| Alternativa de manejo sustentable para establecimientos de la Pampa | a |
|---|---|
| Deprimida con alto riesgo hídrico                                   |   |

Trabajo final presentado para optar al título de Especialista en Manejo de Sistemas Pastoriles

# María Clara Busquet

Ingeniera Agrónoma - Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires - 2007

Asesoramiento y producción en SE y SO de la provincia de Buenos Aires



Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano

Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires

# Tutor

# Adriana Mabel Rodríguez

Ingeniera Agrónoma (UBA) Magister en Recursos Naturales (UBA)

#### **JURADO DE TRABAJO FINAL**

Tutor

# **Victor Alejandro Deregibus**

Ingeniero Agrónomo (UBA) Master Scientiae (Range Science, USA) Doctor in Philosophy (Range Science, USA)

#### JURADO

# **Adriana Mabel Rodríguez**

Ingeniera Agrónoma (UBA) Magister en Recursos Naturales (UBA)

#### **JURADO**

# **Martín Fabio Garbulsky**

Ingeniero Agrónomo (UBA)

Magister en Recursos Naturales (UBA)

Doctor en Ecología Terrestre (Universidad Autónoma de Barcelona)

Fecha de defensa del Trabajo final: 5 de Agosto de 2014

# Alternativa de manejo sustentable para establecimientos de la Pampa Deprimida con alto riesgo hídrico

# 1. INTRODUCCIÓN

La región pampeana de nuestro país reúne características climáticas y de suelos que la convierte en una de las áreas de mayor productividad agrícola. Por esta razón, casi toda la superficie de la región está sembrada con cereales y oleaginosas principalmente. Sin embargo, en el centro-este de esta región, en la Provincia de Buenos Aires, se extiende una subregión poco apta para la agricultura, denominada "Pampa Deprimida" (Fig. 1).

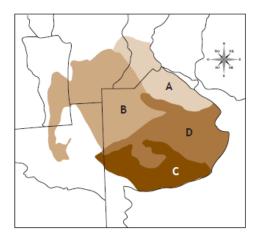


Figura 1: Mapa de la región pampeana y de sus subregiones: A- Pampa ondulada, B- Pampa interior, C- Pampa sur, D- Pampa Deprimida. (Fuente: Rodriguez et al, 2012)

Esta subregión ocupa una superficie aproximada de 90.000 km² y se caracteriza por su relieve casi plano (las pendientes no superan el 3%) y una predominancia de suelos salinos y/o alcalinos con drenaje deficiente, lo que determina la ocurrencia de anegamientos frecuentes. Estas características limitan severamente el uso agrícola, por lo cual casi el 80% de la superficie de la Pampa Deprimida no se cultiva, manteniendo su vegetación natural o semi-natural. Dicha vegetación corresponde a los pastizales que se aprovechan para la cría de ganado vacuno, y en menor medida, ovino.

El clima es templado y húmedo con un promedio anual de precipitación de 900 mm, con una mayor concentración en otoño y primavera. Sin embargo, debido a las altas temperaturas de verano, en suelos con menor capacidad de almacenar agua, las sequías estivales también son habituales (*Rodriguez et Al.*, 2012). (Fig. 2).

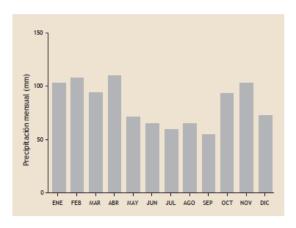


Figura 2: Distribución de las precipitaciones mensuales (promedio 1981-2008) en la Pampa Deprimida. *Fuente: Rodriguez et al.*, 2012.

Aún bajo estas condiciones ambientales, los pastizales se mantienen productivos todo el año ya que en ellos conviven pastos de crecimiento primavera-estivo-otoñal. Sin embargo, la producción de forraje muestra un claro patrón estacional, con un pico de máximo crecimiento en primavera y principios de verano que puede ser hasta 10 veces superior al crecimiento que se registra en invierno (Figura 3).

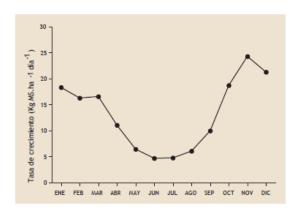


Fig. 3: Patrón estacional de PPNA de pastizales de la Pampa Deprimida (datos promedio del año 2000 al 2007, registrados en un campo natural del Pdo. de Azul). *Fuente: Rodriguez et al, 2012*.

Si bien el paisaje de la Pampa Deprimida es una planicie extensa, aún con su escasa pendiente se pueden distinguir ambientes diversos determinados por la posición topográfica y el tipo de suelo:

- Sitios más altos (loma): suelos profundos, bien drenados (Hapludoles o Argiudoles), que no se inundan y no tienen limitaciones por alcalinidad o salinidad. Uso agrícola, el pastizal natural es reemplazado por cultivos, verdeos y pasturas. Comunidad vegetal natural es un pastizal altamente productivo de excelente calidad forrajera.
- Posiciones intermedias (media loma): suelos menos desarrollados (Natracuoles), profunididad 15-20 cm, buen contenido de materia orgánica en horizonte superficial el cual no es ni alcalino ni salino; le sigue horizonte sub-superficial

con alto contenido de arcillas (Bt), alcalino o con alto contenido de sales. Suelen ocurrir anegamientos temporarios durante invierno y principios de primavera. Comunidad vegetal natural es un pastizal diverso con buena productividad donde coexisten especies de buena calidad forrajera.

- Posiciones más bajas (bajos):
  - 1. Bajos dulces (Argiacuoles o argialboles): suelos anegables no salinos ni alcalinos. Comunidad vegetal dominada por pastos de crecimiento estival, de alta productividad y buena calidad pero fuerte estacionalidad.
  - 2. Bajos salinos (Natracualfes): suelos anegables salinos y/o alcalinos. Ambientes frágiles, con escasa materia orgánica. Comunidad vegetal natural de baja productividad y escaso valor forrajero. Alta estacionalidad estival.
  - 3. Cañadas: planicies aluviales sobre los márgenes de cursos de agua o con napas freáticas muy altas; sometidos a anegamiento casi permanente. Comunidad natural son pajonales altos de juncos, cortaderas o espartillares de escaso valor forrajero.

La calidad forrajera es diferente entre comunidades debido a las diferentes especies que las integran, registrándose los mayores valores de digestibilidad en las lomas (70-60%), medias lomas y bajos dulces (60-65%) cuando la vegetación no está seca o encañada, mientras que la digestibilidad promedio de los bajos alcalinos y cañadas no supera el 45%. (*Rodriguez et al, 2012*).

Por otra parte, esta subregión sufre frecuentes y predecibles anegamientos como producto de su relieve casi plano, del régimen hídrico y de la textura y estructura de los suelos, que determinan un drenaje deficiente.

La duración y extensión que abarcan estas inundaciones además de la magnitud de las mismas son variables entre años. Así podemos distinguir dos tipos de inundaciones:

- Ordinarias: ocurren casi todos los inviernos hasta principios de primavera y cubren con una lamina de agua durante no más de un mes la superficie de las comunidades ubicadas en las posiciones negativas del relieve (bajos dulces y alcalinos, y en menor medida, las medias lomas). Estas no significan un disturbio para el ecosistema, y no afectan en absoluto la productividad forrajera ni los resultados económicos de los establecimientos ganaderos, debido a que las comunidades vegetales se adaptan a las mismas variando la composición de especies.
- Extraordinarias: abarcan superficies extensas cubriendo también posiciones más altas del relieve que duran varios meses. Son poco frecuentes, ocurren en promedio cada 15 años. Causan pérdidas de cultivos y hacienda, afectando la infraestructura rural y provocando un grave impacto socio-económico. Sin embargo, no tienen un impacto negativo sobre la vegetación ni sobre los suelos de los pastizales (de todos los relieves). (*Rodriguez et al*, 2012).

El aumento de la superficie cultivada con soja ocurrido en la Argentina durante los últimos 15 años provocó la disminución de la diversidad de cultivos y de la biodiversidad por destrucción de ecosistemas naturales (Aizen et al, 2009), afectando negativamente los procesos ecológicos asociados a paisajes heterogéneos (Altieri, 1999). Este significativo cambio en el uso de la tierra incorporó a la agricultura tierras hasta el momento sin uso agrícola, reemplazando drásticamente vastas superficies cultivadas con pasturas y verdeos por cultivos de cosecha (Paruelo et al., 2005) y disminuyendo la superficie destinada a la ganadería (Rearte, 2010). La reducción de la superficie ganadera está modificando los sistemas de producción de carne del país, mediante el reemplazo de pastizales naturales en ambientes con limitaciones que desaconsejan su reemplazo (Jacobo et al, 2009), como los ambientes cercanos a arroyos y canales, los cuales constituyen un altísimo riesgo productivo por lo citado anteriormente.

Así mismo, los efectos una inundación extraordinaria son diferentes cuando se trata de un pastizal natural que cuando se trata de un suelo que fue laboreado. En el primer caso, la inundación tiene un impacto negativo sobre la vegetación ni sobre los suelos de los pastizales. El segundo caso pueden ocurrir dos situaciones: cuando se trata de agua de inundación no salina, que los suelos sólo sufran efectos temporarios y una vez eliminadas las aguas en exceso y sin problemas de capacidad de porte de maquinarias, puedan ser tratados como cualquier suelo agrícola; o bien, si el agua de inundación fuera salina, el suelo habrá sufrido un efecto deletéreo en sus propiedades y deberá ser manejado cuidadosamente (*Taboada et al*, 2009).

Muchos establecimientos de la región han sido susceptibles a este cambio en el uso de la tierra, aumentando así la inestabilidad productiva en los ambientes de mayor riesgo hídrico que fueron cultivados. Esto es porque ante una inundación extraordinaria, una vez retirada el agua, los ambientes con pastizal natural (sean de loma, media loma o bajo) varían su composición florística aumentando la proporción de especies de mayor valor forrajero (gramíneas) y disminuyendo aquellas de menor valor (dicotiledóneas y malezas en general). Mientras que aquellos ambientes que fueron laboreados tardan mucho más tiempo en regenerar el tapiz natural, pudiéndose afectar incluso sus propiedades edáficas muchas veces de manera irreversible, como en el caso de inundaciones con aguas salinas. Esto ocurre principalmente al laborearse, sea para la implantación de verdeos como de pasturas, en aquellos ambientes de mayor fragilidad (bajos salinos por ejemplo) con el objetivo de aumentar la productividad de los mismos. Un año con precipitaciones promedio puede reflejar un mejor resultado, pero las probabilidades de que sean excesivas y ocurran anegamientos son my altas. En estas situaciones, se ve afectada negativamente la productividad primaria y la estabilidad ecológica y productiva del sistema, se resiente la producción secundaria (se suele vender anticipadamente la hacienda) y, en consecuencia, la rentabilidad de la empresa.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es proponer y evaluar una alternativa de manejo económica y ecológicamente sustentable que permita incrementar los índices productivos de establecimientos ganaderos de la Pampa Deprimida con alto riesgo de inundaciones.

#### 2. METODOLOGIA

Se tomó como caso de estudio un establecimiento ubicado en el Partido de Tapalqué, centro de la Pampa Deprimida, que es atravesado por un arroyo y un canal que le confieren un alto riesgo de inundaciones.

A partir de la descripción de las características ambientales y productivas del establecimiento, de su historia de uso y manejo de los recursos forrajeros, de los índices productivos y de los eventos de inundación que lo afectaron, se elaboró un diagnóstico de la situación actual del establecimiento, en un contexto de avance de la agricultura hacia ambientes de alto riesgo hídrico.

Se diseñó una alternativa de uso de la tierra y manejo integral de los recursos forrajeros y del ganado con el fin de aumentar la estabilidad productiva, económica y ecológica del sistema a mediano plazo. Mediante un modelo se simulación se evaluó la alternativa propuesta.

#### 2.1. Caracterización ambiental del establecimiento

El establecimiento agropecuario San Miguel (36°13'02.53''S 60°49'05.29''O) de 1819 ha, está ubicado en el paraje La Protegida, partido de Tapalqué, provincia de Buenos Aires.

Los tipos de suelos del establecimiento; según la clasificación de mapas de suelos del INTA, son (Fig. 4):

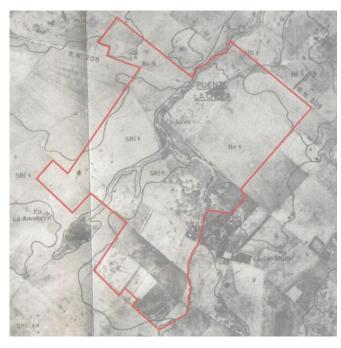


Figura 4: Mapa de suelos San Miguel. Fuente: mapas de suelo del INTA

**Bv1:** Hapludol entico. Asociación (60% serie Bolivar). Paisaje de lomas muy suavemente onduladas que incluyen cubetas. Clase IIIs (suelos clase A).

**Bv3:** Hapludol entico. Consociación (80% serie Bolivar). Paisaje de antiguos médanos estabilizados. Clase IIIs (suelos clase B).

**Sri1:** Natracuol típico. Complejo (50% serie Santa Rita). Paisaje de planicies extendidas suavemente onduladas. Clase VIws (suelos clase C).

**CoAoVa:** Grupo no diferenciado. Paisaje de áreas bajas anegables. Clase VIIws (sectores aledaños al arroyo Vallimanca, muy inundables).

Los suelos del establecimiento fueron clasificados según su capacidad productiva, en tres clases. Las clases A y B son de aptitud agrícola, de mayor (320 ha) y menor capacidad (650 ha) respectivamente y la clase C, es de aptitud ganadera (830 ha, que incluyen 250 ha de monte) (Fig. 5).



Figura 5: Mapa de suelos del establecimiento San Miguel. Fuente: elaboración propia, CREA Tapalque II.

El establecimiento es atravesado por el Arroyo Vallimanca y el canal San Jorge (Fig. 5), que se desbordan ante situaciones de precipitaciones excesivas, afectando gran parte de la superficie ganadera aledaña, lo que implica un alto riesgo hídrico (Fig. 6).

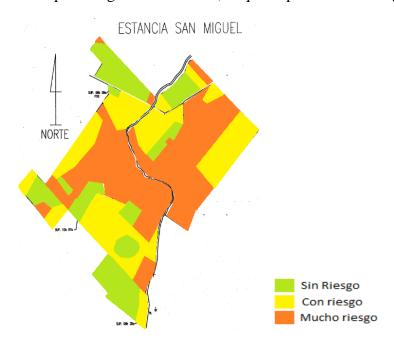


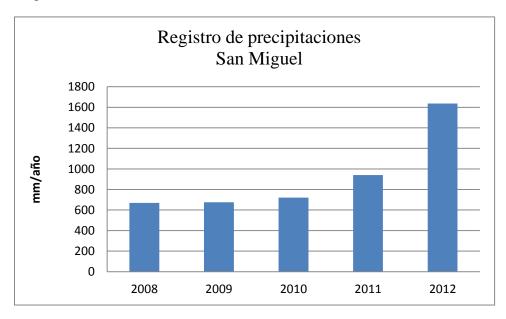
Figura 6: Mapa de riesgo hídrico establecimiento San Miguel. *Fuente: elaboración propia, CREA Tapalque II*.

En el año 2012 se registró un incremento notable de las precipitaciones en la Cuenca del Salado, superando con creces el promedio histórico de los últimos 30 años (Fig.7).



Figura 7: Precipitaciones mensuales del año 2012 (barras blancas) y promedio histórico últimos 30 años (barras celestes) para el Partido de Azul, aledaño al partido de Tapalque). *Fuente: EEA Cuenca del Salado, AER INTA Azul*.

En el establecimiento San Miguel también se reflejó un patrón creciente de precipitaciones, siendo en 2012 más del doble de lo registrado en los años anteriores (Fig. 8).



En ese año 2012, la acumulación de las precipitaciones entre enero y mayo superaron los 800 mm, registrándose en el mes de mayo casi 300 mm. En agosto de ese año también ocurrieron precipitaciones extraordinarias, y continuó la tendencia en los meses de octubre, noviembre y diciembre (Tabla 1).

Tabla 1: Precipitaciones mensuales en el año 2012 en el establecimiento San Miguel. *Fuente: CREA Tapalque II* 

|     | Precipitaciones mensuales (mm) año 2012 |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|---|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| En  | Feb                                     | Mar | Ab | My  | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | TOT  |
| 148 | 193                                     | 167 | 39 | 296 | 5   | 0   | 172 | 57  | 172 | 111 | 277 | 1637 |

Como consecuencia de las precipitaciones extraordinarias en otoño del año 2012, el arroyo Vallimanca desbordó (Fig. 9) anegando el 50% de la superficie del establecimiento durante dos meses. Este anegamiento afectó no sólo a los lotes aledaños al arroyo, destinados a ganadería, que corresponden a las cotas más bajas del establecimiento, donde el agua tardó entre 20 y 60 días en retirarse, sino también a los lotes agrícolas, cuyos sectores más bajos quedaron anegados durante 10 a 30 días (Fig. 10).



Figura 9: Arroyo Vallimanca desbordado (Mayo 2012)



Figura 10: Lotes agrícolas luego de bajar el agua de la inundación (Julio 2012)

Luego del anegamiento de mayo, y habiéndose retirado el agua luego de dos meses, en agosto volvieron a llover 172 mm, que sumandos a los 1020 mm caídos hasta el momento, provocó que el 80% de la superficie del establecimiento quedara anegada (Fig. 11), tardando cuatro meses en resumirse.



Figura 11: Vista del establecimiento luego de las precipitaciones de agosto del año 2012.

Estos anegamientos extraordinarios, como dijimos anteriormente, ocurren aproximadamente cada diez o quince años, mientras que durante el resto de los años las inundaciones son más leves o bien no pasan de encharcamientos durante el invierno (*Rodriguez et al, 2012*).

#### 2.2. Uso de la tierra en el establecimiento

Durante años, la principal actividad del establecimiento fue la ganadería, pero a partir del año 2004 se fue incorporando paulatinamente la agricultura.

El uso actual del suelo comprende 970 has agrícolas y 830 ha ganaderas, de las cuales 250 ha corresponden a monte sin manejo silvo-pastoril de ningún tipo (Fig.12).

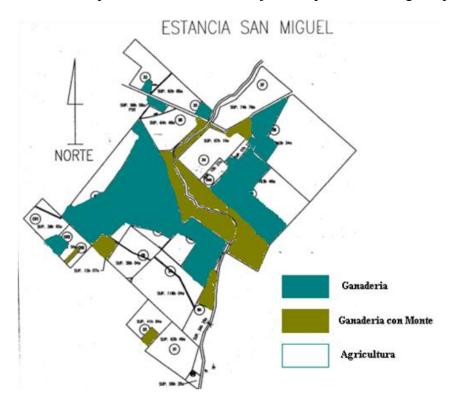


Figura 12: Uso de la tierra en el establecimiento San Miguel

Los recursos forrajeros ocupan los suelos clase C y son pasturas de *Festuca arundinacea* (festuca sp.) implantadas veinte años atrás, verdeo de invierno, verdeos de verano y maíz diferido que se consume en pié en los mejores lotes, mientras que en el resto de la superficie destinados a ganadería se mantiene el campo natural (Figura 13).

En el año 2010 las partes más altas de los lotes ganaderos se disquearon y se sembraron con soja durante dos años, debido a que luego de varios años Niña y neutros, el riesgo de inundación de estos sectores pasó a ser muy bajo.

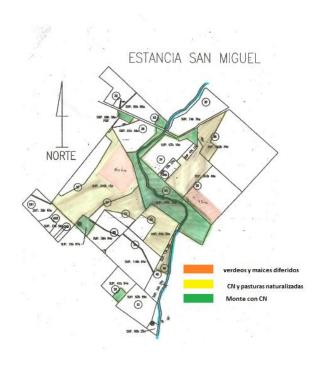


Figura 13: Distribución de los recursos forrajeros en el establecimiento San Miguel

# Superficie de cada recurso forrajero por lote

Verdeos y maíces diferidos: 100 ha (lotes 27 a y 35 a)

Campo natural y pasturas naturalizadas: 480 ha (lotes 27 b, 27 c, 35 b, 35 a, 26 b y 6)

Monte con campo natural: 250 ha (M, M1, M2, P28)

TOTAL 830 ha

# 2.3. Funcionamiento del ecosistema pastoril: estado de los recursos forrajeros y de los procesos

La composición florística de los campos naturales fue variando a lo largo del tiempo debido al sobrepastoreo, dado que sufrieron pastoreos intensivos durante largos periodos de ocupación y durante sequías intensas como la del año 2008 (Fig. 14).



Figura 14: Sectores del lote 27, con pastizal natural deteriorado (Diciembre 2011).

Como producto del anegamiento del año 2012, hasta fines de diciembre de ese año el agua no resumió completamente, por lo que las labores agrícolas se atrasaron mucho y la ganadería vio disminuidos sus índices productivos, ya que la producción forrajera en los lotes que se inundaron no alcanzó para cubrir la demanda. Los verdeos y

diferidos se perdieron, dejando una vez que se retiró el agua, superficie sin cubierta vegetal de ningún tipo. En cambio, los lotes de pastizal natural se recuperaron mucho más rápido con los primeros calores del verano (Fig. 15).



Figura 15: Sectores de campo natural del lote 27, poco tiempo después de retirarse el agua (Octubre 2012)

Se efectuó un relevamiento de la vegetación en Octubre 2012 que permitió describir y agrupar el estado de los recursos en tres situaciones:

- Situación A: sectores con agricultura que actualmente presentan rastrojos ya barbechados (no se describen ya que no constituyen recursos forrajeros para el sistema ganadero)
- Situación B: sectores ganaderos en posiciones más altas del terreno, que fueron sembrados con verdeos y diferidos de maíz (para comer en pie) pero que al inundarse el campo se perdieron (Lotes: 35 a y 27 a).
- Situación C: sectores ganaderos de pastizal natural (Lotes: 27 b, 27 c, 35 b, 35 a, 26 b, 6, M, M1, M2 y P28).

# Sucesión:

La situación B, sectores ganaderos que fueron sembrados con verdeos, presentó un 70% de cobertura y poca diversidad de especies, en su mayoría malezas dicotiledóneas, como *Conyza bonariensis* y *sumatrensis* (rama negra), *Rumex crispus* (lengua de vaca), *Stellaria media* (capiquí), *Cirsium vulgare* (cardo negro), *Urtica urens* (ortiga), *Lamium sp.* (ortiga mansa), *Trifolium repens* (trébol blanco) y algunas gramíneas (*Poaceas*). El suelo estaba cubierto por escaso rastrojo de maíz, que fue suministrado en pie al ganado, observándose (Fig. 16). Las especies más abundantes fueron *Conyza ssp.* (rama negra) por ser colonizadoras en suelos sin remoción. Se observó una alta densidad de plántulas emergiendo. Por tratarse de una sucesión secundaria temprana, no se observaron plantas senescentes.



Figura 16: Cobertura de los lotes provenientes de verdeos y diferidos, situación B (Octubre 2012)

La situación C, sectores ganaderos con pastizal natural, se caracteriza porque los suelos son un mosaico uniforme de sectores salinos y sectores no salinos. El estado difirió de la situación anterior ya que no se hallaron especies colonizadoras debido a que el tapiz vegetal nunca fue removido en su totalidad. Además de *Agropyro*, se encontaron especies como *Lolium perenne y L. multiflorum* (ryegrass perenne y anual), *Cirsium vulgare* (cardo negro), *Urtica urens* (ortiga), *Cynodon dactilon* (gramon), *Trifolium repens* (trébol blanco) en los sectores no salinos, y dominancia de *Distichlis spicata* (pelo de chancho) en los sectores más salinos. En este caso la cobertura fue de un 100% (Fig. 17).



Figura 17: Cobertura de los lotes de pastizal natural poco tiempo después de la inundación, situación C (Octubre 2012)

#### Infiltración-escurrimiento:

En la situación B los suelos son medianamente someros, con presencia de horizonte tapto-árgico a los 30 cm. El agua de desborde del arroyo quedó retenida en superficie durante periodos menores que en los sectores más bajos del campo. Al momento del relevamiento se encontraban saturados y encharcados en partes. Se observó presencia de broza correspondiente al rastrojo del maíz diferido que fue pastoreado. Las bostas se encontraban uniformemente distribuidas en el lote.

En la situación C predominan los suelos overos, con presencia de horizonte taptoárgico a los 15 cm en los sectores menos profundos (generalmente bajos salinos) y a los 20 cm en los mejores sectores de los lotes. Se encontraban saturados en los sectores más bajos (sectores de acumulación de agua). En esta situación, el agua de desborde del arroyo tardó más tiempo en resumirse por tratarse de los sectores más bajos del campo, donde el agua no infiltra y se escurre hacia el arroyo pero una vez que lo hayan hecho ya los ambientes más altos. Por esto es que es muy riesgosa la implantación de verdeos o pasturas. Las bostas se encontraban uniformemente distribuidas en el lote a excepción de los sectores cercanos a las aguadas, donde hubo una acumulación mayor.

# Circulación de nutrientes:

En la situación B solo se hallaron algunos manchones de la leguminosa *Trifolium repens* (trébol blanco) alrededor de los sectores más bajos, cerca de las lagunas. Las bostas estaban bien descompuestas y se observó presencia de lombrices. La broza también tendría una alta tasa de descomposición por la gran humedad del suelo casi en forma permanente. En esta situación no se observaron síntomas de pH altos o sodio, lo que sí se evidenció en los sectores más bajos.

También en la situación C la presencia de leguminosas fue escasa, sólo se encontró *Trifolium repens* (trébol blanco) en los bajos dulces. Las bostas también estaban bien descompuestas y se observó mucha presencia de lombrices.

# Flujo de energía:

En la situación B se observó el canopeo de color verde muy intenso, sugiriendo un alto flujo de energía. Las especies se encontraban en activo crecimiento, promovido por las altas temperaturas y humedad que predominó en esa primavera húmeda que sucedió al invierno de mayores precipitaciones de los últimos treinta años. La mayoría de las especies presentes eran de crecimiento invierno-primaveral.

También en la situación C el color del canopeo era muy verde, debido al rebrote de las especies otoño-invierno-primaverales, como el *agroyiro* y el *rye grass*, que se encontraban en activo crecimiento dadas la temperatura y humedad óptimas.

Respecto a la fauna silvestre, se vio una gran cantidad de cuises que vienen desde campos vecinos; peludos y mulitas que permanecían en las lomas refugiados del agua. Además habitan gallaretas, patos y cigüeñas que fueron colonizando las lagunas de las partes más bajas de los lotes.

# 2.4. Productividad primaria neta aérea (PPNA) de los recursos forrajeros

Para estimar la PPNA de los recursos forrajeros se utilizaron imágenes satelitales obtenidas mediante el sensor satelital MODIS (MODerate resolution Imaging Spectroradiometer), y a partir de ellas se obtuvieron los IDV. Estos datos fueron procesados y se calculó la PPNA de cada recurso forrajero mediante fórmulas matemáticas que relacionaban el IDV, la radiación incidente y la EUR.

Las imágenes MODIS, que tienen una resolución de 6 ha ("pixel"), fueron tomadas de dos sitios contrastantes dentro del establecimiento San Miguel para poder observar si existe una diferencia marcada en productividad: un lote bajo overo, con mayor proporción de sectores salinos que dulces (lote 27) y un bajo dulce, con muy baja proporción de manchones salinos (lote 35) (Fig. 18). Ambos lotes se corresponden con pastizales naturales que nunca recibieron ningún tipo de práctica de mejoramiento, por lo tanto forman parte de la superficie descripta en la situación C

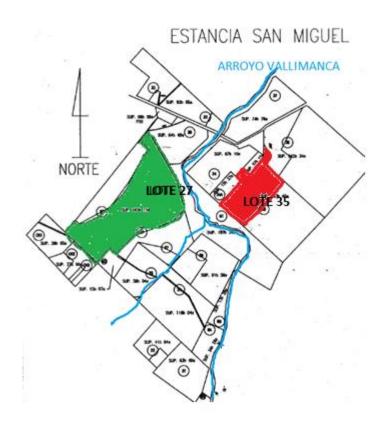


Figura 18: Sitios donde fueron tomadas las imágenes MODIS (lote 27 y lote 35 del establecimiento San Miguel)

En la Fig. 19 se puede observar tanto la variación estacional de la productividad de los recursos en estos dos lotes, que mantiene el mismo patrón cada año; como la variación interanual. El primer tipo de variación se debe al comportamiento típico de los pastizales naturales de la Cuenca del Salado, con picos de producción otoño-primaverales y una marcada disminución en invierno, porque el tapiz natural se compone principalmente especies PEO. En el caso del bajo dulce, la productividad es mayor por componerse principalmente de gramillas de agua y pastos palustres; mientras que el bajo overo presenta mayor proporción de especies adaptadas a la salinidad, de menor producción como pelo de chancho (*Distichlis spicata*) (Rodriguez y Jacobo 2012).

La variación interanual se debe a que la producción anual de forraje depende estrechamente de las lluvias y éstas varían entre años. Tanto la PPNA (Fig. 19) como el NDVI (Fig. 20) reflejan los momentos de gran inundación en los periodos 2000-2001 y 2012, cuando llovieron 1700 mm anuales. Dado que ambos lotes son aledaños al arroyo Vallimanca, se anegan por completo cuando ocurren fuertes lluvias y el arroyo desborda. Por lo tanto en esos momentos la productividad se redujo a cero, pero al retirase el agua, los recursos tuvieron un pico de productividad por el exceso de agua que presentaron, convirtiéndose tanto los bajos dulces como los overos en sectores muy productivos. Normalmente la PPNA en estos ambientes salinos varía entre un mínimo de 3 kg

MS/ha/dia en invierno y un máximo de 20 kgMS/ha/dia en primavera, promediando valores que varían entre 1500 kg MS/ha/año y 3200 kg MS/ha/año; pudiendo alcanzar valores mayores en años extraordinarios (condiciones de mucha humedad y temperatura que acompañe, no siendo esto muy común) (A. Rodriguez et al, 2012).

Por otra parte durante un período de fuerte sequía en 2008-2009, cuando llovieron 650 mm anuales, se observó una muy baja PPNA. Al año siguiente las precipitaciones además de ser suficientes en cantidad, se distribuyeron de manera óptima para el crecimiento tanto de pastizales como para los cultivos agrícolas, que tuvieron en la campaña 2009-2010 rendimientos record (Fig.13).

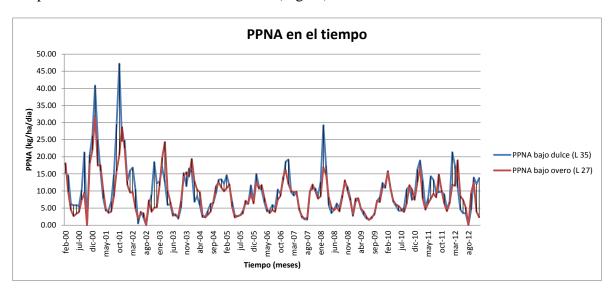


Figura 19: PPNA mensual (kg MS ha<sup>-1</sup> mes<sup>-1</sup>) en el periodo 2000-2012 (bajo dulce y bajo overo)

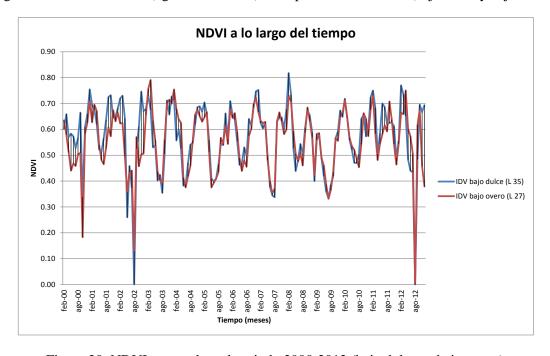


Figura 20: NDVI mensual en el periodo 2000-2012 (bajo dulce vs bajo overo)

#### 2.5. Manejo del rodeo, índices productivos y balance forrajero del establecimiento

Dado que el establecimiento San Miguel es miembro CREA del grupo Tapalque II, región sudeste; se cuenta con información productiva desde el año 2008, momento en el que se incorporó al grupo.

El establecimiento San Miguel tiene un planteo de cría y recría para reposición únicamente. La composición actual del rodeo es de 497 vientres en servicio: 410 vacas de cría y 87 vaquillonas de 27 meses de primer servicio. Además cuenta con 90 vaquillonas de 15 meses sin servicio, que son la reposición para el año siguiente. El servicio es estacionado durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. En marzo se destetan todos los terneros y se guardan 100 vaquillonas para reposición, el resto se vende en marzo (destetes machos, hembras y vacas vacías al tacto). El primer servicio es a los 27 meses.

La cantidad de cabezas propias del campo se ha ido incrementando desde 310 en 2008 a 520 en 2012; mientras que fue decreciendo el número de cabezas en capitalización, hasta llegar a ser todas propias (Fig. 21). Este incremento paulatino de vientres fue posible mediante la inclusión de algunos verdeos y diferidos. Sin embargo, no se ha podido lograr hasta el momento un incremento en la producción del campo natural debido a que la mayor parte del año los lotes son sobrepastoreados, no respetándose los descansos necesarios para que el pastizal se recupere luego de la defoliación (*Administrador*, *comunicación personal*). En efecto, nunca se diseñó un manejo del pastoreo o se mejoró el pastizal mediante fertilizaciones u otras prácticas.

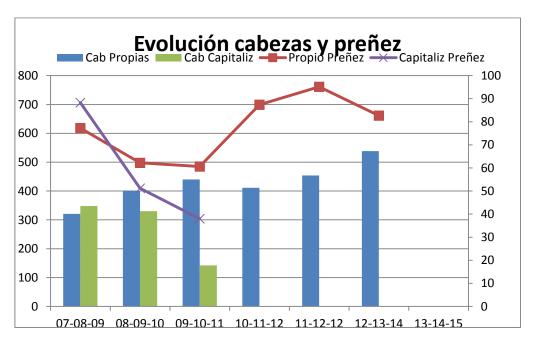


Figura 21 : Evolucion cabezas y preñez del establecimiento San Miguel. *Fuente: CREA Tapalque II* 

Es por esto que si bien hubo una mejora en la preñez a lo largo de los años, en 2013, debido a las inundaciones del 2012, el porcentaje de preñez volvió a caer a un 83% en vacas y a un 63% en vaquillonas de primer servicio, siendo esta una categoría más sensible a los cambios de alimentación (Fig. 22).

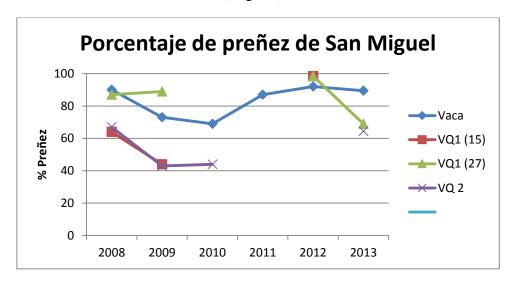


Figura 22: Evolucion preñez según categoria del establecimiento San Miguel. *Fuente CREA Tapalque II* 

Como consecuencia del manejo, la producción de carne del establecimiento no logra mantener una producción mayor a los 100 kg de carne ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup> (Fig. 23).

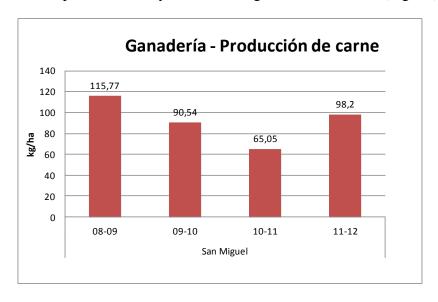


Figura 23: Producción de carne del establecimiento San Miguel. Fuente: CREA Tapalque II

El margen bruto ganadero muestra un incremento en los ultimos años, pasando de 51,6 \$ ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup> en el año inicial a 381,1\$ ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup> en el año de la inundación (Fig. 24).

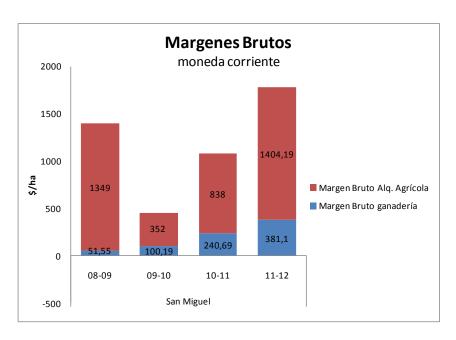


Figura 24: Margen bruto por ha del establecimiento San Miguel. Fuente: CREA Tapalque II

# **Balance Forrajero**

Según los datos obtenidos de la gestión CREA Tapalque II, el balance forrajero del año 2012 fue muy negativo. Se observó un gran desbalance entre oferta y demanda especialmente en invierno, dado que los maíces diferidos implantados para ser aprovechados en este período se perdieron por la inundación y, en verano y otoño, el campo natural no alcanzó a satisfacer la demanda de los animales por su baja producción relacionada con su deficiente manejo. Sólo en primavera el balance resultó positivo, debido a la fuerte estacionalidad de la productividad del campo natural degradado (Fig. 25 y ANEXO I).

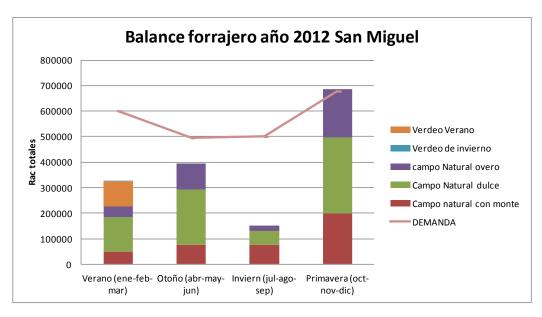


Figura 25: Balance forrajero año 2012 Establecimiento San Miguel. Fuente: CREA Tapalque II

# 2.6. Recursos humanos

En San Miguel trabajan solo dos empleados tiempo completo. El encargado de 55 años de edad y un peón general de 63 años de edad. Ambos viven en el establecimiento.

Según información proporcionada por el administrador, ambos son buenas personas y de confianza, pero no se adaptan a manejos intensivos forrajeros. Cada vez que hubo que diseñar parcelas para comer verdeos y diferidos no se logró que se hiciera a tiempo. Las rotaciones del resto de los lotes del campo no se respetan, la hacienda se mueve de lote en lote sin previo aviso. Es muy difícil que se pueda seguir un plan a pesar de los intentos del administrador.

# 2.7. Instalaciones y mejoras

El predio cuenta con siete tanques con sus respectivas aguadas, una manga completa y una casa de encargado con su galpón.

Los alambrados tanto internos como perimetrales están en regular estado por encontrarse la mayoría cerca de los montes (al caerse las ramas estos se van rompiendo) y si bien se hace mantenimiento, este no es suficiente para la cantidad de metros totales.

# 3. DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA DEL ESTABLECIMIENTO

San Miguel es un establecimiento que tiene varias aristas que merecen ser analizadas. Los índices productivos son inferiores a los esperados para un establecimiento de estas características, sugiriendo que hay muchos aspectos a mejorar.

Estos aspectos están relacionados, en su mayoría, con los recursos forrajeros con los que se cuenta. Analizando el balance forrajero, observa que en primavera es el único momento en el que hay un excedente de forraje mientras que en el resto de las estaciones siempre hay un déficit, que se refleja en el estado corporal de la hacienda y por lo tanto en los índices reproductivos (83% en vacas y 63% en vaquillonas de primer servicio; no pudiéndose superar un 85% en vacas ni en los mejores años). Este desbalance forrajero se debe a varios factores:

1. Laboreo de suelos con alto riesgo hídrico: El campo se encuentra atravesado por el arroyo Vallimanca, que ante fuertes precipitaciones desborda e inunda los lotes aledaños, en algunos casos por menos tiempo (inundaciones ordinarias) y en otros durante más tiempo (inundaciones extraordinarias). Esto a su vez puede ocurrir aunque las precipitaciones no sean locales sino cuando llueve mucho cuenca arriba. Estos eventos llevan al fracaso en la implantación de verdeos y pasturas en los lotes de mayor riesgo hídrico, aquellos ubicados en los relieves más bajos (situacion C). En los lotes frágiles

que fueron laboreados, luego de la inundación queda una alta proporción de suelo desnudo, que para regenerar el pastizal original tardará mucho tiempo, por lo que estará expuesto a erosionarse y enmalezarse, perdiendo estructura y volviéndose incluso más frágil. Esto no ocurre en el caso de pastizales naturales en ambientes con las mismas limitantes, ya que al retirarse el agua, como se dijo anteriormente, la proporción de especies deseables se incrementa, observándose una mejoría en cuanto al recurso forrajero.

- 2. Manejo inadecuado del pastizal natural: La otra cuestión que afecta el balance forrajero es el desmanejo del campo natural existente, debido a sobrepastoreos en los momentos en los que falta pastos y subpastoreo en otros de más difícil acceso. No hay además una buena distribución de aguadas, y el mantenimiento de alambrados no es suficiente, debido a la gran cantidad de metros ubicados en su gran mayoría debajo de montes. Por lo tanto, la composición de especies del pastizal está muy deteriorada (la proporción de dicotiledóneas y malezas en general supera la de gramíneas de mayor valor forrajero).
- 3. Manejo inadecuado del monte con pastizal natural: Este recurso abarca una superficie importante, de 250 ha. Durante años los arboles que fueron implantados con un objetivo forestal no fueron manejados. Nunca se hizo ningún raleo ni podas posteriores, por lo que la luz que llega al estrato inferior del sistema es muy escasa, por tratarse de eucaliptus en su mayoría, los cuales no pierden sus hojas en ningún momento del año. Hoy el pastizal bajo monte es principalmente gramilla y de escaso volumen. Además hay sectores de esta superficie inaccesibles para la hacienda debido a la cantidad de arboles y ramas caídas que obstruyen el acceso.
- 4. Capacitación y actitud del personal: Otro de los puntos a mejorar es el personal con el que cuenta el establecimiento, ya que tiene sus limitaciones. Dado que se trata de dos personas avanzadas en edad, les es difícil incorporar nuevos conocimientos en cuanto a lo que respecta al manejo del pastoreo (comer en parcelas, respetar rotaciones en determinados momentos, actuar con rapidez ante ciertas circunstancias, entre otros). El administrador tiene inconvenientes para poder llevar a cabo sus objetivos productivos debido a que debe adaptarse a los tiempos del personal en vez de lograr que este se adapte a los tiempos de la producción.

#### 4. MODELO PRODUCTIVO DEL ESTABLECIMIENTO

Se elaboró un modelo productivo con el objetivo de explicar el funcionamiento del sistema de una manera sencilla y esquemática, pudiendo predecir la productividad secundaria (cantidad y peso de terneros destetados) ante diferentes situaciones climáticas, de precios, administrativas, etc. (Fig. 26).

14 S ADMINISTRADOR Carga Peso/cab 14 ₩ DIT Sanidad preñez genetica raza CC Capacitacion Caracts del animal Personal de campo <u>|</u> }! 4/2 Caracts personales Manejo de consumid pastoreo structura de se paintas Forraje disp \$ invertida en pp, verdeos, dif, pulverizaciones, etc Diversidad de especies pastizal amaño arroyo PPNA Fert de T y Rad

Figura 26: Modelo productivos del Establecimiento San Miguel

Límites del modelo: tamaño del establecimiento.

#### Supuestos:

- 1- Se desarrolla la cría como única actividad (no hay invernada)
- 2- La cría se hace en base a recursos forrajeros, sin suplementación
- 3- La zona de implementación del modelo es Cuenca del Salado
- 4- El establecimiento se encuentra muy cercano (o lindero) a un arroyo importante cuyo caudal crece y decrece, pudiendo desbordar ante determinadas condiciones climáticas.

# Descripción del modelo

La temperatura y la radiación influyen directamente en la PPNA de manera positiva igual que la fertilidad del suelo. Las precipitaciones influyen en la humedad del suelo y en el tamaño del arroyo. El tamaño del arroyo y la humedad del suelo influyen en la PPNA: a mayor humedad, mayor producción; pero mayor altura del arroyo que rebalsa e inunda la superficie disminuyendo la producción primaria, generando condiciones de anoxia radicular y con la consecuente mortandad de plantas.

Por otra parte a mayor diversidad de especies en el pastizal natural o pasturas, mayor es la PPNA en el tiempo (aunque puntualmente en un momento esta pueda ser mayor con una única especie).

El forraje disponible se verá afectado por el índice de cosecha para transformarse en forraje consumido, y a su vez, el IC va a depender de la estructura del forraje y del manejo del pastoreo, a mejor y mayor manejo mejor se ajustará el IC a la situación. Este va a depender de la capacidad del personal de campo a cargo (de sus características personales y de la instrucción y capacitación impartida por el administrador del establecimiento). Otra de las variables dependientes del personal de campo es la sanidad de los animales, que a su vez van a influir en la capacidad de los bovinos de asimilar el forraje consumido (a mayor sanidad mayor asimilación).

El forraje asimilado dependerá además de la sanidad de los animales y de las características intrínsecas de los herbívoros: raza, calidad genética y condición corporal.

El numero de terneros destetados (que conformara finalmente la PS del sistema por ser en este caso meramente de cría), se alcanzará afectando el forraje asimilado por el % de preñez y el % de destete; y finalmente, multiplicando a este número por el peso por cabeza de cada ternero (que dependerá también de las características intrínsecas de cada animal), obteniéndose la PS del sistema en kg de carne/ha.

Pero además, el sistema en su conjunto se ve afectado por la presencia del administrador del establecimiento que según su capacidad va a dirigir al personal, planificar manejos forrajeros e inversiones (pulverizaciones con glifosato, intersiembras, fertilización con P; etc) que van a aumentar en ciertos momentos la PPNA pero a

disminuirla en otros (por ejemplo si ante una adversidad climática falla alguno de estos disturbios no reflejando el objetivo). Además, según el objetivo de producción definirá la carga del sistema e indirectamente el nivel de intensificación.

#### 5. PROPUESTA MEJORADORA DE LA PRODUCTIVIDAD

En función del modelo descripto en el diagnóstico y en el modelo productivo, se proponen algunas prácticas que mejorarían la productividad del establecimiento en su conjunto.

Implementación de pastoreo controlado o mejoramiento del manejo actual (ya que hoy se aplica parcialmente): esta metodología consiste en la aplicación de disturbios, principalmente pastoreos con altas cargas instantáneas, y eventualmente desmalezadas o quemas, seguidos de descansos de duración variable; lo cual conlleva a un mayor aprovechamiento de los recursos forrajeros (*Jacobo et al.*, 2006).

La implementación del pastoreo controlado involucra los siguientes procedimientos:

- Subdividir el campo en áreas homogéneas de vegetación
- Concentrar los animales en pocos rodeos numerosos
- Ordenar el rodeo, con servicio estacionado en los tres meses de mayor tasa de crecimiento y calidad de forraje
- Determinar el tiempo de ocupación del recurso
- Determinar el tiempo de descanso del recurso

Si bien en San Miguel el servicio está estacionado y los rodeos se encuentran concentrados; lo que falla es el diseño de los lotes y los tiempos de ocupación y descanso de los potreros.

Entonces se rediseñarían los lotes, disminuyendo su tamaño, agregando aguadas, y separando áreas homogéneas de vegetación, de manera tal que en cada potrero haya claro predominio de una sola comunidad, para poder así, separar lotes de producción invernal (loma y media loma) de aquellos de producción de verano (bajos). De esta manera se podrá mejorar la composición florística tanto de bajos dulces como overos, aumentando así su productividad.

Además se determinara el tiempo de *ocupación* dependiendo de la disponibilidad de forraje y de la tasa de crecimiento de las plantas forrajeras más importantes (asegurando que los animales no puedan volver a pastorear el rebrote reciente de la misma planta que pastorearon en ese mismo periodo de ocupación); y el tiempo de *descanso* en función del tiempo que le lleve a las plantas más valiosas recuperar su biomasa después de haber sido pastoreadas. Para esto se deberá capacitar al

personal encargado de llevar a cabo el manejo de los rodeos en los lotes, sea el que hoy se encuentra empleado en el campo o bien alguien nuevo que haya que contratar si esto no se lograra.

1- Fertilización fosforada del campo natural (ambientes de bajos dulces) e intersiembra con leguminosas (ambientes de media loma): la fertilización fosforada (50 kg/ha de P al voleo) ayudaría a promover el crecimiento de leguminosas naturales del pastizal en los sectores de mayor riesgo; mientras que en los de media loma donde el riesgo, si bien existe, es menor, se sumaría la intersiembra con leguminosas como el lotus (*lotus tenuis*) y trébol blanco (*trifolium repens*); a razón de 1,5 kg/ha. Así se incrementaría tanto la productividad como la calidad del pastizal (mayor digestibilidad) (Tabla 2).

Tabla 2: Oferta forrajera de un pastizal natural de media loma en muy buena condición vs. Pastizal natural intersembrado con TB y lotus y fertilizado con P. *Fuente: Rodriguez et al, 2012.* 

|  | 120  |  |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |                   |
|--|--|--|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|-------------------|
|  | Е  | F  | м  | Α  | м   | J  | J  | Α   | S  | 0  | N   | D  |                   |
| TC media mensual (Kg MS/ha día)  | 30   | 25   | 20   | 25   | 12  | 8  | 5  | 6   | 8  | 10   | 13  | 25   |                   |
| Prod. mensual (Kg MS/ha mes)   | 930  | 700  | 620  | 750  | 372   | 240  | 155  | 171   | 225  | 310  | 375   | 775  |                   |
| ndice de cosecha (%)   | 50   | 50   | 55   | 60   | 60  | 60   | 65   | 65  | 65   | 60   | 55  | 50   |                   |
| Biomasa cosechada (Kg MS/ha mes)   | 465  | 350  | 341  | 450  | 223   | 144  | 101  | 111   | 146  | 186  | 206   | 388  |                   |
| Digestibilidad (%)   | 53   | 55   | 58   | 60   | 60  | 62   | 62   | 62  | 63   | 60   | 60  | 53   |                   |
| Conc. Energética (Mcal EM/kg MS)   | 2  | 2  | 2  | 2  | 2   | 2  | 2  | 2   | 2  | 2  | 2   | 2  |                   |
| Prod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes)   | 1774   | 1386   | 1295   | 1620   | 804   | 536  | 346  | 381   | 510  | 670  | 810   | 1479   |                   |
| E.M. consumida (Mcal EM /ha mes)   | 887  | 693  | 712  | 972  | 482   | 321  | 225  | 247   | 332  | 402  | 446   | 739  |                   |
| Raciones producidas (EV/ha mes)  | 96   | 75   | 70   | 87   | 43  | 29   | 19   | 21  | 28   | 36   | 44  | 80   |                   |
| Raciones consumidas(EV/ha mes)   | 48   | 37   | 38   | 52   | 26  | 17   | 12   | 13  | 18   | 22   | 24  | 40   |                   |
| Total de MS producida (Kg MS/mes)  | 111600   | 84000  | 74400  | 90000  | 44640   | 28800  | 18600  | 20460   | 27000  | 37200  | 45000   | 93000  |                   |
| Total de MS consumida (Kg MS/mes)  | 55800  | 42000  | 40920  | 54000  | 26784   | 17280  | 12090  | 13299   | 17550  | 22320  | 24750   | 46500  |                   |
| Raciones totales producidas (EV/mes)   | 11485  | 8971   | 8379   | 10485  | 5201  | 3467   | 2239   | 2463  | 3303   | 4334   | 5243  | 9571   |                   |
| Raciones totales consumidas (EV/mes)   | 5743   | 4485   | 4608   | 6291   | 3120  | 2080   | 1455   | 1601  | 2147   | 2600   | 2883  | 4785   |                   |
| C media mensual (Kg MS/ha día)<br>Prod. mensual (Kg MS/ha mes)<br>ndice de cosecha (%)   | 1049<br>62   | 1020<br>62   | 992<br>65  | 600<br>67  | 310<br>67   | 180<br>70  | 155<br>73  | 403<br>73   | 840<br>73  | 1705<br>70   | 1800<br>70  | 1955<br>67   |                   |
|  |  |  |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |                   |
| Biomasa cosechada (Kg MS/ha mes)   | 651  | 633  | 645  | 402  | 208   | 126  | 113  | 294   | 613  | 1194   | 1260  | 1310   |                   |
|  |  |  |  |  |   |  |  | 67  | 70   |  |   |  |                   |
|  | 57   | 57   | 63   | 65   | 65  | 67   | 67   | 6/  | 70   | 70   | 65  | 61   |                   |
| Digestibilidad (%)   | 57<br>2  | 57<br>2  | 63<br>2  | 65<br>2  | 65<br>2   | 67<br>2  | 67<br>2  | 2   | 3  | 70<br>3  | 65<br>2   | 61<br>2  |                   |
| Digestibilidad (%)<br>Conc. Energética (Mcal EM/kg MS)   |  |  |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |                   |
| Digestibilidad (%)<br>Conc. Energética (Mcal EM/kg MS)<br>Prod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes)   | 2  | 2  | 2  | 2  | 2   | 2  | 2  | 2   | 3  | 3  | 2   | 2  |                   |
| Digestibilidad (%)<br>Conc. Energética (Mcal EM/kg MS)<br>Prod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes)<br>E.M. consumida (Mcal EM/ha mes)  | 2<br>2153  | 2<br>2094  | 2<br>2250  | 2<br>1404  | 2<br>725  | 2<br>434   | 2<br>374   | 2<br>972  | 3<br>2117  | 3<br>4297  | 2<br>4212   | 2<br>4294<br>2877<br>232   |                   |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Prod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM/ ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes)  | 2<br>2153<br>1335  | 2<br>2094<br>1298  | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79                                   | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51                                   | 2<br>725<br>486<br>39<br>26                                   | 2<br>434<br>304<br>23<br>16                                  | 2<br>374<br>273<br>20<br>15                                  | 2<br>972<br>710   | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83                                   | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162                                      | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159   | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155                                      |                   |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Prod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM /ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas (EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes)  | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455                          | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430                          | 2<br>2250<br>1462<br>121   | 2<br>1404<br>941<br>76   | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700                          | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600                         | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850                         | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210                          | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800                          | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350                            | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000   | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862                            |                   |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Prod. mensual E.M. (Mcal EM/h a mes) E.M. consumida (Mcal EM/ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas(EV/ha mes) Total de MS producida (Ng MS/mes) Total de MS consumidas(Ng MS/mes)  | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542                 | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286                 | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136                 | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140                 | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539                 | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820                 | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921                 | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593                 | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924                 | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545                   | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200                                  | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697                   |                   |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Frod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM / ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas(EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes) Total de MS consumida (Kg MS/mes) Raciones totales producidas (EV/mes)   | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542<br>8130         | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286<br>7906         | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136<br>8495         | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140<br>5301         | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539<br>2739         | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820<br>1639         | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921<br>1412         | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593<br>3670         | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924<br>7992         | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545<br>16222          | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200<br>15903                         | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697<br>16211          |                   |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Prod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM /ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas(EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes) Total de MS consumidas(Kg MS/mes)   | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542                 | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286                 | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136                 | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140                 | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539                 | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820                 | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921                 | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593                 | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924                 | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545                   | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200                                  | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697                   |                   |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Frod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM / ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas(EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes) Raciones totales producidas (EV/mes) Raciones totales producidas (EV/mes) Raciones totales producidas (EV/mes)   | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542<br>8130         | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286<br>7906         | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136<br>8495         | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140<br>5301         | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539<br>2739         | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820<br>1639         | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921<br>1412         | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593<br>3670         | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924<br>7992         | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545<br>16222          | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200<br>15903                         | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697<br>16211          |                   |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Frod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM / ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas(EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes) Raciones totales producidas (EV/mes) Raciones totales producidas (EV/mes) Raciones totales producidas (EV/mes)   | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542<br>8130         | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286<br>7906         | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136<br>8495         | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140<br>5301         | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539<br>2739         | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820<br>1639         | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921<br>1412         | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593<br>3670         | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924<br>7992         | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545<br>16222          | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200<br>15903                         | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697<br>16211          | TOTAL             |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Frod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM / ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas (EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes) Total de MS consumida (Kg MS/mes) Raciones totales producidas (EV/mes) Raciones totales producidas (EV/mes) Raciones totales producidas (EV/mes)                | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542<br>8130<br>5041 | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286<br>7906<br>4902 | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136<br>8495<br>5521 | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140<br>5301<br>3552 | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539<br>2739<br>1835 | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820<br>1639<br>1147 | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921<br>1412<br>1030 | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593<br>3670<br>2679 | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924<br>7992<br>5834 | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545<br>16222<br>11356 | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200<br>15903<br>11132                | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697<br>16211<br>10861 | 1445396           |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Frod. mensual E.M. (Mcal EM/ha mes) E.M. consumida (Mcal EM/ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas(EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes) Total de MS consumida (Kg MS/mes) Raciones totales producidas (EV/mes) Raciones totales consumidas (EV/mes) OFERTA FORRAJERA TOTAL | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542<br>8130<br>5041 | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286<br>7906<br>4902 | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136<br>8495<br>5521 | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140<br>5301<br>3552 | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539<br>2739<br>1835 | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820<br>1639<br>1147 | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921<br>1412<br>1030 | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593<br>3670<br>2679 | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924<br>7992<br>5834 | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545<br>16222<br>11356 | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200<br>15903<br>11132                | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697<br>16211<br>10861 | 1445396<br>894636 |
| Digestibilidad (%) Conc. Energética (Mcal EM/kg MS) Frod. mensual E.M. (Mcal EM/ ha mes) E.M. consumida (Mcal EM / ha mes) Raciones producidas (EV/ha mes) Raciones consumidas(EV/ha mes) Total de MS producida (Kg MS/mes) Total de MS consumida (Kg MS/mes) Raciones totales producidas (EV/mes)   | 2<br>2153<br>1335<br>116<br>72<br>73455<br>45542<br>8130<br>5041 | 2<br>2094<br>1298<br>113<br>70<br>71430<br>44286<br>7906<br>4902 | 2<br>2250<br>1462<br>121<br>79<br>69440<br>45136<br>8495<br>5521 | 2<br>1404<br>941<br>76<br>51<br>42000<br>28140<br>5301<br>3552 | 2<br>725<br>486<br>39<br>26<br>21700<br>14539<br>2739<br>1835 | 2<br>434<br>304<br>23<br>16<br>12600<br>8820<br>1639<br>1147 | 2<br>374<br>273<br>20<br>15<br>10850<br>7921<br>1412<br>1030 | 2<br>972<br>710<br>52<br>38<br>28210<br>20593<br>3670<br>2679 | 3<br>2117<br>1545<br>114<br>83<br>58800<br>42924<br>7992<br>5834 | 3<br>4297<br>3008<br>232<br>162<br>119350<br>83545<br>16222<br>11356 | 2<br>4212<br>2948<br>227<br>159<br>126000<br>88200<br>15903<br>11132<br>N<br>171000 | 2<br>4294<br>2877<br>232<br>155<br>136862<br>91697<br>16211<br>10861 | 144539            |

2- **Promoción de rye grass a diente con N:** Dado el riesgo de inundación inherente del campo, se elegiría un lote (lote 26 por ejemplo, ambiente de bajo dulce) para hacer una promoción a diente, que consiste en un pastoreo intenso a fines de verano seguido de una fertilización al voleo con 100 kg/ha de urea. Por ser pocas hectáreas, concentrando la cantidad de vacas del campo se podría lograr esta práctica, y de esta manera no incurrir en gastos de herbicidas y labores de

pulverización. Así se aumentaría la oferta forrajera de invierno, reduciéndose la brecha entre oferta y demanda en este período. Y por otra parte, no tocaríamos la cobertura natural del lote, previniendo el momento posterior a un posible anegamiento. Como se observa en la figura 27, no hay ventajas de la promoción con glifosato sobre la promoción a diente, siendo la primera opción más costosa económicamente.

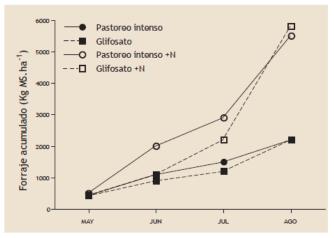


Figura 27: Promoción de raigrás en un pastizal de la Pampa Deprimida mediante pastoreo intenso o pulverización con glifosato a fin de verano, con o sin fertilización nitrogenada. *Fuente: Fernandez Grecco 2005*.

- 3- **Incorporación de ovinos al sistema:** dado que ovinos y bovinos en pastoreo difieren en cuanto a su preferencia por consumir determinadas especies o partes de planta (*Van Dyne et al, 1980*), esta práctica mejoraría el aprovechamiento del forraje en general, en especial en aquellos lotes en los que el acceso de los bovinos se encuentre acotado, como pueden ser algunos sectores de los potreros con mucha forestación. Apostando al sinergismo entre ambas especies lograríamos una mejor productividad del sistema en general.
- 4- **Suplementación energética:** se elegirían 60 has, provenientes de la superficie agrícola del campo (suelos clase A) para sembrarlos con maíz para cosecha y embolsarlo; generando así una reserva de alimento ante una presunta inundación por desborde del arroyo. Incorporando esta técnica como rutina, se logra aumentar la estabilidad del sistema ante una catástrofe climática. Si estimamos un rendimiento del recurso de 6500 kg MS ha<sup>-1</sup> entonces tendríamos 390 tn de grano de reserva; pudiéndose destinar 200 tn para el invierno y guardarse 190 tn para alguna emergencia. Para esto se considerara el costo de la siembra y cosecha del grano/ha mas el alquiler agrícola del lote que se hubiese percibido de no utilizarse este para la producción ganadera y la embolsada.
- 5- Descartar la implantación de pasturas en ambientes de alto riesgo de inundación: dado el riesgo inherente de los sectores más bajos del campo a inundarse; no tiene sentido seguir intentando la siembra de pasturas en los

mismos, ya que esto implica además de un alto costo económico, la eliminación completa de la comunidad natural de especies, dejando el suelo descubierto hasta que los nuevos individuos implantados colonicen el suelo; los que ante una inundación se pierden, tardando el sistema mucho mas tiempo en volver a la situación de equilibrio previa al disturbio.

Estos sectores son tanto los bajos dulces como los alcalinos, siendo los segundos ambientes mucho más frágiles por ser proclives a la salinización (producción 2500 kg MS ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>). Mientras que los primeros son muy productivos con picos de producción en primavera, otoño y verano (6500 kg MS ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>) (Fig. 28).

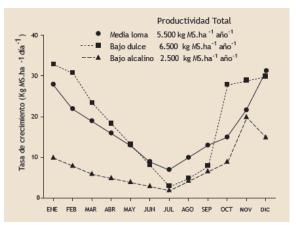


Figura 28: Patrón estacional de la PPNA y PPNA total anual de las distintas comunidades de los pastizales de la Pampa Deprimida. *Fuente: Rodriguez et al, 2012.* 

Por lo tanto, apostar a un aumento de la productividad del campo natural mediante fertilización tanto fosforada como nitrogenada, sumado a un manejo controlado del pastoreo, ambos conceptos desarrollados en párrafos anteriores, puede ser una opción sustentable y atractiva para el sistema.

6- Manejo del monte implantado: dado que una gran superficie destinada a la ganadería (250 has) presenta arboles implantados treinta años atrás, los cuales nunca fueron manejados, una leve intervención podría causar un gran impacto si se multiplica por la cantidad de has en esta situación. Entonces se procedería a tratar estos sectores del campo como un SSP (sistema silvo pastoril). En el manejo de los SSP dos operaciones son importantes: el raleo (disminución de la densidad de árboles) y la poda (eliminación de las ramas del tronco). De esta manera se logra favorecer la entrada de luz a los estratos inferiores (estrato herbáceo), aumentando la oferta forrajera para los animales; además de generarse un ingreso económico por la venta de madera (*Ing. Jorge Esquivel, transmisión oral, 2012*). En este caso, la práctica se pagaría con la misma madera que pudiera obtenerse, no incurriendo el campo en gastos extra por la realización del mejoramiento.

En esta nueva situación, el establecimiento San Miguel tendría un planteo de cría, recría e invernada.

La composición del rodeo sería de 590 vientres en servicio: 500 vacas de cría y 90 vaquillonas de 15 meses de primer servicio. Además contaría con 133 vaquillonas de invernada que se venderían con 270 kg, 133 novillos de invernada que se venderían con 300 kg; todos los años. El servicio seguiría estacionado durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. En marzo se destetaría todo, guardándose 90 vaquillonas para reposición, y se vendiéndose al destete 132 terneros machos con 180 kg/cab y 42 terneras hembras con 170 kg/cab. Además se invernarían los terneros restantes (133 hembras y 133 machos aproximadamente). El primer servicio sería a los 15 meses, ganándose un año respecto del planteo anterior. (Ver detalle en ANEXO II).

El balance forrajero fue ajustado con esta nueva cantidad de hacienda y la productividad de los recursos mejoró debido a las propuestas planteadas con anterioridad, no se ven grandes desbalances entre oferta y demanda en ningún momento del año (Fig. 24).

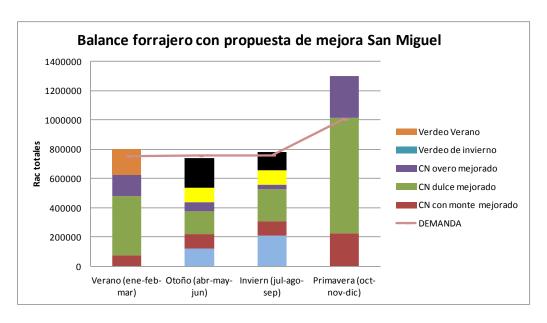


Figura 29: Balance forrajero San Miguel con la propuesta de mejoramiento. *Fuente: elaboración propia*.

El porcentaje de preñez seria en este caso de 90%, considerando que el recurso humano en esta situación fue capacitado y hace un correcto seguimiento de la parición además de un correcto manejo del pastoreo controlado. De esta manera la producción de carne obtenida seria de 163 kg ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup> (Tabla 3).

Tabla 3: Producción de carne/ha con la propuesta. Fuente: elaboración propia.

| Produccion de carne con la propuesta |              |             |           |        |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------|--|--|--|--|
|                                      |              | cab         | Kilos/cab | kilos  |  |  |  |  |
| Ventas:                              | terneros     | 132         | 180       | 23760  |  |  |  |  |
|                                      | terneras     | 42          | 170       | 7140   |  |  |  |  |
|                                      | Novillos     | 133         | 300       | 39900  |  |  |  |  |
|                                      | Vaquillonas  | 133         | 270       | 35910  |  |  |  |  |
|                                      | Vacas vacias | 72          | 400       | 28920  |  |  |  |  |
|                                      |              |             |           | 135630 |  |  |  |  |
|                                      |              |             | has       | 830    |  |  |  |  |
|                                      | Producción o | de carne (k | g/ha/año) | 163    |  |  |  |  |

En base a lo propuesto se calculó el margen bruto que podría obtenerse con la propuesta de mejoramiento antes detallada versus aquel que se obtendría sin aplicar los cambios propuestos para el sistema. Claramente la primer situación refleja una mejora económica significativa respecto de la segunda (MB mejorado=789 \$/ha vs MB sin mejoramiento = \$489) (Tabla 4).

Tabla 4: Margen Bruto ganadero con y sin propuesta de mejoramiento. *Fuente: elaboración propia, precios al 30/6/12*.

| CABEZAS                | 602                |          |           |            | CABEZAS                | 883                       |         |           | Γ  |
|------------------------|--------------------|----------|-----------|------------|------------------------|---------------------------|---------|-----------|----|
| HAS                    | 830                |          |           |            | HAS                    | 830                       |         |           |    |
| Cab/ha                 | 0.73               |          |           |            | Cab/ha                 | 1.06                      |         |           |    |
|                        |                    |          |           |            |                        |                           |         |           |    |
| Produccion de carne    | 2 12-13 proyectada |          |           |            | Produccion de carne    | 2 12-13 proyectada con pr |         |           |    |
|                        |                    | cab      | Kilos/cab |            |                        |                           | cab     | Kilos/cab | ki |
| Ventas                 | terneros           | 195      | 180       |            | Ventas:                | terneros                  | 132     | 180       | L  |
|                        | terneras           | 105      | 170       | 17850      |                        | terneras                  | 42      | 170       |    |
|                        | Vacas vacias       | 72       | 400       | 28800      |                        | Novillos                  | 133     | 300       |    |
|                        |                    |          |           | 81750      |                        | Vaquillonas               | 133     | 270       |    |
|                        |                    |          |           |            |                        | Vacas vacias              | 72      | 400       |    |
|                        |                    |          |           |            |                        |                           |         |           | 1  |
|                        |                    |          | has       | 830        |                        |                           |         | has       |    |
|                        | Producción de ca   | rne (kg/ | /ha/año)  | 98         |                        | Producción de carne (kg   | /ha/año | )         |    |
|                        |                    |          |           |            |                        |                           |         |           |    |
| MARGEN BRUTO 12-       |                    |          |           |            |                        | -13 con propuesta de mej  |         |           |    |
| Ingresos por ventas    | cab                | kg/cab   | \$/kg     | Total      | Ingresos por ventas    | cab                       | kg/cab  | \$/kg     | L. |
| terneros               | 195                | 180      | 11.9      | 417690     | terneros               | 132                       | 180     | 11.9      | 2  |
| terneras               | 105                | 170      | 11.5      | 205275     | terneras               | 42                        | 170     | 11.5      |    |
| Novillos               |                    |          |           |            | Novillos               | 133                       | 300     | 10.5      | 4  |
| Vaquillonas            |                    |          |           |            | Vaquillonas            | 133                       | 270     | 10        | 3  |
| Vacas vacias           | 72                 | 400      | 4         | 115200     | Vacas vacias           | 72                        | 400     | 4         |    |
| TOTAL                  |                    |          |           | 738165     | TOTAL                  |                           |         |           | 1  |
| Gastos de comercial    | izacion (7%)       |          |           | 51671.55   | Gastos de comercia     | lizacion (7%)             |         |           |    |
| Gastos directos        |                    | \$/cab   |           | Total      | Gastos directos        |                           | \$/cab  |           |    |
| Personal               |                    | 309      |           | 186000     | Personal               |                           | 211     |           | 1  |
| Sanidad                |                    | 48       |           | 28896      | Sanidad                |                           | 48      |           |    |
| reparto de grano de    | maiz               |          |           |            | reparto de grano de    | maiz                      | 1.2     |           |    |
| Otros gastos           |                    | 1.5      |           | 903        | Otros gastos           |                           | 1.5     |           |    |
| TOTAL                  |                    |          |           | 215799     | TOTAL                  |                           |         |           | 2  |
| Verdeos y pasturas     |                    | ha       | \$/ha     | TOTAL      | Verdeos y pasturas     |                           | has     | \$/ha     |    |
| promocion a diente     | con N              |          |           |            | promocion a diente     | con N                     | 60      | 250       |    |
| fertilizacion P e inte | rsiembra de TB ei  | n CN     |           |            | fertilizacion P e inte | rsiembra de TB en CN      | 210     | 400       |    |
| Verdeo verano          |                    | 50       | 650       | 32500      | Verdeo verano          |                           | 50      | 650       |    |
| Diferidos              |                    | 50       | 650       | 32500      | Diferidos              |                           | 50      | 650       |    |
| grano de maiz (60 ha   | as de produccion p | oropia)  |           |            | grano de maiz (60 ha   | as de produccion propia)  | 60      | 2000      |    |
| TOTAL                  |                    |          |           | 65000      | TOTAL                  |                           |         |           |    |
| MB                     |                    | \$/cab   | \$/ha     | \$ totales | МВ                     |                           | \$/cab  | \$/ha     | \$ |
|                        |                    | 674      | 489       | 405694     |                        |                           | 742     | 789       |    |

#### **Conclusiones**

Queda demostrado que la implementación de las propuestas mejoradoras de la productividad antes mencionadas y desarrolladas; llevan a un aumento de la productividad del sistema que se refleja en los mejores índices productivos obtenidos luego de estas prácticas.

Este aumento de productividad en la misma superficie conlleva, por un lado, a una mejora económica directa para el productor que se refleja en los mejores márgenes brutos obtenidos y una mayor sustentabilidad y resiliencia del sistema, que se reflejara en la mayor capacidad de este para reponerse ante adversidades climáticas futuras como lo sería una nueva inundación.

Y por otro lado, esta mejora en la eficiencia productiva (por tener menos animales improductivos en los rodeos), a través de la mejora de la calidad de las comunidades vegetales naturales (mayor presencia de especies más digestibles, uso de leguminosas y un buen equilibrio de la relación N/energía de la dieta); contribuye a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero como el metano (CH4) y el óxido nitroso (N2O), propias de los sistemas pastoriles (Faverin, 2014). Lo cual tiene implicancias no solo ambientales sino también sociales y políticas.

# Bibliografía

- Aizen, M; Garibaldi, L & M Dondo. 2009. Expansión de la soja y diversidad de la agricultura argentina. Revista Ecología Austral 19:45-54.
- Altieri, M. 1999. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad, Montevideo. 338 pp.
- Chaneton, E.J.(2006). Impacto ecológico de las perturbaciones naturales. Las inundaciones en pastizales pampeanos. Ciencia Hoy16:18-32.
- Chaneton, E.J.; Facelli, J.M.; Leon, R.J.C.(1988). Floristic Changes iduced by floodingon grazed and ungrazed lowland grasslandsin Argentina. Journal of Range Manegment 41:495-499.
- Faverin, Claudia. (2014). Cambio climático y gases de efecto invernadero: una mirada desde los sistemas de producción bovina de base pastoril. Grupo Sistemas Ganaderos EEA INTA Balcarce.
- Grigera, G. Oesterheld y M. and Pacín, (2007). Monitoring foragin production for farmers' decision making. Agricultural Systems, 94, 637-648.
- Hidalgo, L. y M. Cahuepé, (1991). Produccion de forraje de las comunidades de la Depresion del Salado. Revista AACREA. 149:58-62.
- <a href="http://www.agro.uba.ar/users/garbulsk/Curso\_ut\_archivos/Radiacionincidente.x">http://www.agro.uba.ar/users/garbulsk/Curso\_ut\_archivos/Radiacionincidente.x</a> ls
- Jacobo, E. y Rodríguez, A. Valorización de pastizales naturales en ambientes húmedos: Indicadores de sustentabilidad. Conferencia . V Congreso Nacional – II Congreso Mercosur sobre Manejo de Pastizales Naturales. Agosto de 2009. Corrientes, Argentina.
- Paruelo, J., J.P. Guerschaman & S. Verón, 2005. Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. Ciencia hoy 97: 14-23.
- Rearte, D. 2010. Situación actual y prospective de la situación de carne vacuna. INTA.
- Rodriguez A. y Jacobo, E, (2012): Manejo de pastizales naturales para una ganaderia sustentable en la pampa deprimida.
- Taboada, M.A.; Lavado, R.S. (2009). Alteraciones de la fertilidad de os suelos. El halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones. Editorial: Facultad de Agronimia, Universidad de Buenos Aires.
- Van Dyne, G.M.; N.R. Brockington; Z. Szocs; J. Duck y C.A. Ribic. 1980. Large herbivore subsystem. In: A.I. Breymeyer y G.M. Van Dyne (eds.). Grasslands; Systems, Analysis and man. International Biological programme. p 269.

# ANEXO I

| Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros Caballos   | Verano (ene-feb-mar)  90 15 20  Verano (ene-feb-mar) 13 7 7 1 13 | Otoño (abr-may-jun) 425 85 100 90 15 20 Trim Otoño (abr-may-jun) 8 8        | 425<br>85<br>100<br>90<br>15<br>20<br>estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8 | 100<br>90<br>24<br>20<br>Primavera (oct-nov-dic) |                |
|--|--|---|---|--|----------------|
| Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros Caballos  Kilos Mat.Seca Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros | 410<br>87<br>90<br>15<br>20<br>Verano (ene-feb-mar)<br>13<br>7   | 425<br>85<br>100<br>90<br>15<br>20<br>Trim<br>Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8 | 425<br>85<br>100<br>90<br>15<br>20<br>estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8 | 425<br>85<br>100<br>90<br>24<br>20               |                |
| Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros Caballos  Kilos Mat.Seca Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros                     | 90<br>15<br>20<br>Verano (ene-feb-mar)<br>13<br>7<br>7           | 85<br>100<br>90<br>15<br>20<br>Trim<br>Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8        | 85<br>100<br>90<br>15<br>20<br>estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8        | 85<br>100<br>90<br>24<br>20                      |                |
| Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros Caballos  Kilos Mat.Seca Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros  | 90<br>15<br>20<br>Verano (ene-feb-mar)<br>13<br>7<br>7           | 100<br>90<br>15<br>20<br>Trim<br>Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8              | 100<br>90<br>15<br>20<br>estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8              | 100<br>90<br>24<br>20<br>Primavera (oct-nov-dic) |                |
| Vaquillonas sin serv (15 m) Toros Caballos  Kilos Mat.Seca Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros   | 15<br>20<br>Verano (ene-feb-mar)<br>13<br>7<br>7                 | 90<br>15<br>20<br>Trim<br>Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8                     | 90<br>15<br>20<br>estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8                     | 90<br>24<br>20<br>Primavera (oct-nov-dic)        |                |
| Toros Caballos  Kilos Mat.Seca Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros   | 15<br>20<br>Verano (ene-feb-mar)<br>13<br>7<br>7                 | 15<br>20<br>Trim<br>Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8                           | 15<br>20<br>estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8                           | 24<br>20<br>Primavera (oct-nov-dic)              |                |
| Kilos Mat.Seca Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros   | 20<br>Verano (ene-feb-mar)<br>13<br>7<br>7                       | 20<br>Trim<br>Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8<br>5                            | estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8                                       | Primavera (oct-nov-dic)                          |                |
| Kilos Mat.Seca Vacas en producción Vaq a sevicio (27 meses) Destetes H Vaquillonas sin serv (15 m) Toros   | Verano (ene-feb-mar)<br>13<br>7<br>7<br>1                        | Trim<br>Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8<br>5                                  | estre<br>Inviern (jul-ago-sep)<br>8                                       | Primavera (oct-nov-dic)                          |                |
| Vacas en producción<br>Vaq a sevicio (27 meses)<br>Destetes H<br>Vaquillonas sin serv (15 m)<br>Toros  | 13<br>7<br>7<br>7  | Otoño (abr-may-jun)<br>8<br>8<br>5  | Inviern (jul-ago-sep)<br>8  |  |                |
| Vacas en producción<br>Vaq a sevicio (27 meses)<br>Destetes H<br>Vaquillonas sin serv (15 m)<br>Toros  | 13<br>7<br>7<br>7  | 8<br>8<br>5   | 8   |  |                |
| Vaq a sevicio (27 meses)  Destetes H  Vaquillonas sin serv (15 m)  Toros   | 7<br>7<br>1  | 8<br>5  |   |  |                |
| Destetes H<br>Vaquillonas sin serv (15 m)<br>Toros   | 7<br>1   | 5   |   |  |                |
| Vaquillonas sin serv (15 m)<br>Toros   | 1  |   |   |  |                |
| Toros  | 1  |   | 5   |  |                |
|  |  | 8   | 8   |  |                |
| Caballos   |  | 0,0   | 0,8   |  |                |
|  | 13   | 10  | 8   | 15   |                |
| Total  |  | Trim  | estre   |  |                |
| Kilos Mat.Seca/cab/día   | Verano (ene-feb-mar)   | Otoño (abr-may-jun)   | Inviern (jul-ago-sep)   | Primavera (oct-nov-dic)                          |                |
| Vacas en producción  | 479.700  | 306.000   | 306.000   | 420.750  |                |
| Vaq a sevicio (27 meses)   | 54.810   | 61.200  | 68.850  | 91.800   |                |
| Destetes H   | 0  | 45.000  | 45.000  | 63.000   |                |
| Vaquillonas sin serv (15 m)  | 56.700   | 64.800  | 64.800  | 72.900   |                |
| Toros  | 1.350  | 0   | 1.080   | 2.570  |                |
| Caballos   | 23.400   | 18.000  |   |  |                |
| DEMANDA  | 615.960  | 495.000   | 500.130   | 678.020  | 2.289.11       |
| 1  |  | Trim  | estre   |  |                |
| Hectáreas-recurso  | Verano (ene-feb-mar)   |   |   | Primavera (oct-nov-dic)                          |                |
| Pasturas produccion  | 0  | 0   | 0   | · · · · ·  |                |
| Campo natural con monte  | 250  | 250   |   | _  |                |
| Campo Natural dulce  | 270  | 270   | 270   |  |                |
| campo Natural overo  | 210  | 210   | 210   |  |                |
| Verdeo de invierno   | -  |   | -   |  |                |
| Verdeo Verano  | 50   | 50  | 50  | 50   |                |
| Diferidos  | 50   | 50  | 50  |  |                |
| T  |  | <b>-</b> .  |   |  |                |
| V = NA=+ C = == /l== /+=:=====   | \\\\   |   | estre   | Duine and ( a st. or and st. )                   |                |
| •  | Verano (ene-feb-mar)   |   |   | Primavera (oct-nov-dic)                          |                |
| Pasturas produccion  | 800  | 1300  |   |  |                |
| Campo natural con monte  | 200  | 300   |   |  |                |
| Campo Natural dulce  | 500  | 800   |   |  |                |
| campo Natural overo  | 200  | 500   | 100   |  |                |
| Verdeo de invierno   | 2000   |   | 1800  | 1000   |                |
| Verdeo Verano<br>Diferidos   | 2000   | 0   | 0   | 0  |                |
| DITETIOUS  |  | 0   | <u> </u>  | 0  |                |
|  |  |   | estre   |  |                |
| •  | Verano (ene-feb-mar)   | Otoño (abr-may-jun)   | Inviern (jul-ago-sep)   | Primavera (oct-nov-dic)                          |                |
| Pasturas produccion  | 0  | 0   | 0   |  |                |
| Campo natural con monte  | 50000  | 75000   |   |  |                |
| Campo Natural dulce  | 135000   | 216000  |   |  |                |
| campo Natural overo  | 42000  | 105000  | 21000   |  |                |
| Verdeo de invierno   | 0  | 0   | 0   |  |                |
| Verdeo Verano  | 100000   | 0   | 0   |  |                |
| Diferidos  | 0  | 0   |   |  |                |
| OFERTA   | 327.000  | 396.000   | 150.000   | 686.000  | 1.559.0        |
| Grano Maíz   |  |   |   | Γ  |                |
|  |  |   |   |  |                |
| BALANCE  | -288.960<br>-47%   | -99.000<br>-20%   | -350.130<br>-70%  | •  | -730.11<br>-32 |

Fte: datos gestión CREA Tapalque II

# **ANEXO II**

| BALANCE FORRAJERO CON               | PROPUESTA DE IVIEJURA |                     |                       |                         |        |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|--------|
| Cotog cont C-1                      | Varana (ar - f-b - )  |                     | estre                 | Drimovoro (s -t!: )     |        |
| Categ- cant. Cabezas                | Verano (ene-feb-mar)  |                     |                       | Primavera (oct-nov-dic) |        |
| Vacas en producción                 | 500                   | 500<br>90           | 500<br>90             | 500                     |        |
| Vaq 15M 1ra paric<br>Novillitos     | 90                    | 266                 | 266                   | 90<br>266               |        |
| Vaquillonas                         | 133                   | 266                 | 266                   | 266                     |        |
| Toros                               | 27                    | 27                  | 270                   | 270                     |        |
| Caballos                            | 20                    | 20                  | 20                    | 20                      |        |
| Cabanos                             | 20                    | 20                  | 20                    | 20                      |        |
|                                     |                       | Trim                | estre                 |                         |        |
| Kilos Mat.Seca                      | Verano (ene-feb-mar)  |                     |                       | Primavera (oct-nov-dic) |        |
| /acas en producción                 | 13                    | 8                   | 8                     | 11                      |        |
| /aq 15M 1ra paric                   | 7                     | 8                   | 9                     | 12                      |        |
| Novillitos                          |                       | 5                   | 5                     | 7                       |        |
| Vaquillonas                         | 7                     | 8                   | 8                     | 9                       |        |
| Toros                               | 1                     | 0,8                 | 0,8                   | 1,2                     |        |
| Caballos                            | 13                    | 10                  | . 8                   | 15                      |        |
|                                     |                       |                     |                       |                         |        |
| Гotal                               |                       | Trim                | estre                 |                         |        |
| (ilos Mat.Seca/cab/día              | Verano (ene-feb-mar)  | Otoño (abr-may-jun) | Inviern (jul-ago-sep) | Primavera (oct-nov-dic) |        |
| Vacas en producción                 | 585.000               | 360.000             | 360.000               | 495.000                 |        |
| Vaq 15M 1ra paric                   | 56.700                | 64.800              | 72.900                | 97.200                  |        |
| Novillitos                          | 0                     |                     | 119.475               | 167.265                 |        |
| Vaquillonas                         | 83.633                | 191.160             | 191.160               | 215.055                 |        |
| Toros                               | 2.448                 | 1.958               | 1.958                 | 2.938                   |        |
| Caballos                            | 23.400                | 18.000              | 14.400                | 27.000                  |        |
| DEMANDA                             | 751.181               | 755.393             | 759.893               | 1.004.458               | 3.270. |
|                                     |                       |                     |                       |                         |        |
|                                     |                       | Trim                | estre                 |                         |        |
| Hectáreas-recurso                   | Verano (ene-feb-mar)  | Otoño (abr-may-jun) | Inviern (jul-ago-sep) | Primavera (oct-nov-dic) |        |
| Promocion a diente con N            | 60                    | 60                  | 60                    | 60                      |        |
| CN con monte mejorado               | 250                   | 250                 | 250                   | 250                     |        |
| CN dulce mejorado                   | 210                   | 210                 | 210                   | 210                     |        |
| CN overo mejorado                   | 210                   | 210                 | 210                   | 210                     |        |
| Verdeo de invierno                  |                       |                     |                       |                         |        |
| Verdeo Verano                       | 50                    | 50                  | 50                    | 50                      |        |
| Diferidos                           | 50                    | 50                  | 50                    | 50                      |        |
|                                     | I                     |                     |                       |                         |        |
|                                     |                       |                     | estre                 |                         |        |
| Kg Mat.Seca/ha/trimes               |                       |                     |                       | Primavera (oct-nov-dic) |        |
| Promocion a diente con N            | 0                     | 2000                | 3500                  | 0                       |        |
| CN con monte mejorado               | 300                   | 400                 | 400                   | 900                     |        |
| CN dulce mejorado                   | 1929                  | 736                 | 1020                  | 3764                    |        |
| CN overo mejorado                   | 700                   | 300                 | 150                   | 1350                    |        |
| Verdeo de invierno<br>Verdeo Verano | 3500                  |                     | 1800                  | 1000                    |        |
| verdeo verano<br>Diferidos          | 3500                  | 4000                | 2500                  | 0                       |        |
| Directions                          | <u>I</u>              | 4000                | 2500                  | U                       |        |
|                                     |                       | Trim                | estre                 |                         |        |
| Гotal kg.Mat.seca                   | Verano (ene-feb-mar)  |                     |                       | Primavera (oct-nov-dic) |        |
| Promocion a diente con N            | 0                     |                     | 210000                |                         |        |
| CN con monte mejorado               | 75000                 | 100000              | 100000                | 225000                  |        |
| CN dulce mejorado                   | 405090                | 154560              | 214200                | 790440                  |        |
| CN overo mejorado                   | 147000                | 63000               | 31500                 | 283500                  |        |
| Verdeo de invierno                  | 0                     | 03000               | 0                     | 0                       |        |
| Verdeo Verano                       | 175000                | 0                   | 0                     | 0                       |        |
| Diferidos                           | 0                     | 200000              | 125000                | 0                       |        |
| OFERTA                              | 802.090               | 637.560             | 680.700               | 1.298.940               | 3.419. |
|                                     |                       |                     |                       |                         |        |
|                                     |                       | 100.000             | 100.000               |                         | 200.0  |
| Grano Maíz (kg MS)                  |                       |                     |                       | l l                     |        |
| Grano Maíz (kg MS)  BALANCE         | 50.910                |                     | 20.807                | 294.482                 | 348.   |

Fuentes: Adaptado de Manual de Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida, 2012. Adriana Rodriguez y Elizabeth Jacobo; y datos gestión CREA Tapalque II.