



*Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Secretaría de Posgrado*



**ALTERNATIVA AL PASTOREO ESTIVAL A BASE DE
ALFALFA EN UN SISTEMA LECHERO EN LA PROVINCIA
DE ENTRE RÍOS**

JUAN MANUEL VALLEJO

ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

Córdoba, 21 de Diciembre de 2017

**ALTERNATIVA AL PASTOREO ESTIVAL A BASE DE
ALFALFA EN UN SISTEMA LECHERO EN LA PROVINCIA
DE ENTRE RÍOS**

Juan Manuel Vallejo

Tutor del Trabajo Final: **Ing. Agr. (M.Sc.) Gonzalo Luna Pinto**

Tribunal Examinador del Trabajo Final:

Ing. Agr. (Mgter.) Catalina Boetto

Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León

Ing. Agr. (M.Sc.) Gonzalo Luna Pinto

Presentación Formal Académica
Córdoba, 21 de Diciembre de 2017
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Córdoba

Agradecimientos

A mis compañeros de la Especialización, por hacer de este posgrado una etapa llena de experiencias gratas y momentos imborrables.

A mis profesores y especialmente a mi tutor Gonzalo Luna Pinto por su paciencia.

Resumen

El pastoreo de praderas polifíticas con presencia de alfalfa es una práctica muy común en sistemas de producción de leche en la provincia de Entre Ríos, sin embargo la conjugación del régimen de precipitaciones con la naturaleza química y física de las arcillas de sus suelos le confiere condiciones agroecológicas particulares que conllevan a la degradación acelerada, pérdida y ausencia de crecimiento sobre todo durante los meses de verano. En estas situaciones mencionadas, frecuentemente se resienten los niveles de producción, aumenta la suplementación y si no se logran los niveles de producción esperados, podría afectar el costo por litro producido y el resultado económico de la empresa. Estas características hacen necesario técnicas integradas de ajuste de carga, siembra de verdeos, confección y utilización de forrajes conservados y suplementación que permitan suplir la variabilidad en la producción de forrajes en las épocas de sequías o excesos hídricos. En el siguiente trabajo se plantea evaluar el efecto de la sustitución de pastoreo estival de un sistema con dietas parcialmente mezclada de un establecimiento lechero de nivel tecnológico medio alto de la cuenca este de la provincia por una dieta completamente mezclada y el impacto del sistema propuesto sobre la rotación, el balance forrajero y resultado económico de la empresa a partir del análisis de los componentes de la dieta (kg MS y kg MF), balance de nutrientes, producción de leche (lts/día), costo de la dieta (\$/litro y litro/día), resultados económicos, carga y asignación de superficie. Si bien la estrategia de manejo presenta ventajas y desventajas, los resultados tentativos de la propuesta muestran que la productividad de los sistemas pastoriles genera baja producción de leche y pueden ser optimizadas con minuciosas estrategias de manejo del forraje y suplementación para balancear los requerimientos nutricionales.

Palabras claves: suelo, forraje, producción de leche, pastoreo.

ÍNDICE

Capítulo I: INTRODUCCION	6
<i>Objetivo general</i>	8
<i>Objetivos específicos</i>	8
Capítulo II:METODOLOGÍA	9
<i>Ubicación del establecimiento</i>	9
<i>Relevamiento de las principales unidades fisiográficas y tipos de suelos</i>	10
<i>Relevamiento de los principales elementos del clima</i>	11
<i>Descripción del sistema de producción</i>	14
<i>Periodo de estudio</i>	16
<i>Descripción de la alimentación</i>	17
<i>Balance forrajero</i>	18
<i>Diagnóstico de la ración</i>	19
Capítulo III: RESULTADOS.....	21
<i>Costos y resultado de la empresa</i>	23
Capítulo IV:DISCUSIÓN	32
Capítulo V:CONSIDERACIONES FINALES	35
Capítulo VI: BIBLIOGRAFÍA	37
Capítulo VII: ANEXO	39
ANEXO 1: <i>Dieta diagnostico</i>	39
ANEXO 2: <i>Dieta lote 1</i>	41
ANEXO 3: <i>Dieta lote 2</i>	43
ANEXO 4: <i>Dieta lote 3</i>	45
ANEXO 5: <i>Elementos del clima</i>	47
ANEXO 6: <i>Suelosalturas y cotas del perfil de la unidad de estudio</i>	49

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

El 80% del complejo lácteo en Argentina se concentra en las provincias de Buenos Aires (23%), Santa Fe (28%) y Córdoba (28%), y en menor proporción en Entre Ríos y La Pampa con alrededor del 2 y el 1% respectivamente. (Bisang y col., 2003). La producción de leche en Argentina se basa en las pasturas como principal fuente de alimento, como lo indica una amplia encuesta del sector lechero, donde la dieta promedio anual de las vacas está compuesta por aproximadamente 72% de pasturas y verdes (consumidos en pastoreo), 11% de silaje y heno, y 17% de concentrados. (Comeron y col., 2003).

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es la principal especie forrajera del país y la base de la producción de carne y leche en la Región Pampeana. La difusión del cultivo se apoya en sus altos rendimientos de materia seca (MS) por hectárea, su excelente calidad forrajera, su gran adaptabilidad a diversas condiciones ambientales (suelo, clima y manejo) y su capacidad para la fijación del nitrógeno. Para una alta producción de forraje, la alfalfa requiere suelos profundos (>1,2 m), bien aireados, de reacción neutra (pH 6,5 a 7,5) y buena fertilidad (especialmente Fosforo y, en menor proporción, Azufre). A medida que las condiciones reales se alejen de este marco ideal, el cultivo disminuye su rendimiento y su persistencia. (Basigalup, D., 2007).

En la provincia de Entre Ríos los suelos son mayormente vertisoles, con bajos niveles de fósforo y alto porcentaje de arcilla expandible, lo que le imprimen una baja percolación y alta retención de humedad (Tasi & Bedendo, 2001). Las variaciones que sufre el clima, principalmente las precipitaciones, hacen que la producción de forrajes sea poco predecible entre años y entre estaciones. En las épocas o años de sequía se resiente la producción forrajera, mientras que en los períodos húmedos las condiciones físicas del suelo dificultan el tránsito de animales y maquinarias. Los meses con mayor probabilidad de exceso de agua son septiembre, junio, octubre, agosto, mayo y abril respectivamente, lo que indica que otoños con excesos de humedad son un problema recurrente. (Rojas & Saluso, 1987).

Cuando los sistemas ganaderos se basan en el aprovechamiento directo de los recursos forrajeros, la carga animal es altamente dependiente de las variaciones estacionales en la oferta de forraje. Además, esta variabilidad genera necesariamente, bajas eficiencias de utilización del crecimiento de forraje en los períodos climáticamente favorables y acumulaciones de material muerto que perjudican la calidad y la persistencia productiva de las pasturas (Agnusdei y Col., 2001). Al mismo tiempo la estacionalidad de la producción, que genera desfasajes entre la oferta y demanda de nutrientes, es el factor principal que incide sobre la eficiencia global de utilización, (De Battista, J., 2008). Cuando ocurre alguna de las situaciones mencionadas, frecuentemente se resienten los niveles de producción, aumenta la suplementación y si no se logran las metas de producción esperadas, podría afectar el costo por litro producido y el resultado económico de la empresa. La sustitución del pastoreo del recurso forrajero a base de alfalfa en verano por una propuesta de ración totalmente mezclada (TMR) durante esa estación aportaría estabilidad sin encarecer los costos de producción. Este planteo hace necesario técnicas integradas de ajuste de carga, confección y utilización de forrajes conservados y suplementación que permitan suplir la variabilidad en la producción de forrajes en las épocas de sequías y estructuras para alimentar que brinden confort a las vacas y permitan transitar a la maquinaria en momentos de excesos hídricos.

Bajo las directrices económicas y ambientales ya mencionadas y atendiendo la necesidad de mejorarlos, se encuentra la unidad productiva perteneciente a la empresa San Rafael S.R.L, que se toma para la evaluación en cuestión, que pertenece al estudio de una situación real, caracterizado por un nivel tecnológico medio alto y enmarcado en la cuenca Este de la provincia de Entre Ríos, y que, las condiciones de suelo y meteorológicas, determinan una producción de forraje (a base de alfalfa) durante el verano que no garantiza una oferta en cantidad y calidad para mantener la producción durante ese periodo. Como hipótesis se propone determinar que a partir de la sustitución del pastoreo en los meses de verano por una dieta totalmente mezclada (TMR) conllevará una mejora en la respuesta productiva animal y en los indicadores económicos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta de alimentación para sustituir el pastoreo de pradera a base de alfalfa en verano que aporte estabilidad, sin incrementar los costos y resentir la producción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el sistema de alimentación actual poniendo atención sobre la carga, el consumo de forraje y suplementos y la producción.
- Formular y determinar una dieta para sustituir el pastoreo durante verano.
- Determinar el impacto del sistema propuesto sobre la rotación y el balance forrajero.
- Comparar el impacto económico del sistema propuesto por sobre el sistema actual.

Capítulo II
METODOLOGÍA

UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Como se detalla en la figura 1, la unidad en estudio se localiza en la cuenca lechera Este de la Provincia de Entre Ríos, en el departamento Uruguay a 35 Km al oeste de la ciudad de Concepción del Uruguay, encontrándose a 8 km de ruta 39, accediendo por camino de ripio y broza en buen estado, sus coordenadas son 32° 23´ 10" S; 58° 41´ 13" O.

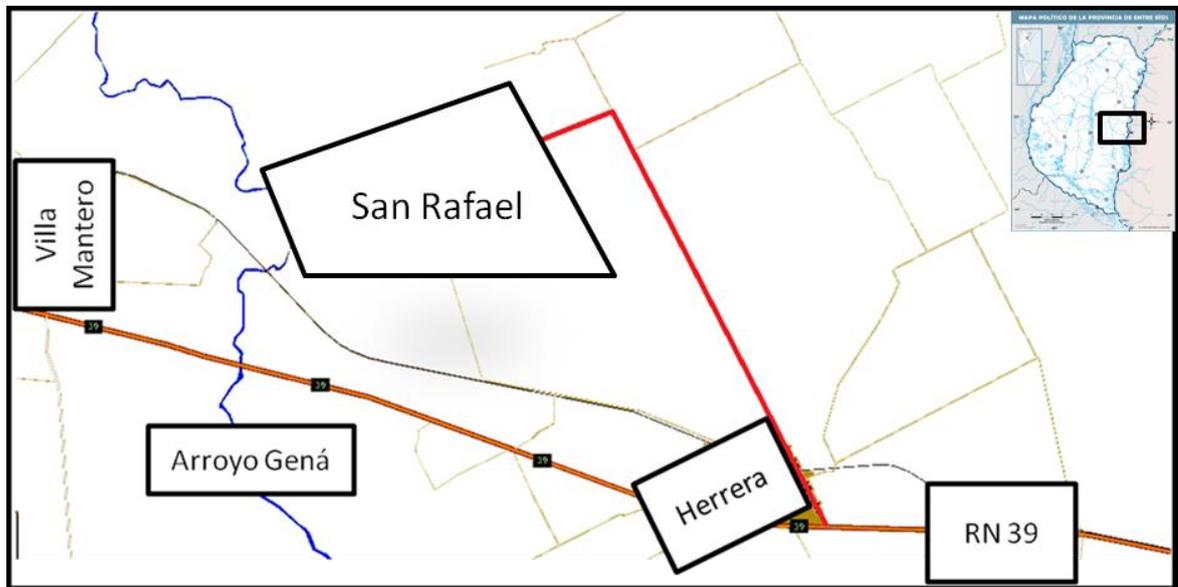


Figura 1: Ubicación de la unidad en estudio en el margen este de la provincia de Entre Ríos, proximidad a los pueblos de Herrera y Villa Mantero, arroyo Gená y camino de acceso.

PRINCIPALES UNIDADES FISIAGRÁFICAS Y TIPOS DE SUELOS

Para la caracterización de paisaje, la fisiografía y suelo se realizó un estudio exploratorio de la unidad del establecimiento desde de imágenes satelitales y se identificaron y diferenciaron los grandes paisajes a partir de cartas de suelo. Los mismos son mayormente vertisoles, con bajos niveles de fósforo del orden de las 4 partes por millón (ppm) y alto porcentaje de arcilla expandible, lo que le imprimen una baja percolación y alta retención de humedad (Landi, M., 2007). El mismo autor menciona que entre los 35 y los 50 msnm (metros sobre el nivel del mar) se encuentran las llanuras disectadas sobre limos calcáreos, por debajo de esta cota, se observa la llanura aluvial. El primero de los paisajes presenta en las lomas un subpaisaje de cimas planas a subredondeadas con Peluderte argiudólicos con un epipedón mólico y B2 textural denso, moderadamente bien drenado, escurrimiento superficial medio y permeabilidad moderadamente lenta. Posteriormente las lomas intermedias presentan cimas redondeadas como subpaisaje y se compone de Peluderte Árgicos con altos contenidos de arcilla desde la superficie y un B2 textural denso. Son suelos profundos, oscuros, moderadamente bien drenados, con escurrimiento superficial medio y permeabilidad moderadamente lenta. Finalmente las pendientes suaves presentan suelos Argiudoles ácuicos con concreciones de hierro-manganeso, lo que demuestra la presencia de un perfil saturado en determinados periodos de tiempo. En lo que respecta la llanura aluvial, se conforma por un subpaisaje de pendientes cóncavas y convexas asociadas a suelos Haplacuoil fluvéntico, Argiacuoil vértico u Ocracualfes vérticos con baja productividad y anegamientos prolongados. El otro subpaisaje que contempla la llanura aluvial son las pendientes suaves hidromórficas pero con suelos de características mólicas (Landi, M., 2007). La anterior descripción se puede apreciar en la figura 2.

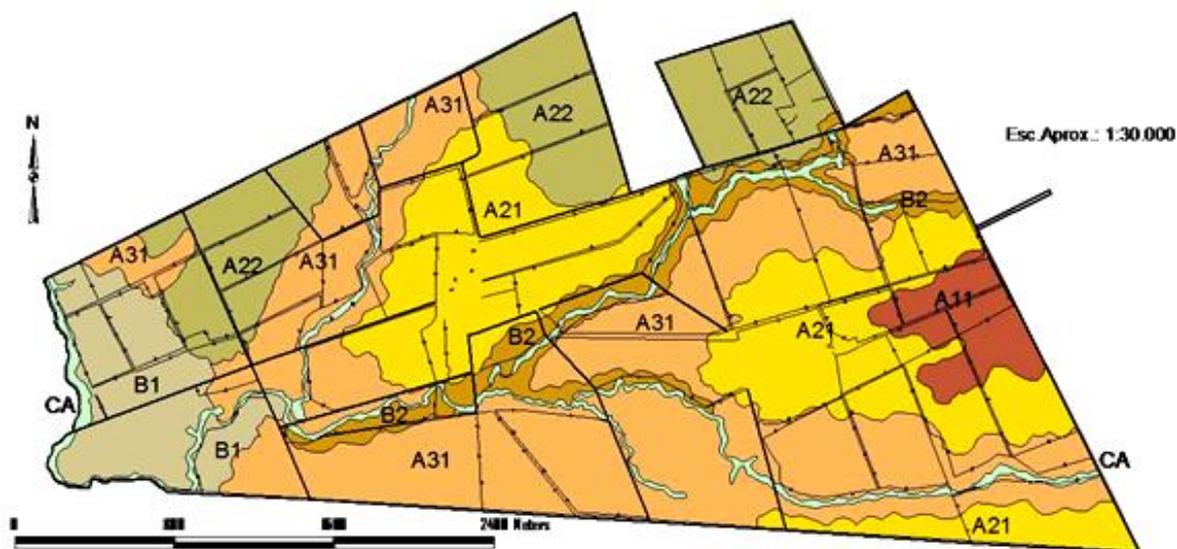


Figura 2: Principales unidades fisiográficas y tipos de suelos del establecimiento en estudio, A11: Peluderte argiudólico, A21: Peluderte árgico, A22 Peluderte argílico, A31: Argiudol ácuico, B1: Haplacuel fluvéntico, B2: Complejo de Cauce, Albardón y pendientes, CA Líneas tributarias. (Landi, M., 2007).

Los resultados obtenidos de análisis de suelos y de materia orgánica llevados a cabo por el autor de este trabajo han arrojado valores del orden del 6 ppm de fósforo. En cuanto al pH los valores son del orden de los 5,5 puntos. La materia orgánica alcanza valores de entre 4% y 5%. Estas cifras se alinean con los valores de referencia que muestran las cartas de suelo aportadas por el INTA EEA Concepción del Uruguay del año 1998 que reflejan la situación promedio de la zona.

RELEVAMIENTO DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DEL CLIMA

Las precipitaciones es un elemento del clima fundamental para estimar el plan forrajero, las precipitaciones se concentran hacia fines de primavera y hasta entrado el otoño, donde llueve el 70% de los 1150mm anuales desde noviembre hasta abril, pero con periodos de lluvia cortos lo que sumado a las condiciones de los suelos vertisoles llevan a que la cantidad de agua en el sustrato disponible sea suficiente. Las precipitaciones disminuyen del NE al SO entre las isohietas de 1.100 mm y la de 900 mm con un promedio de 970 mm anuales pero con ciclos de 6 ó 7 años de duración, figura 3, (Quinteros, y col. 2003).

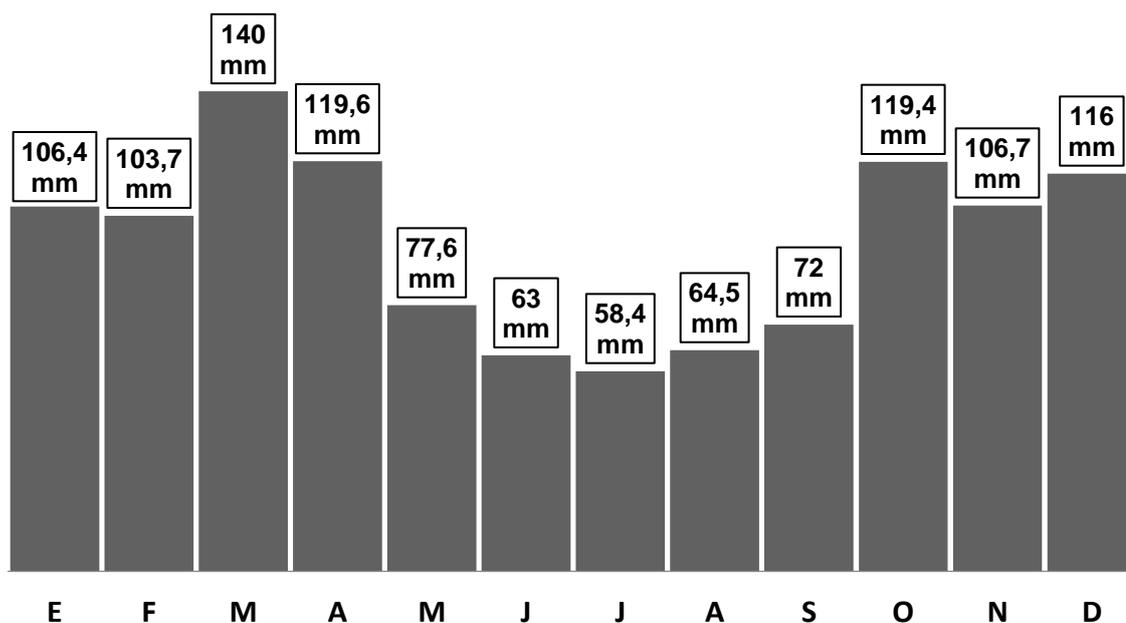


Figura 3: Detalle de precipitaciones, en el eje de las abscisas se muestran los meses y en las ordenadas los milímetros (mm) históricos acumulados en el mes, INTA EEA Concepción del Uruguay, 1998.

En tanto que en la figura 4 se puede apreciar el acumulado mensual de milímetros para el año diagnosticado, INTA EEA Concepción del Uruguay, 2016.

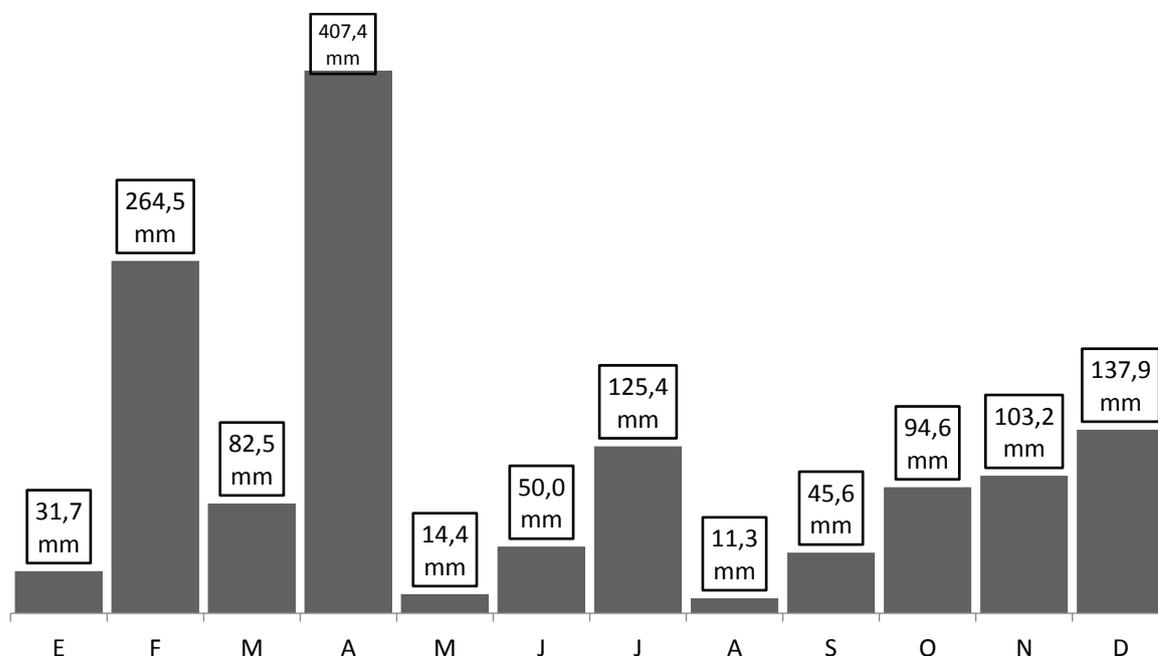


Figura 4: Detalle de precipitaciones, en el eje de las abscisas se muestran los meses y en las ordenadas los milímetros (mm) acumulados en el mes, para el año diagnosticado, INTA EEA Concepción del Uruguay, 2016.

Las isotermas características son las de 25°C y 26°C en verano y las de 11° a 13°C en invierno (INTA EEA Concepción del Uruguay, 1998). En la figura 5 se aprecia el registro de temperaturas máximas y mínimas para el año diagnosticado.

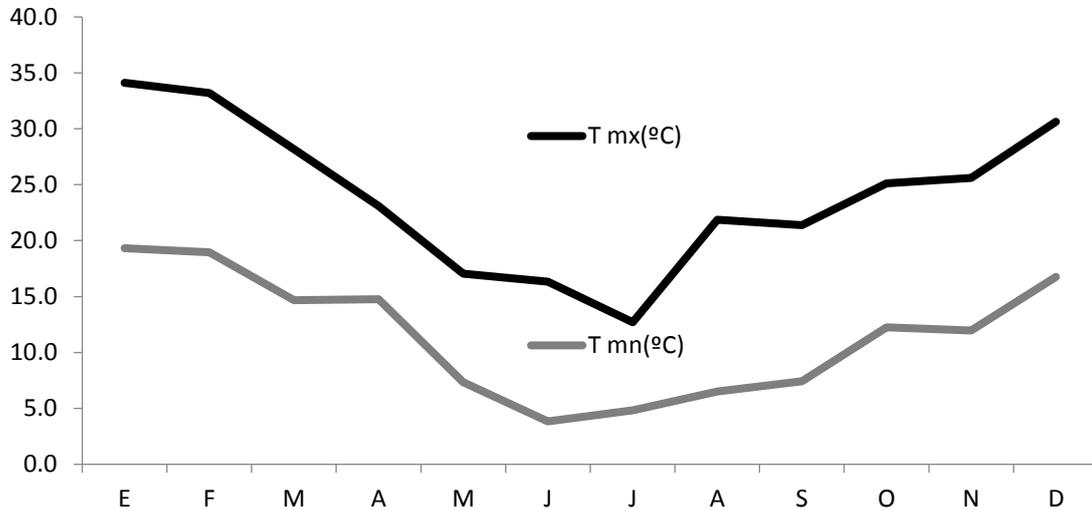


Figura 5: Detalle de las temperaturas máximas y mínimas para el año diagnosticado, en el eje de las abscisas se muestran los meses y en las ordenadas los valores en grados centígrados (C°), INTA EEA Concepción del Uruguay, 2016.

La heliofanía refiere a la luz solar recibida en forma directa lo que esta intrínsecamente relacionada con la época del año y en menor medida la latitud. Tiene prima importancia en cuanto a la desecación de los suelos y aparición de plagas por ejemplo, figura 6.

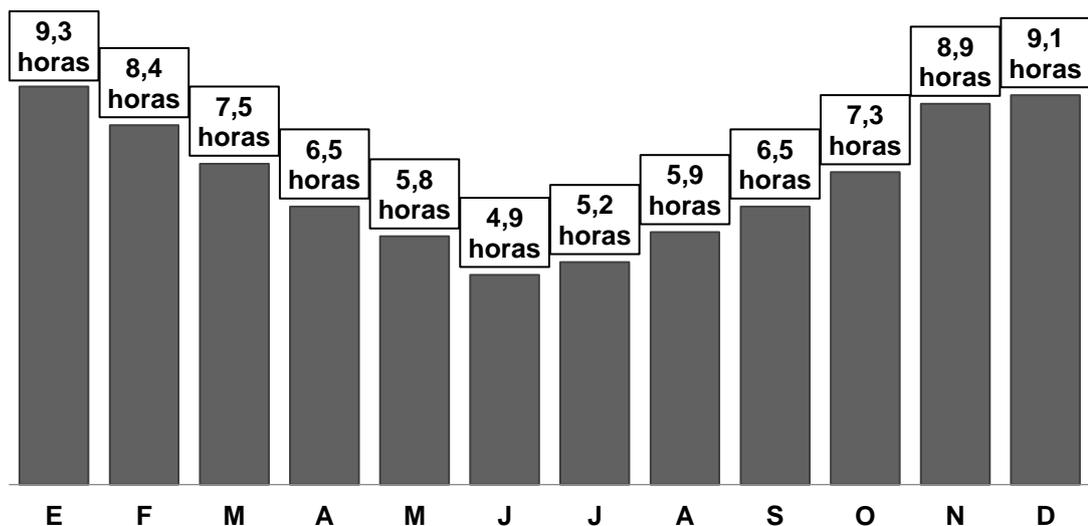


Figura 6: Detalle de heliofanía, en el eje de las abscisas se muestran los meses y en las ordenadas los valores etiquetados en horas, INTA EEA Concepción del Uruguay, 1998.

Para la región de referencia las cartas de suelo aportadas por el INTA EEA Concepción del Uruguay del año 1998 las fechas medias de primera y últimas heladas son el 13 de junio y el 8 de agosto por lo que existe un promedio de 56 días con riesgo, aunque existe un rango de variabilidad de 21 días para la fecha de primeras heladas y de 32 para las últimas. Por lo antes señalado las fechas extremas de primera y últimas heladas son 3 de mayo y 4 de octubre (5 meses de riesgo).

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

La empresa San Rafael S.R.L es una empresa familiar de más de treinta años, en los cuales sufrió una metamorfosis productiva intensa, desde sus inicios se instaló un planteo íntegramente arrocero, pasando por la cría y engorde de vaquillas Angus hasta desembocar en una empresa dedicada completamente, en los últimos diez años a la producción lechera. La superficie ocupada es de 1156 hectáreas siendo la totalidad de las mismas propias, de las cuales 600has son afectadas al tambo.

Desde la inauguración de su actividad la misión de la familia propietaria, el grupo de trabajo y los asesores es desarrollar una empresa agropecuaria (Lechera – Agrícola) que permita agregar valor al grano través de la leche. La empresa debe ser sustentable en el tiempo y lograr una organización que permita disponer de tiempo para atender lo vinculado al desarrollo del negocio, pero que también permita lograr un equilibrio en los aspectos personales y familiares. De esta forma las personas vinculadas a la empresa encuentren un ámbito de desarrollo personal, que se sientan cómodos y que tengan la posibilidad de crecer con ella. El sistema de producción mencionado consta de 867,5 vacas en ordeño (VO), promedio año, y se desarrolla en dos tambos, (en adelante Tambo 1 y Tambo 2), con alimentación mixta, (este punto se desarrollará con más aproximación adelante), divididos según razones productivas. Los dos ordeños diarios se separan por 12 horas en invierno y en verano se realizan a las 5 de la tarde y 6 de la mañana.

El Tambo 1, al momento de realizado este trabajo, consta de una ordeñadora Surge de 16 bajadas, un equipo de frío Bauducco de 13000 lt, un recuperador de calor Mueller, un tanque de transporte de 5100 lt, un silo de 30 tn, un termo de inseminación artificial. En tanto que el Tambo 2, al momento de realizado este trabajo, cuenta con una ordeñadora Surge de 18 bajadas, un equipo de frío Bauduco de 15000 lt, un silo de 40 tn, un termo de inseminación artificial, un generador eléctrico de 20 KVA. Ambas estructuras cuentan con corral de espera con piso de cemento, con media sombra, sistema de ventilación forzada y aspersion, además de tranquera arreadora y media sombra natural a la salida del ordeño.

En el establecimiento tiene también lugar la cría (guachera) y recria de las hembras y machos, que se desarrollan en otra propiedad de la empresa en la localidad de Nogoyá. Las primeras con destino a reposición y los segundos se comercializan como terneros. En este trabajo solo se desarrollará en torno a las VO del establecimiento descripto.

La producción promedio en el año 2016 fue de 21 litros por vaca en ordeño, (lt/VO), con picos máximos de 24,5lt/VO en primavera y mínimos de 18lt/VO en abril de el mismo año. La reproducción se maneja de manera continua través de inseminación, una vez liberadas las vacas postparto, en adelante se realiza detección de celo e inseminación.

La mano de obra consiste en seis ordeñadores (tres por tambo), dos vaqueros por tambo. El suministro de comida, limpieza de comederos, mantenimiento de caminos e instalaciones es efectuado por dos mixeros y un tractorero auxiliar, también hay dos mujeres que se encargan de la guachera, estando todo el equipo de trabajo radicado en el campo.

El playón de maquinarias está compuesto por dos tractor Massey Ferguson de 140 HP DT, 2013, un tractor Valmet 885 de 100 HP, 2006 un mixer vertical de 14 m3 Ascanelli con balanza 2013 y un mixer Mainero de 8 m3 con balanza 2016. A partir de estos recursos se puede inferir que la capacidad operativa para llevar a cabo un sistema de alimentación intensivo durante 90 a 100 días está cubierta, ya que las herramientas son relativamente modernas y que se subutilizan la mayor parte del año ya que existe una idiosincrasia por parte de los propietarios de cuidar las instalaciones y herramientas.

Es importante aclarar que bajo estas pautas en la simulación de la propuesta mejoradora no se considero la variable amortización para la utilización de estas herramientas ya que la realización de la intensificación de la alimentación es solo durante los meses estivales y no se realizan inversiones.

El registro de todos los eventos animales se lleva a cabo el software de gestión animal DairyComp 2015, este programa tiene las herramientas necesarias para dar seguimiento de la información de todas sus vacas, como en reproducción, producción y salud, conociendo los registros presentes e infiriendo los futuros. Además se vinculan en la faz administrativa y contable por medio de otro programa de gestión, Finnegans Ceres Agro, 2016.

La sanidad, reproducción y urgencias se encuentran en manos de un médico veterinario local, los tactos de vacas se realizan quincenalmente. También actúa en el sistema un ingeniero agrónomo facultado en la planificación forrajera del año, el seguimiento de cultivos y praderas, confección de dietas y costos.

PERIODO DE ESTUDIO

El período de análisis abarca los meses de enero, febrero y marzo de los años 2016. En el periodo abordado se ordeñaron un promedio mensual de 902,5 VO al mes. La producción media del periodo de diagnóstico es de de 23,7lts/VO/día, con 3,4% de proteína y 3,6% de grasa butirosa (GB). Los animales están agrupados en dos rodeos según los días en leche (DEL) y producción. Los datos físicos y datos económicos fueron recopilados a partir de registros de las variables productivas mensuales.

DESCRIPCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN

El sistema de alimentación es mixto, por lo que los animales pasan un tiempo en pastoreo entre los ordeños. La estacionalidad de la producción forrajera, que genera desfases entre la oferta y demanda de nutrientes, es el factor principal que incide sobre la eficiencia global de utilización. Condiciones agroecológicas caracterizada por suelos pesados o vertisoles y clima transicional de templado a subtropical, imponen ciertas restricciones al crecimiento de pasturas. (De Battista J. 2008).

Por esto la base forrajera se caracteriza por su pluralidad y está constituida por leguminosas y gramíneas que totalizan una dosis por hectárea de 25,25kg de mezcla. Del grupo de las primeras tenemos como principal componente a la alfalfa, a la que se le suman el trébol rojo, lotus corniculatus y el trébol blanco, mientras que el grupo de las gramíneas está constituido a base de festuca y cebadilla. La participación de las especies en relación a la composición es: alfalfa Monarca sin latencia, grupo 8 32%, trébol rojo Junín 16%, trébol blanco 1%, lotus corniculatus 16%, festuca Federación 24% y cebadilla Quintum 12%. La vida media de utilización de la combinación es de 2,3 a 2,5 años. Teniendo en cuenta que el último 20% de utilización no se destina al tambo. El área de utilización de la alfalfa está indicada sobre suelos cuyas características principales son: buen drenaje (sin horizontes densificados), pH mayor a 6,5 y niveles de Fósforo superiores a 15 ppm. Con la tecnología disponible se pueden dar las condiciones mínimas para que la alfalfa manifieste su potencial, (De Battista, J., 2008). En estas condiciones la compactación edáfica es definida como la modificación del volumen de poros así como de la estructura de la porosidad del suelo. Los cambios en las propiedades volumétricas pueden no ser tan importantes para el crecimiento de las plantas, como sí aquellos asociados al incremento de la consistencia y a la reducción de la conductividad, permeabilidad, difusibilidad del agua y del aire a través del sistema poroso (Pozzolo, O. y Col., 2005). La conjugación del régimen de precipitaciones con la naturaleza química y física de las arcillas de sus suelos vertisoles le confiere condiciones agroecológicas particulares que imponen ciertas restricciones al crecimiento de pasturas incluso desde la emergencia que conllevan a la degradación acelerada, pérdida y ausencia de crecimiento durante los meses de verano.

BALANCE FORRAJERO

El objeto de esta mezcla empleada es tener una oferta forrajera que proponga la posibilidad de pastorear sobre esta plataforma todo el año con sus respectivos tiempos de descansos. No obstante esta plataforma se encuentra subsidiada en invierno por pasturas anuales de avena y rye grass. Los verdeos de invierno están compuestos de forma temprana al inicio del otoño por avena U16 y rye grass Conquistador tetraploide hacia el invierno, en dosis de 85kg y 25kg, por hectárea respectivamente. La primera nos aporta 2000 kg de materia seca por hectárea, (kgMS/ha), mientras que el rye grass en mediciones del último periodo aportar 4000 a 5000 kgMS/ha. Expresada en términos de utilidad. Por su parte las praderas del primer año aportan 6000 kgMS/ha y las de segundo año pueden llegar a aportar 6500 kgMS/ha. Los datos indicados anteriormente fueron tomados por mediciones mensuales durante el pastoreo con trabajo de campo luego de tomar y secar muestras. La superficie afectada al pastoreo es de 604,5has, de las cuales un 25% se rota anualmente, lo que se logra un 25% de praderas de 2,5años, 25% de praderas de 2 años y un 25% de praderas nuevas, el otro 25% final constituye la rotación anual que durante el otoño-invierno se constituyen en verdeos y durante el verano son maíces para reserva o grano.

En la introducción se menciona que las condiciones de suelo debido a la naturaleza química de las arcillas conjugado a los vaivenes de humedad y sequía impide la presencia de una oferta en calidad y cantidad durante enero y hasta inicios de abril.

Como se muestra en la figura 7, el balance forrajero del sistema arroja un superávit desde comienzos del otoño debido a la presencia de pastoreos tempranos de avena, ya a fines de mayo se incorporan los primeros pastoreos de rye grass hasta fines de agosto donde el rol de las praderas de primer año ya es fundamental. Con el inicio del verano y el advenimiento de altas temperaturas la producción se deprime substancialmente y solo se aprovecha con pastoreos cortos y de baja calidad, donde los animales no llegan a levantar la cantidad de forraje que complemente la ración aportada por el mixer.

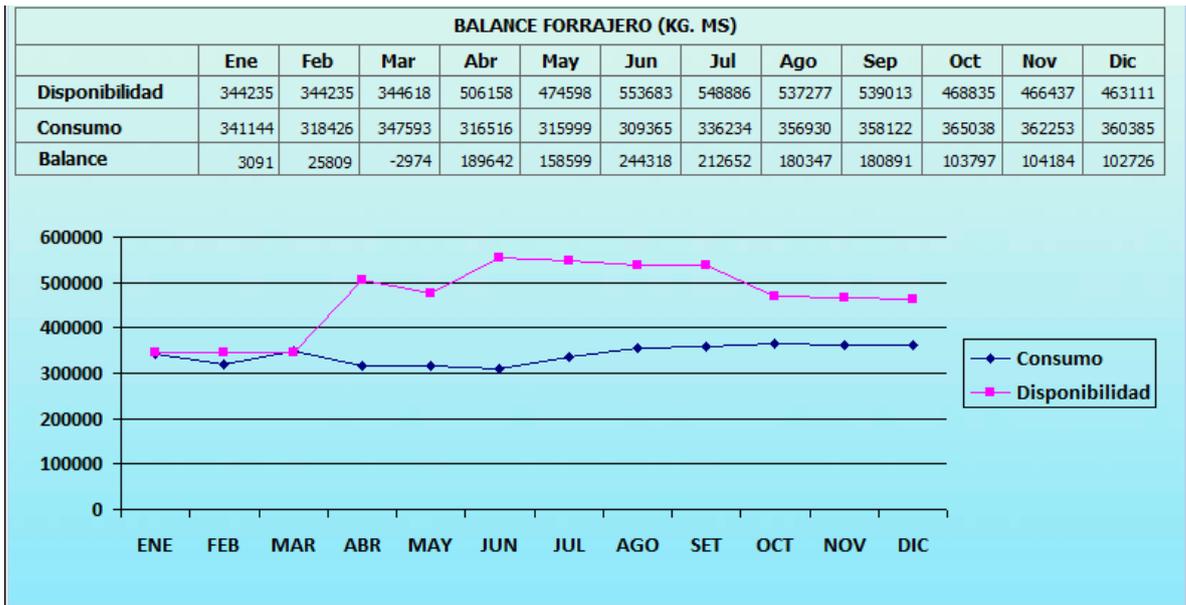


Figura 7: Balance forrajero de la mezcla empleada para la unidad de estudio simulado para el periodo considerado por Balfor 4.0 – Leche. (De León y Giménez, 2010), se muestra un importante balance positivo invernal y primaveral sin aprovechar y una oferta menor en verano.

DIAGNÓSTICO DE LA RACIÓN

Para el diagnóstico de la dieta actual, así también como para desarrollar y formular la dieta alternativa, se consideró trabajar con los siguientes variables:

- Componentes de la dieta (kgMS y kgMF): Los niveles de suplementación resultan de los registros mensuales de alimentación de las vacas en ordeño, compuesto por los concentrados y los voluminosos. En los primeros se consideraron los granos, expeler y malta, mientras que en los voluminosos los silos y henos.
- Balance de nutrientes: Energía metabolizable de la dieta (Mcal/día) y proteína metabolizable (gr/día).
- Producción de leche (lt/día): Pensando que uno de los propósitos del trabajo es relacionar la producción de leche con las variables económicas, se utiliza solamente los litros producidos sin corrección sobre la composición de grasa y proteínas ya que la comercialización y su liquidación de la leche se realiza por litro de leche enfriada.

En el trabajo se considera la producción individual por vaca por día promedio del año, la producción por hectárea y la producción del periodo considerado para este caso.

Para el diagnóstico y análisis de cada una de las variables esbozadas anteriormente se utilizó el software MBG Leche (Melo O., Boetto C., Gomez, A., 2015). El mismo permitió conocer el valor y balance nutricional de la dieta diagnosticada, formular y comparar la nueva dieta diseñada y vaticinar una respuesta factible en función a la producción.

- **Costo de la dieta:** (\$/litro y litro/día): Considerado como el costo directo constituido por la sumatoria de los costos de los componentes de la dieta que incluye las pasturas y verdes, los cultivos para granos y reservas y los alimentos comprados.

- **Indicadores financieros:** Los resultados económicos utilizados son el margen bruto de alimentación, el margen bruto de tambo total y el costo por litro de leche producido. El margen bruto de alimentación se calcula restando al ingreso por producción de leche los gastos de las pasturas, verdes y suplementos. El margen bruto de tambo total se obtiene de los ingresos del tambo (los ingresos se consideran en pesos de Argentina en moneda corriente y están conformados solo por la venta de leche) menos los costos directos de esta actividad. Representa la eficiencia económica de la actividad productiva y es el indicador que permite comparar diferentes estrategias.

- **Carga y asignación de superficie:** Para este trabajo se considera solamente la carga de vaca ordeño, la que se calcula mediante la existencia mensual media de vacas en ordeño sobre la superficie efectiva de total de pastoreo. Para el cálculo de balance forrajero se utilizó el programa Balfor 4.0 – Leche. (De León y Giménez, 2010).

Como fuente de datos de facturación y costos se aprovechó la información almacenada en el programa Finnegans Ceres Agro 2016 de gestión contable que maneja la empresa. Este software permite recopilar remitos, facturas y liquidaciones de modo de organizar los datos de ingresos por venta de leche y egresos de los meses de enero, febrero y marzo de 2016. A partir de volcar estos datos en planillas se realizó un diagnóstico de costos y márgenes con foco en la alimentación de la empresa, sin quitar de vista los demás costos.

Capítulo III

RESULTADOS

Los ingresos de venta de leche en el período fueron de \$5450660,4. El precio ponderado para los meses evaluados fue de 2,87 \$/litro. El valor tomado corresponde a la fase final del declive pronunciado que culminó a fines de otoño de ese año.

En la tabla 1 se detallan los componentes de la dieta y sus tenores nutricionales. Para la alimentación la dieta que se utilizó en el rodeo productivo para el momento del año considerado, expresadas en kilogramos de materia seca, (KgMS), por animal y por día y el costo de la misma en pesos (Argentina), como se puede apreciar en la tabla 2.

Alimento	MS(%)	DMS(%)	EM(Mcal/kgMS)	FDN(%MS)	PB(%MS)	a(%PB)	b(%PB)	c(%h)	NIDA(%)	EE(%MS)
Silaje Maíz, alto grano	35,0	66,0	2,4	49,0	8,0	66,0	19,0	10,0	0,13	3,2
Silaje Raigrás	34	64,00	2,30	61,00	13,00	62,00	24,00	10,00	0,14	2
Maíz, grano	87	88,00	3,17	12,00	10,00	16,00	35,00	7,00	0	4,3
Trigo, afrechillo	88	70	2,52	42	17	30	47	12	0	4,4
Soja, subp. Extr. prensa	90	82	3,1	17	42	20	45	11	0,17	9
Urea	26	70	2,72	46	30	40	28	7	0	1,5
Hez de malta, húmeda	98	0	0	0	281	100	0	0	0	0

Tabla 1: Detalle nutricionales de los alimentos que constituyen la dieta diagnosticada.

Alimento	KgMS/VO/día	Costo por vaca en ordeño (\$/día)	Costo diario por lote (\$/rodeo/día)
Alfalfa, P-V 50% F	5,02	0,8	678,45
Silaje Maíz, alto grano	3,47	3,63	3275,06
Silaje Raigrás	1,16	0,35	319,41
Maíz, grano	3,28	10,89	9808,28
Trigo, afrechillo	1,16	1,43	1284,36
Soja, subproducto extracción prensa	2,70	5,75	5184,82
Hez de malta, húmeda	2,51	10,33	9305,75
	19,30	33,14	29856,13

Tabla 2: Dieta de la situación diagnosticada, composición en kilogramos de materia seca (KgMS), costo por día de cada componente en pesos (argentino), proporción relativa de cada componente en la dieta en MS y costo en pesos (Argentina) del mismo en el periodo considerado.

A través del costo del KgMS de cada alimento se determinó el costo de alimentación total de los periodos en estudio, el cual fue de \$2716908,0. Según lo diagnosticado inicialmente y con el objeto de simplificar al máximo la logística alimentaria la alimentación se basa en una sola dieta (al menos para el periodo considerado de este año), no obstante los rodeos se organizan considerando los días en lactancia de las vacas y las producciones individuales. Las vacas inician en el lote cabeza o Tambo1 hasta los 150 días de paridas pasando luego al Tambo 2, aquellas con problemas reproductivos se mantenían en el lote 1 se realizaba inseminación artificial. Si bien la ración se encuentra balanceada, los requerimientos de energía son justos por lo que el monitoreo debe ser continuo, tabla 3. Como se mencionó en el capítulo II esta dieta es la misma para todo el rodeo, moldeándola de acuerdo al nivel productivo de cada lote podremos disminuir los costos.

		Rodeo DIAGNOSTICO
ENERGÍA	DMS(%)	71,84
	EM(Mcal/kgMS)	2,61
	EMF(Mcal/kgMS)	1,71
	EE(%MS)	3,64
PROTEINA	PB(%MS)	19,66
	a(%PB)	28,67
	b(%PB)	42,15
	c(%/h)	10,55
	NIDA(%)	0,06
FIBRA	F:C	50:50
	FDN(%MS)	37,88
	FDNf(%MS)	24,96
	FDNc(%MS)	12,92
	Cons.FDNf(kgMS/día)	4,82
CMS	kgMS/día	21,02
MS	%	44,03
CMF	kgMF/día	47,74
Rumen balanceado		
Índice de desbalance (%)		4,78

Tabla 3: Balance y aporte nutricional de la dieta diagnosticada. En el cuadro se sintetizan de los aportes energéticos: digestibilidad de materia seca (DMS), energía metabolizable (EM), energía metabolizable fermentecible (EMF), los tenores proteicos: proteína bruta (PB) y sus fracciones digestibles (a, b y c) y las entregas de fibra: fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente neutro del forraje (FDNf), fibra detergente neutro del concentrado (FDNc), la relación forraje concentrado (F:C) y el balance ruminal en porcentaje.

En la figura 8 se muestran la participación del grano de maíz (17%), el expeler (14%) y la malta (13%), dentro del componente de la dieta.

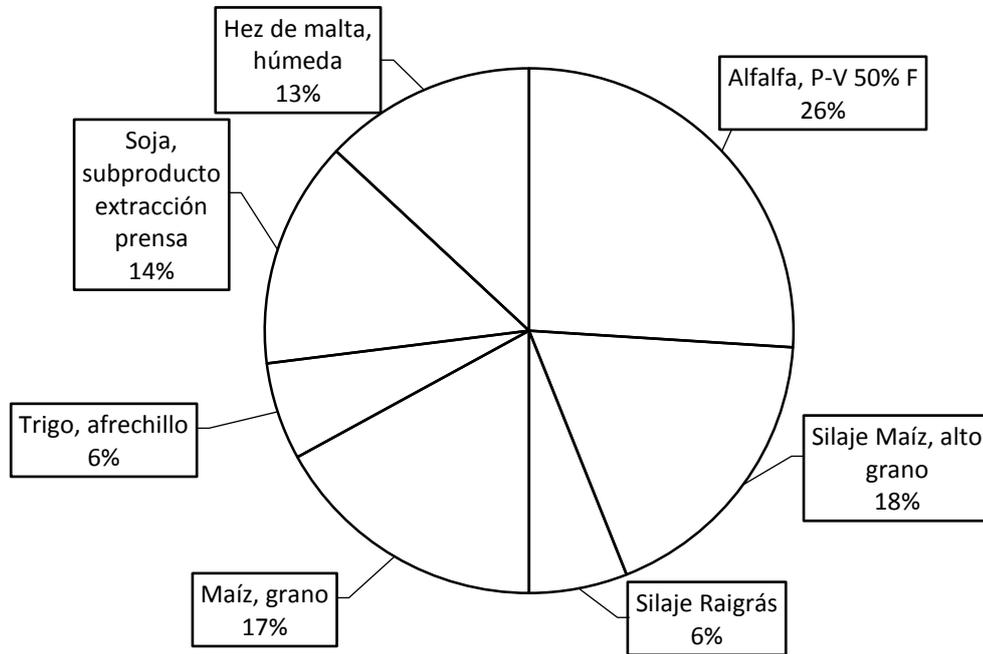


Figura 8: Participación relativa de los componentes de la dieta en mixer (hez de malta húmeda, silo de maíz, silo de rye grass, grano de maíz) y el balanceado, compuesto por urea, expeller de soja y afrechillo de trigo, y su participación relativa en la misma.

COSTOS Y RESULTADO DE LA EMPRESA

El ingreso bruto (IB), es decir el dinero total ingresado en el periodo considerado el valor de \$5450660,4, por venta de leche. En tanto que \$4376849,3 corresponden a los costos directos, el cual pueden separarse en grandes rasgos en los costos vinculados a cosecha de leche en el cual se incluyen: sueldos personal, cargas sociales, honorarios asesores, sanidad, energía, higiene y mantenimiento de equipo de ordeño, limpieza de tambo, inseminación artificial, comercialización y fletes, insumos tambo, combustibles, lubricantes y maquinaria, esto representa el 30% del pago. En tanto que la alimentación se lleva el 50% de los ingresos.

La importancia de estos componentes se acentúa cuando prestamos atención en el costo de los mismos dentro de la dieta. En el caso el grano de maíz, el expeller y la malta (33%, 18% y 31% respectivamente) sacan ventaja sobre los silos de rye grass y maíz silo en conjunto (12%). Como se aprecia en la figura 9.

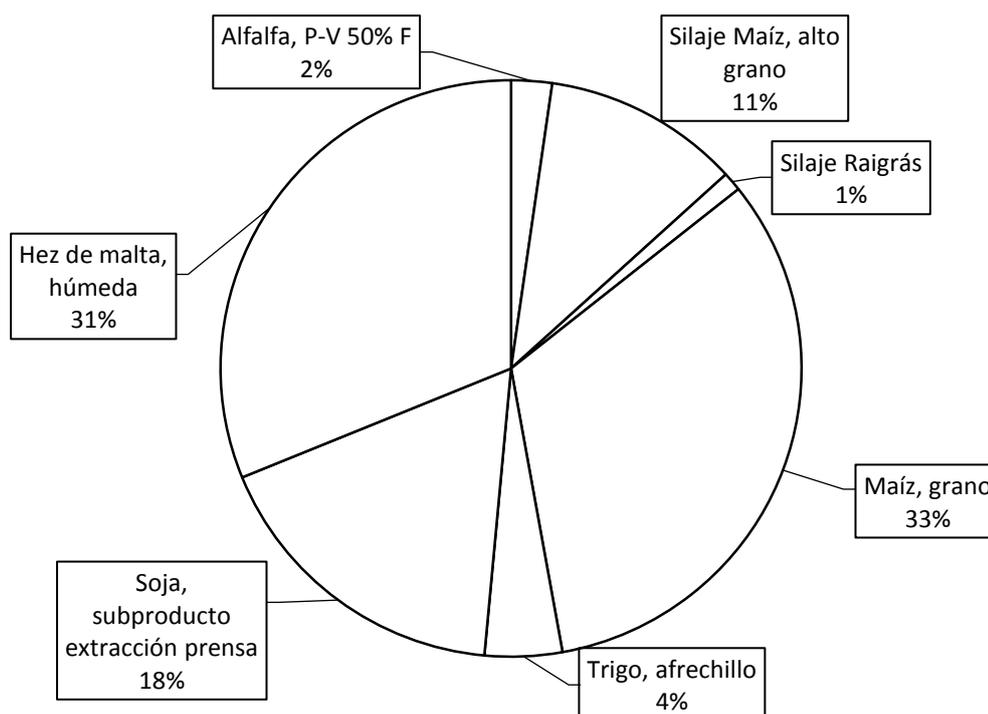


Figura 9: Participación relativa de los componentes de la dieta: hez de malta húmeda, silo de maíz, silo de rye grass, grano de maíz, expeller de soja y afrechillo de trigo, en el costo de la misma.

Considerando un costo de producción por litro de leche es de \$2,49 por litro de leche y un ingreso bruto (IB) de \$2,87 por litro de leche despachado, se calcula un margen de \$1073811,1, en tanto que el costo de alimentación expresado en litros fue de 12, que corresponde al 49% de los litros de producción individual.

En la tabla 4 se puede apreciar una síntesis de los componentes productivos y económicos para el periodo representado por los meses de enero, febrero y marzo.

Situación diagnostico		enero	febrero	marzo	total
litros entregados		644762	612959	688944	1946664
vacas en ordeño		867	915	926	903
producción individual		24,0	23,1	24,0	23,7
facturación total (\$)		1805333,4	1716283,8	1929043,2	5450660,4
costos directos total (\$)	de cosecha	536164,5	544309,1	579467,7	1659941,3
	de alimentacion	925540,1	865827,8	925540,1	2716908,0
margen bruto(\$/ha)		572,7	510,2	706,7	1789,7
total costos indirectos (\$/ha)		139,0	139,0	139,0	417,0
resultado operativo (\$/ha)		433,7	371,3	567,7	1372,7

Tabla 4: Síntesis de los componentes productivos (litros entregados totales, vacas en ordeño y producción individual) y económicos (facturación total, costos totales, margen y resultado operativo por hectárea), para los meses de enero, febrero y marzo del año de análisis.

Por otro lado en la figura 10 se puede observar el protagonismo de los costos directos, partidos en costos de cosecha de leche, costos de alimentación y el margen elementos económicos, expresados en proporción de la facturación.

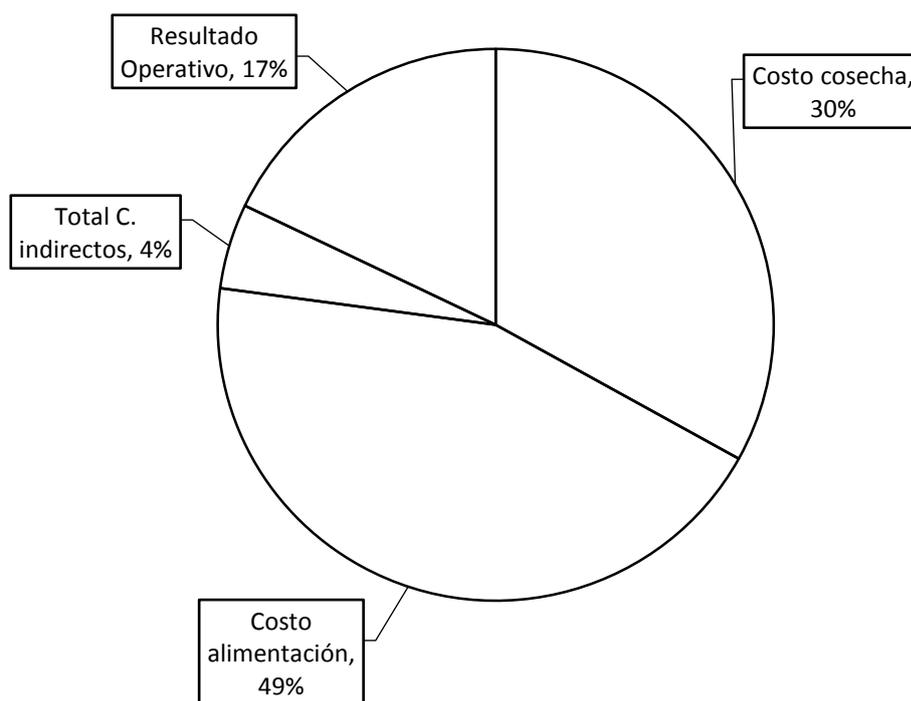


Figura 10: Particiones de la facturación en los costos de alimentación, costos de cosecha de leche, costos indirectos y resultado operativo.

A partir de lo anterior se plantea inicialmente una modificación en las dietas de las vacas en producción y en consecuencia una reorganización del modo de alimentación orientado a buscar mayor eficiencia de las rutas de alimentación y cantidad de alimentos en lotes menos exigentes.

Para ello en los meses considerados de verano desde fines de primavera a fines de verano los lotes en ordeño se enclaustraran en corrales existentes aledaños al tambo con sombra natural donde recibirán directamente la visita del mixer que aportará una dieta totalmente mezclada (TMR), dos veces al día, eliminando la necesidad del animal de pastorear un recurso de poca producción en esos meses y que, como se mencionó en el capítulo primero, la situación ecológica hace que la cuota de consumo de forraje en pie no alcance las necesidades de la empresa para la producción.

Por otro lado se modificará la ruta de alimentación, ya que el mixer tendrá un recorrido corto ya que la distancia del playón de alimentación a los corrales es de 200 metros y sobre camino enripiado, lo cual reduce el consumo de combustible y roturas, no obstante en la consideración de los costos de cosecha de leche se prevé una duplicación de los combustibles, lubricantes y reparaciones inherentes a realizar por duplicado los viajes de comida ya que para este año diagnosticado los viajes de ración se realizaron una vez por día a las cuatro de la mañana previo al tambo. También aquí se contemplan los costos de realización de silos y reservas de las pasturas no pastoreadas. Los valores de consumo para los cálculos realizados se tomaron, como se mencionó en el capítulo II, del programa de gestión Fanningan Ceres Agro 2016. Asimismo se vuelve a mencionar que los costos de amortizaciones no se tuvieron en cuenta para dichos cálculos. Además se modificará la distribución de los equipos de alimentación ya que el número de tractores y mixer hacen posible crear dos equipos de alimentación que se asienten en cada tambo y así eliminando la necesidad del equipo de alimentación de moverse desde el playón hasta el tambo dos donde hay una distancia de 1000 metros. Además se motivará la división de otro lote en el tambo 2 destinado a animales de media producción entre las dos categorías mencionadas, lo determinará una tercera dieta.

El cambio más importante corresponde a la reorganización de las cantidades de los componentes de la dieta dando protagonismo al silo de maíz y al silo de rye grass y

quitando la acción del pastoreo y por tanto el riesgo de variabilidad de consumo de MS de la ración.

Para evaluar la viabilidad de lo planificado se modeló con la misma planilla de cálculo utilizada en el diagnóstico y se mantuvo igual la estructura de la empresa, determinando el resultado que podría obtenerse con los cambios propuestos. Se readecuaron las proporciones de los restantes ingredientes para lograr una dieta balanceada, se incrementaron las proporciones del silo de rye grass, del silo de maíz y se suprimió el pastoreo. Este cambio mejoraría el porcentaje de proteína bruta de la dieta y aportaría fibra de alta digestibilidad a las vacas, de acuerdo a la simulación del software MBG, 2015.

En la tabla 5, 6 y 7 se puede distinguir la división de la alimentación para las tres categorías productivas de vacas en ordeño (VO) que recibirán de acuerdo al nivel de producción, diferenciando en lote de alta producción, lote medio y lote cola, vinculados al costo de la dieta por día y en los Anexo 2 al 4 se presentan los resultados arrojados por el software MBG, 2015.

Alimento	KgMS/VO/día	Costo por vaca en ordeño (\$/día)	Costo diario por lote (\$/rodeo/día)
Silaje Maíz, alto grano	5,43	5,69	3027,08
Silaje Raigrás	5,43	1,66	883,12
Maíz, grano	3,91	12,98	6905,36
Trigo, afrechillo	2,17	2,67	1420,44
Soja, subproducto extracción prensa	2,82	6,02	3202,64
Urea	0,13	1,01	537,32
Hez de malta, húmeda	1,83	7,51	3995,32
	21,73	37,54	19971,28

Tabla5: Dieta para el lote de alta producción compuesto por 532 animales, kilogramos de materia seca (KgMS) de componentes de la ración por VO y por día, su costo diario por VO y por rodeo en pesos (Argentina).

Alimento	KgMS/VO/día	Costo por vaca en ordeño (\$/día)	Costo diario por lote (\$/rodeo/día)
Silaje Maíz, alto grano	5,25	5,50	1139,41
Silaje Raigrás	5,25	1,61	332,41
Maíz, grano	3,78	12,56	2599,22
Trigo, afrechillo	2,10	2,58	534,66
Soja, subproducto extracción prensa	2,31	4,93	1020,03
Urea	0,13	0,98	202,25
Hez de malta, húmeda	2,19	8,99	1861,93
	21,02	37,15	7689,92

Tabla6: Dieta para el lote medio compuesto por 207 animales, kilogramos de materia seca (KgMS) de componentes de la ración por VO y por día, su costo diario por VO y por rodeo en pesos (Argentina).

Alimento	KgMS/VO/día	Costo por vaca en ordeño (\$/día)	Costo diario por lote (\$/rodeo/día)
Silaje Maíz, alto grano	5,3	5,55	899,7
Silaje Raigrás	5,0	1,52	246,9
Maíz, grano	3,5	11,73	1900,3
Trigo, afrechillo	2,0	2,41	390,9
Soja, subproducto extracción prensa	2,2	4,60	745,7
Urea	0,1	0,91	147,9
Hez de malta, húmeda	1,6	6,46	1047,1
	19,6	33,2	5378,4

Tabla 7: Dieta para el lote cola compuesto por 162 animales, kilogramos de materia seca (KgMS) de componentes de la ración por VO y por día, su costo diario por VO y por rodeo en pesos (Argentina).

Con las modificaciones propuestas se apunta a incrementar la producción de leche individual, pasando de 23,7 a 28 litros. Con valores medios de 33 litros en el lote Cabeza, de 27 litros en el lote Cuerpo y 18 litros en el lote Cola. Otra ventaja radica en la reducción del uso de los tractores. Se consideró un posible recorte de 60 min de uso por viaje para cada tractor disminuyendo los costos operativos del sistema.

Como se menciona anteriormente sobre los puntos a optimar se detalla en la tabla 8 el modelo superador, para el sistema de producción abordado, para lo cual se consideraron invariables los valores de los componentes de los costos indirectos y la leche así como la cantidad de vacas en ordeño. Solo se alteraron las cantidades del componente de alimentación, se duplico el costo de consumo de combustible y lubricantes y se consideró la realización de reservas para las 250 hectáreas de pasturas año 1 sin consumir.

Estos datos se rescataron de los registros existentes de horas y consumos de maquinaria en el Finnegans Ceres Agro 2016 para el mismo periodo del año anterior estimado a campo. Asimismo se adicionó el valor de la confección de silaje para las praderas que no se pastorean para el mismo periodo y tendrán destino a reservas.

Propuesta		enero	febrero	marzo	total
litros entregados		752222	717360	803768	2273350
vacas en ordeño		867	915	926	903
producción individual		28,0	28,0	28,0	28,0
facturación total (\$)		2106222,3	2008608,0	2250550,4	6365380,7
costos directos total (\$)	de cosecha	536164,5	544309,1	579467,7	1659941,3
	de alimentacion	1053914,9	987835,7	1053914,9	3095665,5
margen bruto(\$/ha)		860,2	794,1	1028,6	2683,0
total costos indirectos (\$/ha)		139,0	139,0	139,0	417,0
resultado operativo (\$/ha)		721,2	655,1	889,6	2266,0

Tabla 8: Síntesis del modelo propuesto donde se muestran los componentes productivos (litros entregados totales, vacas en ordeño y producción individual) y económicos (facturación total, costos totales, margen y resultado operativo), para los meses de enero, febrero y marzo.

Por otro lado en la tabla 9 a continuación se puede cotejar las similitudes y diferencias de los componentes energéticos y proteicos de las diferentes dietas y los aportes de fibra de las mismas.

		Rodeo DIAGNOSTICO	Lote ALTA PRODUCCION	Lote MEDIO	Lote COLA
ENERGÍA	DMS(%)	71,84	71,88	71,64	71,54
	EM(Mcal/kgMS)	2,61	2,61	2,60	2,59
	EMF(Mcal/kgMS)	1,71	1,75	1,76	1,77
	EE(%MS)	3,64	3,81	3,66	3,696
PROTEINA	PB(%MS)	19,66	18,42	18,18	17,67
	a(%PB)	28,67	43,00	43,96	44,38
	b(%PB)	42,15	31,23	30,49	30,47
	c(%/h)	10,55	10,01	9,85	9,96
	NIDA(%)	0,06	0,09	0,09	0,09
FIBRA	F:C	50:50	50:50	50:50	52,4:47,6
	FDN(%MS)	37,88	39,93	40,51	40,63
	FDNf(%MS)	24,96	27,50	27,50	28,72
	FDNc(%MS)	12,92	12,43	13,01	11,91
	Cons.FDNf(kgMS/día)	4,82	5,98	5,78	5,64
CMS	kgMS/día	21,02	21,7	21,0	19,6
MS	%	44,03	44,6	43,5	44,0
CMF	kgMF/día	47,74	48,8	48,3	44,7
Rumen balanceado					
Índice de desbalance (%)		4,78	4,55	4,04	3,40

Tabla 9: Comparativa nutricional de la alimentación entre el periodo 2016 y la conformación de las dietas para el lote Cabeza, Cuerpo y Cola. En el cuadro se sintetizan de los aportes energéticos: digestibilidad de materia seca (DMS), energía metabolizable (EM), energía metabolizable fermentecible (EMF), los tenores proteicos: proteína bruta (PB) y sus fracciones digestibles (a, b y c) y las entregas de fibra: fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente neutro del forraje (FDNf), fibra detergente neutro del concentrado (FDNc), relación forraje concentrado (F:C) y el balance ruminal para cada rodeo.

El impacto más importante del aumento en el Margen Bruto (MB) refiere a un incremento en el ingreso por mayor nivel de producción, en contraposición a mayores gastos por componentes de alimentación principalmente silo, figura 11.

La composición de los costos directos y de alimentación no sufrió grandes variaciones con los cambios realizados, en contraposición los costos de cosecha se redujeron y por tanto se incremento el resultado operativo.

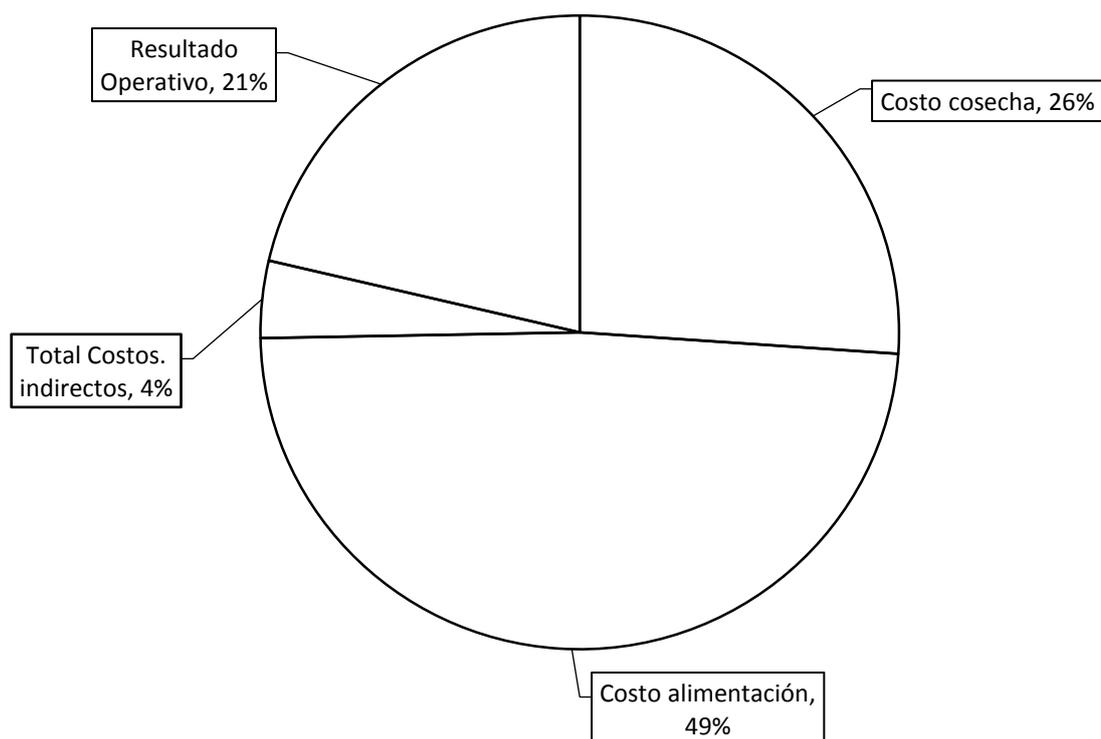


Figura 11: Cambio en las particiones de los componentes de la facturación, observándose una contracción notable en los costos de cosecha y un incremento del resultado operativo.

Se modificó favorablemente el margen por litro de leche producido así como los litros libres de alimentación (LLA), llegando estos a 14 litros. También existió una importante mejoría en el margen de la empresa por hectárea como se aprecia en la tabla 10.

Comparativa		diagnostico	propuesta	diferencia	incremento (%)
litros entregados		1946664	2273350	326685,8	17%
vacas en ordeño		903	903	0,0	0%
producción individual		23,7	28,0	4,3	18%
facturación total (\$)		5450660,4	6365380,7	914720,3	17%
costos directos total (\$)	de cosecha	1659941,3	1659941,3	0,0	0%
	de alimentación	2716908,0	3095665,5	378757,5	14%
margen bruto(\$/ha)		1789,7	2683,0	893,3	50%
total costos indirectos (\$/ha)		417,0	417,0	0,0	0%
resultado operativo (\$/ha)		1372,7	2266,0	893,3	65%
litros libres de alimentación (LLA)		12,0	14,4	2,4	20%

Tabla 10: Síntesis comparativa entre la situación diagnosticada y la situación propuesta de los componentes productivos (litros entregados, vacas en ordeño y producción individual) y económicos (facturación, costos, margen y resultado operativo), para los meses de enero, febrero y marzo del año de análisis.

Capítulo IV

DISCUSIÓN

El conjunto de los interrogantes detallados en los párrafos del presente trabajo se alinean con las afirmaciones de Cangiano y Antonacci, que en 2010 mencionan que la productividad en los sistemas pastoriles y pastoriles parciales la producción de leche, el control del consumo de los alimentos, los costos de alimentación y la estabilidad de la calidad de la dieta, son mayores que en sistemas de pastoreo.

Examinando los sistemas pastoriles, las fluctuaciones en la producción se conjugan con diferencias en la calidad del forraje y bajos costos de producción. Y por lo tanto menos riesgo ante fluctuaciones de precio, y que pueden ser optimizadas con minuciosas estrategias de manejo del forraje y suplementación para balancear los requerimientos nutricionales. Según este autor, la principal desventaja de los sistemas pastoriles, como se refleja en esta presentación, son las fluctuaciones y diferencias entre calidad de forraje y producción, baja eficiencia, bajos niveles de producción de leche y grandes gastos para el movimiento. Mientras que sus ventajas más importantes son el bajo costo de producción, bajo riesgo frente a fluctuaciones en los precios.

Asociado a esto Salado y colaboradores en 2010 menciona que el costo de producción de un litro de leche se incrementa significativamente a medida que disminuye la proporción de pastura en la dieta, pero el impacto del confinamiento del ganado lechero alimentado con TMRs en relación a otros sistemas de alimentación, sobre la producción de leche (kg/día), el consumo de materia seca (kgm/vaca/día) y la eficiencia de conversión (kg Leche/kg MS consumida) genera un incremento de la producción de leche en un rango del 5 al 55%.

No obstante bajo en ciertos escenarios de bajo precio de la leche y de alto costo del alimento (situación reflejada durante el estudio de este trabajo) a partir de un análisis de sensibilidad se demostró que, incrementos en la producción de leche de hasta un 36% en vacas de alta producción (45 lt/día) confinadas y alimentadas con una ración totalmente

mezclada (TMR), no fueron suficientes para revertir la mejor rentabilidad a favor del sistema pastoril con suplementación (60% pasto, 40% balanceado). (Salado y Col., 2010)

Del mismo autor se desprende que el sesenta y uno por ciento (61%) de la diferencia en producción, entre un sistema puramente pastoril y uno confinado con vacas de igual mérito genético, se explicaría por el mayor consumo de materia seca (CMS) de la TMR, mientras que la caminata y actividad de pastoreo y la eliminación de urea explicarían sólo el 24% y el 12%, respectivamente. Este efecto en la producción individual de las vacas y en el balance de la dieta formulada, el contenido de proteína e incremento energético respecto a la dieta inicial, se fundamenta en la disminución de los requerimientos de mantenimiento de las vacas por disminución de caminata y entrega del alimento a partir del sistema propuesto.

Rearte en 2007 menciona que el objetivo de la intensificación no es buscar reducción de gastos sino minimizar el costo por litro de leche o kg de grasa butirosa producida. Y que además, la reducción de costos por unidad debería compatibilizarse, con el volumen producido dado el rol fundamental que hoy juega la economía de escala. Punto importante de la propuesta de este trabajo.

Estas afirmaciones se asocian con el incremento de las utilidades de la empresa en función del incremento de los ingresos por la mayor producción y por tanto la contracción de los costos directos de producción. Este mención también la asevera Salado y colaboradores en ensayos llevados a cabo en INTA Rafaela en 2010.

Este autor junto con Bretschneider en 2010 afirmando que el sistema de producción que garantiza la sustentabilidad a los pequeños y medianos productores y los ayuda a mantenerse en el negocio a través del tiempo es un sistema que optimice la respuesta animal con la mínima inversión posible, entonces el pastoreo no puede quedar de lado, punto que también tiene espacio en el diagnóstico de este trabajo.

Este último párrafo se encuentra directamente relacionado con la situación de la Provincia de Entre Ríos descrita en trabajos realizados por Osan y Col., en 2008 donde

mencionan que la provincia de Entre Ríos presenta, en comparación con otras cuencas, los establecimientos de menor tamaño en superficie, el menor porcentaje de superficie alquilada, la dotación de vacas totales y carga más baja y la menor entrega diaria de leche. Las características de Entre Ríos resultan en una productividad por hectárea y resultados económicos significativamente menores a otras zonas y al promedio del país. En este contexto se entiende como el planteo pastoril no debe dejarse a un costado y debe apoyarse con raciones totalmente mezcladas parciales (TMRp) de manera de trabajar con la situación agroecológica.

CONSIDERACIONES FINALES

Considerando la carga animal del sistema, la marginalidad de la región determinada por la naturaleza química de las arcillas predominantes en la región y la insistente rigor de la empresa de incrementar el volumen de producción y diluir costos directos, es ineludible intensificar el sistema de alimentación de las vacas a través del uso de dietas con ración totalmente mezclada (RTM) para el periodo considerado.

De acuerdo a lo analizado, las dietas propuestas para cada grupo de animales mejorarían el balance nutricional generando un incremento de la respuesta productiva en relación a la dieta observada en la situación diagnosticada, permitiendo aumentar la eficiencia de los recursos ofrecidos a partir de la modificación del abastecimiento de comida, orientado a la reducción del uso de maquinarias. Esto, conjugado a las consideraciones de modo de alimentación se lograría menor variación por factores climáticos y edáficos. La implementación de dichas modificaciones posibilitaría aumentar la producción y menguar costos.

Maximizar la utilización de las praderas como silaje, permitiría aumentar la carga animal ya sea incrementando la cantidad de vacas en ordeño o disminuyendo la superficie destinada a pastura, e inclusive incrementar la vida útil de las pasturas. De esta forma la nueva propuesta de manejo del sistema, pretende mantener el número de animales modificando la cantidad de hectáreas destinadas a cosecha de silo y desviarlas a la producción de grano.

Las vacas alimentadas con la dieta una ración totalmente mezclada (TMR) base ensilaje producirán más leche y si bien los costos de la misma serán mayores que el pastoreo, el resultado operativo será superior. El anterior planteo conlleva considerar un aumento en la superficie asignada a la confección de reservas forrajeras. Incrementando el área de maíz y rye grass para silo.

El resultado económico de la empresa para el período analizado fue \$5450660,4, a partir de la propuesta planteada se logra incrementar el margen bruto, pero mayormente aporta una continuidad productiva que en situación de pastoreo es extremadamente variable en esta zona motivando el desarrollo lucrativo del sistema, mejorando el margen bruto y el margen por hectárea, posibilitando un futuro promisorio de la empresa.

Capítulo VI

BIBLIOGRAFÍA

- Agnusdei, M. G., Colabelli, M. R. y Fernández Grecco, R. C. 2001. Crecimiento estacional de forraje de pasturas y pastizales naturales para el sudeste bonaerense. Boletín técnico n° 152. 47 pp.
- Basigalup, D. H., Salado E., (2010). El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. Ediciones INTA. EEAINTA Manfredi. Pag. 15 (467).
- Bretschneider, G., Salado E., (2010). Sistemas de Producción Lecheros: ¿Confinamiento para todos? Proyecto Regional Lechero. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Santa Fe, Argentina.
- Bisang, R., G. Gutman, V. Cesa. 2003. Estudios sobre el sector agroalimentario. Componente B: Redes agroalimentarias. Tramas. B-2. La trama de los lácteos en Argentina. Secretaria de Política Económica. Ministerios de Economía de la Nación.
- Cangiano, C. A., Antonacci, L. 2001. Vacas lecheras ¿alimentar en pastoreo o en confinamiento? Programa Ámbito Nacional de Leche.
- De Battista, J., Di Nucci, E., Costa M.C., Re A. (2006-2009). Producción de Forraje y Persistencia de Cultivares de Alfalfa en Suelos Molisoles y Vertisoles de Entre Ríos (CICLOS 2006 a 2009). Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos. INTA EEA Paraná.
- Castignani, H., Zehnder, R., Gambuzzi, E., & Chimicz, J. (2005). Caracterización de los sistemas de producción lecheros y de sus principales cuencas. XXXVI Reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Asociación Argentina de Economía Agraria.
- Comerón, E.A.; Zehnder, R.; Schneider, G.; Granda, J.; Fernandez, G.; Ferreiro, A.; Rocchiccioli, J. 2000. Informe de Situación de los Tambos de la Cuenca Central Argentina. Actas y CD (ISSN 1666-0285) de la XXXI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Rosario.
- A., Castignani, H., Castignani M., Osan, O., Suero, M., Brizi. M. (2008). Tecnología y Escalas: Un Análisis de Umbrales de Rentabilidad en Empresas Predominantemente Lecheras de la Cuenca Central Santafesina. XXXIX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria, Asociación Argentina de Economía Agraria.
- Landi M. 2007. Relevamiento de las principales unidades fisiográficas y tipos de suelo del establecimiento San Rafael, departamento Uruguay, distrito Gená.
- Galligan, D. T. (2001). Economics Principle in Nutritional Monitoring. Mid-South Ruminant Nutrition Conference, (págs. 67-74). Texas.

- Cangiano, C., Castillo, A., Guerrero, J., Putman, D. (2008). Alfalfa Grazing Management. University Of California, Division Of Agriculture. Publicación 8304.
- Gutman, G. E., Guiguet, E., & Rebolini, J. M. (2003). Los ciclos del complejo lácteo argentino. Análisis de políticas lecheras en países seleccionados. Buenos Aires: Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentos.
- INTA EEA Paraná. (1984). Suelos y erosión de la provincia de Entre Ríos. Serie Relevamiento de Recursos Naturales. Paraná: Plan Mapa de Suelos de la Provincia de Entre Ríos. Proyecto PNUD/FAO/INTA.
- PLAN MAPA DE SUELOS, CONVENIO INTA-GOBIERNO DE ENTRE RÍOS. 1998. Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Uruguay, Provincia de Entre Ríos. Memoria Técnica, un mapa de suelos a escala aprox. 1:100.000 y 29 mapas temáticos a color. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 22, (ISSN-0325-9099), 356 pp.
- MBG, Software para el cálculo de Dietas. Melo, O., Boetto, C., Demmel, A., 2015.
- Pozzolo, O. R., Ferrari, H. J., Gange, J. M., Herrera, M. A., Pereyra, C., Rivarola, S., Cerana, J.2; Benavides, R.2; Wilson, M.2 y De Battista, J. Comportamiento de Suelos Vertisoles al Pastoreo con Distintas Cargas en Sistemas de Siembra Directa y Convencional. Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay. Entre Ríos.
- Quinteros, C., Brizuela, A., & Zimmermann, L. (2003). Análisis estadístico de series temporales de lluvias. (3).
- Rearte, D. 2007. Manejo nutricional de vacas lecheras de alta producción. Agroindustria, Suplemento Lechería. 8-9 (10).
- Rojas, A., & Saluso, J. H. (1987). Informe climático de la provincia de Entre Ríos - Publicación Técnica n° 14. Paraná: INTA EEA Paraná.
- TASI, H.A.; BEDENDO, D.J. 2001. Aptitud agrícola de las tierras de la Provincia de Entre Ríos. EEA Paraná, Centro Regional Entre Ríos, Serie Extensión N° 19 (ISSN 0325-8874), 10 pp.
- Vicentin, J. A., Mistrorigo, D. M., Curto, A., Di Nucci, E., Cian, M., Lorenzon, M. M., Sterren, A., Isaurralde, R. M., Vallecillo, S. M., Gange, F. N., Sito Henderson, R., Mughlerli, F., Riedel, J., Veick, V. Evaluación de la producción primaria y secundaria de pasturas en siembra directa (en Sistemas Reales). Ciencia, Docencia y Tecnología. Vol. 3. (2013)

Capítulo VII: ANEXO
ANEXO 1: Dieta diagnóstico, MBG

Datos del Animal		Manejo
Categoría	vaca lactando	Sistema de alimentación
Edad (meses)	adulta	mixto
Tamaño	7	Restricción al Consumo (%)
Peso vivo (kg)	550	
Condición corporal	3,00	Estrés ambiental
Peso Ajustado (kg)	620	leve
Índice de Estado Corporal		
Producción de leche (kg/día)	25	
Grasa Butirosa (%)	3,50	
Proteína Total (%)	3,44	
Gestación (días)	120	
Raza	Holando y sus cruza	

Dieta			
ENERGÍA		CONSUMO	
DMS	71,84 %	CMS	19,30 kgMS/día
EM	2,61 Mcal/kgMS	MS	37,13 %
EMF	1,71 Mcal/kgMS	CMF	51,97 kgMF/día
EE	3,64 %MS		
PROTEINA		COSTOS	
PB	19,66 %MS		
a	28,67 %PB	por día	\$/día
b	42,15 %PB	por kilo MS	\$/kgMS
c	10,55 %/h	por litro	\$/litro
NIDA	0,06 %		
FIBRA			
F:C	50:50		
FDN	37,88 %MS		
FDN f	24,96 %MS		
FDN c	12,92 %MS		
Consumo FDN f	4,82 kgMS/día		

Componentes					
Código	Alimento	Participación		Consumo	
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
103	Alfalfa, P-V 50% F	26,00%	40,22%	5,02	20,90
324	Silaje Maíz, alto grano	18,00%	19,10%	3,47	9,92
316	Silaje Raigrás	6,00%	6,55%	1,16	3,41
407	Maíz, grano	17,00%	7,26%	3,28	3,77
414	Trigo, afrechillo	6,00%	2,53%	1,16	1,32
433	Soja, subproducto extracción	14,00%	5,78%	2,70	3,00
447	Hez de malta, húmeda	13,00%	18,57%	2,51	9,65

Balance de nutrientes

	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	50,30	2660
Requerimientos	45,71	2148
Saldo	4,60	512
Variación de peso	0,43 kg/día	

Balance ruminal

Rumen balanceado

Índice de desbalance 4,78 %

Requerimientos energéticos

Mantenimiento	15,28 Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	12,22 Mcal EM/día
Actividad + estrés	3,06 Mcal EM/día
Producción leche	30,00 Mcal EM/día
Producción de leche	25 kg/día
EM por kilo de leche	1,14 Mcal EM/kilo
Gestación	0,43 Mcal EM/día
Tiempo de gestación	120 días
Peso del ternero al nacimiento	38,94 kg
Variación de peso	0,43 kg/día
Variación de peso vivo mensual	12,95 kg/mes
Días para cambiar un punto de CC	86 días

Requerimientos proteicos

Mantenimiento	357 g PM/día
Producción leche	1640 g PM/día
Gestación	14 g PM/día
Aumento de peso	137 g PM/día

Aportes proteicos

PND	98 g/kgMS		
PCM real	83 g/kgMS	PCM[EMF]	83 g/kgMS
		PCM[PB]	87 g/kgMS

ANEXO 2: Dieta lote ALTA PRODUCCIÓN, MBG

Formulación para: **ALTA PRODUCCION**

Datos del Animal	Manejo
Categoría	vaca lactando
Edad (meses)	adulta
Tamaño	7
Peso vivo (kg)	550
Condición corporal	3,00
Peso Ajustado (kg)	620
Indice de Estado Corporal	
Producción de leche (kg/día)	32
Grasa Butirosa (%)	3,50
Proteína Total (%)	3,44
Gestación (días)	
Raza	Holando y sus cruza

Dieta			
ENERGÍA		CONSUMO	
DMS	71,88 %	CMS	21,73 kgMS/día
EM	2,61 Mcal/kgMS	MS	44,57 %
EMF	1,75 Mcal/kgMS	CMF	48,75 kgMF/día
EE	3,81 %MS		
PROTEINA		COSTOS	
PB	18,42 %MS		
a	43,00 %PB	por día	\$/día
b	31,23 %PB	por kilo MS	\$/kgMS
c	10,01 %/h	por litro	\$/litro
NIDA	0,09 %		
FIBRA			
F:C	50:50		
FDN	39,93 %MS		
FDN f	27,50 %MS		
FDN c	12,43 %MS		
Consumo FDN f	5,98 kgMS/día		

Componentes

Código	Alimento	Participación		Consumo	
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
324	Silaje Maíz, alto grano	25,00%	31,83%	5,43	15,52
316	Silaje Raigrás	25,00%	32,77%	5,43	15,98
407	Maíz, grano	18,00%	9,22%	3,91	4,50
414	Trigo, afrechillo	10,00%	5,06%	2,17	2,47
433	Soja, subproducto extracciór	13,00%	6,44%	2,82	3,14
448	Urea	0,60%	0,27%	0,13	0,13
447	Hez de malta, húmeda	8,40%	14,40%	1,83	7,02

Balance de nutrientes

	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	56,64	2596
Requerimientos	52,45	2581
Saldo	4,19	16

Variación de peso 0,39 kg/día

Balance ruminal

Rumen balanceado
Índice de desbalance 4,55 %

Requerimientos energéticos

Mantenimiento	14,06 Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	12,22 Mcal EM/día
Actividad + estrés	1,83 Mcal EM/día
Producción leche	38,40 Mcal EM/día
Producción de leche	32 kg/día
EM por kilo de leche	1,14 Mcal EM/kilo
Gestación	Mcal EM/día
Tiempo de gestación	días
Peso del ternero al nacimiento	kg
Variación de peso	0,39 kg/día
Variación de peso vivo mensual	11,80 kg/mes
Días para cambiar un punto de CC	95 días

Requerimientos proteicos

Mantenimiento 357 g PM/día
Producción leche 2099 g PM/día
Gestación g PM/día
Aumento de peso 125 g PM/día

Aportes proteicos

PND 77 g/kgMS
PCM real 87 g/kgMS

PCM[EMF]	87 g/kgMS
PCM[PB]	91 g/kgMS

ANEXO 3: Dieta lote MEDIO, MBG

Formulación para: **MEDIO**

Datos del Animal		Manejo
Categoría	vaca lactando	Sistema de alimentación
Edad (meses)	adulta	confinamiento
Tamaño	7	Restricción al Consumo (%)
Peso vivo (kg)	550	
Condición corporal	3,00	Estrés ambiental
Peso Ajustado (kg)	620	leve
Índice de Estado Corporal		
Producción de leche (kg/día)	30	
Grasa Butirosa (%)	3,50	
Proteína Total (%)	3,44	
Gestación (días)	90	
Raza	Holando y sus cruza	

Dieta			
ENERGÍA		CONSUMO	
DMS	71,64 %	CMS	21,02 kgMS/día
EM	2,60 Mcal/kgMS	MS	43,51 %
EMF	1,76 Mcal/kgMS	CMF	48,31 kgMF/día
EE	3,66 %MS		
PROTEINA			
PB	18,18 %MS		
a	43,96 %PB		
b	30,49 %PB		
c	9,85 %/h		
NIDA	0,09 %		
FIBRA			
F:C	50:50		
FDN	40,51 %MS		
FDN f	27,50 %MS		
FDN c	13,01 %MS		
Consumo FDN f	5,78 kgMS/día		

Componentes					
Código	Alimento	Participación		Consumo	
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
324	Silaje Maíz, alto grano	25,00%	31,08%	5,25	15,01
316	Silaje Raigrás	25,00%	31,99%	5,25	15,45
407	Maíz, grano	18,00%	9,00%	3,78	4,35
414	Trigo, afrechillo	10,00%	4,94%	2,10	2,39
433	Soja, subproducto extracciór	11,00%	5,32%	2,31	2,57
448	Urea	0,60%	0,27%	0,13	0,13
447	Hez de malta, húmeda	10,40%	17,40%	2,19	8,41

Balance de nutrientes

	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	54,55	2476
Requerimientos	50,37	2456
Saldo	4,18	20
Variación de peso	0,39 kg/día	

Balance ruminal

Rumen balanceado

Índice de desbalance 4,04 %

Requerimientos energéticos

Mantenimiento	14,08 Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	12,24 Mcal EM/día
Actividad + estrés	1,84 Mcal EM/día
Producción leche	36,06 Mcal EM/día
Producción de leche	30 kg/día
EM por kilo de leche	1,14 Mcal EM/kilo
Gestación	0,24 Mcal EM/día
Tiempo de gestación	90 días
Peso del ternero al nacimiento	38,94 kg
Variación de peso	0,39 kg/día
Variación de peso vivo mensual	11,76 kg/mes
Días para cambiar un punto de CC	95 días

Requerimientos proteicos

Mantenimiento	357 g PM/día
Producción leche	1968 g PM/día
Gestación	7 g PM/día
Aumento de peso	125 g PM/día

Aportes proteicos

PND	75 g/kgMS		
PCM real	87 g/kgMS	PCM[EMF]	87 g/kgMS
		PCM[PB]	91 g/kgMS

ANEXO 4: Dieta lote COLA, MBG

Formulación para: **RODEO COLA**

Datos del Animal		Manejo	
Categoría	vaca lactando	Sistema de alimentación	
Edad (meses)	adulta	confinamiento	
Tamaño	7	Restricción al Consumo (%)	
Peso vivo (kg)	550		
Condición corporal	3,00	Estrés ambiental	
Peso Ajustado (kg)	620	leve	
Índice de Estado Corporal			
Producción de leche (kg/día)	26		
Grasa Butirosa (%)	3,50		
Proteína Total (%)	3,44		
Gestación (días)	180		
Raza	Holando y sus cruza		

Dieta			
ENERGÍA		CONSUMO	
DMS	71,54 %	CMS	19,64 kgMS/día
EM	2,59 Mcal/kgMS	MS	43,95 %
EMF	1,77 Mcal/kgMS	CMF	44,67 kgMF/día
EE	3,696 %MS		
PROTEINA			
PB	17,67 %MS		
a	44,38 %PB		
b	30,47 %PB		
c	9,96 %/h		
NIDA	0,09 %		
FIBRA			
F:C	52,4:47,6		
FDN	40,63 %MS		
FDN f	28,72 %MS		
FDN c	11,91 %MS		
Consumo	5,64 kgMS/día		

Componentes					
Código	Alimento	Participación		Consumo	
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
324	Silaje Maíz, alto grano	27,00%	33,91%	5,30	15,15
316	Silaje Raigrás	25,40%	32,84%	4,99	14,67
407	Maíz, grano	18,00%	9,09%	3,53	4,06
414	Trigo, afrechillo	10,00%	4,99%	1,96	2,23
433	Soja, subproducto extracción	11,00%	5,37%	2,16	2,40
448	Urea	0,60%	0,27%	0,12	0,12
447	Hez de malta, húmeda	8,00%	13,52%	1,57	6,04

Balance de nutrientes

	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	50,89	2238
Requerimientos	46,76	2232
Saldo	4,12	6

Variación de peso 0,39 kg/día

Balance ruminal

Rumen balanceado

Índice de desbalance 3,40 %

Requerimientos energéticos

Mantenimiento	14,08 Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	12,24 Mcal EM/día
Actividad + estrés	1,84 Mcal EM/día
Producción leche	31,26 Mcal EM/día
Producción de leche	26 kg/día
EM por kilo de leche	1,15 Mcal EM/kilo
Gestación	1,42 Mcal EM/día
Tiempo de gestación	180 días
Peso del ternero al nacimiento	38,94 kg
Variación de peso	0,39 kg/día
Variación de peso vivo mensual	11,59 kg/mes
Días para cambiar un punto de CC	96 días

Requerimientos proteicos

Mantenimiento	357 g PM/día
Producción leche	1706 g PM/día
Gestación	47 g PM/día
Aumento de peso	123 g PM/día

Aportes proteicos

PND	72 g/kgMS		
PCM real	86 g/kgMS	PCM[EMF]	86 g/kgMS
		PCM[PB]	89 g/kgMS

ANEXO 5: Detalle diario de precipitaciones PP (mm), temperatura máxima T mx (°C), temperatura mínima T mn (°C), humedad relativa HR (%), presión atmosférica Pr. atm.(hPa), desde 1 de enero hasta 31 de marzo.

Fecha	PP (mm)	T mx (°C)	T mn (°C)	HR (%)	Pr atm.(hPa)
31/03/2016	0,00	32,10	14,10	74,00	602,40
30/03/2016	0,00	30,60	11,60	77,00	602,40
29/03/2016	0,00	31,20	11,10	76,00	602,40
28/03/2016	0,00	27,90	14,70	80,00	602,40
27/03/2016	0,00	27,00	17,30	84,00	602,40
26/03/2016	0,00	24,40	17,30	86,00	602,40
25/03/2016	0,00	26,20	17,80	87,00	602,40
24/03/2016	0,00	29,30	12,60	80,00	602,40
23/03/2016	0,00	28,30	11,90	80,00	602,40
22/03/2016	0,00	27,80	15,40	85,00	602,40
21/03/2016	0,30	27,20	16,20	88,00	602,40
20/03/2016	7,50	17,80	12,00	100,00	602,40
19/03/2016	28,00	22,60	15,10	84,00	602,40
18/03/2016	21,80	25,60	20,40	98,00	602,40
17/03/2016	14,00	35,20	18,90	69,00	602,40
16/03/2016	0,00	35,00	18,00	68,00	602,40
15/03/2016	0,00	33,40	15,50	78,00	602,40
14/03/2016	0,00	30,30	10,20	77,00	602,40
13/03/2016	0,00	28,40	11,30	76,00	602,40
12/03/2016	0,00	27,30	10,90	77,00	602,40
11/03/2016	0,00	25,70	12,90	84,00	602,40
10/03/2016	3,30	24,20	13,70	88,00	602,40
09/03/2016	0,00	29,90	19,20	76,00	602,40
08/03/2016	0,00	30,60	13,80	76,00	602,40
07/03/2016	0,00	28,00	8,00	79,00	602,40
06/03/2016	0,00	25,90	12,20	76,00	602,40
05/03/2016	0,30	26,90	16,40	84,00	602,40
04/03/2016	7,30	30,80	14,40	81,00	602,40
03/03/2016	0,00	29,50	15,60	83,00	602,40
02/03/2016	0,00	28,90	16,90	77,00	602,40
01/03/2016	0,00	25,40	19,50	84,00	602,40
29/02/2016	0,00	32,50	13,80	71,00	602,40
28/02/2016	0,00	32,60	12,60	71,00	602,40
27/02/2016	0,00	27,60	15,50	77,00	602,40
26/02/2016	23,80	22,90	19,70	100,00	602,40
25/02/2016	8,50	31,50	20,60	85,00	602,40
24/02/2016	0,00	35,90	20,70	75,00	602,40
23/02/2016	0,00	35,00	19,00	77,00	602,40
22/02/2016	0,00	33,40	22,00	76,00	602,40
21/02/2016	0,00	33,30	20,40	76,00	602,40
20/02/2016	0,00	31,60	18,30	82,00	602,40
19/02/2016	28,50	26,90	18,10	93,00	602,40
18/02/2016	95,30	33,00	16,70	83,00	602,40
17/02/2016	0,80	27,90	19,80	96,00	602,40
16/02/2016	45,00	34,80	21,20	82,00	602,40

15/02/2016	0,00	35,20	19,50	79,00	602,40
14/02/2016	0,00	34,40	19,60	76,00	602,40
13/02/2016	1,50	30,40	22,10	96,00	602,40
12/02/2016	26,00	37,00	21,60	69,00	602,40
11/02/2016	0,00	36,70	21,10	68,00	602,40
10/02/2016	0,00	36,40	17,90	69,00	602,40
09/02/2016	0,00	35,00	23,20	79,00	602,40
08/02/2016	8,30	30,90	21,90	98,00	602,40
07/02/2016	26,80	37,70	21,50	63,00	602,40
06/02/2016	0,00	38,60	23,20	50,00	602,40
05/02/2016	0,00	38,00	18,20	55,00	602,40
04/02/2016	0,00	36,00	16,40	58,00	602,40
03/02/2016	0,00	33,40	19,50	57,00	602,40
02/02/2016	0,00	33,60	15,50	58,00	602,40
01/02/2016	0,00	30,90	9,90	62,00	602,40
31/01/2016	0,00	33,30	18,00	60,00	602,40
30/01/2016	0,00	31,50	19,50	73,00	602,40
29/01/2016	0,80	34,60	23,40	71,00	602,40
28/01/2016	0,00	34,40	16,20	50,00	602,40
27/01/2016	0,00	31,80	14,70	50,00	602,40
26/01/2016	0,00	32,00	19,40	58,00	602,40
25/01/2016	0,00	32,90	19,10	65,00	602,40
24/01/2016	1,80	39,80	24,50	59,00	602,40
23/01/2016	0,00	38,40	22,20	59,00	602,40
22/01/2016	0,00	37,70	22,00	59,00	602,40
21/01/2016	0,00	38,50	20,50	59,00	602,40
20/01/2016	0,00	37,60	22,60	64,00	602,40
19/01/2016	0,00	36,50	20,30	61,00	602,40
18/01/2016	0,00	36,00	18,10	63,00	602,40
17/01/2016	0,00	37,70	18,40	61,00	602,40
16/01/2016	0,00	36,00	17,60	65,00	602,40
15/01/2016	0,00	35,80	14,20	60,00	602,40
14/01/2016	0,00	34,30	15,50	57,00	602,40
13/01/2016	0,00	33,10	17,80	66,00	602,40
12/01/2016	0,50	36,20	18,20	76,00	602,40
11/01/2016	0,00	34,40	16,70	71,00	602,40
10/01/2016	0,00	31,60	18,60	74,00	602,40
09/01/2016	0,00	32,60	16,20	72,00	602,40
08/01/2016	0,00	30,90	19,30	74,00	602,40
07/01/2016	0,00	29,10	16,80	69,00	602,40
06/01/2016	0,00	30,10	21,00	76,00	602,40
05/01/2016	0,30	32,70	21,70	80,00	602,40
04/01/2016	28,30	34,10	21,60	87,00	602,40
03/01/2016	0,00	30,60	22,10	83,00	602,40
02/01/2016	0,00	31,90	21,30	74,00	602,40
01/01/2016	0,00	31,40	21,50	71,00	602,40

ANEXO 6: Suelos, alturas y cotas del perfil de la unidad de estudio

