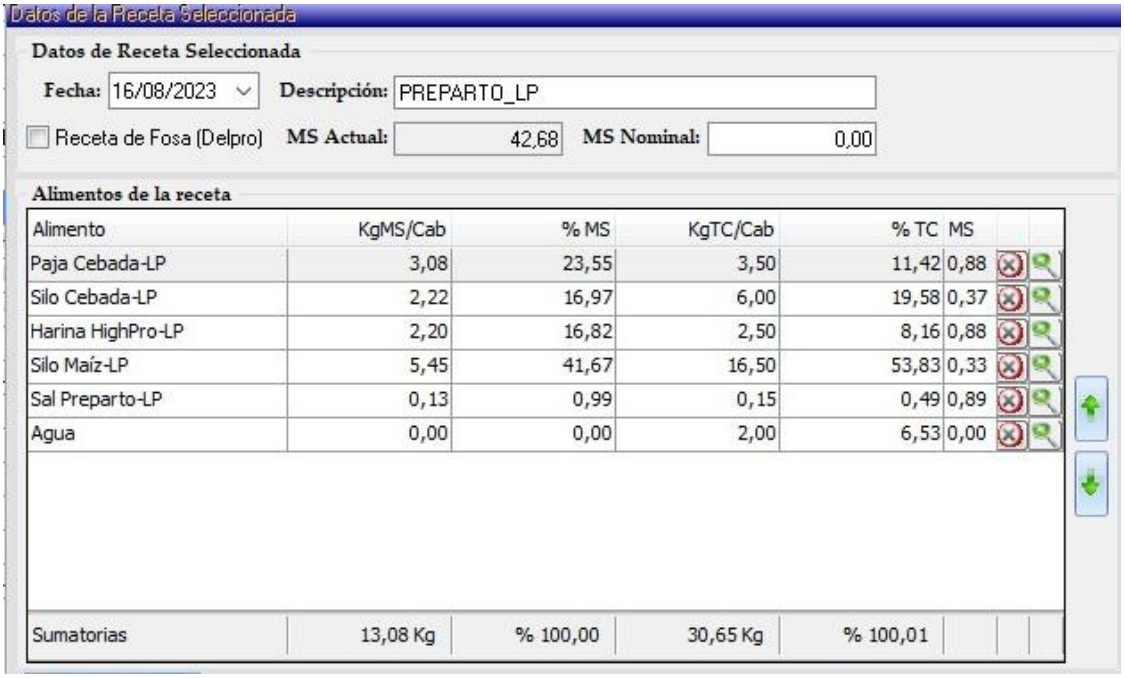
La dosis recomendada de sales aniónicas preparto varía según la composición mineral de la dieta base, sobre todo los niveles de potasio, sodio y fósforo, que deben ser analizados previo a la formulación (Nutriar; Optifeed, 2025). Comúnmente se administran entre 200 y 350 gramos por vaca por día, pudiendo ajustarse según variaciones en DCAD de la dieta total (Vetifarma, 2025; Nutralmix, 2024).

Para evitar la disminución del consumo de materia seca, causado por la baja palatabilidad de estas sales, se recomienda su mezcla homogénea con la ración total o con ingredientes de alta palatabilidad como el silaje de maíz o melazas (Huala, 2012; Espino et al., 2005). El monitoreo del pH urinario entre 6 y 7 después de 48 horas de inicio de la suplementación es una herramienta clave para evaluar la correcta dosificación y efecto metabólico (Ración Argentina, estudio en Tandil, 2024).

El empleo adecuado de sales aniónicas reporta una reducción significativa del riesgo de hipocalcemia clínica y subclínica. La hipocalcemia subclínica está asociada con mayor incidencia de metritis, cetosis, retención de placenta y desplazamiento de abomaso, patologías que afectan el bienestar y producción (Rodríguez et al., 2017; Melendez, 2022). Menor incidencia de fiebre de leche (hipocalcemia clínica) y mejor recuperación postparto (De Blas et al., 1998; Huala, 2012). Mejora en la producción lechera, con incrementos reportados entre 4-5% en promedio, equivalente a 1.1-1.7 kg por vaca/día en lactancias posteriores, principalmente en vacas multíparas (Isneiro, 1999; Agrocolun, 2024). Mejora en la eficiencia reproductiva: aumento de la tasa de concepción y reducción del período de espera voluntario tras el parto (De Blas et al., 1998; Pineda, 2009). En estudios específicos en vacas Holando Argentino en Argentina, el monitoreo de pH urinario mostró que la mayoría de las vacas alcanzaron un pH óptimo para prevención de hipocalcemia subclínica, evidenciando el efecto metabólico deseado y la eficacia de las raciones con sales aniónicas (Ración Argentina, estudio 2024). El uso de sales aniónicas es una herramienta primaria en la prevención de la frecuencia de retención, aunque su impacto puede variar según la dosis y manejo general, con reportes de disminución significativa o no-significativa según estudios (Ruano et al., 2008; Joyce et al., 1997). Disminuye marcadamente

los casos clínicos y subclínicos que predisponen a otras patologías (Huala, 2012; Melendez, 2018). Indirectamente se reduce la incidencia por mejor estado metabólico y recuperación postparto (Rodríguez et al., 2017).

Incluir sales aniónicas en la dieta preparto genera un incremento en costos directos que oscilan aproximadamente en 0.65 USD por vaca/día, según análisis de formulación negativa de DCAD (The Bullvine, 2025). Sin embargo, el beneficio económico global es superior si se consideran la reducción de pérdidas por fiebre de leche (-65-81% incidencia) e hipocalcemia subclínica (reducción del 50%) que puede representar una pérdida económica cercana a 125 USD por vaca en producción perdida. Incremento en producción lechera (valuado entre 360 a 640 USD adicionales por lactancia). Mejoras reproductivas y reducción en casos de enfermedades metabólicas que reducen costos veterinarios y pérdidas productivas (The Bullvine, 2025). Este análisis costo-beneficio concluye que el uso racional y monitoreado de sales aniónicas en preparto es una inversión rentable para tambos de alta producción, especialmente en vacas multíparas (Melendez, 2025).


Datos de la Receta Seleccionada

Datos de Receta Seleccionada

Fecha: 16/08/2023 Descripción: PREPARTO_LP

Receta de Fosa (Delpro) MS Actual: 42,68 MS Nominal: 0,00

Alimentos de la receta

Alimento	KgMS/Cab	% MS	KgTC/Cab	% TC	MS
Paja Cebada-LP	3,08	23,55	3,50	11,42	0,88
Silo Cebada-LP	2,22	16,97	6,00	19,58	0,37
Harina HighPro-LP	2,20	16,82	2,50	8,16	0,88
Silo Maíz-LP	5,45	41,67	16,50	53,83	0,33
Sal Preparto-LP	0,13	0,99	0,15	0,49	0,89
Agua	0,00	0,00	2,00	6,53	0,00
Sumatorias	13,08 Kg	% 100,00	30,65 Kg	% 100,01	

Ilustración 27: Nutrir. Dieta de preparto sin sales anionicas

Si el análisis nutricional del tambo revela un balance catión-anión positivo alto (exceso de sodio, potasio y calcio), que propicia alcalosis metabólica, esto puede facilitar la hipocalcemia. La introducción de sales aniónicas se vuelve necesaria para ajustar el DCAD y tener un efecto corrector fisiológico (Block, 1984). Es fundamental medir este balance para determinar la dosis adecuada.

El pH es uno de los indicadores más confiables para verificar que la dieta con sales aniónicas está logrando acidificar el organismo al nivel adecuado para estimular la homeostasis del calcio. El pH urinario ideal debe encontrarse entre 6,2 y 6,8 en vacas holstein, mientras que en vacas Jersey debe estar entre 5,8 y 6,3 (Huala, 2023). Este rango asegura una acidosis metabólica leve, que activa la secreción de hormona paratiroidea (PTH) y la movilización de calcio óseo.

8. Conclusión

En un escenario competitivo y de alta exigencia productiva, el manejo nutricional del período de transición mediante sales aniónicas se presenta como una inversión rentable para tambos Holando Argentino (The Bullvine, 2025). Aunque implica un costo adicional directo, los beneficios en producción, salud animal y productividad reproductiva superan con creces esta inversión, reduciendo descartes prematuros y aumentando la longevidad productiva (Ruano et al., 2008).

El uso de sales aniónicas en vacas Holando Argentino durante el preparto es una práctica recomendada para la prevención de hipocalcemia y patologías metabólicas asociadas. Su dosificación cuidadosa, mezclas para evitar la baja palatabilidad y monitoreo del pH urinario son fundamentales para maximizar beneficios y minimizar riesgos.

Los estudios base como Huala 2012, De Blas et al. 1998, Espino 2005 sentaron la evidencia inicial, mientras que investigaciones recientes Melendez 2018-2025, Rodríguez et al. 2017, datos locales 2024 confirman efectos positivos adicionales en producción, salud y rentabilidad.

Por tanto, esta práctica, si bien implica un costo adicional, contribuye a una mejor eficiencia productiva y sanitaria en tambos argentinos modernos.

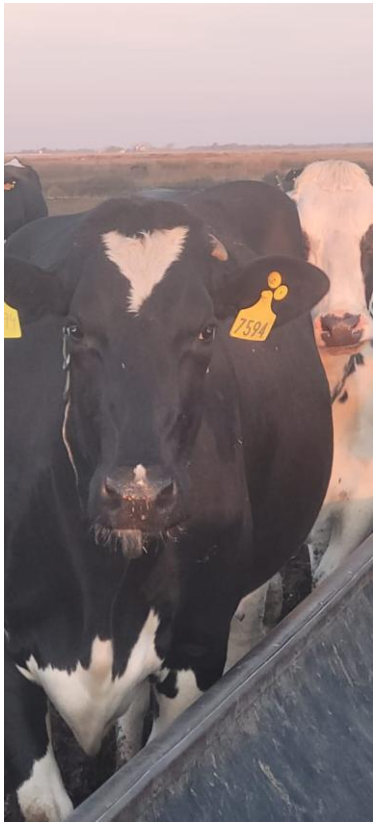


Ilustración 28: Vaca fachera.

9. Anexo

9.1. Experiencia personal

9.1.1. Primera etapa

La incorporación al equipo y a la rutina fue una tarea difícil al principio, el objetivo que me plantearon al inicio era hacer un ordenamiento general de la información y verificación de la misma, solucionando en el proceso los errores que encontraba en el camino. La situación inicial era muy avanzada en cuanto a la tecnología utilizada y magnitud de datos generados, teniendo asesores externos capacitados y con mucha experiencia que brindaban todo su apoyo, pero al mismo tiempo sin una figura fuerte en la empresa para la carga y procesamiento de la información. Las sutilezas para la correcta carga de información tanto de protocolos como la generación de datos confiables, generaba cierta incertidumbre a la hora de utilizar la información para realizar ciertos manejos.

El primer problema en el que me encontré fueron los partos donde luego de mucha comunicación y corrección de datos anteriores a mi ingreso, se logró la capacidad de verificación de datos estableciendo una comunicación fluida con el sector y haciendo hincapié en los puntos de toma y trascripción de los datos generados, cosas como tomar correctamente el número de la hembra parida, asignar los terneros a su respectiva madre o el collar eran cruciales para que el sistema de puertas en el tambo, la recolección de datos de los collares, el futuro valor genético por progenie de las crías y el correcto funcionamiento de la guachera. En el camino he tenido que verificar muchos números de collar y corregir muchos terneros que no figuraban en el sistema pero que físicamente estaban y viceversa.

Al pasar los primeros días ya me encontré con la segunda encrucijada, la cantidad de collares en el tambo es menor al número de vacas y como si fuera poco la cantidad de collares que no funcionaban era alto y estaban en su gran mayoría en uso. Existe una rotación de los mismos donde a la vaca preñada con más de 80 días de gestación se le remueve el collar y este después de ser desvinculado se envía al preparto para ser colocado en una vaca recién parida, esta rotación estaba atracada con muchos collares sin borrar, muchas preñadas tanto en “La Paula” como en los otros dos tambos que tenía en funcionamiento la empresa en ese momento, permanecían con el collar hasta el secado. Por lo tanto, muchas vacas del rodeo de frescas se encontraban sin collar, solucionar esto al principio fue un tanto engorroso y tardado, pero el trato con el personal del tambo lo hiso más llevadero y sencillo, y una vez solucionado la rotación siguió sin más problemas, eventualmente hay falta de collares y como consecuencia se sacan los collares a las vacas preñadas con 60 o 40 días y aunque esto soluciona el problema de collares en las vacas frescas impide la detección de posibles abortos en la segunda parte del primer tercio de gestación, en consecuencia es necesario hacer un chequeo de la vaca preñada cada 3 meses. Por otro lado, están los collares que necesitan mantenimiento, esto significa que hay que regular su altura o chequear el número o en última instancia cambiarlo, estos que se cambian salen de circulación y se los chequea con vacas testigo, por cuestión de importancia las vacas seleccionadas para esto son vacas descarte, si el collar pasa la prueba vuelve a circulación y sino son sacados definitivamente

El desafío más grande fue ordenar el rodeo de hospital, tanto en los animales que figuraban como los tratamientos. Este rodeo es muy variable y permanece en constante cambio entrando en este principalmente vacas que tienen tratamientos con antibióticos que pasan a leche y por

lo tanto debe ser descartada, pero también en ciertos momentos vacas rengas, abortos avanzados, vacas con seguimientos especiales por cetosis o hipocalcemia y en otros momentos vacas apartadas para venta por descarte, haciendo de este rodeo un verdadero desafío. En este punto el trabajo se dificultó por la generación de información donde las vacas tratadas muchas veces los números de id anotados son incorrectos, o los cuartos anotados en los cultivos están equivocados y otros casos las vacas tratadas no son anotadas o los datos se pierden. Existen en la empresa protocolos según la patología que tenga la vaca, siendo decisión del responsable de salud decidir cual se utiliza en cada situación, en general estas decisiones entran en protocolos bien definidos, pero hay situaciones donde el protocolo a seguir se define en conjunto con los encargados o asesores externos, teniendo a veces que crear nuevos protocolos en el sistema para que sean cargados y seguidos correctamente. Tal fue el caso de nada más ni nada menos que la mastitis donde el protocolo del sistema no contemplaba todas las posibilidades, y hasta incluso hoy no lo hace, pero se modificó para que contemple la mayoría de los casos sin interferir en índices analizados por la empresa, hoy en día el antibiótico tiene una guía de protocolos que son de relativamente fácil entendimiento para cualquier persona que deba hacerlo. Esta corrección ha llevado de a poco a menor cantidad de casos de repetición de mastitis como muestra el grafico N°1

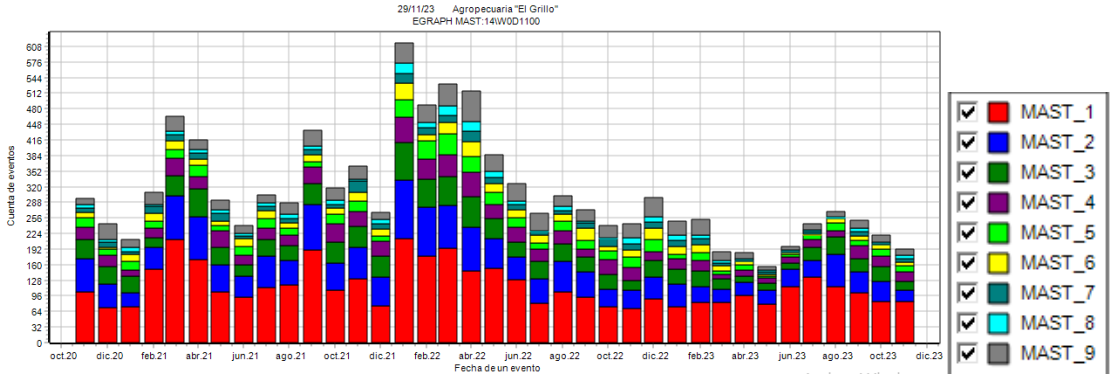


Ilustración 29: ***Repeticiones de mastitis total del rodeo por mes***

9.1.2. Segunda etapa

Aunque mejoraba la información de cada sector, la existencia seguía siendo un desafío que con tantos animales era difícil de superar y aunque sabíamos cuántos animales teníamos físicamente, virtualmente figuraban más animales y pasaban por recuento menos de los que contábamos.

El recuento y control lechero en conjunto con la corrección de caravanas y la colocación de chip, me sirvió para verificar la existencia real en los distintos tambos, la carga y procesamiento de los datos me llevo a tener contacto con los datos y de esta manera pude solucionar la diferencia de stock entre el recuento manual y el bastoneo. También pude con estos trabajos corregir caravanas que estaban borradas, hubo animales que tuvieron que ser borrados y otros que tuvieron que ser revividos o cambiados de tambo y hoy en día la existencia es casi perfecta.

Por otro lado, tome más responsabilidades en el tambo robótico, la selección de animales para el ingreso, el ingreso propiamente dicho y seguimiento de las vacas ingresadas para dar fin a su entrenamiento. Además, el monitoreo vía el programa Horizon, haciendo seguimiento de celos, enfermedades y demás problemas que pudieran suceder con respecto a los animales. Los animales en alguna de estas situaciones debían ser apartadas y yo debía hacer la lista para los

buscadores para que estén para realizar las tareas pertinentes a cada una. Una vez apartadas era el responsable de hacer la revisión de enfermas y problemas con los robots.

En esta etapa también comencé a tomar parte en el tacto, tomando la responsabilidad tanto de la carga de los apartamientos como del bastoneo de las vacas, lo cual fue muy instructivo para conocer a fondo el manejo reproductivo llevado a cabo en el establecimiento

9.1.3. Etapa final

En los últimos meses el veterinario responsable de la salud del rodeo renuncio generando cambios rotundos en mi rutina, en primera instancia capacite un personal para hacer toda la carga de datos, informe semanal de tareas, cultivos de mastitis y tratamiento de las mismas, además de esta persona realizar, cuando es necesario, alguna de las tareas semanales.

Y mi rol pasó a ser más sanitario, recorriendo lotes, revisando vacas y haciendo la totalidad de tratamientos del robot y los tratamientos del tambo convencional de las vacas que no se encuentran en el rodeo de hospital.

En este punto la revisión y tratamiento de la fresca fue de gran importancia siendo que venía de una alta mortalidad, la observación de este lote fue difícil y solo con un trabajo riguroso logre que la cantidad de muertas estén dentro de los objetivos de la empresa.

Actualmente se realiza una revisión de útero a través del recto a todos los animales con entre 9-25 días para detección y tratamiento de metritis, de esta forma se asegura la llegada al primer tacto en buen estado y se detectan problemas poco evidentes

La lectura de lotes no se venía haciendo, realizarlo le permitió a los encargados planificar tareas o adelantarlas, los trabajos de mantenimiento se encuentran programados (mantenimiento de cama de tierra de los lotes, limpieza de comederos y bebederos, movimiento de comederos y media sombras, reparación de alambrados y eléctricos) pero el día a día hace que por varias razones esto no se encuentren en condiciones óptimas (bebederos y comederos rotos, sucios o sin piso, media sombras rotas o encharcadas) estos son factores de riesgo para las distintas enfermedades que pueden ocurrir y deben ser corregidas cuanto antes. Por otro lado, en la recorrida de los lotes hago lectura de comedero, de bosta y condición corporal, datos útiles a la hora de ver la salud general del rodeo. La vaca suele como conducta normal ocultar el sufrimiento y la debilidad, haciendo que la observación individual sea poco eficiente en el comienzo de las patologías. Estas observaciones determinan decisiones en la revisación de salud y ajustes en la alimentación. Comederos vacíos con vacas inquietas indican falta de alimento siendo que las vacas saciadas habitualmente se encuentran echadas y rumiando. Sectores del comedero sin consumo pueden deberse a mal acceso o mal estado del alimento en el lugar, aumentando la carga y competencia en los demás segmentos del comedero haciendo que las vacas más débiles o pequeñas puedan tener acceso limitado al alimento. En los días posteriores al cambio en la alimentación pueden observarse rechazo al alimento, acompañado con diarreas, en el preparto puede afectar a las vacas próximas al parto aumentando los problemas posteriores al mismo. La condición corporal recomendada para los distintos estadios de la vida de los animales sirve como indicador de las reservas grasas, estas son cruciales para la mantención de la lactancia, el exceso o falta de la misma puede indicar dependiendo el estadio decisiones en la alimentación de los lotes e individualmente en el seguimiento de los animales siendo un factor de riesgo para desordenes metabólicos o inmunodepresión además de afectar

la reproducción. La lectura de bostas complementa estas dos últimas observaciones dando indicios de la salud intestinal, bostas muy duras o blandas son un problema ya que indican malnutrición o problemas en el metabolismo gastrointestinal. Estos datos son evaluados generando alertas para encontrar los lotes y momentos más propensos a la ocurrencia de patologías.

Los cambios en la alimentación no son comunes, pero eventualmente ocurren cambios por falta de componentes de la dieta o por cambios del silo en uso, por este motivo comencé a realizar las muestras de silo y TMR del tambo y con un horno de secado se estima la materia seca para que los cambios sean lo menos rotundos posibles, además de identificar cambios de MS no deseados o planificados.

Por último, comencé a colaborar tanto en el armado de pediluvios como en el recorte de pezuñas de las vacas, fue muy instructivo ya que más allá de la teoría nunca había realizado la misma, el rodeo cuando comencé estaba con bastantes casos de renguera, pero lo mismo se corrigió y hoy en día hay pocas de las mismas siendo el recorte para corrección de pezuñas el procedimiento más común.

10. Apreciaciones personales

El trabajo en un tambo es una tarea muy reconfortable, tanto en el trato con los animales como en las demás tareas, he tenido un resultado a mi parecer más que aceptable, cumpliendo cada uno de los objetivos planteados por la empresa.

En este tipo de empleo la constancia y la información son elementos indispensables para obtener los resultados esperados, aunque un día malo sea suficiente para bajar la producción y producir enfermedades, la constancia y la información son los que hacen posible que los parámetros puedan reestablecerse en poco tiempo.

La revisión y tratamiento de los animales es un tema delicado al cual hay que llevarlo a rajatabla, el tratamiento correcto llevado acabo de la manera correcta es el único que genera resultados, y por lo tanto tener una persona calificada para este puesto es indispensable

Los resultados del tambo dependen directamente de los encargados, pero para que estos sean satisfactorios cada persona que trabaja en el tambo debe asumir y completar sus tareas de forma satisfactoria, en este punto es el trato y la comunicación con el personal, así como la constante capacitación de los mismos, son la herramienta más importante del tambo.

La asesoría externa es un recurso que colabora con una mirada objetiva pero también muy técnica de los procesos del tambo, estos también colaboran en el análisis de datos, corrección de protocolos, toma de decisiones y brindan capacitación para cada uno de los sectores para llevar a cabo las medidas tomadas.

11. Bibliografía

1. Agrocolun (2024). Aprendamos a usar sales aniónicas en vacas preparto.
2. Ahmadi Sheikhsarmast, S., et al. (2025). Marcadores de estrés inflamatorio y oxidativo en vacas de tambo. Scientific Reports.

3. Aprendamos a Usar Sales Aniónicas en Vacas Preparto https://agrocolun.cl/sales-anionicas-en-vacas-preparto-67/
4. Asociaciones entre hipocalcemia subclínica y ... https://translate.google.com/translate?u=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2FS0022030217306331&hl=es&sl=en&tl=es&client=srp
5. BRETSCHNEIDER G. y Salado E., 2010. INTA EEA Rafaela, Argentina. Proyecto Regional Lechero
6. Concentrado Preparto Aniónico - Optifeed http://optifeed.com.ar/leche-concentrado-preparto-anionico.php
7. De Blas, C., Joyce, J., & Espino, L. (1998). Effect of anionic salts on transition cow health and performance. Journal of Dairy Science.
8. Dellait, M. (2021). Relación entre la concentración sérica de calcio y la metritis. Journal of Dairy Science.
9. Dietas DCAD negativas: La estrategia comprobada para ... https://www.thebullvine.com/es/noticias/Dietas-con-DCAD-negativo:-la-estrategia-probada-para-vacas-de-transici%C3%B3n-m%C3%A1s-saludables-y-mayores-ganancias./
10. Goff, J. P. (2012). The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *Veterinary Journal*, 61(1), 3-14.

11. Efecto de la diferencia de cationes y aniones en la dieta ... https://translate.google.com/translate?u=https%3A%2F%2Fpmc.ncbi.nlm.nih.gov%2Farticles%2FPMC4092900%2F&hl=es&sl=en&tl=es&client=srp
12. Efecto de sales aniónicas BioChlor® y catiónicas DCAD ... https://bdigital.zamorano.edu/bitstreams/394258be-43bc-4b66-8f31-b5539b2f814c/download
13. Efectos del uso de sales aniónicas en vacas preparto ... https://bdigital.zamorano.edu/bitstreams/49abd87f-413a-43f8-a06d-8760c14428e5/download
14. Espino, L. (2005). Utilización de las sales aniónicas en la prevención de hipocalcemia.
15. Fránciga, G. G., 2020 METABOLISMO ENERGÉTICO "MONITOREO DE CETOSIS EN VACAS FRESCAS"
16. Huala, S. (2012). Manejo de las dietas aniónicas en bovinos. Intensificación en Producción Animal: Nutrición y Alimentación.
17. IMPORTANCIA EN LA SALUD Y BIENESTAR DE VACAS ... https://consorciolechero.cl/wp-content/uploads/2021/10/2-periodo-de-transicion.pdf
18. La hipocalcemia en la vaca lechera. Revisión http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242022000401025
19. Macrae, A. (2012). El coste de la cetosis subclínica en vacas lecheras. Producción Animal.
20. MAGyP. (2019). Programa Argentino de Calidad de Leche. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
21. Manejo de las dietas aniónicas en bovinos https://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/179-dietas_anionicas.pdf
22. Martínez, G. M. (2018). Hipocalcemia en vacas. Producción Animal.
23. Melendez, P. (2018). The new concept of the hypocalcemia prevention on dairy cows. CERAC Veterinary Journal.
24. Monitoreo de consumo de sales aniónicas en vacas preparto https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/RIDUNICEN_fe9cd7059a2625ebab45441966962b71
25. Motivar. (2024). Pérdidas económicas por enfermedades podales. Revista Motivar.
26. Mulligan, J., Doherty, M., & Doherty, M. L. (2006). Production diseases of the transition cow. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 22(1), 1-30.
27. PREMEZCLA ANIÓNICA https://nutralmix.com.ar/producto/nutrimax-anionico/
28. Premix Sales Anionicas https://www.vetifarma.com.ar/productos/premix-sales-anionicas/
29. Producción Animal. (2023). Manejo integral de la vaca en transición.
30. Ración Argentina (2024). Monitoreo de consumo de sales aniónicas en vacas preparto.
31. Revisión: Diferencia de cationes y aniones en la dieta para ... https://translate.google.com/translate?u=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2FS1751731122002026&hl=es&sl=en&tl=es&client=srp
32. Rodríguez, E. M., et al. (2017). Associations between subclinical hypocalcemia and transition dairy cow health. Journal of Dairy Science.
33. Ruano, A. S. G., et al. (2008). Efectos del uso de sales aniónicas en vacas preparto.
34. Sal Aniónica Stándart https://biofarmaweb.com.ar/product/sal-anionica-standart/
35. Sales aniónicas en vacas preparto https://www.nutriar.com/sales-anionicas-en-vacas-preparto/

36. Sánchez, J. M., et al. (2014). Prevalencia de hipocalcemia en vacas lecheras. Revista Agricultura Tropical.
37. The Bullvine. (2025). Dietas con DCAD negativo: la estrategia comprobada para vacas de transición más saludables y mayores ganancias.
38. The new concept of the hypocalcemia prevention on dairy ... https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/3766/4022
39. Uso de sales aniónicas: una alternativa para la fiebre de ... https://diario.uach.cl/uso-de-sales-anionicas-una-alternativa-para-la-fiebre-de-leche-en-vacas-lecheras/
40. Utilización de las sales aniónicas en la prevención ... https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2005000100002