

GOBIERNO DE CHILE
INIA REMEHUE

PROGRAMA DE FORMACION
Recepcionado 13-1-04
Nº Ingreso 008

Nº 0038 /

Osorno, 12 de enero de 2004.

Señora

Margarita D'Etigny

Directora Ejecutiva Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Avenida Santa María N°2120

Providencia

Santiago

De mi consideración:

En relación al proyecto "Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile", Código FIA-FP-V-2003-1-P-017, financiado por el Programa de Formación para la Innovación Agraria, Apoyo a la Participación en Actividades de Formación del FIA, adjunto envío Informes Técnico, de Difusión y Financiero finales de dicha propuesta, en triplicado. Asimismo, adjunto dos copias del material escrito recopilado durante la actividad y un respaldo digital tanto de los informes como del material gráfico y software recopilado.

Esperando una favorable acogida le saluda atte.,


Marta A. Alfaro V.

Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Encargado Proyecto
INIA Remehue

MAV/mav

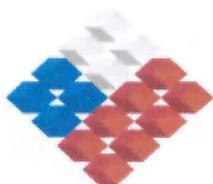
Incl.: lo que indica.

c.c. Oficina de Partes INIA-Remehue.

Archivo.

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION REMEHUE
MINISTERIO DE AGRICULTURA**

CASILLA 24 - O * FONOS : 56-64-233515 * FAX : 56-64-237746 * OSORNO - CHILE



INIA Remehue



FIA

INFORME FINAL

USO DE BALANCES DE NUTRIENTES COMO HERRAMIENTA DE BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN SISTEMAS PRODUCTIVOS DEL SUR DE CHILE

Código: FIA-FP-V-2003-1-P-017

Enero del 2004

INFORME TÉCNICO

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre: Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile.

Código: FIA-FP-V-2003-1-P-017

Entidad Responsable Postulante Individual: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Remehue/ Marta Alfaro Valenzuela

Coordinador

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad): Reino Unido, Devon, Exeter y Okehampton.

Tipo o modalidad de Formación: Pasantía

Fecha de realización: 19 de Septiembre al 05 de octubre del 2003

Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
19 de Septiembre al 05 de octubre del 2003	INIA REMEHUE	Investigador	

Problema a Resolver: detallar brevemente el problema que se pretendía resolver con la participación en la actividad de formación, a nivel local, regional y/o nacional.

Los nuevos acuerdos comerciales logrados con la Unión Europea, Estados Unidos y Corea del Sur, representan un potencial de desarrollo para el sector productivo ganadero del sur del país, en especial de la Región de Los Lagos, donde se produce el 45% de la producción nacional (INE, 2001). Sin embargo se requiere mejorar la competitividad del rubro incorporando cambios tecnológicos tales como las prácticas ganaderas mejoradas (o Buenas Prácticas Ganaderas, BPG) que aseguren aspectos de sustentabilidad medio ambiental.

Dentro de la actividad agrícola se reconoce a la ganadería, y en especial al pastoreo, como una actividad contaminante, debido a la gran cantidad de nutrientes transferidos al medio ambiente, tanto aire como agua (Jarvis, 2002). Varios estudios demuestran que en sistemas

de producción de carne con alta entrada de nutrientes, las pérdidas de N son altas (Jarvis *et al.*, 1996), siendo **los balances de N** buenos indicadores en estos casos del impacto de la producción ganadera en el flujo de nutrientes (Jarvis, 1993). Los balances de puerta (la diferencia aritmética entre lo que entra y sale del predio a través de su portón) entregan información sobre el manejo del área y la eficiencia de conversión en producto de los nutrientes utilizados; por su facilidad de cálculo son los más usados en la determinación de políticas y reglamentos ambientales (Jarvis y Oenema, 2000).

En la X Región, un estudio realizado durante 1998/99 entre algunos predios ganaderos de la Provincia de Osorno con distinto nivel de intensidad productivo, determinó distintos grados de utilización de los nutrientes aplicados como fertilizantes (eficiencia de utilización) de acuerdo a la cantidad de nutrientes usado y al grado de intensificación del sistema (alternancia de pastoreo y estabulación). Los resultados indicaron que la eficiencia de uso de N, P, K era de 15%, 20% y 25%, en promedio respectivamente, pero que se incrementaban en aquellos predios en que la selección de potreros para pastoreo se alternaba con cosecha de forraje (Dumont y Alfaro, 1998). También se determinó que los predios poseían dos unidades en termino de eficiencia de conversión de nutrientes en productos (forraje, producto animal): la pradera y el animal, siendo la primera la más eficiente. Este estudio generó luces respecto de las áreas críticas a manejar con miras a generar una ganadería de producción limpia y reveló el potencial de uso de los balances prediales como una herramienta de planificación predial.

Si bien la postulante desarrolló habilidades en el ámbito de manejo predial integral en el ámbito de fertilización con potasio durante sus estudios de postgrado en el Reino Unido, estos no incluyeron el estudio de balances de nitrógeno, que se diferencia de los demás nutrientes por la complejidad de sus interacciones en el ciclo ganadero y por su impacto en el resultado final de un sistema agropecuario. Los estudios tampoco incluyeron el uso de modelos computacionales como herramientas para la estimación del impacto ambiental de predios con y sin aplicación de prácticas mejoradas de manejo, tanto agrícolas como ganaderas, por lo que el desarrollo de esta pasantía permitiría complementar los conocimientos previamente adquiridos. Además, el desarrollo de esta pasantía otorgaría las bases para el desarrollo de un criterio de sectorización de áreas susceptibles o en mayor riesgo de contaminación producto de la actividad ganadera, considerando los potenciales de pérdidas de nutrientes de estos sistemas, estimados a través del uso de balances de nutrientes y para la validación de modelos extranjeros (e.i. N-cycle, Reino Unido) como guía que permita avanzar en la elaboración de modelos de nitrógeno adecuados para la realidad chilena.

Objetivos de la Propuesta

General:

Capacitar a la Dra. Marta Alfaro en el uso de balances y manejo de Nitrógeno como herramienta de producción limpia para sistemas ganaderos.

Específicos:

1. Comparar la realidad chilena e inglesa en términos de balances de nutrientes (nitrógeno) con el fin de establecer puntos críticos de contaminación en los sistemas de producción nacionales.
2. Aprender sobre el uso de modelos para el balance de nitrógeno en sistemas ganaderos basados en el pastoreo, para cuantificar el impacto positivo de buenas prácticas ganaderas.
3. Divulgar el uso de los balances de nitrógeno como herramientas de planificación predial y producción limpia.

2. Antecedentes Generales: describir si se lograron adquirir los conocimientos y/o experiencias en la actividad en la cual se participó (no más de 2 páginas).

La visita al IGER North Wyke permitió analizar en detalle la factibilidad del uso de balances prediales de nutrientes como herramienta de planificación predial, además de permitir visualizar ejemplos de uso directo con agricultores o en investigación para la generación de modelos o sistemas de ayuda expertos que contribuyan a la aplicación de buenas prácticas ganaderas. Asimismo, permitió comprobar que a pesar de las diferencias en las intensidades de producción (uso de fertilizante nitrogenado mineral u orgánico), los principales puntos de pérdida de eficiencia, y su corrección, son los mismos para sistemas ganaderos ingleses o chilenos, variando eso sí la intensidad o predominancia de las distintas áreas de cada sistema dependiendo del rubro (carne, leche) y de la intensidad de producción y manejo del mismo.

La visita también permitió corroborar la falta de información existente para la realidad chilena de los procesos que controlan el destino y balance de nutrientes a nivel predial, información base para la elaboración de programas computacionales o modelos válidos para la condición local o incluso la validación de programas generados en el exterior. Hubiera sido deseable, poder haber destinado más tiempo a conocer en más detalle la investigación realizada en el IGER North Wyke en términos de pérdidas de nitrógeno al aire, como componente del cual no se tienen mayores antecedentes para la realidad chilena como también del efecto de estos sistemas productivos en la emisión de gases con efecto invernadero.

3. Itinerario Realizado: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
18/09/03	Traslado Temuco-Santiago		
19/09/03	Traslado Santiago-Londres		
20/09/03	Traslado Londres-Exeter		
21-24/09/03	Asistencia reunión de trabajo sobre nitrógeno	Actualizar conocimientos en el manejo del flujo y pérdidas de nitrógeno desde sistemas agrícolas	Universidad de Exeter, Reino Unido
25/09/03	<u>Balances y modelos computacionales</u>	Trabajar con modelos computacionales existentes diseñados para cálculo de aportes y balances prediales de N.	North Wyke Research Station, Okehampton, Reino Unido Sr. Agustín del Prado
26/09/03	Reunión de trabajo en el tema de ciclaje de nitrógeno.	Analizar y comparar el ciclaje de nitrógeno en sistemas ganaderos ingleses y chilenos, estudios de casos.	North Wyke Research Station, Okehampton, Reino Unido Dr. Steve Jarvis
29/09/03	Reunión de trabajo en el tema de pérdidas de nitrógeno a la atmósfera.	Discutir las realidades chilena e inglesa y las implicancias para el modelo de uso de nitrógeno	North Wyke Research Station, Okehampton, Reino Unido Dr. David Chadwick



30/09/03	Reunión de trabajo en el tema mineralización de nitrógeno, avances y metodologías.	Discutir las implicancias de las características de suelos andisoles en la dinámica de mineralización de materia orgánica y su aporte de nitrógeno a sistemas pratenses	North Wyke Research Station, Okehampton, Reino Unido Dr. David Hatch
30/09/03	Trabajo de terreno.	Aprender el uso de metodologías de diagnóstico <i>in situ</i> para determinación de lixiviación de nitrógeno	North Wyke Research Station, Okehampton, Reino Unido Dr. David Hatch
01/10 al 03/10/03	Reunión de trabajo y discusión en el tema de lixiviación de nitrógeno y modelaje del ciclo de nitrógeno.	Relacionar el uso del modelo N cycle y las características edafoclimáticas inglesas y chilenas para su aplicación en el sur de Chile, en especial la determinación de pérdidas de nitrógeno a cursos de agua. Relacionar su aplicación con el impacto de prácticas mejoradas de manejo productivo en sistemas ganaderos. Analizar factibilidad de proyectos de trabajo e investigación colaborativos.	North Wyke Research Station, Okehampton, Reino Unido Dr. David Scholefield/ Dr. Lorna Brown
03/10/03	Discusión de trabajo de la aplicación de balances con productores	Analizar la aplicabilidad del balance de puerta como herramienta de planificación predial.	Exeter, Farming and Wild life Advisory Group (FWAG) / Sr. John Sheaves
04/10/03	Traslado Exeter-Londres-Santiago		
05/10/03	Traslado Santiago-Temuco		

Señalar las razones por las cuales algunas de las actividades programadas no se realizaron o se modificaron.

El traslado Temuco-Santiago se realizó un día antes, por lo que debió cancelarse una noche extra de hotel en Santiago, transporte, alimentación y custodia. Esto debido a la economía que significaba el cambio de fecha en el valor de pasajes nacionales.

Luego de la reunión de trabajo inicial sobre nitrógeno realizada en Exeter existió la posibilidad de trabajar con dos modelos computacionales no generados en el IGER North Wyke, otro inglés (ADAS Gleadthorpe Research Centre) destinado a la determinación de los aportes de nitrógeno con fuentes orgánicas de fertilización y otro neocelandés (Agresearch) de cálculo de balances prediales, por lo que se decidió aprovechar esta oportunidad y correr las demás actividades planificadas en un día.

El trabajo de terreno, orientado en primera instancia a estudios de mineralización, fue reorientado a estudios de lixiviación y flujos de nitrógeno atmosférico, debido a que la persona encargada de la metodología en terreno se encontraba con licencia por problemas de salud en esos días.

A través de la reunión de trabajo con el Dr. Jarvis fue posible contactar y concretar una visita al Sr. John Sheaves, del Farming and Wildlife Advisory Group (FWAG), que permitió ver la aplicabilidad del uso de balances de nitrógeno en el trabajo directo con agricultores.

4. Resultados Obtenidos: descripción detallada de los conocimientos adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las actividades realizadas.

El IGER North Wyke (Devon, UK. 50°45'N, 3°50'W; 185 msnm) posee un macro experimento de 14 ha (experimento Rowden, Fig. 1), cuyo manejo general se ha mantenido igual por los últimos 35 años, variándose sólo ciertos aspectos para reflejar los cambios que se producen a nivel de los agricultores del área y para dar respuesta a la implementación de nuevas necesidades de investigación. Cada hectárea refleja un manejo predial distinto con áreas bajo corte y pastoreo lo que permite estudiar los balances de nutrientes para cada sistema en general y los procesos internos de flujos de nutrientes en particular en cada una de las fases de los mismos (aire, suelo, agua). Fue en esta unidad experimental que la utilizada como base para el trabajo en sistemas. Asimismo, en ella se pudo apreciar subunidades experimentales destinadas al trabajo en las áreas de lixiviación y emisiones atmosféricas.



Figura 1. Ubicación del IGER North Wyke en Inglaterra y vista aérea del experimento Rowden.

La metodología de trabajo incluyó reuniones de discusión de los distintos temas, partiendo por resumir la problemática de la X Región para luego proceder a contratar/comparar/analizar su respectiva versión inglesa y establecer puntos en común o discutir, en base a la experiencia de los investigadores ingleses. Durante la visita a terreno al experimento Rowden se procedió a revisar en detalle la estructura existente para determinación de distintos procesos biológicos tales como fijación biológica, emisiones gaseosas y mineralización. Sin embargo, esta actividad se focalizó en el estudio de pérdidas de nutrientes asociados al movimiento del agua (superficial y en profundidad). En especial se visitó una estructura en establecimiento para el estudio de bloques de 1 m³ de suelo, que se separan con acero inoxidable para generar "parcelas" en las que realizar estudios de intensidad de precipitación, dosis de fertilizante, etc. (ver foto 3, en CD). Sobre estas es posible montar también estructuras destinadas al estudio de procesos que ocurren a nivel radicular tales como difusión de gases o acidificación.

En el área de balances de nutrientes fue posible establecer un patrón básico de trabajo con agricultores. Esto es, como iniciar la recolección de información y de que debe existir un beneficio directo, claro asociado a la entrega de información que realizará el agricultor.

Además, deben seguirse las normas de no difusión de la información (cuando así se haya acordado con el productor), ya que estos son muy sensible a quedar en evidencia en casos de contaminación grave. Debe indicarse y explicarse detalladamente los beneficios que le reportará para el productor el llevar registros productivos y de manejo que permitan calcular balances de puerta para el predio. La información a recolectar debe ser aquella relacionada directamente con la producción (Nº animales, kilos de carne, litros de leche, etc) y de manejo que permitan establecer los puntuales puntos de pérdida así como la importancia relativa de los distintos ítemes en el balance global (e.i. alimentación, fertilización, etc.). Asimismo, debe interpretarse la información de una manera detallada asociando otros factores tales como la ubicación geográfica, ya que esto permitirá prever potenciales pérdidas debido a características específicas del suelo o de condiciones climáticas tales como intensidad de precipitaciones. En este sentido, el contacto establecido con el Farming and Wildlife Advisory Group, no sólo permitió ver en práctica el uso de balances como herramienta de control y ajuste de fertilización nitrogenada, si no también como de resguardo del medio ambiente. Cabe destacar que en esta iniciativa, el análisis inicial de la información y su interpretación estuvieron en manos de investigadores del IGER North Wyke.

La problemática ambiental no fue enfocada sólo desde un punto de vista particular de un predio o local, si no que también en áreas mayores. Esto, debido a que el 20% de toda el agua superficial de la Unión Europea se encuentra gravemente amenazada por la contaminación, siendo el agua freática (subterránea) la que proporciona alrededor del 65% de toda el agua potable europea (el 60% de las ciudades europeas explotan excesivamente sus recursos de agua freática y el 50% de los humedales se encuentran en “estado de riesgo” debido a la explotación excesiva del agua freática).

Para determinar la contribución de una serie de sistemas productivos en un área mayor (comuna, provincia, etc), se recoge la iniciativa europea de considerar como unidad base a la cuenca hidrográfica, obviando los límites políticos, esto es la Directiva Marco Relativa al Agua. Esta directiva pretende prevenir la contaminación en origen, estableciendo que los sistemas acuáticos continúan más allá de las fronteras políticas (Plan de Gestión de las Cuencas Hidrográficas comunes i.e. Danubio, Rin). También extiende el campo de la protección acuática a todas las aguas, asegura la participación ciudadana (ONGs, comités, etc), asegura la reducción y control de la contaminación de todas las fuentes tales como agricultura, actividad industrial, áreas urbanas, etc., fija políticas de tarificación de precios del agua y asegura que el que contamina paga.

Para mayor información dirigirse a :

OFICINA DE PUBLICACIONES OFICIALES DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS
L-2985 Luxembourg

<http://www.europa.eu.int/comm/environment/water/>

E-mail: env-water@cec.eu.int © Comunidades Europeas, 2002

En el caso de cuencas hidrográficas, para la determinación de la contribución exacta de nutrientes de sistemas ganaderos a cursos de agua o napas subterráneas debe considerar la complementación de los valores obtenidos de balances de puerta con mediciones en terreno tanto de concentraciones de nutrientes en flujos de agua circulantes como en las fracciones de suelo perdidas. Se sabe desde hace varios años que el nitrógeno es una nutriente muy móvil encontrándose en cursos de agua de manera soluble como nitrato, amonía o nitrito. Sin embargo, en los últimos dos años se ha logrado establecer que una importante proporción del

nitrógeno y fósforo responsables de la eutroficación y contaminación de agua de bebida, se pierde asociado a partículas de suelo o materia orgánica. En este ámbito cobran importancia los estudios realizados en el ámbito de pérdidas a cursos de agua de nitrógeno orgánico (aminoácidos, azúcares), fracción que hasta ahora no era considerada en los estudios de pérdidas de este elemento y que puede llegar a representar hasta un 60% del total de nitrógeno perdido por esta vía en sistemas ganaderos. Cabe destacar que en esta forma, el nitrógeno se encuentra reactivo en el agua y libremente disponible para el crecimiento de algas.

Fue posible establecer que los sistemas ganaderos ingleses y chilenos difieren en el grado de la intensidad de producción y en el grado tecnológico (disponibilidad de equipos, maquinaria) y de capacidad empresarial de los productores. Este último punto se vuelve de vital importancia al momento de implementar prácticas mejoradas de manejo con miras a reducir la contaminación ambiental de un predio, ya que los productores europeos se encuentran más concientes de las implicancias que los manejos realizados tienen en el medio que los rodea y poseen una sensibilidad ambiental mayor al haber sufrido las consecuencias de por años haber desarrollado sistemas productivos altamente contaminantes. Asimismo, la falta de conocimientos técnicos en los agricultores chilenos, y en algunos casos, el escaso acceso a sistemas computacionales que faciliten el manejo de datos y de registros del predio, hace más difíciles en nuestra realidad la adopción de tecnología de planificación predial tales como los balances de nutrientes.

Dado que los ítemes de los sistemas productivos ganaderos nacionales e ingleses son los mismos, variando sólo su importancia relativa, los puntos a considerar de incorporación de prácticas mejoradas de manejo son similares. Esto permite aprovechar la experiencia internacional al momento de priorizar los aspectos prediales a intervenir. Por ejemplo, los mayores impactos se obtienen al reducir o controlar la aplicación de fertilizante nitrogenado, tanto mineral como orgánico, realizando aplicaciones parcializadas (estratégicas) en el periodo de mayor crecimiento (periodo primavera-otoño) y reduciendo o controlando aquellas realizadas en la época invernal. En este ámbito se destaca el manejo de efluentes de predios lecheros, que por razones de capacidad de los pozos de almacenaje, son aplicados en el periodo invernal en nuestro país. Asimismo, es importante implementar un sistema de fertilización que considere las aplicaciones de nutrientes en fertilizante orgánico, ya que habitualmente este método se considera como una forma de deshecho del material sobrante y no como un aporte controlado de fertilización, generándose sobre acumulaciones de ciertos nutrientes en el suelo, los que quedan susceptibles de ser perdidos durante la época invernal, contaminando cursos de agua aledaños y napas subterráneas de agua. El reciclaje de aguas sucias y la separación de las aguas lluvias de los techos de aquella que va a dar a los pozos de almacenaje representa una forma de reducir los volúmenes necesarios de manejar. En predios lecheros, además se recomienda implementar un sistema de cobertura de los pozos para evitar pérdidas de nitrógeno al medio ambiente, lo mismo que incorporar los desechos de lechería al suelo (incorporación por inyección) o aplicarlos en directo contacto con el suelo (sistema en bandas) con el fin de evitar pérdidas a la atmósfera y olores que afecten las áreas colindantes. En predios orientados a la producción de carne, debe cuidarse no exceder la capacidad de sostén del suelo, evitando el sobrepastoreo invernal y la producción de sedimentos, los que al ser transportado por el agua constituyen una fuente de contaminación difusa. Asimismo, en ambos tipos de sistemas, un ajuste de las dietas, entregando contenidos energéticos adecuados que permitan equilibrar y aprovechar el contenido proteico de la

misma, permitirá reducir la cantidad de nitrógeno devuelto al medio en fecas, orina y deshechos en general.

En relación al uso de modelos fue posible conocer y aprender a utilizar tres softwares existentes desarrollados en el extranjero:

1. Manner, de origen inglés, desarrollado por el instituto de investigación ADAS Gleadthorpe Research Centre, destinado a estimar y reflejar de manera práctica la contribución de nitrógeno que realizan fuentes de fertilizantes orgánicas tales como deshechos de lechería y estiércol. Este programa permite explicar al agricultor el riesgo de sobre aplicaciones de estos fertilizantes o de no considerar el aporte de estas fuentes en la planificación de fertilización anual, puesto que es posible observar en pantalla la cantidad de nitrógeno perdido al aire o a napas subterráneas con aplicaciones mal hechas (Fig. 2). Para obtener una copia de este software con fines de investigación, debe solicitarse una copia directamente a la siguiente dirección:

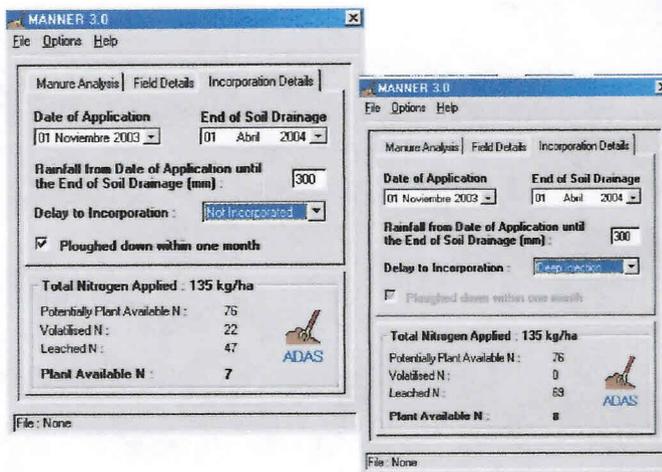


Figura 2. Ejemplos de pantalla del programa MANNER. Notar indicaciones de pérdidas de nitrógeno por distintos manejos.

MANNER
 ADAS Gleadthorpe Research Centre
 Meden Vale, Mansfield
 Notts NG20 9PF
 Inglaterra

Para mayor información sobre el mismo, puede consultarse la siguiente página web:
www.adas.co.uk/manner

2. N Fix Cycle, de origen inglés, desarrollado por el instituto de investigación IGER North Wyke, destinado a reflejar en detalle todos los procesos biológicos envueltos en el ciclo y manejo de nitrógeno a nivel predial (Fig. 3).

También permite ver el impacto que sobre determinados ámbitos tiene la incorporación de ciertas prácticas de manejo, como que al incrementar la fertilización nitrogenada mineral aplicada, se reduce el aporte por fijación biológica de las leguminosas como trébol blanco y aumentan las pérdidas de nitrógeno al medio ambiente o a los cursos de agua, dependiendo de la época y fuente de fertilizantes. Este programa resultaría poco práctico en el uso directo con agricultores, siendo más adecuado su uso con asesores técnicos, académicos y en investigación. El IGER North Wyke sólo entrega este programa con fines de investigación, no encontrándose disponible de manera libre, por lo que no es posible entregar una copia del mismo a FIA. Este instituto se encuentra elaborando una versión más aplicada de este modelo, para el trabajo con agricultores, denominado N-Gauge, que se espera esté listo hacia fines del 2004. Para solicitar una copia o mayor información sobre este programa debe escribirse a:

Dr. Lorna Brown
 IGER North Wyke
 EX20 2SB
 Okehampton, Devon
 Inglaterra

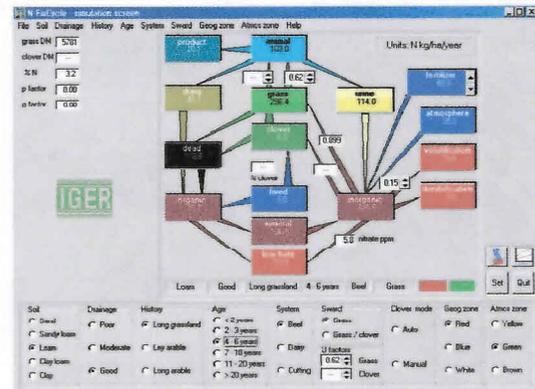


Figura 3. Ejemplos de pantalla del programa N Fix Cycle. Notar el nivel de complejidad que puede otorgarse a los procesos envueltos en el manejo de nitrógeno de un predio.

3. Overseer, de origen neozelandés, desarrollado por el instituto de investigación AgResearch, Ruakura Research Centre.

Este modelo es el más completo de los estudiados, calculando no sólo balances prediales de nitrógeno si no también de otros elementos como fósforo, calcio, azufre, etc. (Fig. 4).

Por haber sido desarrollado en Nueva Zelanda, también posee la ventaja de poseer por defecto información de suma utilidad para el Sur de Chile como el poseer dentro de su clasificación de suelos, aquellos de origen volcánico o alofánicos, equivalentes a nuestros suelos trumaos o andisoles, sobre los cuales se desarrolla gran parte de la producción ganadera de la X Región. En este software también es posible encontrar información climática de zonas similares a la X Región.

Su mayor limitación es estar diseñado para predios que en promedio poseen niveles de fertilidad más altos que los del sur de Chile, por lo que de acuerdo a los primeros intentos de validación arrojan sobreestimaciones del aporte de nitrógeno que realizan las leguminosas.

Este programa también entrega balances por potrero y prediales, entrega antecedentes complementarios como significado de la información o posibilidades del manejo de escenario predial por cambios en los costos de fertilizantes.

Este programa además entrega información en relación a la contaminación predial con gases efecto invernadero, situación que para la realidad nacional es aún menos conocida. Por las razones anteriormente expuestas, este software es el que presenta mayor potencial como uno que se podría validar para nuestro país, como asimismo, al tipo de herramienta que nuestro país debiera optar por generar. Es además de disposición libre via internet contando con la posibilidad de utilizarlo para cálculos de balances en sistemas productivos hortícolas.

Para solicitar una copia de este programa debe ingresarse a:

www.agresearch.co.nz/overseerweb/

Se adjunta copia de este software en CD.

Dado lo expuesto anteriormente, el objetivo general de la propuesta fue alcanzado satisfactoriamente en un 100%, lo mismo que del objetivo específico 1. En relación al objetivo específico número 2, este fue alcanzado en un 60%, deseándose que existiera mayor disponibilidad de los creadores de los softwares existentes para compartir conocimientos en relación al manejo de la información predial y programación y obtención de los mismos. En relación al objetivo específico número 3, a pesar de que en las actividades de difusión realizadas se observó interés y comprensión del tema por parte de los productores, es probable que ésta metodología sólo sea internalizada por productores que cuentan con un cierto nivel tecnológico y de dominio de información.

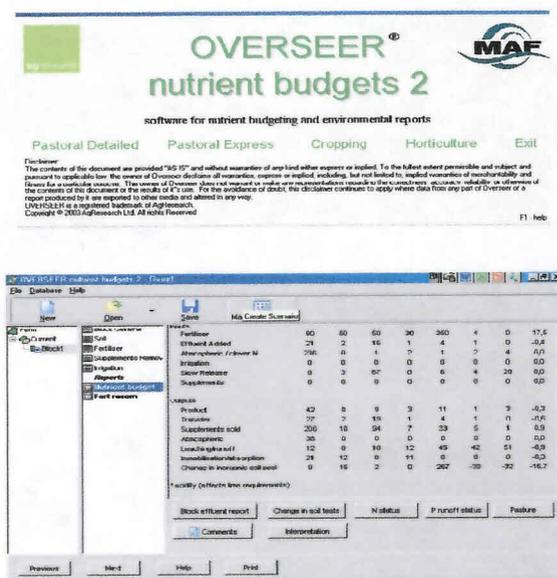


Figura 4. Ejemplos de pantalla del programa Overseer. Notar la disponibilidad de balances no sólo de nitrógeno si no además de otros elementos.



5. Aplicabilidad: explicar la situación actual del rubro en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) visitado y explicar la posible incorporación de los conocimientos adquiridos, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

En Chile, la masa ganadera bovina alcanza a 4,1 millones de cabezas (INE, 1997), habiéndose mantenido relativamente constante en los últimos años (INE, 2003). Sin embargo, los nuevos acuerdos comerciales logrados generarán (y han generado) un incremento y un cambio productivo. Este cambio está dado de manera importante y novedosa por la necesidad de demostrar que se aplican prácticas ganaderas mejoradas (o Buenas Prácticas Ganaderas, BPG). En la Región de Los Lagos, en 1997, se concentraba el 39% del total de cabezas de ganado bovino existentes en el país, con 1,7 millones (INE, 1997). Hacia el año 2001, este valor se había incrementado a 2,4 millones de cabezas, con una producción de carne que representaba el 45% del total nacional (INE, 2001), esperándose que estos valores se incrementen producto de los nuevos compromisos comerciales adquiridos por el país.

El sector productivo cárneo inglés se encuentra aún recuperándose de la crisis que enfrentó el año 2001/2002 producto de una epidemia de fiebre aftosa que afectó el país y que destruyó su mercado de exportación, no sólo de carne bovina, si no también porcina y ovina.

Como ya se ha discutido anteriormente, la mayor diferencia entre los sistemas productivos nacionales e ingleses es el abismo existente entre las intensidades de producción aplicadas en ellos y la brecha tecnológica existente, tanto en equipos como en recursos humanos.

Para nuestro país, en especial para el sector ganadero exportador, es imprescindible e intransable la adopción de un nuevo concepto: impacto ambiental. En éste ámbito, debe demostrarse ante los compradores que no sólo nos interesa el medio ambiente si no que adoptamos medidas y poseemos formas objetivas de evaluar nuestra actividad desde ese punto de vista. Los balances prediales de nutrientes son una herramienta ampliamente usada en Europa con fines de legislación y penalización cuando no se cumplen con medidas mínimas de resguardo o cuando el manejo predial es inadecuado desde este punto de vista (e.i. Holanda, Francia, Inglaterra). Es así como sobre ellos se basan las multas aplicadas a productores que no cumplen determinados protocolos de resguardo o en casos extremos, se cancelan las licencias productivas.

La incorporación de estos conceptos por nuestro productores será lenta, en la medida que los agricultores no vean una necesidad inmediata (exportadores) o efecto directo (ahorro en la inversión en fertilización), dependiendo ésta además del nivel tecnológico individual. En el corto plazo, la utilización de balances les permitiría demostrar que "hacen las cosas bien" al reflejarse en ellos errores de manejo tales como excesiva fertilización o baja eficiencia en la utilización de la alimentación. Con el paso del tiempo (mediano y largo plazo), y en la medida que aumente el número de agricultores que desee vender sus animales o leche para exportación, la necesidad por incorporar este herramienta se hará mayor generándose una demanda por ayuda y mayores conocimientos en el área. Dado que la mayor producción de carne bovina y leche del país se encuentra en la IX y X regiones, se espera que sea en estas áreas donde más se demande este conocimiento.

Para contribuir a este punto, se ha habilitado en la página web de INIA Remehue una sección sobre el tema de balances de nitrógeno, que puede accederse en la siguiente dirección http://www.inia.cl/cobertura/remehue/balance_nitrogeno/ o a través de un botón de acceso directamente desde la página de INIA Remehue <http://www.inia.cl/cobertura/remehue/>.

Las mayores debilidades a superar para la adopción de esta tecnología son por una lado la capacidad técnico-empresarial / enfoque ambiental de los productores y la falta de información científica respecto del impacto ambiental de los sistemas ganaderos para el área indicada. Para superar el primer punto se requiere una mayor inversión en enseñar y educar a nuestros productores en estas nuevas materias, debiendo también incluir en esta actividad a los asesores técnicos, quienes muchas veces son reticentes a nuevas ideas y tecnologías. En el segundo ámbito, si bien se han realizado algunos esfuerzos en investigación como los descritos para la X región previamente y se han aprobado nuevos proyectos en el área (i.e. Fondecyt 1040104 a cargo del postulante de esta propuesta FIA, aprobado este año 2004), estos son insuficientes. Falta generar la información base de balances de nutrientes prediales para las zonas involucradas, que permitan establecer zonas de susceptibilidad y generar mayores antecedentes sobre cómo ciertos mecanismos biológicos que se traducen en pérdidas de nutrientes y en especial de nitrógeno al medio ambiente, varían bajo nuestras condiciones climáticas. Esto es, validar los softwares extranjeros existentes o generar alguno propio. Dentro de los estudiados en esta gira, Manner y Overseer presentan una muy buena alternativa para servir de sustrato base.

6. Contactos Establecidos: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/ Empresa	Persona de Contacto	Cargo/ Actividad	Fono/ Fax	Dirección	E-mail
IGER North Wyke	David Chadwich	Investigador	+44- (0)1837- 883500/+4 4-(0)1837- 82139	EX20 2SB Okemapton, Devon, UK	david.chadwick@bbsrc.ac.uk
IGER North Wyke	David Scholefield	Investigador	+44- (0)1837- 883500/+4 4-(0)1837- 82139	EX20 2SB Okemapton, Devon, UK	david.scholefield@bbsrc.ac.uk
IGER North Wyke	David Hatch	Investigador	+44- (0)1837- 883500/+4 4-(0)1837- 82139	EX20 2SB Okemapton, Devon, UK	david.hatch@bbsrc.ac.uk
FWAG South West	John Sheaves	Regional Manager	+44- (0)1404- 814799 /+44- (0)1404- 814799	Cuckoo Down Farm West Hill Ottery St Mary Devon EX11 1UE, UK	john.sheaves@fwag.org.uk
ADAS Gleadthorpe Research Centre	Brian Chambers	Investigador	+44 (0)1623-	Meden Vale, Mansfield,	brian.chambers@bbsrc.ac.uk

			844331/+4 4 (0)1623- 844472/	Nottinghamshire, NG20 9PF, UK	
Plant Research International, Wageningen University and Research Centre	Jacques Neeteson	Investigador	31-0317 - 492492/ 31-0317 - 492440	PO Box 16 6700 AA Wageningen The Netherlands	Jacques.Neeteson@wur.nl
AgResearch, Ruakura Research Centre	Stewart Leckard	Investigador	+ 64 7 856 2836/ +64 7 838 5012	Private Bag 3123, Hamilton, New Zealand	stewart.leckard@agresearch.co.nz

7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar: señalar aquellas iniciativas detectadas en la actividad de formación, que significan un aporte para el rubro en el marco de los objetivos de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevos cursos, participar en ferias y establecer posibles contactos o convenios. Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para la modernización del rubro.

El uso de modelos computacionales avanzados para el cálculo de balances o de componentes de éste representó un “plus” para la visita realizada y permitió comprobar que el rubro ganadero de nuestro país requiere una modernización más rápida si se desea competir en mercados internacionales de alta exigencia. Esto se complementaría con sistemas de registro y control nacional como aquellos de responsabilidad del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, i.e. PABCO), ya que facilitaría la mantención de registros.

Si bien la propuesta permitió conocer más en detalle la realidad inglesa y europea en este ámbito, sería deseable conocer la realidad neozelandesa. Como se analizó previamente, este país ha sido capaz de generar un sistema experto en el tema de balances de nutrientes, que es utilizado por agricultores de punta, pero principalmente por los asesores técnicos de las empresas de fertilizantes. Conocer el funcionamiento en detalle de esta forma de trabajo puede resultar muy útil para la implementación de esta herramienta de planificación predial en nuestro país. Asimismo, sería de gran utilidad conocer su experiencia en investigación en el área ambiental, ya que por razones edafoclimáticas, su realidad puede ser muy cercana a la nuestra.

Como ya se ha planteado anteriormente, los mayores vacíos tecnológicos están en el área de estudio del impacto ambiental de la actividad ganadera (y también de otras áreas productivas) en nuestro país.

8. Resultados adicionales: capacidades adquiridas por el grupo o entidad responsable, como por ejemplo, formación de una organización, incorporación (compra) de alguna maquinaria, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, etc.

La visita permitió generar las bases concretas para la realización de un trabajo colaborativo (proyecto) tendiente a validar el programa N-gauge para las condiciones chilenas. A pesar de que esto dependerá de financiamiento externo (tipo Unión Europea), representa una buena

oportunidad para la generación de información básica necesaria para la elaboración de un modelo computacional de nitrógeno para el sur de Chile.

9. Material Recopilado: junto con el informe técnico se debe entregar un set de todo el material recopilado durante la actividad de formación (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación (deben señalarse aquí las fotografías incorporadas en el punto 4):

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Artículo		Opportunities for reducing the environmental impact of dairy farming managements: a systems approach. Jarvis et al. 1996. Grass and Forage Science 51:21-31.
Artículo		Dairy farming systems based on efficient nutrient management. Aarts, et al. 1992. Netherlands Journal of Agricultural Science 40: 285-299.
Artículo		Environmentally Sensitive Areas in the UK and their Grassland Resource. Science into Practice. Swash, A. 1997. British Grassland Society 32: 34-43.
Artículo		Nitrogen cycling and losses from dairy farms. Jarvis, S. 1993. Soil use and management 9: 99-105.
Artículo		Nutrient management from a farming systems perspective. Jarvis and Aarts. 2000. Grassland Science in Europe, EGF 5:363-373.
Artículo		Nutrient cycling and losses based on a mass-balance model in grazed pastures receiving long-term superphosphate applications in New Zealand. Nguyen and Goh. 1992. Journal of Agricultural Science, Cambridge 119: 89-106.
Artículo		Soluble organic nitrogen in agricultural soils. Murphy et al. 2000. Biology and Fertility of Soils 30:374-387.
Artículo		Natural and artificial sources of nitrogen and phosphate pollution of waters in the Netherlands surface. Steenvoorden and Oosterom, 1979. Boletín técnico.
Artículo		Organic N losses from a poorly drained grassland soil. Hawkins et al. 1997. Proceeding of Conference.
Artículo		Leaching of dissolved organic N from grass-white clover pasture in SW England. Hawkins and Scholefield. 2000.

		Proceedings EGF Conference.
Artículo		Mineralization of nitrogen in permanent pastures ammended with fertilizer or dung. Antil et al. 2001. Biology and Fertility of Soils 33:132-138.
Artículo		Relationships between soil termal units, nitrogen mineralization and dry matter production in pastures. Clough et al.1998. Soil use and amangement 14:65-69.
Información científica no publicada		Leaching of disolved organic N from grass-white clover pasture in SW England.
Información no publicada		Ejemplos de balances prediales
Libro		Agriculture, hidrology and water quality. Haygarth, P.M. and Jarvis, S.C. (eds). 2002. CABI Publishing. 502 p.
Figura	1	Rowden; Ubicación del IGER North Wyke en Inglaterra y vista aérea del experimento Rowden (en CD).
Figura	2	Pantallas Manner; ejemplos de pantallas del software Manner (en CD).
Figura	3	Pantallas N Fix Cycle; ejemplos de pantallas del software N Fix Cycle (en CD).
Figura	4	Pantallas Overseer; ejemplos de pantallas del software Overseer (en CD).
Figura	5	Pérdidas lixiviación; Acercamiento de la unidad de pérdidas por lixiviación en el experimento Rowden (en CD).
Foto	1	IGER; vista del edificio principal del IGER North Wyke (en CD)
Foto	2	Emisiones purines; ejemplos de equipamiento utilizado para las emisiones de amoniaco después de la aplicación de purines. Se observa equipo inyector (en CD).
Foto	3	Bloques pérdida; acercamiento de un ejemplo de estructura de bloque utilizada para la determinación de pérdidas por lixiviación y estudios de procesos en sistemas ganaderos (en CD).
Software		Overseer (en CD)

10. Aspectos Administrativos

10.1. Organización previa a la actividad de formación

a. Conformación del grupo

___ muy dificultosa ___x___ sin problemas ___ algunas dificultades

Propuesta individual

b. Apoyo de la Entidad Responsable

___x___ bueno ___ regular ___ malo

La Institución mantuvo los aportes comprometidos previo inicio de la actividad, facilitando además colaboración para la elaboración de la rendición contable de la propuesta.

c. Información recibida durante la actividad de formación

___x___ amplia y detallada ___ aceptable ___ deficiente

d. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

___ bueno ___x___ regular ___ malo

Hubo problemas con el envío de pasajes de avión desde la oficina central FIA a la oficina INIA en Osorno, faltando dos días hábiles para el inicio de la actividad (el 18 de septiembre es feriado legal y el 17 en la mayor parte de las oficinas se trabaja sólo medio día, esto incluye a Correos de Chile). Se prefirió el envío en correo certificado por sobre una vía más rápida y segura como Chile Express, lo que generó atrasos innecesarios. En el informe financiero se adjuntan los originales de los pasajes aéreos nacionales e internacionales, para comprobación de viaje.

e. Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

Utilizar para el envío de pasajes una vía courier como Chile Express, en especial cuando quedan pocos días para el inicio de la actividad. Este servicio puede hacerse "por pagar".

10.2. Organización durante la actividad (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino	X		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	X		
Reserva en hoteles	X		
Cumplimiento del programa y horarios	X		

En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la actividad de formación, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales de las actividades de formación a futuro.

11. Conclusiones Finales

La actividad de formación permitió la capacitación del postulante en las áreas deseadas.

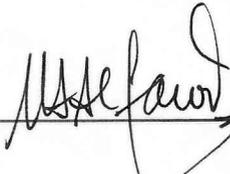
Se observó interés y comprensión de la importancia del tema técnico entre los productores asistentes a las actividades de difusión. Sin embargo, productores con menor formación o con problemas tecnológicos (pequeños productores, medianos no asociados a grupos GTT) requerirán un mayor esfuerzo para comprender las implicancias particulares del tema analizado. Desde este punto de vista es aconsejable focalizar cualquier acción de trabajo en este ámbito a aquellos productores organizados y de un adecuado nivel tecnológico que presentan interés por exportar ya que son estos los que deberán demostrar ante auditores externos que cumplen con normas de Buenas Prácticas Ganaderas en el corto plazo, y son quienes se preocupan por el impacto ambiental que su sistema productivo pueda estar generando.

12. Conclusiones Individuales: anexar las conclusiones individuales de cada uno de los participantes de la actividad de formación, incluyendo el nivel de satisfacción de los objetivos personales (no más de 1 página y media por participante).

No corresponde.

Fecha: 12 de Enero del 2004.

Nombre y Firma coordinador de la ejecución:



INFORME DE DIFUSIÓN

INFORME DE DIFUSIÓN PROGRAMA FORMACION PARA LA PARTICIPACION

1 Nombre de la propuesta :

Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile.

1.1 Modalidad

Pasantía

1.2 Lugar donde se llevo a cabo la formación

Reino Unido, Devon, Exeter y Okehampton

1.3 Rubro / Area temática de la actividad de formación

Ganadería/ Buenas Prácticas Ganaderas y balance de nutrientes

1.4 Fecha en la que se efectuó la actividad de formación:

19 de Septiembre al 05 de octubre del 2003

1.5 Postulante

Marta Andrea del Carmen Alfaro Valenzuela

1.6 Entidad Responsable

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Remehue

1.7 Coordinador

1.8 Identificación de los participantes de la propuesta

NOMBRE	RUT	TELEFONO FAX E-MAIL	DIRECCION POSTAL	ACTIVIDAD PRINCIPAL	FIRMA
Marta Andrea del Carmen Alfaro Valenzuela		64-233515 64-237746 malfaro@remehue.inia.cl	INIA Remehue Casilla 24-O, Osorno	Investigador	

2. ACTIVIDADES DE TRASFERENCIA

2.1. Resumen actividades de transferencia PROPUESTAS

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº y TIPO BENEFICIARIOS
17 Oct. 2003	Reunión técnica	- Divulgar modelo uso de nitrógeno en sistemas pratenses	CRI Remehue	25, Profesionales y técnicos CRI Remehue
20-31 Oct. 2003	Actividad docente	- Enseñar sobre el uso del modelo de nitrógeno y sus implicancias para la ganadería del sur de Chile	U. Austral, Valdivia U de La Frontera, Temuco	50, Estudiantes de pre y postgrado
17 Nov. 2003	Charla	- Divulgar el uso de balances como herramienta planificación - Entregar antecedentes sobre el modelo de manejo de nitrógeno	CRI Remehue	80, Agricultores y profesionales del agro
Nov. 2003	Reunión técnica	- Divulgar el uso de balances como herramienta de planificación predial - Divulgar modelo uso de nitrógeno en sistemas pratenses	CRI Remehue	50, Agricultores GTT INIA X Región
Nov. 2003	Reunión técnica	- Divulgar el uso de balances como herramienta de planificación predial - Divulgar modelo uso de nitrógeno en sistemas pratenses	CRI Carillanca	20, Agricultores asociados a GTT de la IX Región



2.1. Resumen actividades de transferencia REALIZADAS

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº y TIPO BENEFICIARIOS
27/10/03	Reunión técnica	- Divulgar modelo uso de nitrógeno en sistemas pratenses	CRI Remehue	18, Profesionales y técnicos CRI Remehue
18/11/03	Charla	- Divulgar el uso de balances como herramienta planificación - Entregar antecedentes sobre modelos de manejo de nitrógeno	Liceo Agrícola de Río Negro	22, Agricultores y estudiantes de nivel técnico del agro
19/11/03	Actividad docente	- Enseñar sobre el uso de balances y modelos de nitrógeno y sus implicancias para la ganadería del sur de Chile	U. Austral, Valdivia	27, Estudiantes de postgrado y académicos
20/11/03	Actividad docente	- Enseñar sobre el uso de balances y modelos de nitrógeno y sus implicancias para la ganadería del sur de Chile	Universidad de La Frontera, Temuco	7, Estudiantes de postgrado y académicos
25/11/03	Reunión técnica	- Divulgar el uso de balances como herramienta de planificación predial - Divulgar modelo uso de nitrógeno en sistemas ganaderos	Predio del Sr. Jaime Olivares, Fundo San Francisco. Los Muermos	11, Agricultores GTT INIA X Región Leche Los Muermos
04/12/03	Reunión técnica	- Divulgar el uso de balances como herramienta de planificación predial - Divulgar modelo uso de nitrógeno en sistemas ganaderos	Predio del Sr. Carlos Neumann, Fundo San Ramón. Santa Bárbara	10, Agricultores GTT INIA X Región Santa Bárbara Sur
12/12/03	Reunión técnica	- Divulgar el uso de balances como herramienta de planificación predial - Divulgar modelo uso de nitrógeno en sistemas ganaderos	Predio del Alejandro Seco, Fundo Maile, Radal	51, Agricultores GTT IX Región

2.2. Detalle por actividad de transferencia REALIZADAS

Fecha: 27/10/03

Lugar (Ciudad e Institución):

- Osorno, INIA Remehue

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

- Reunión técnica de 1,5 h de duración destinada a difundir y discutir sobre el tema de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas, en especial de nitrógeno. También se estudió en detalle tres modelos generados en el extranjero para el apoyo a investigadores y productores en balances de nitrógeno como base de la planificación predial. Se analizaron ejemplos específicos. No se entregó información escrita. Una copia de la presentación realizada se incorpora al final de este informe (Anexo 1).

Fecha: 18/11/03

Lugar (Ciudad e Institución):

- Liceo Agrícola Vista Hermosa de Río Negro, Río Negro.

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

- Reunión técnica de 1,5 h de duración destinada a difundir el tema de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas. En ella se analizó en detalle el ejemplo del nitrógeno como elemento que controla la productividad total de un sistema ganadero. Se analizó en detalle dos modelos generados en el extranjero para el apoyo a productores en balances de nitrógeno orgánico (provenientes de estiércol y purines) y nitrógeno total (mineral y orgánico) como base de la planificación predial. Se analizaron ejemplos específicos. Como información escrita se entregó un díptico con los antecedentes básicos sobre los conceptos discutidos, más información de contacto para mayor información. Una copia del díptico entregado y de la presentación realizada se incorpora al final de este informe (Anexos 2 y 3, respectivamente).

Fecha: 19/11/03

Lugar (Ciudad e Institución):

- Facultad de Cs. Agropecuarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

- Charla académica de 1,5 h de duración destinada a difundir y discutir conocimientos sobre el tema de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas, en especial de nitrógeno. También se estudió en detalle tres modelos generados en el extranjero para el apoyo a investigadores y productores en balances de nitrógeno como base de la planificación predial. Estos incluyeron el manejo de nitrógeno orgánico dentro del predio (purines y estiércol) y de nitrógeno provenientes de fuentes minerales (fertilizantes). Una copia del díptico entregado y de la presentación realizada se incorpora al final de este informe (Anexos 2 y 4, respectivamente).

Fecha: 20/11/03

Lugar (Ciudad e Institución):

- Instituto de Agroindustrias, Universidad de La Frontera, Temuco.

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

- Charla académica de 1,5 h de duración destinada a difundir y discutir conocimientos sobre el tema de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas, en especial de nitrógeno. También se estudió en detalle tres modelos generados en el extranjero para el apoyo a investigadores y productores en balances de nitrógeno como base de la planificación predial. Estos incluyeron el manejo de nitrógeno orgánico dentro del predio (purines y estiércol) y de nitrógeno provenientes de fuentes minerales (fertilizantes). Una copia del díptico entregado y de la presentación realizada se incorpora al final de este informe (Anexos 2 y 4, respectivamente).

Fecha: 25/11/03

Lugar (Ciudad e Institución):

- Fundo San Francisco. Los Muermos, Décima Región

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

- Reunión técnica de 1,5 h de duración destinada a difundir el tema de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas. En ella se analizó en detalle el ejemplo del nitrógeno como elemento que controla la productividad total de un sistema ganadero. Se analizó en detalle dos modelos generados en el extranjero para el apoyo a productores en balances de nitrógeno orgánico (provenientes de estiércol y purines) y nitrógeno total (mineral y orgánico) como base de la planificación predial. Se analizaron ejemplos específicos. Como información escrita se entregó un díptico con los antecedentes básicos sobre los conceptos discutidos, más información de contacto para mayor información. Una copia del díptico entregado y de la presentación realizada se incorpora al final de este informe (Anexos 2 y 3, respectivamente).

Fecha: 04/12/03

Lugar (Ciudad e Institución):

- Fundo San Ramón. Santa Bárbara, Décima Región

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

- Reunión técnica de 1,5 h de duración destinada a difundir el tema de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas. En ella se analizó en detalle el ejemplo del nitrógeno como elemento que controla la productividad total de un sistema ganadero. Se analizó en detalle dos modelos generados en el extranjero para el apoyo a productores en balances de nitrógeno orgánico (provenientes de estiércol y purines) y nitrógeno total (mineral y orgánico) como base de la planificación predial. Se analizaron ejemplos específicos. Como información escrita se entregó un díptico con los antecedentes básicos sobre los conceptos discutidos, más información de contacto para mayor información. Una copia del díptico entregado y de la presentación realizada se incorpora al final de este informe (Anexos 2 y 3, respectivamente).

Fecha: 12/12/03

Lugar (Ciudad e Institución):

- Fundo Maile, Radal, Novena Región

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

- Reunión técnica de 1 h de duración destinada a difundir el tema de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas. En ella se analizó en detalle el ejemplo del nitrógeno como elemento que controla la productividad total de un sistema ganadero. Se analizó en detalle dos modelos generados en el extranjero para el apoyo a productores en balances de nitrógeno orgánico (provenientes de estiércol y purines) y nitrógeno total (mineral y orgánico) como base de la planificación predial. Se analizaron ejemplos específicos. Como información escrita se entregó un díptico con los antecedentes básicos sobre los conceptos discutidos, más información de contacto para mayor información. Una copia del díptico entregado y de la presentación realizada se incorpora al final de este informe (Anexos 2 y 5, respectivamente).

2.2. Especificar el grado de éxito de las actividades propuestas, dando razones de los problemas presentados y sugerencias para mejorar.

El éxito de las actividades de divulgación realizadas puede analizarse desde dos puntos de vista: el número de asistentes y la comprensión del tema presentado. En relación al número de asistentes, en general el número de agricultores que asistieron a las actividades en la Décima Región fue inferior a aquél estimado. Esto se debió, principalmente, a problemas externos generados en los predios. Debido a razones climáticas (exceso de precipitaciones y humedad de cultivos y suelo), una de las principales actividades de los sistemas ganaderos en el periodo de primavera, esto es, la actividad de conservación de forraje como ensilaje, que habitualmente se realiza entre mediados de octubre y mediados de noviembre debió postergarse en el tiempo, coincidiendo con los plazos estipulados para la realización de las actividades de las charlas, lo que afectó al número de participantes. Esto mismo se repitió en la IX Región, por lo que fue necesario postergar la fecha de la charla programada con agricultores GTT de esa área. En el área académica, la realización de exámenes finales en las instituciones pudo haber afectado la asistencia de más alumnos. En relación a la comprensión del tema presentado, éste fue entendido y discutido ampliamente, tanto por profesionales, estudiantes y agricultores. En el último caso, fue posible establecer los beneficios directos de un sistema más completo e integrado de manejo de la información productiva predial y contextualizar la ventaja de la implementación de balances de nutrientes en el contexto de la Buenas Prácticas Ganaderas (BPG). En el ámbito académico, fue posible crear conciencia en los estudiantes y profesionales en perfeccionamiento del potencial impacto ambiental de la actividad ganadera y de la necesidad de implementar a nivel predial normas de manejo y planificación que permitan reducir dichos impactos (BPG).

2.3. Listado de documentos o materiales mostrados en las actividades y entregados a los asistentes (escrito y/o visual). (Se debe adjuntar una copia del material)

Tipo de material	Nombre o identificación	Idioma	Cantidad
Presentación formato Power Point (Anexo 1, Profesionales INIA)	BALANCES DE NITROGENO COMO HERRAMIENTA DE BUENAS PRACTICAS GANADERAS	Castellano	1
Presentación formato Power Point (Anexo 3, Agricultores X región)	BALANCES DE NITROGENO COMO HERRAMIENTA DE BUENAS PRACTICAS GANADERAS	Castellano	3
Presentación formato Power Point (Anexo 4, Estudiantes)	BALANCES DE NITROGENO COMO HERRAMIENTA DE BUENAS PRACTICAS GANADERAS	Castellano	2
Presentación formato Power Point (Anexo 5, agricultores IX Región)	BALANCES DE NITROGENO COMO HERRAMIENTA DE BUENAS PRACTICAS GANADERAS	Castellano	1
Díptico	BALANCES DE NITROGENO COMO HERRAMIENTA DE BUENAS PRACTICAS GANADERAS	Castellano	128
Software	MANNER	Inglés	1
Software	N FIX CYCLE	Inglés	1
Software	OVERSEER	Inglés	1

Los tres softwares indicados no fueron entregados a los agricultores. Los dos primeros cuentan con licencias que deben ser adquiridas para su uso particular. Producto de la actividad de formación se cuenta con un demo de ellos, para uso en investigación. El último cuenta con acceso gratuito en internet, de él se adjunta copia en CD.



3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Indicar los problemas administrativos que surgieron en la preparación y realización de las actividades de difusión.

El principal problema administrativo surgió al tener que cambiar las fechas originalmente programadas para la realización de actividades debido a cambios en las agendas de trabajo de las instituciones involucradas y por motivos climáticos, como ya se describió en el punto anterior. Esto generó problemas de disponibilidad de lugares físicos para la realización de las actividades.

Fecha: 06 de Enero del 2003

Firma responsable de la ejecución: _____

Anexo 1

Reunión técnica con profesionales y técnicos del CRI Remehue, Osorno. Convocatoria, listado participantes, presentación realizada.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INIA-REMEHUE

Se invita a Profesionales y Técnicos

CHARLA : **“USO DE BALANCES DE NUTRIENTES COMO HERRAMIENTA DE BUENAS PRACTICAS EN SISTEMAS GANADEROS”.**

FINANCIAMIENTO FIA.

EXPOSITOR : **Ing. Agrónomo Ph.D. Marta Alfaro V.**

FECHA : **Lunes 27 de octubre, 2003.**

HORA : **9:00 hrs.**

LUGAR : **Laboratorio de Redes INIA-Remehue.**



ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

27/10/2003. Lab. Redes.

Charla "Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas Prácticas en sistemas ganaderos" INIA - Remehue.

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Francisco Palazar	Ing. Agr. Ph.D.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 fpalazar@remehue.inia.cl	
Dagoberto Villarroel	Ing. Agr.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 dvillarro@remehue.inia.cl	
Nolberto Teuber	Ing. Agr. Ph.D.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 nteuber@remehue.inia.cl	
Francisco Lanuza	Méd. Vet.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 flanuza@remehue.inia.cl	
Juan Carlos Dumont	Ing. Agr. Ph.D.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 jdumont@remehue.inia.cl	
Enrique Siebald	Ing. Agr.	INIA - Remehue	64-233515 64-2377-46 esiebald@remehue.inia.cl	
Humberto Navarro	Ing. Agr. M.Sc.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 hnavarro@remehue.inia.cl	
Geromán Holmberg	Ing. Agr. M.G.D. Rur.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 gholmber@remehue.inia.cl	
Julio Kalazich	Ing. Agr. Ph.D.	INIA - Remehue	64-233515 64-237746 jkalazic@remehue.inia.cl	



Sergio Traina	Ing. Agr.	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746 sitraina@remehue.inia.cl	
Ljubo Goic	Ing. Agr.	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746 lgoic@remehue.inia.cl	
Rodolfo Saldana	Ing. Agr.	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746 rsaldana@remehue.inia.cl	
Alfredo Torres	Ing. Agr. Ag.	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746 atorres@remehue.inia.cl	
Aldo Valdebenito	Ing.(E) Agrícola	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746 avaldebe@remehue.inia.cl	
Renato Santana	Téc. Agrícola	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746 rsantana@remehue.inia.cl	
Marcelo Villagra	Biólogo	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746 mvillagr@remehue.inia.cl	
Mónica Mathias	Egresada Agronomía	FNIA - Remehue	64-233515 64-237746	Mónica Mathias
Sebastián Deshayes	Estudiante Protección	ESA ANGERS, France.		



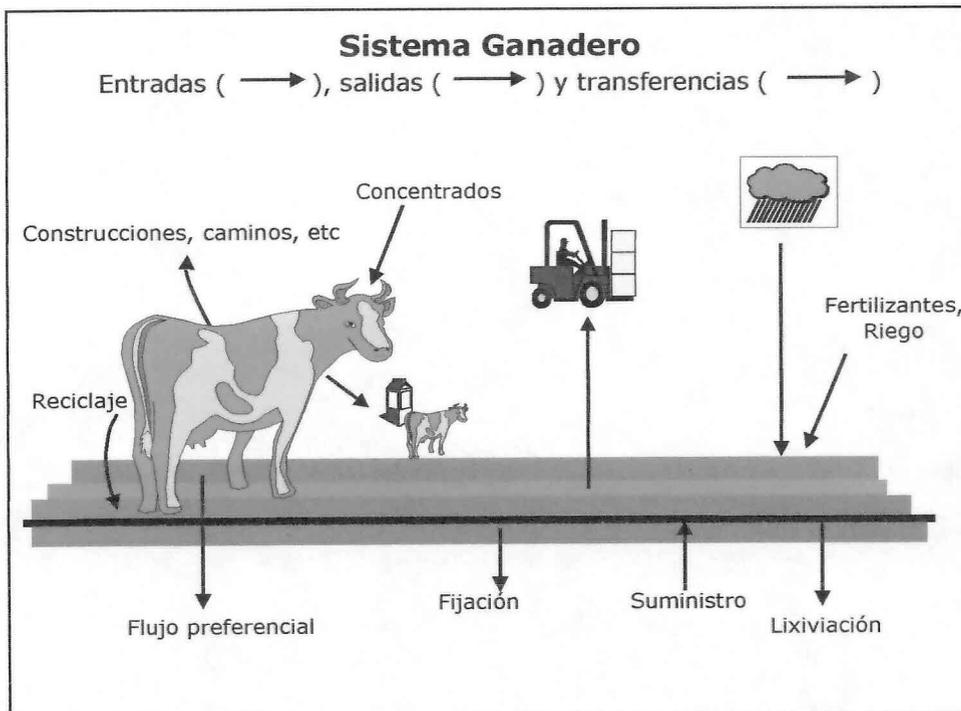
**Uso de balances de nutrientes como herramienta de
buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos
del sur de Chile**

FIA

**Programa de Formación para la Innovación Agraria
Apoyo a la Participación en Actividades de Formación**

Estructura de la charla

- ♣ Qué es un balance de nutrientes (BN)
- ♣ Cómo se interpreta BN
- ♣ Ejemplos de modelos

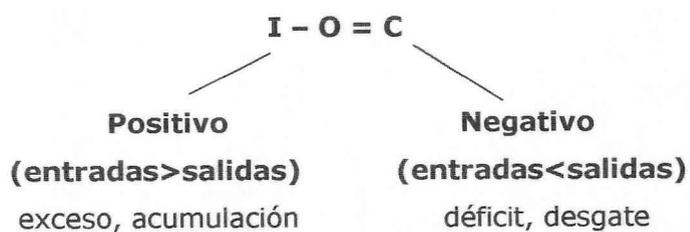


Definiciones

Inputs (I): entradas de nutrientes al potrero/predio

Outputs (O): salidas de nutrientes al potrero/predio

Balance de nutrientes (C): Diferencia entre la entrada y salida de nutrientes al potrero/predio



Tipos de balances

Suelo:

Considera las entradas y salidas al/del suelo.

Entradas incluyen el aporte atmosférico (lluvia) y la fijación simbiótica.

Entrega información sobre la acumulación o el minamamiento de este recurso

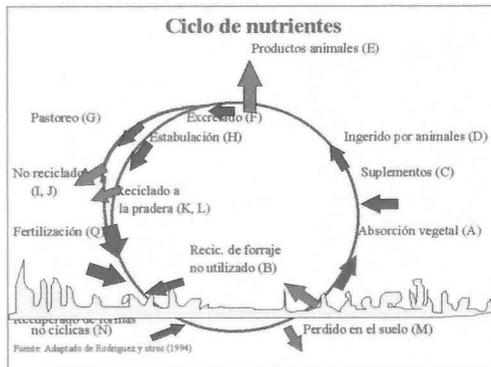


Jarvis y Oenema, 2000

Sistema:

Considera la entrada y salida de nutrientes a cada uno de los sectores de un predio y las transferencias entre estos.

Usado en investigación por su exactitud. La gran limitante es su replicabilidad.



Jarvis y Oenema, 2000

Puerta:

Considera las entradas y salidas al potrero/predio a través de la puerta de este.

No considera fijación, aporte de lluvia, etc.

Usado en la elaboración de políticas medio ambientales y de regulaciones agrícolas.



Jarvis y Oenema, 2000

Eficiencia de uso:

La proporción de nutrientes ingresados que es transformado en producto.

$$y = \frac{O}{I} \times 100$$

Balances de nitrógeno para diferentes sistemas

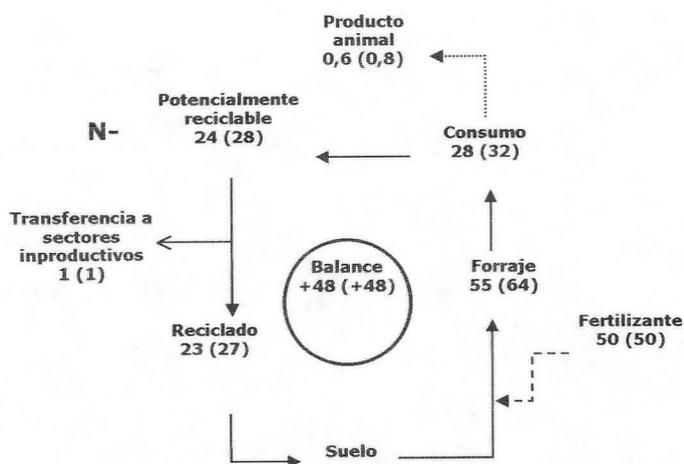
(kg N ha⁻¹ año⁻¹; Janseen, 1999)

	A	B	C
Entradas	Holanda/cultivos	Inglaterra/carne	Ruanda/cultivos
Fertilizante mineral	150	220	1
Purines estiércol	20	85	2
Deposición atmosférica	50	40	5
Fijación biológica	20	35	9
Total entradas	240	380	17
Salidas			
Cosecha granos	120	250	22
Lixiviación	50	15	4
Pérdidas al aire	40	25	12
Erosión	10	10	29
Total salidas	220	300	67
Balance	+20	+80	-50
Eficiencia	92%	79%	394%

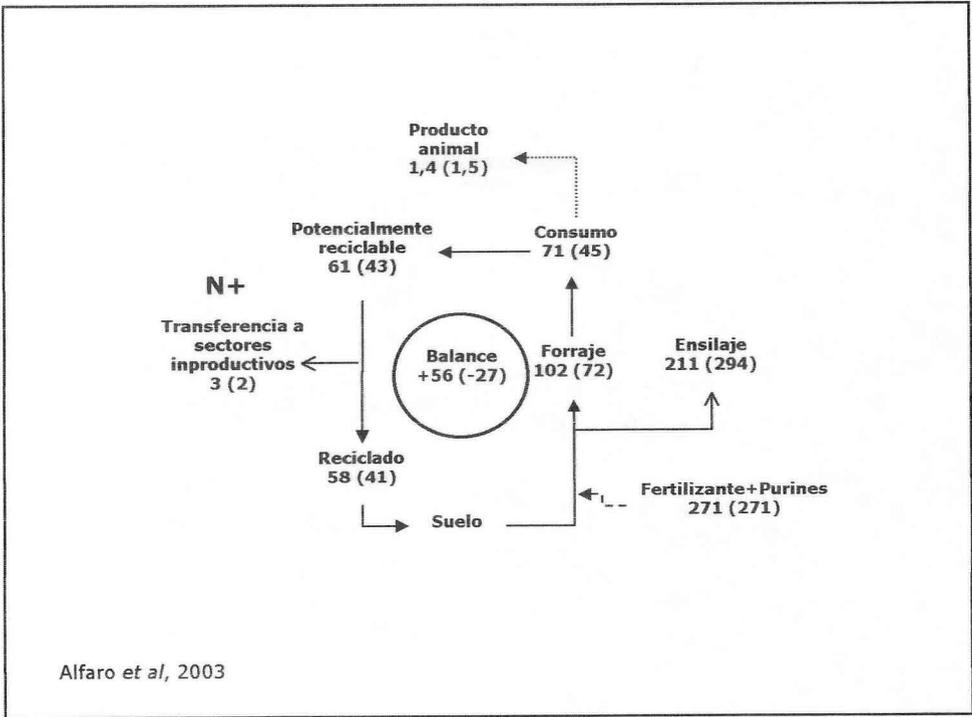
En la región...

Balances (kg ha ⁻¹)	N	P	K
Entradas	38-235	100-170	96-180
Salidas	23-115	12-36	1-13
Eficiencia (%)	N	P	K
Cereales	80-120%	25-32%	7-8%
Leche	25-32%	10-15%	5-7%

Efecto del nitrógeno en el balance de puerta de potasio de un sistema de producción de carne en base a pastoreo, sin (y con) drenaje 1999/00 (kg ha⁻¹ año⁻¹).



Alfaro *et al.*, 2003



- ### Ejemplos de modelos disponibles
- ➡ **Manner**
 - ➡ **NCycle**
 - ➡ **Overseer**



Conclusiones

- ♣ Los balances de nutrientes son herramientas útiles para establecer el grado de eficiencia de un sistema/sector productivo**

- ♣ Los balances son variables, por tanto son sólo una buena indicación de que ocurre en el predio
(variación entre años, entre sistemas, con la ubicación geográfica, etc)**

- ♣ Es necesario conocer no sólo el balance total, si no el detalle de sus componentes**

- ♣ Todo sistema productivo pierde nutrientes**



Anexo 2

Díptico entregado en las actividades de difusión realizadas.

Conclusiones

- ♣ Todo sistema productivo pierde nutrientes.
- ♣ Los balances de nutrientes son útiles para conocer el grado de eficiencia de un sistema o potrero.
- ♣ Los balances son variables, por lo que es necesario conocer tanto el balance final como el valor de algunos de sus componentes.

Esta actividad fue financiada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través del proyecto "Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile", financiado dentro de su Programa de Formación para la Innovación Agraria, Apoyo a la Participación en Actividades de Formación.

Mayores informaciones dirigirse a:

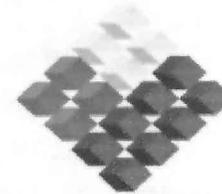
Marta Alfaro, INIA Remehue, Casilla 24-O, Osorno

Fono:64-233515, Fax: 64-237746

Email: malfaro@remehue.inia.cl



INIA Remehue



FIA



**BALANCES DE NITROGENO
COMO HERRAMIENTA
DE BUENAS PRACTICAS
GANADERAS**

Anexo 3

Reunión técnica con agricultores de la X Región. Convocatoria, listado participantes, presentación realizada.



GOBIERNO DE CHILE
INIA REMEHUE

Julio Kalazich B., Director Regional de INIA Remehue, tiene el agrado de invitar a usted a la Charla “Uso de balances de nitrógeno como herramienta de buenas prácticas ganaderas”, ésta se efectuará 18 de noviembre a las 14:30 hrs. en la sala de reuniones del Liceo Agrícola de Río Negro.

Esta actividad se enmarca dentro del Proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FLA) “Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile”, a través de su Programa de Formación para la Innovación Agraria.

Esperamos contar con su presencia, la que dará un mayor realce a esta Charla.

OSORNO, Noviembre de 2003.



GOBIERNO DE CHILE
INIA REMEHUE

Julio Kalazich B., Director Regional de INIA Remehue, tiene el agrado de invitar a usted a la Charla “Uso de balances de nitrógeno como herramienta de buenas prácticas ganaderas”, ésta se efectuará el 18 de noviembre a las 14:30 hrs. en la sala de reuniones del Liceo Agrícola de Río Negro.

Esta actividad se enmarca dentro del Proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FLA) “Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile”, a través de su Programa de Formación para la Innovación Agraria.

Esperamos contar con su presencia, la que dará un mayor realce a esta Charla.

OSORNO, Noviembre de 2003.



GOBIERNO DE CHILE
INIA REMEHUE

Julio Kalazich B., Director Regional de INIA Remehue, tiene el agrado de invitar a usted a la Charla “Uso de balances de nitrógeno como herramienta de buenas prácticas ganaderas”, ésta se efectuará el 18 de noviembre a las 14:30 hrs. en la sala de reuniones del Liceo Agrícola de Río Negro.

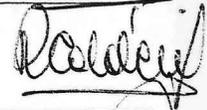
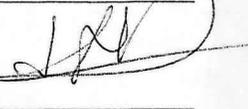
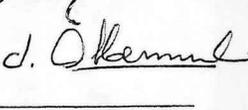
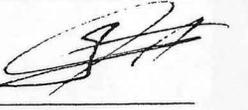
Esta actividad se enmarca dentro del Proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FLA) “Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile”, a través de su Programa de Formación para la Innovación Agraria.

Esperamos contar con su presencia, la que dará un mayor realce a esta Charla.

OSORNO, Noviembre de 2003.

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Charla Agricultores X Región

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Cristina von Bischoffshausen	Ganadería	FUNDO NIHUE	65-339144 Fax 64-391476 COTTOKUSCH@HOTMAIL.COM	
Raquel Galdem	lechería	Fundo Río Negro	96393514 - 238491 nocacaldem@hotmail.com	
Silvia Martínez T.	Lechería Cultivos	Fundo El Carmen	64-237015 Casilla 227 - Gorno Silviamart@telsur.cl	
TRABIO CALDERON	lechería	Fdo FORRATIBE	98202733 357417 09-8477327	
Quirino Winkler	LECHERIA	Fdo EL AMARO	Casilla # 1116 Temuco cpwinkler@surnet.cl	
Francisco Volke	LECHERIA y PRESTACION SERVICIOS	AGR. LA CARMELA LTDA.	Cas. 95 Pto. Octay 64-391281	
Marcelo Neumann	Lechería	Son Antonio	Cas. 15 - Pto Octay 64-391266	
Orfelina Hermosilla	Leche	Fdo. Sn. Miguel	Fax. 322704 Orfelina@telsur.cl 64-322704	
AUGUSTO GROB F.	LECHE	AGR y GAN. EL PILAR LTD	64-322112 SAGALU@TELSUR.CL	



ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Fernando Peralta	Estudiante		Fernando Peralta @lycos.es 09-8069641.	
Cristian Matamoros	Estudiante		09-2087166	
CEDERIC FUENTEALBA	ESTUDIANTE		09-9354333	
Cristobal Huerchón	Estudiante.		09-1761926.	
JESÚS AROJAS A.	ESTUDIANTE	Liceo Agrícola "Rio Negro"	064-294804, ciberjencowix@hotmail.com.	
FRANCISCO WINKLER	ESTUDIANTE		09-1003087 WINKLERREICH@HOTMAIL.COM.	
Armin Barrera A.	ESTUDIANTE 4º M.	Liceo Agrícola "Bata Hermosa"	Netricky18@hotmail.com (09) 1076752	
Carlos Lea A.	Estudiante		Charlie12@hotmail.com (09) - 2005581	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
GERMÁN AGUILAR AGUAYO	Estudiante	Liceo Agrícola "Vista Hermosa"	09 6810 916	
Piero Galardo Bravo	Estudiante	Liceo Agrícola Río-Negro	09-9760868 (64) 350 910 Padre.Pedruco@hotmail.com	
Carlos Navarro	Agricultor	Fundo SAN RAFAEL	09 6390622 09 8183622 carotto8@hotmail.com	
Alfonso Keim	Agricultor	Fru. Frutillar Fdo. Las Balas	09-6433121	
Ernesto Uslar	Inj. Agr.	Ext. Agr. y Forestal P.H.P. de Pullinque	063-1972539 098788140	

Convocatoria directa a través de coordinadores de GTT INIA.

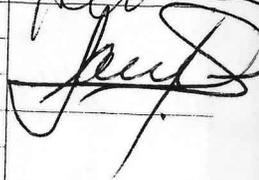


ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Charla GTT Leche los Muermos

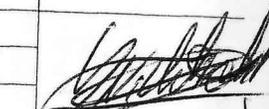
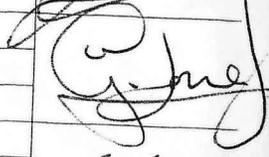
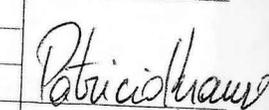
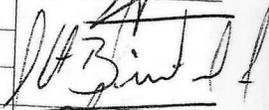
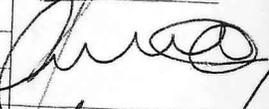
Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Alvaro Verfermas Diaz	Agricultor	Fdo. EL Rincón.	Fono 90504246 96470945	
HECTOR DUVAL ETCHEVERRY	Horticultura Profesora	Fdo RENSCER. Rio Tinto	97993032 065-330213	
Loebel Lbaigor Carlos Alejandro	Agricultor	Fdos las Quebradas	90504293	Rosvita Fl.
EUGENIO MORALES MARTINEZ	AGRICULTOR	FDO. MANZANOCO	4-6436026 98836763	
Ondrin Inguilo Melodromo	" "	Fdo los Quiseos (Hlongichua)	90506980 Casilla 96 los Muermos	
OTTO VAN SEDWERSA	AGRICULTOR	FUNDO LOS OVEROS	9648632 24-0 Casilla.	
Humberto Navarro D	Tur. Rigador.	INIA - Ramelhue.		

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Petrus A Haeger Rehsein	Agricultor	Fdo Amoncayes	90504454	
Howdy Axel E. Lotteric Soto	Agricultor	Fdo. San Antonio	09-6423679 09-6441707	
Jaime Chivales L.	Agricultor	Fdo SAN FRANCISCO.	09-94888294	
James Brange S	Agricultor	Fdo Bogu Negro	09-6436261 09-6436261	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Charla GTT Santa Bárbara Sur

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Waldo Villalobos	lecheria	Fdo San Bernardo	09 6390621 09 4196408	
Juana Dome	lecheria	Fdo El Jello	065330223	
Leobardo Villalobos	lecheria	Fundo San José	385438	
EDUARDO OPITZ	LECHERIA FRIGO	FDO. PARAGUAY	33 0445	
Patricio Kraus	lecheria	Fundo Bella Vista	096436790	
Adrián Neumann	lecheria FRIGO	Fundo Sta Teresa	95993408	
Andrés Bruntz M.	lecheria	Fundo Amunoz	98848451	
SERGIO BRUNTRUP	CARNE FRIGO	FUNDO EL TOTO	93120467	
Carlos Neumann?	leche papas FRIGO	Fundo San Ramon	096390622 098183622	



**Uso de balances de nutrientes como herramienta de
buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos
del sur de Chile**

FIA

**Programa de Formación para la Innovación Agraria
Apoyo a la Participación en Actividades de Formación**

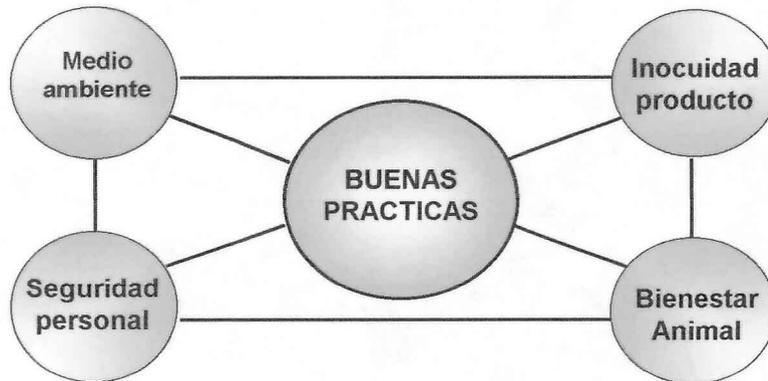
Estructura de la charla

- ♣ **Buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas**
- ♣ **Qué es un balance de nutrientes (BN)**
- ♣ **Cómo se interpreta BN**
- ♣ **Ejemplos de modelos**

Producción limpia (PL)

- ♣ **“Producción sucia” o “sistemas productivos sucios”**
- ♣ **Concepto holístico:**
Desde el “potrero” a “la mesa”
(producción, procesamiento, comercialización, fiscalización, etc).
- ♣ **“Desarrollo de sistemas productivos sustentables (hortofrutícolas, ganaderos, industriales, etc.) que cumplan con normas de resguardo del medio, del personal que labora y de los productos que generan, que cuenten con mecanismos de resguardo de la calidad de los insumos utilizados y de certificación establecidos”.**

Buenas Prácticas (BPs)



Buenas Prácticas (GAP) - Prácticas Mejoradas (BMP)

COMISION NACIONAL
BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA

OTROS RUBROS

BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- PORTADA
- QUIENES SOMOS
- INSCRIPCION
- AUTOEVALUACION
- MI PLAN DE TRABAJO
- CONSULTAS
- SITIOS RELACIONADOS

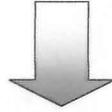
Las buenas prácticas agrícolas (BPA) son las acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de productos de origen agropecuario, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y al personal que labora en la explotación. En el caso de los productos pecuarios involucra también, el bienestar animal.

“Hacer las cosas bien y dar garantía de ello”

www.buenaspracticas.cl

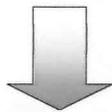
Por lo tanto...

BPA son todos los mecanismos y manejos tendientes a reducir los niveles de insumos utilizados e incrementar su eficiencia de uso (fertilizantes, alimentos, mano de obra, maquinaria, etc.), proteger la salud animal y humana, reducir el impacto ambiental negativo de los sistemas productivos y asegurar la inocuidad del producto que se genera.



Buenas Prácticas Ganaderas (BPG)...

son todos los manejos que se puedan realizar en predios ganaderos con el fin de incrementar su eficiencia y reducir su impacto negativo en los cuatro ejes.



Decir lo que hace
Hacer lo que dice que hace
Probar que lo hizo

Deben ser AUDITABLES

Medio Ambiente

- ✓ Manejo deshechos de lechería:
 - capacidad adecuada
 - ubicación adecuada
 - sin filtraciones
 - contribución aguas lluvias reducida
 - protección adecuada
 - Época adecuada aplicación

- ✓ Manejo residuos ensilajes:
 - drenaje adecuado a pozo
 - sin filtraciones, silos en potreros

- ✓ Manejo del agua:
 - Reutilización en sala
 - Tratamiento aguas sucias (decantación, separación de sólidos)

- ✓ Cursos de agua superficiales:
 - calidad
 - estado de bordes → Pérdida de suelo
 - protección (cercos, árboles, cubierta laderas)
 - sobrepastoreo en pendiente → Pérdida de suelo

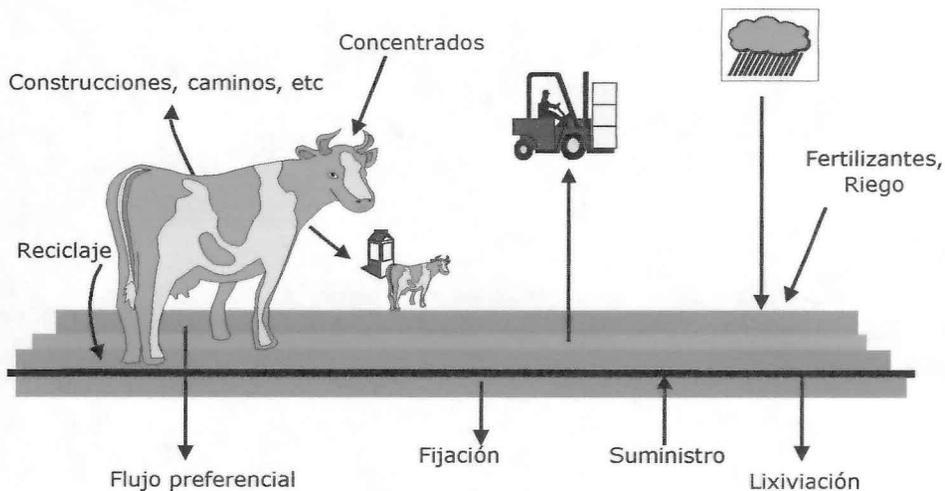
Valores máximos permitidos en descargas puntuales

Parámetro	Unidad	Rec. fluviales	Rec. lacustres	Litoral
Cloruros	mg l ⁻¹	400		
DBO5	mg O ₂ l ⁻¹	35	300	60
Fe	mg l ⁻¹	5	2	10
Mn	mg l ⁻¹	0,3	0,5	2
Pb	mg l ⁻¹	0,05	0,5	0,2
P	mg l⁻¹	10	2	5
N total	mg l⁻¹	50	10	50
pH		6 – 8,5	6 – 8,5	6 - 9
Temperatura	°C	35	30	30
Sólidos susp.	mg SS l ⁻¹	80	80	100

DS N°90 30/05/00 Norma emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales⁹

Sistema Ganadero

Entradas (→), salidas (→) y transferencias (→)

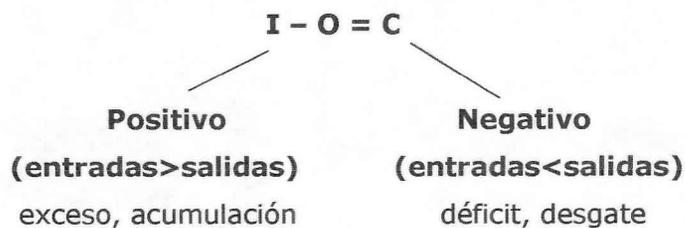


Definiciones

Inputs (I): entradas de nutrientes al potrero/predio

Outputs (O): salidas de nutrientes al potrero/predio

Balance de nutrientes (C): Diferencia entre la entrada y salida de nutrientes al potrero/predio



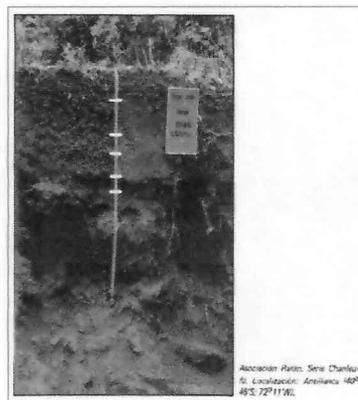
Tipos de balances

Suelo:

Considera las entradas y salidas al/del suelo.

Entradas incluyen el aporte atmosférico (lluvia) y la fijación simbiótica.

Entrega información sobre la acumulación o el minamiento de este recurso



Jarvis y Oenema, 2000

Puerta:

Considera las entradas y salidas al potrero/predio a través de la puerta de este.

No considera fijación, aporte de lluvia, etc.

Usado en la elaboración de políticas medio ambientales y de regulaciones agrícolas.



Jarvis y Oenema, 2000

Eficiencia de uso:

La proporción de nutrientes ingresados que es transformado en producto.

$$y = \frac{O}{I} \times 100$$

Balances de nitrógeno para diferentes sistemas

(kg N ha⁻¹ año⁻¹; Janseen, 1999)

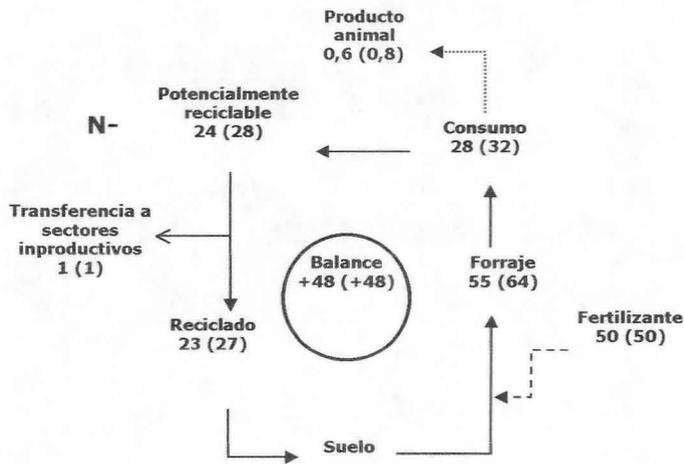
	A	B	C
Entradas	Holanda/cultivos	Inglaterra/carne	Ruanda/cultivos
Fertilizante mineral	150	220	1
Purines estiércol	20	85	2
Deposición atmosférica	50	40	5
Fijación biológica	20	35	9
Total entradas	240	380	17
Salidas			
Cosecha granos	120	250	22
Lixiviación	50	15	4
Pérdidas al aire	40	25	12
Erosión	10	10	29
Total salidas	220	300	67
Balance	+20	+80	-50
Eficiencia	92%	79%	394%

En la región...

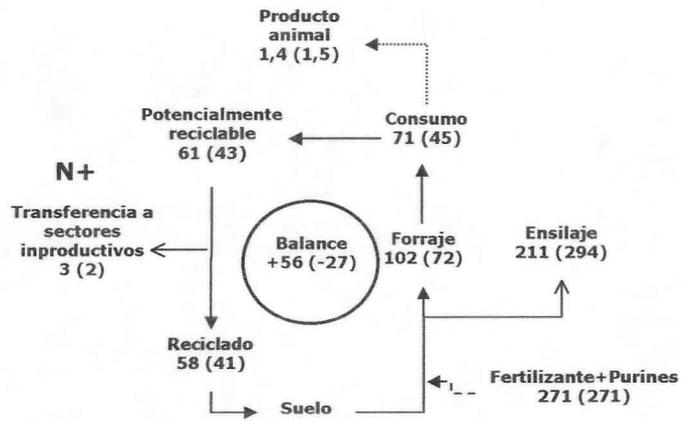
Balances (kg ha ⁻¹)	N	P	K
Entradas	38-235	100-170	96-180
Salidas	23-115	12-36	1-13
Eficiencia (%)	N	P	K
Cereales	80-120%	25-32%	7-8%
Leche	25-32%	10-15%	5-7%

Alfaro y Navarro, 1999

Efecto del nitrógeno en el balance de puerta de potasio de un sistema de producción de carne en base a pastoreo, sin (y con) drenaje 1999/00 (kg ha⁻¹ año⁻¹).



Alfaro *et al.*, 2003



Alfaro *et al.*, 2003

Ejemplos de modelos disponibles

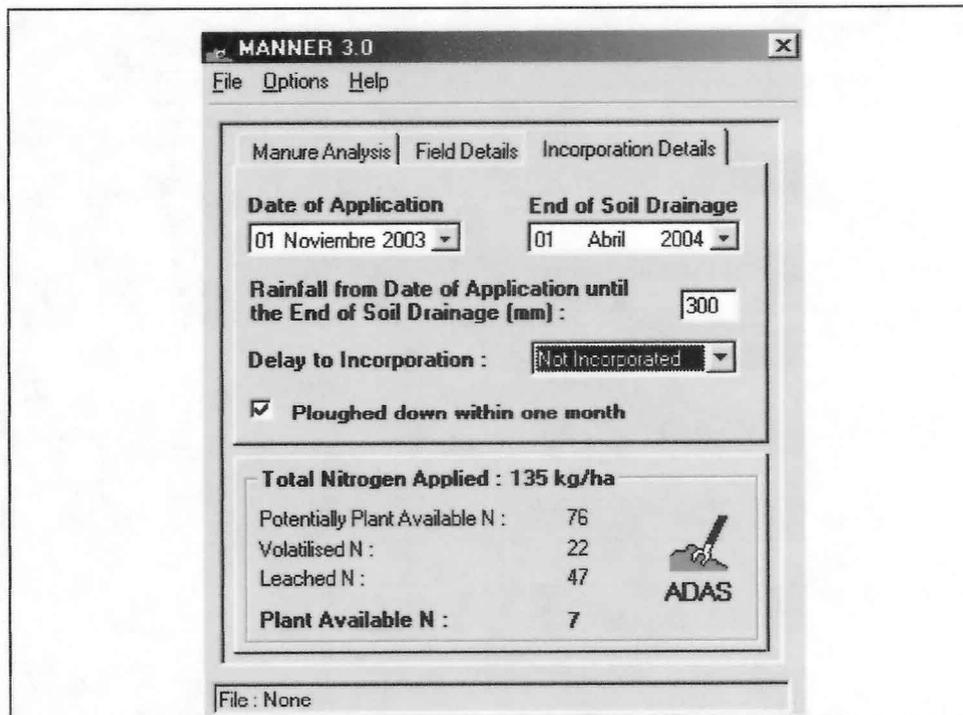
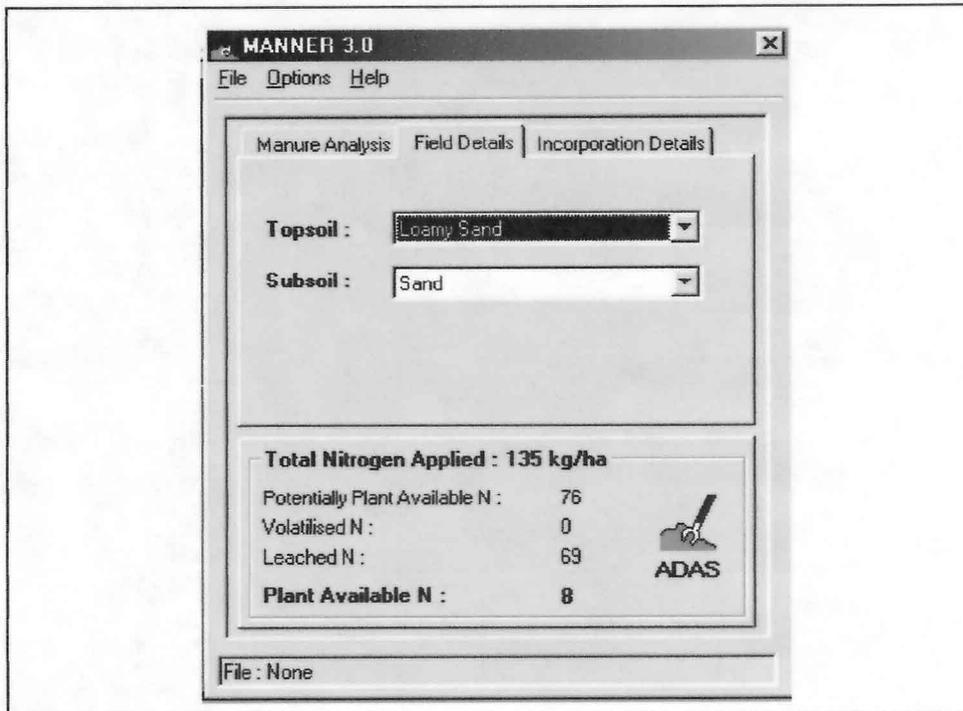
- ➔ **Manner**
- ➔ **NCycle**
- ➔ **Overseer**

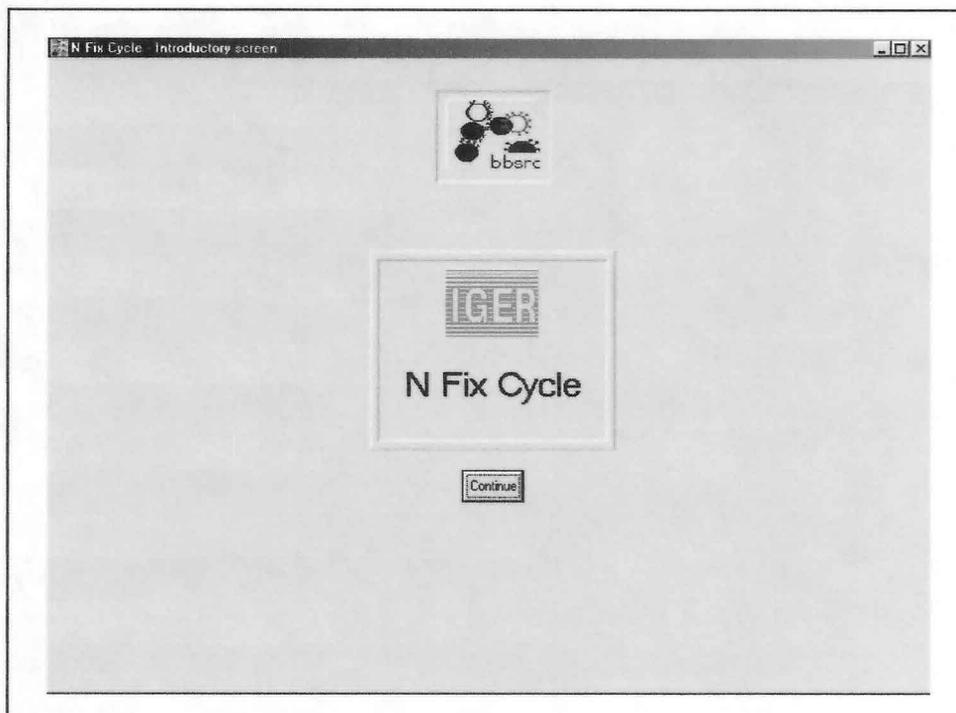
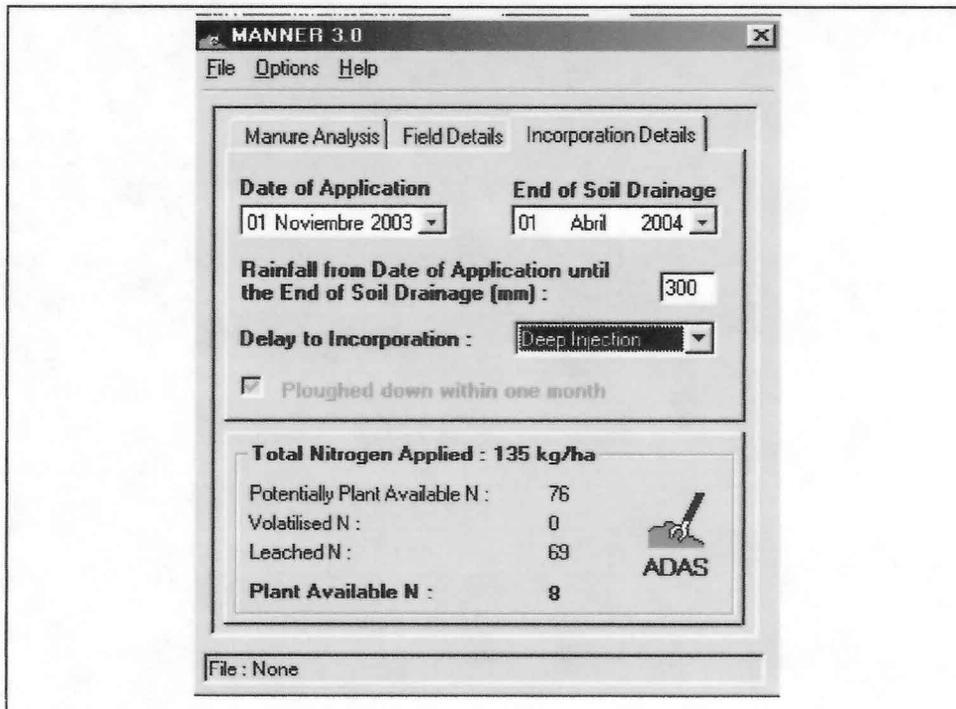
The screenshot shows the MANNER 3.0 software window with the following details:

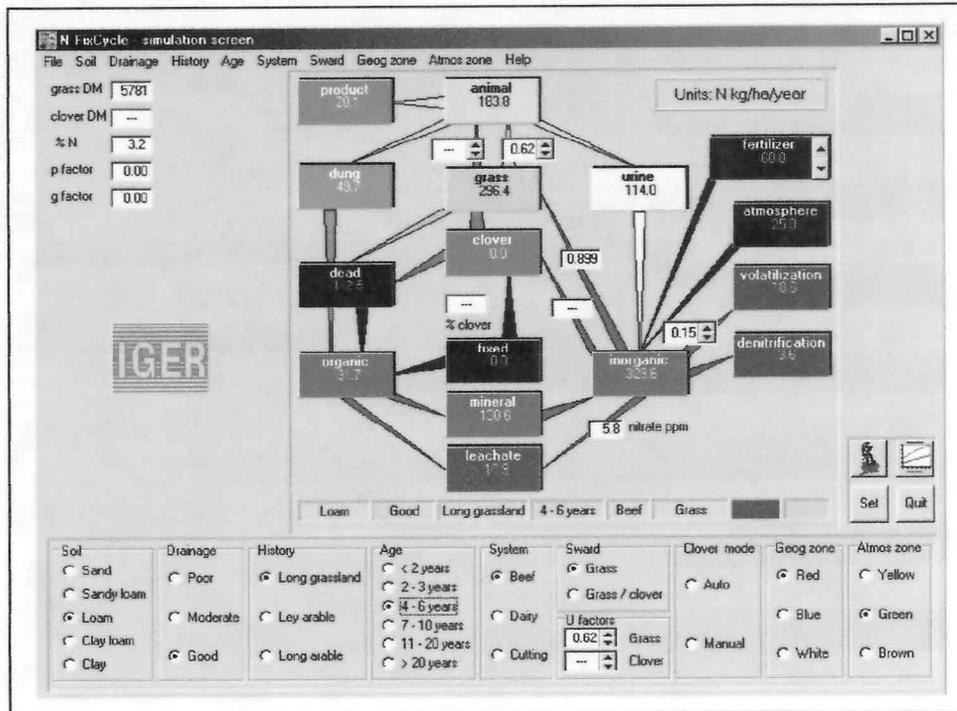
- Manure Analysis** | Field Details | Incorporation Details
- Manure Type :** Dairy Slurry
- Application Rate :** 50
- Dry Matter (%) :** 5
- Total N (kg/t) :** 2,7
- NH₄ + Uric Acid N (kg/t) :** 1,4
- Total Nitrogen Applied : 135 kg/ha**
- Potentially Plant Available N : 76
- Volatilised N : 0
- Leached N : 69
- Plant Available N : 8**

File : None

ADAS









OVERSEER[®]

nutrient budgets 2

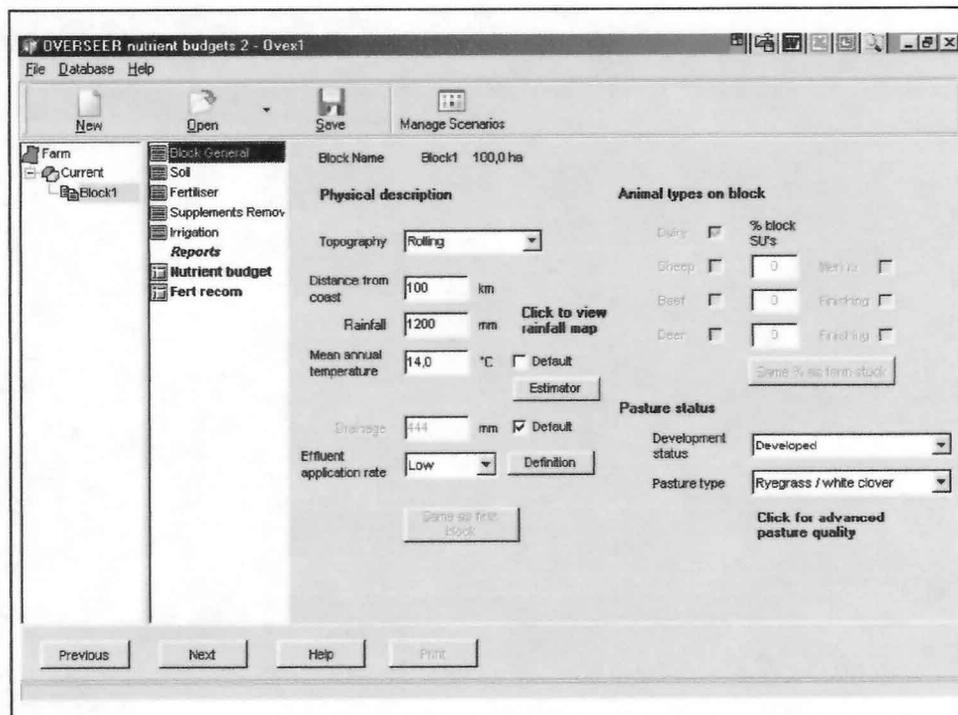
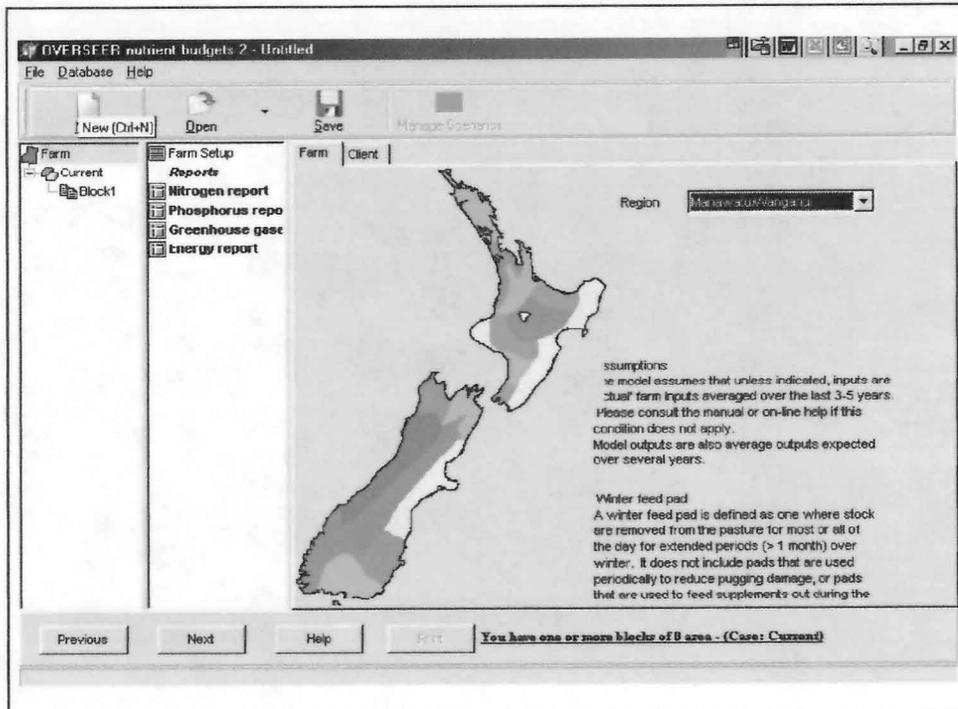
software for nutrient budgeting and environmental reports



Pastoral Detailed
Pastoral Express
Cropping
Horticulture
Exit

Disclaimer:
 The contents of this document are provided "AS IS" and without warranties of any kind either express or implied. To the fullest extent permissible and subject and pursuant to applicable law, the owner of Overseer disclaims all warranties, express or implied, including, but not limited to, implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. The owner of Overseer does not warrant or make any representations regarding the correctness, accuracy, reliability, or otherwise of the contents of this document or the results of its use. For the avoidance of doubt, this disclaimer continues to apply where data from any part of Overseer or a report produced by it are exported to other media and altered in any way.
 OVERSEER is a registered trademark of AgResearch.
 Copyright © 2003 AgResearch Ltd. All rights Reserved.

F1 - help



OVERSEER nutrient budgets 2 - Ovex1

File Database Help

New Open Save Manage Scenarios

Farm
Current
Block1

Block General
Soil
Fertiliser
Supplements Remov
Irrigation
Reports
Nutrient budget
Fert recom

Soil description

Soil group: Volcanic or Soil order: Allophanic or [Click to use Soil type](#)

Soil texture (if known): Loam
 Poorly drained Mole/Alle drained

Soil tests

Olsen P: 10,0 QT Ca: 6,0 [Click if missing soil test data](#)

QT K: 2,0 QT Mg: 2,0 [Click to use mean block data from soil database](#)

Organic S: 1,0 [Estimator](#) QT Ne: 1,0

TBK reserve K test (if known): 0,00 [Arise storage 7 PR](#) Default [Click to view soil database](#)

* [Click for advanced soil settings](#)

Previous Next Help Print

OVERSEER nutrient budgets 2 - Ovex1

File Database Help

New Open Save Manage Scenarios

Farm
Current
Block1

Block General
Soil
Fertiliser
Supplements Remov
Irrigation
Reports
Nutrient budget
Fert recom

nutrient type applied (e.g. kg N/ha) under the appropriate fertiliser category or click the Fertiliser calculator button.

[Fertiliser calculator](#)

	Urea	DAP	Other NH4 forms	NO3 form
N	90	0	0	0
Super		DAP / DCP	RPR	Other
P	50	0	0	0
Sulphate		Elemental		
S	30	0		
K		Ca	Mg	Na
	50	0	0	0

* [Click to enter lime / dolomite applications](#)

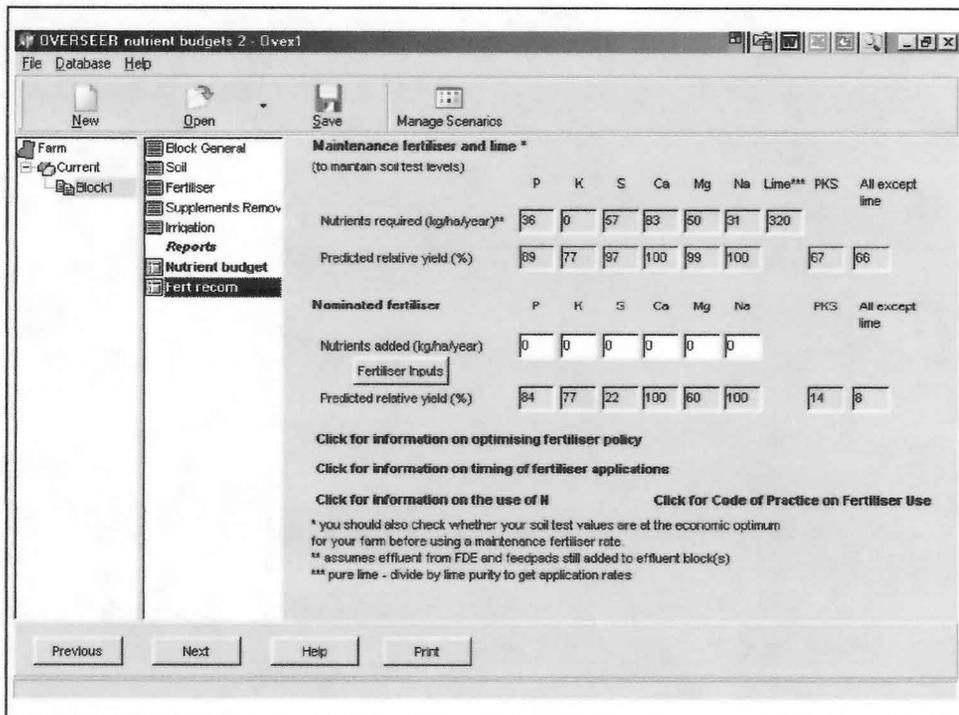
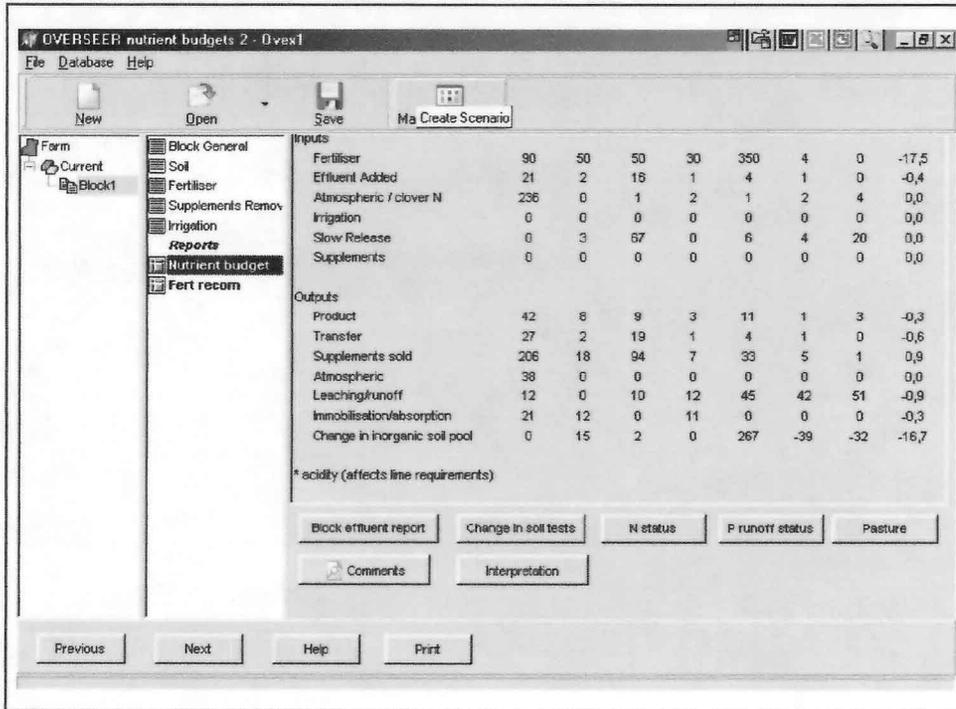
Enter dairy factory effluent added as fertiliser

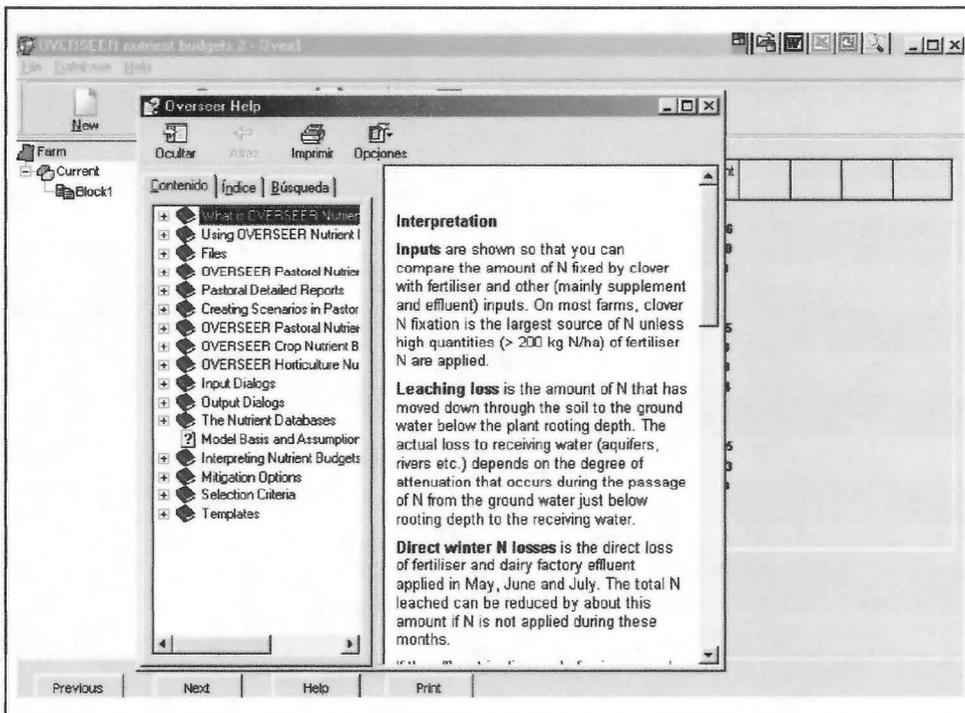
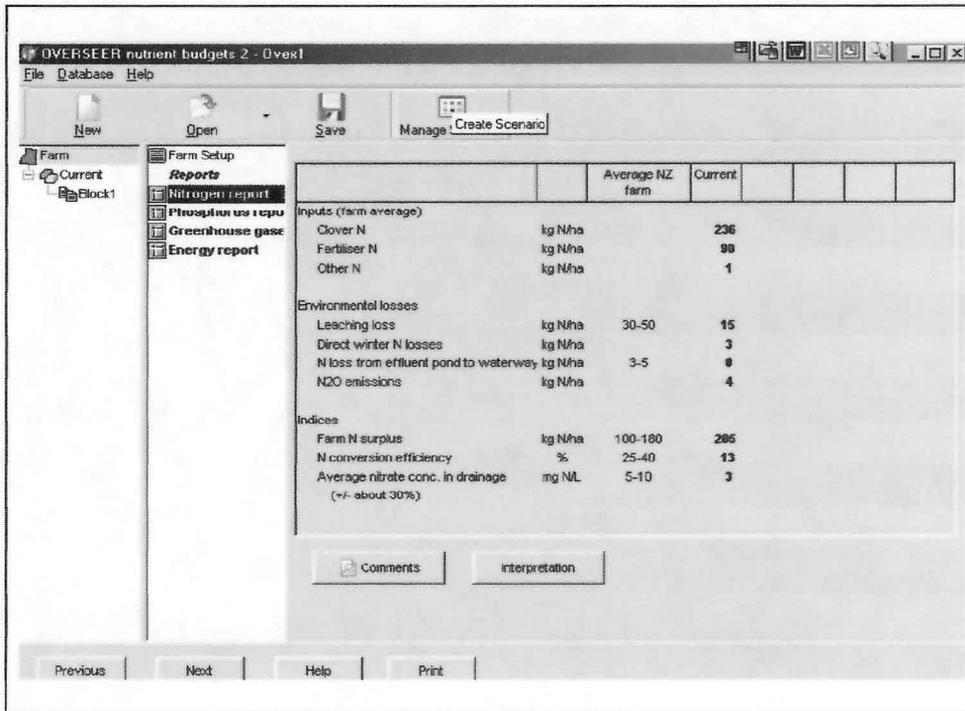
N added in May, June and July: 30 kg N/ha

P added in high risk months (Jun-Sept): 0 kg P/ha

Fertiliser S applied last year: 30 kg S/ha

Previous Next Help Print





Conclusiones

- ♣ Los balances de nutrientes son útiles para conocer el grado de eficiencia de un sistema o potrero**

- ♣ Los balances son variables**

- ♣ Es necesario conocer tanto el balance final como el valor de algunos de sus componentes**

- ♣ Todo sistema productivo pierde nutrientes**

- ♣ En nuestra zona, las pérdidas más importantes son
invierno: lixiviación y arrastre superficial
verano: volatilización**

Para minimizar las pérdidas por lixiviación y arrastre superficial se debe por ejemplo,

- evitar aplicaciones de fertilizantes asociadas a suelos muy saturados o lluvias fuertes**

- evitar aplicar en praderas con problemas de cobertura y/o mejorar la cobertura vegetal en otoño (avena)**

- regular la carga animal en periodos críticos
- no aplicar la regla del "volumen del pozo" cuando aplicando fertilizantes orgánicos
- contabilizar en los cálculos de fertilizantes el aporte de nutrientes del fertilizante orgánico
- rotar los sectores que reciben fertilizante orgánico





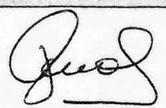
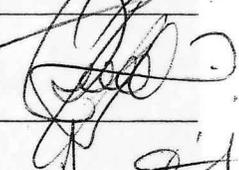
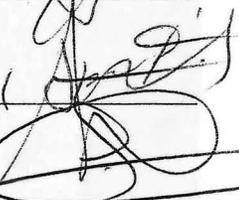
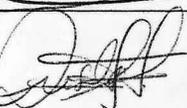
Anexo 4

Actividad docente con estudiantes y académicos. Universidad Austral, X Región; Universidad de La Frontera, IX Región. Convocatoria, listado participantes, presentación realizada.

Convocatoria directa a través de profesores encargados de los programas de estudios:
Dra. Maria de La Luz Mora, Universidad de La Frontera y Dr. Dante Pinochet,
Universidad Austral.

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Charla U. de la Frontera

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Karina Pinilla Acuña	ESTUDIANTE	U. de La frontera	Kpinilla@ufro.cl 09-7686435	
Alexandra Tabara Forxica	Estudiante Doctorado	U. de LA Frontera	402361 avibara@ufro.cl	
Ada Muñoz J.-	Estudiante Post Grados	U. de la Frontera	403092 222134 admunoj@ufro.cl	
Pedro Antonio Muñoz Ramos	Estudiante Post Grado	U. de la Frontera	Panunez@ufro.cl	
Gustavo Ciudad B	Estudiante de Postgrado	U. de la frontera	241259 GCUIDAD@UFRO.CL	
Olga Rubilar A	Estudiante de Postgrado	Universidad de la Frontera	09-9269613 Orubilar@ufro.cl	
Jorge Pino Manuelis	Postgrado	Universidad de la Frontera	095098891 jpino@ufro.cl jpino@ufro.cl	

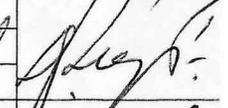
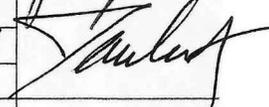
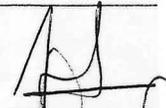
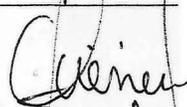
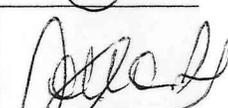


ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

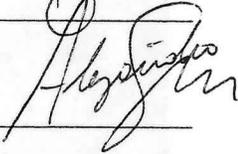
Charla U. Austral de Chile

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Armando Marmolejo H.		Estudiante U.A.Ch.	09-6205574. armandomarmolejo@uach.cl	
EDMONDO AREVEDO	Prof.	U. Chile	09-2332412 earevedo@uach.cl	
Patricio Sandoña	Estudiante	UACH	096890894	
Carolina Bustos	Estudiante	UACH	carolinabustos@uach.cl	
PICARDO FERRANDO	ESTUDIANTE	U.A.-CH.	9-8370271	
Pamela Williams S.	Ingeniero Agrónomo Est. Doctorado	U. Católica del Norte / UACH	75-3711391	
WISTRAL H H O.	Estudiante Agronomía	Fdo. Collico / U.A. Ch.	(63) 218714	
Claudia Hucha C.	Estudiante de HS. e Eng. Agrónomo.	Universidad Austral de Chile	0-94515395	
Pablo Sandoval H.	Estudiante de Agronomía UACH.	Universidad Austral	(63) 248891 09-2167480 PABLOSANDOVAL@UACH.CL	

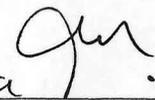
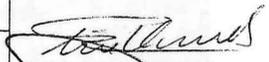
ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Daniel F. Calderini	Profesor UACH	Instituto Producción y Suelos Vegetal - UACH	22-1723 danielcalderini@uach.cl	
Luigi Ciampi	// //	IRSU	22 1512 lciampi@uach.cl	
Domingo Suárez	vv vv	Instituto de Ingeniería Agr. y Suelos	domingosuares@uach.cl	
Daute Piroclut	Profesor UACH	Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos	22/1055 dpiroclut@uach.cl	
VICENTE ANWANDTER	ESTUDIANTE MAGISTER	Instituto de Producción Animal - UACH	216143 vicenteanwandter@hotmail.com	Vicente Anwandter
FERNANDO RAMÍREZ	AJUDANTE DE INVESTIGACION	Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos	293492 FERNANDO RAMIREZ@UACH.CL	
Jaime Guerrero C	Estudiante Doctorado	Universidad de la Frontera	(45) 325058 jguerrero@ufro.cl	
Ernesto Lestermos A	Estudiante Doctorado	Instituto de Invest. y Agronomías	ecistern@remedue.ing.cl	
Constanza Jara A.	Estudiante doctorado	Instituto de Ingeniería Agraria y suelos	constanza.jara@uach.cl	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
JOSÉ CUEVAS B.	PROGRAMA DOCTORADO FAC. Cs. AG. UACh.	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	JOSE CUEVAS @UACh.cl	
Carolina Tapia M.	Estudiante Programa de Agronomía	Univ. Austral de Chile	carolina.tapia@yahoo.com	
Karen Hoffens	Profesora Doctorado Ciencias Agrarias	Universidad Austral de Chile	karen@hoffens.cl	
Alejandro García Nova	Estudiante Doctorado en Ciencias Agrarias	Universidad Austral de Chile	alejandro.garcia@uach.cl. 09-1654109	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Eduardo Hernandez U.	ESTUDIANTE Dobriculador	U.A. CH. Agrícola y Zoológico	(9) 8479755 (64) 312785 eduardohernandez@dach.cl	
J. Antonio Blanco A.	Estudiante	USCH	09 6838234 ablanco@uschi.cl	
Luis Devotto	Estudiante	UACH		
Marco de Armas	"	UACH	P-4254863	
Oscar Palacios	Académico	UACH.	063-221659	



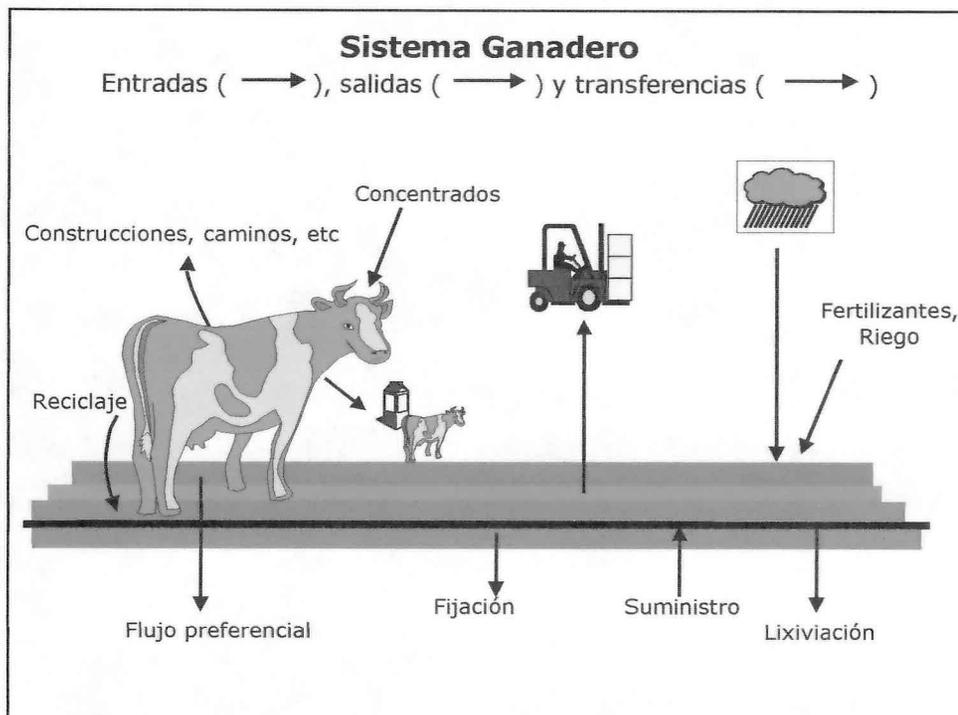
Uso de balances de nutrientes como herramienta de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos del sur de Chile

FIA

**Programa de Formación para la Innovación Agraria
Apoyo a la Participación en Actividades de Formación**

Estructura de la charla

- ♣ Qué es un balance de nutrientes (BN)
- ♣ Cómo se interpreta BN
- ♣ Ejemplos de modelos

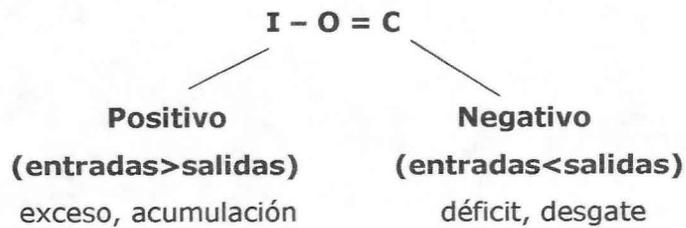


Definiciones

Inputs (I): entradas de nutrientes al potrero/predio

Outputs (O): salidas de nutrientes al potrero/predio

Balance de nutrientes (C): Diferencia entre la entrada y salida de nutrientes al potrero/predio



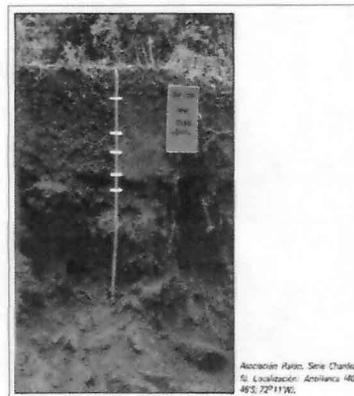
Tipos de balances

Suelo:

Considera las entradas y salidas al/del suelo.

Entradas incluyen el aporte atmosférico (lluvia) y la fijación simbiótica.

Entrega información sobre la acumulación o el minamiento de este recurso



Jarvis y Oenema, 2000

Eficiencia de uso:

La proporción de nutrientes ingresados que es transformado en producto.

$$y = \frac{O}{I} \times 100$$

Balances de nitrógeno para diferentes sistemas

(kg N ha⁻¹ año⁻¹; Janseen, 1999)

	A	B	C
	Holanda/cultivos	Inglaterra/carne	Ruanda/cultivos
Entradas			
Fertilizante mineral	150	220	1
Purines estiércol	20	85	2
Deposición atmosférica	50	40	5
Fijación biológica	20	35	9
Total entradas	240	380	17
Salidas			
Cosecha granos	120	250	22
Lixiviación	50	15	4
Pérdidas al aire	40	25	12
Erosión	10	10	29
Total salidas	220	300	67
Balance	+20	+80	-50
Eficiencia	92%	79%	394%

Balance de suelo de K

(kg K ha⁻¹ año⁻¹)

1999/00
(2000/01)

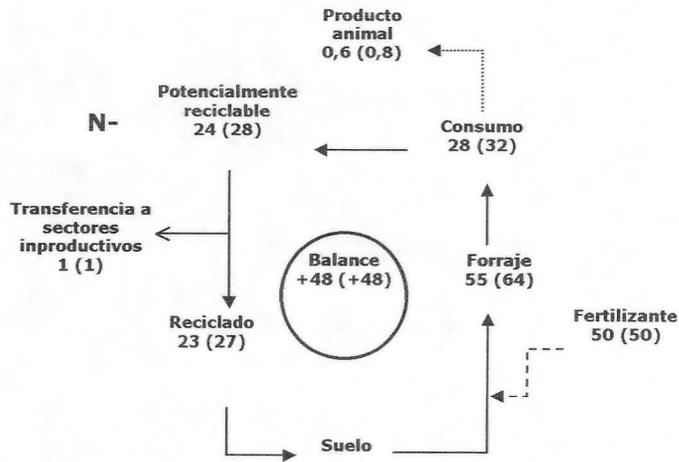
Balance de suelo	+27 (-10)	+22 (-9)	-5 (+6)	-77 (-24)
Eficiencia de uso (%)	69 (109)	76 (108)	101 (99)	123 (104)

Alfaro *et al*, 2003

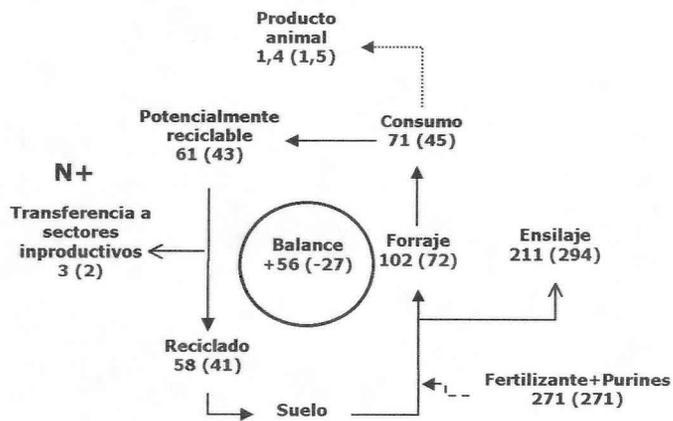
En la región...

Balances (kg ha ⁻¹)	N	P	K
Entradas	38-235	100-170	96-180
Salidas	23-115	12-36	1-13
Eficiencia (%)	N	P	K
Cereales	80-120%	25-32%	7-8%
Leche	25-32%	10-15%	5-7%

Efecto del nitrógeno en el balance de puerta de potasio de un sistema de producción de carne en base a pastoreo, sin (y con) drenaje 1999/00 ($\text{kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$).



Alfaro *et al.*, 2003



Alfaro *et al.*, 2003

Ejemplos de modelos disponibles



Manner



NCycle



Overseer

MANNER 3.0

File Options Help

Manure Analysis | Field Details | Incorporation Details

Manure Type : Dairy Slurry

Application Rate : 50

Dry Matter (%) : 5

Total N (kg/t) : 2.7

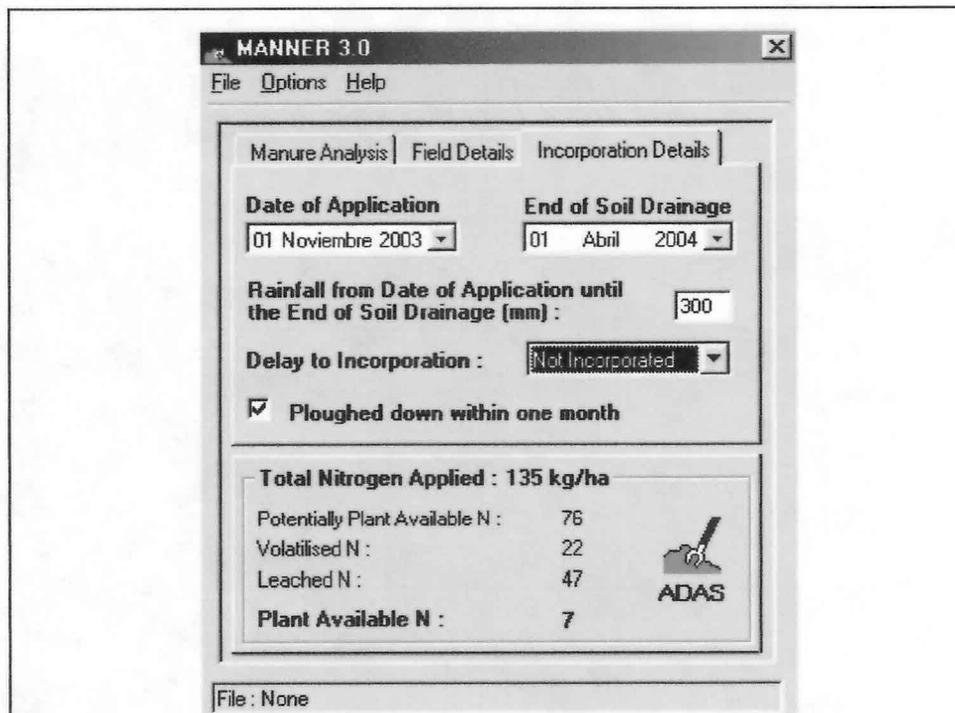
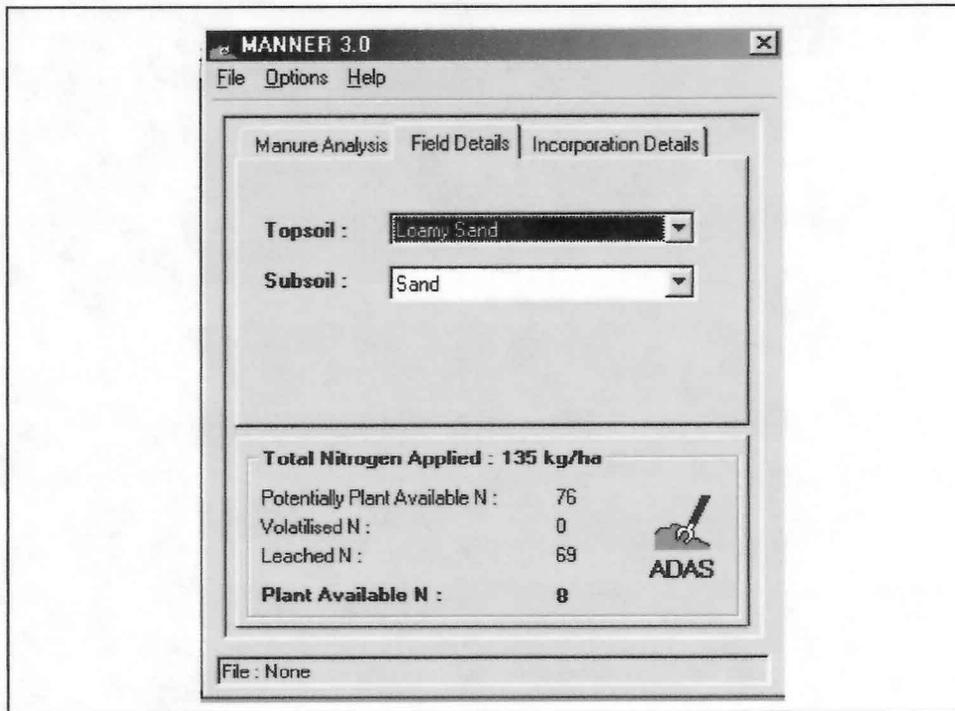
NH₄ + Uric Acid N (kg/t) : 1.4

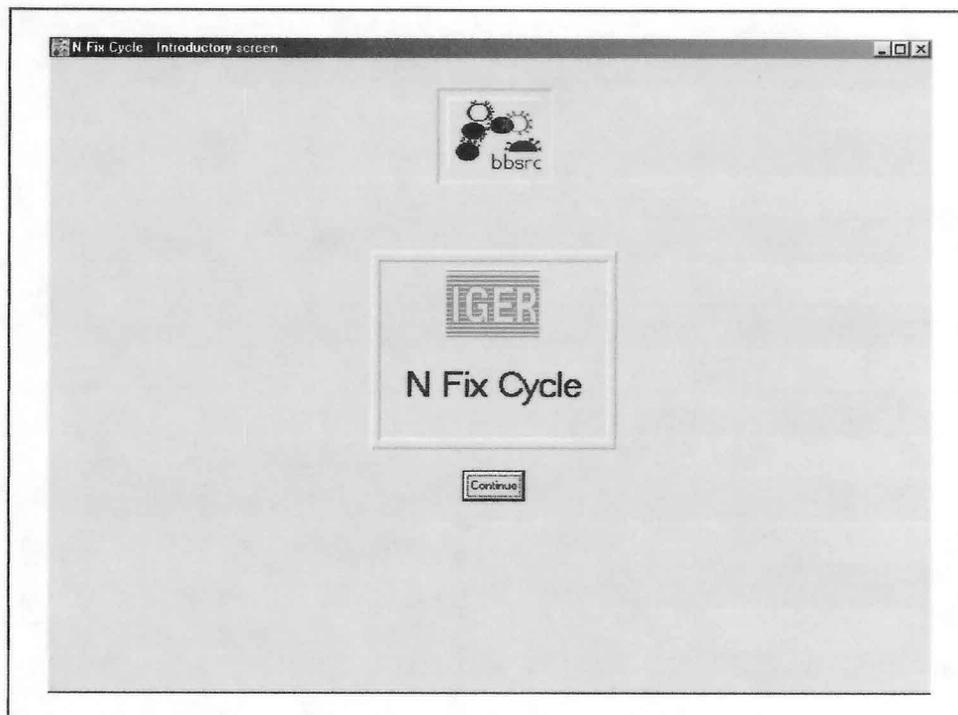
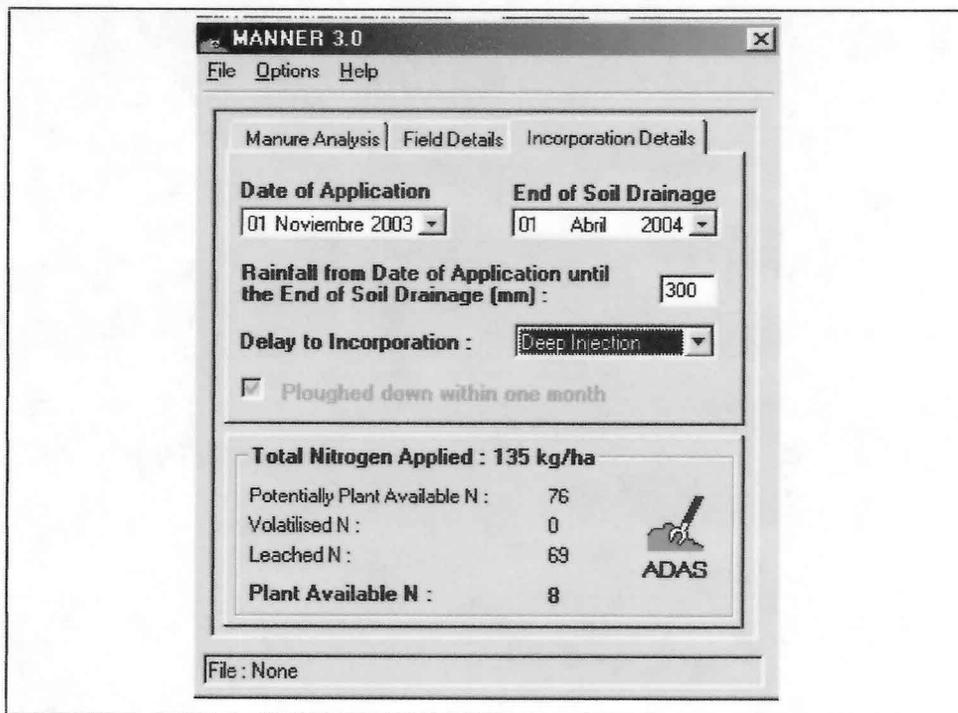
Total Nitrogen Applied : 135 kg/ha

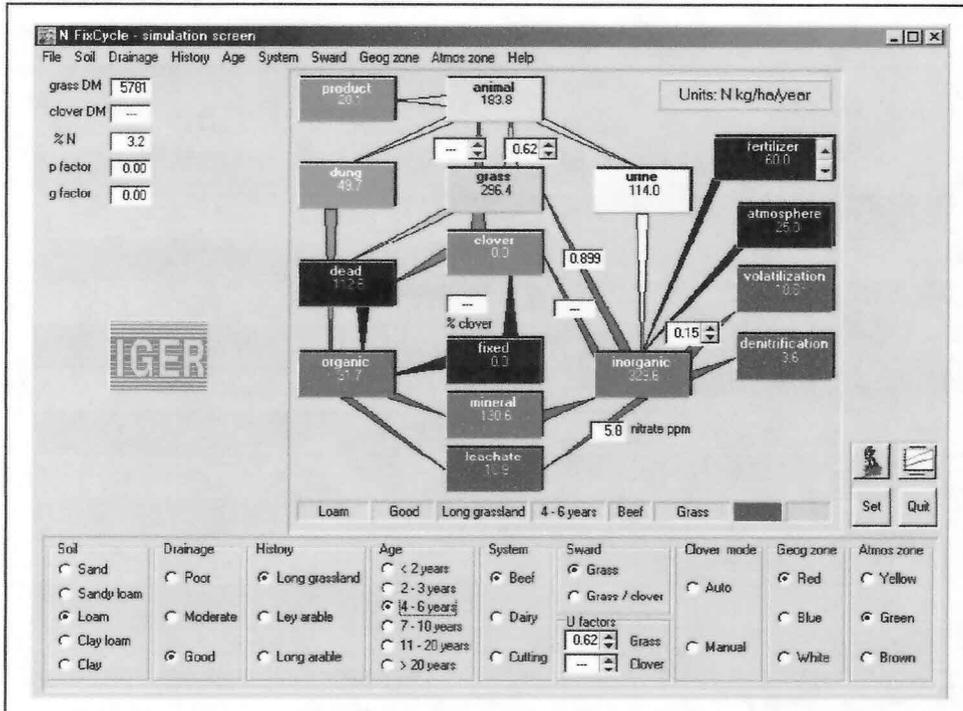
Potentially Plant Available N :	76
Volatilised N :	0
Leached N :	69
Plant Available N :	8

ADAS

File : None









OVERSEER[®]

nutrient budgets 2

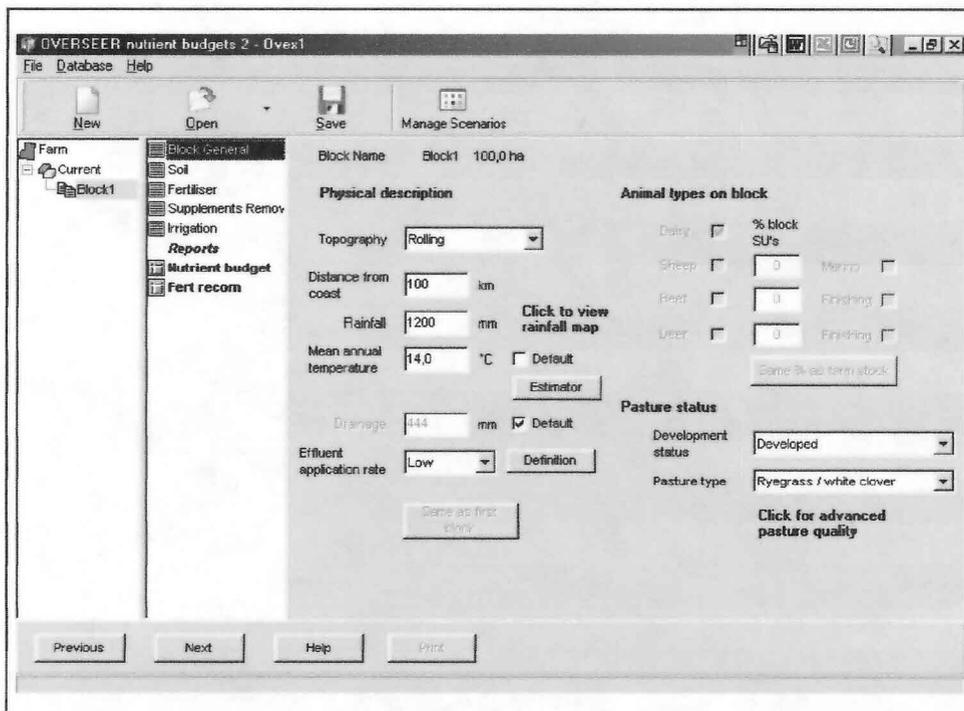
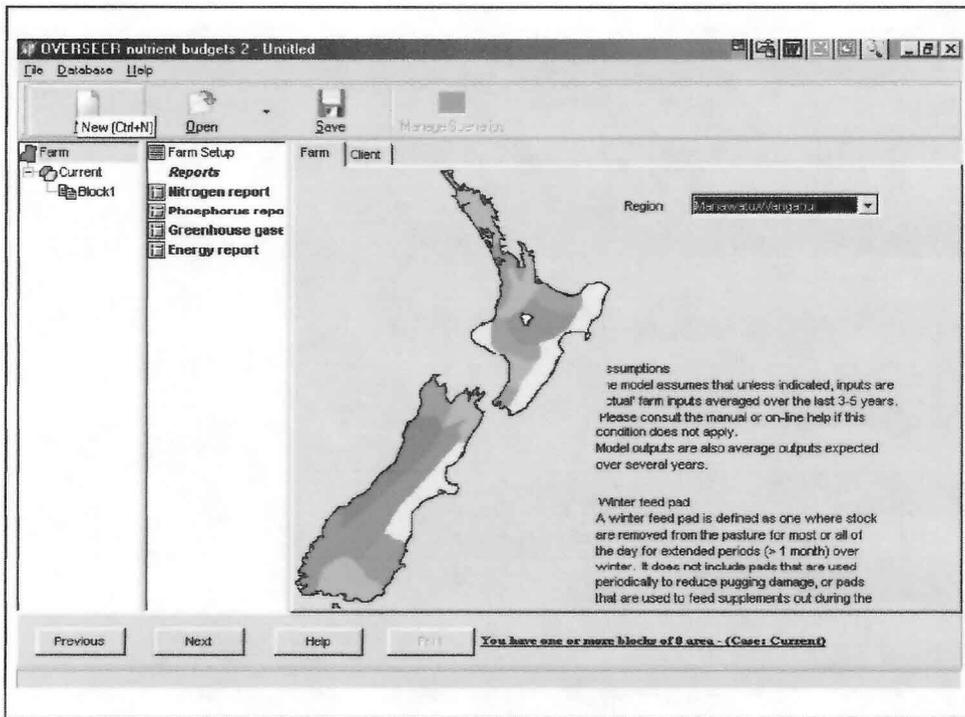
software for nutrient budgeting and environmental reports



Pastoral Detailed
Pastoral Express
Cropping
Horticulture
Exit

Disclaimer:
 The contents of this document are provided "AS IS" and without warranties of any kind either express or implied. To the fullest extent permissible and subject and pursuant to applicable law, the owner of Overseer disclaims all warranties, express or implied, including, but not limited to, implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. The owner of Overseer does not warrant or make any representations regarding the correctness, accuracy, reliability, or otherwise of the contents of this document or the results of its use. For the avoidance of doubt, this disclaimer continues to apply where data from any part of Overseer or a report produced by it are exported to other media and altered in any way.
 OVERSEER is a registered trademark of AgResearch.
 Copyright © 2003 AgResearch Ltd. All rights Reserved.

F1 - help



OVERSEER nutrient budgets 2 Ovx1

File Database Help

New Open Save Manage Scenarios

Farm
Current
Block1

Block General
Soil
Fertiliser
Supplements Remov
Irrigation
Reports
Nutrient budget
Fert recom

Soil description

Soil group: Volcanic or Soil order: Allophanic or **Click to use Soil type**

Soil texture (if known): Loam

Poorly drained Mole/Alle drained

Soil tests

Olsen P: 10,0 QT Ca: 6,0 **Click if missing soil test data**

QT K: 2,0 QT Mg: 2,0 **Click to use mean block data from soil database**

Organic S: 1,0 **Estimator** QT Na: 1,0

TBK reserve K test (if known): 0,0 **Archie storage > PF**: 83 **Default**

* **Click for advanced soil settings** **Click to view soil database**

Previous Next Help Print

OVERSEER nutrient budgets 2 Ovx1

File Database Help

New Open Save Manage Scenarios

Farm
Current
Block1

Block General
Soil
Fertiliser
Supplements Remov
Irrigation
Reports
Nutrient budget
Fert recom

nutrient type applied (e.g. kg N/ha) under the appropriate fertiliser category or click the Fertiliser calculator button.

Fertiliser calculator

	Urea	DAP	Other NH4 forms	NO3 form
N	30	0	0	0
P	50	0	0	0
S	30	0		
K	50	0	0	0
Ca				
Mg				
Na				

* **Click to enter lime / dolomite applications**

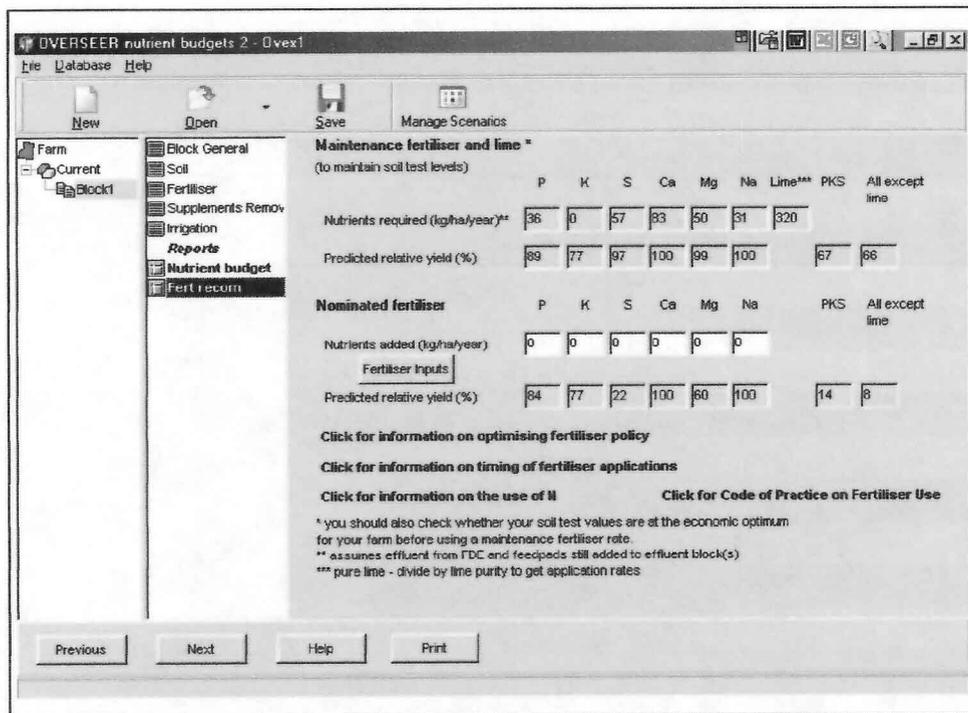
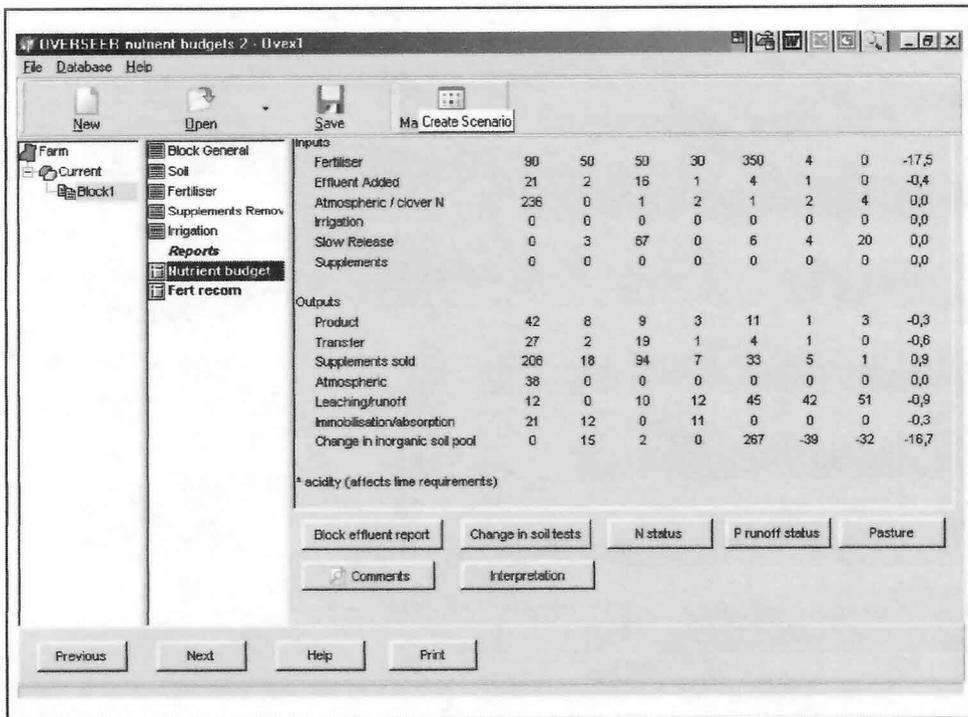
Enter dairy factory effluent added as fertiliser

N added in May, June and July: 30 kg N/ha

P added in high risk months (Jun-Sept): 0 kg P/ha

Fertiliser S applied last year: 30 kg S/ha

Previous Next Help Print



OVERSEER nutrient budgets 2 - Over1

File Database Help

New Open Save Manage Create Scenario

Farm

Current

Block1

Farm Setup

Reports

Nitrogen report

Phosphorus repo

Greenhouse gas

Energy report

		Average NZ farm	Current
Inputs (farm average)			
Clover N	kg N/ha		236
Fertiliser N	kg N/ha		90
Other N	kg N/ha		1
Environmental losses			
Leaching loss	kg N/ha	30-50	15
Direct winter N losses	kg N/ha		3
N loss from effluent pond to waterway	kg N/ha	3-5	0
N ₂ O emissions	kg N/ha		4
Indices			
Farm N surplus	kg N/ha	100-180	205
N conversion efficiency	%	25-40	13
Average nitrate conc. in drainage (+/- about 30%)	mg N/L	5-10	3

Comments Interpretation

Previous Next Help Print

OVERSEER nutrient budgets 2 - Over1

File Database Help

New

Farm

Current

Block1

OVERSEER Help

Ocultar Ayuda Imprimir Opciones

Contenido | Índice | Búsqueda

- What is OVERSEER Nutrient
- Using OVERSEER Nutrient I
- Files
- OVERSEER Pastoral Nutrient
- Pastoral Detailed Reports
- Creating Scenarios in Pastor
- OVERSEER Pastoral Nutrient
- OVERSEER Crop Nutrient B
- OVERSEER Horticulture Nu
- Input Dialogs
- Output Dialogs
- The Nutrient Databases
- Model Basis and Assumptions
- Interpreting Nutrient Budgets
- Mitigation Options
- Selection Criteria
- Templates

Interpretation

Inputs are shown so that you can compare the amount of N fixed by clover with fertiliser and other (mainly supplement and effluent) inputs. On most farms, clover N fixation is the largest source of N unless high quantities (> 200 kg N/ha) of fertiliser N are applied.

Leaching loss is the amount of N that has moved down through the soil to the ground water below the plant rooting depth. The actual loss to receiving water (aquifers, rivers etc.) depends on the degree of attenuation that occurs during the passage of N from the ground water just below rooting depth to the receiving water.

Direct winter N losses is the direct loss of fertiliser and dairy factory effluent applied in May, June and July. The total N leached can be reduced by about this amount if N is not applied during these months.

Previous Next Help Print

Conclusiones

♣ **Todo sistema productivo pierde nutrientes**

♣ **Los balances de nutrientes son herramientas útiles para establecer el grado de eficiencia de un sistema/sector productivo**

♣ **Los balances son variables, por tanto son sólo una buena indicación de que ocurre en el predio**

(variación entre años, entre sistemas, con la ubicación geográfica, etc)

♣ **Es necesario conocer no sólo el balance total, si no el detalle de sus componentes**



Anexo 5

Reunión técnica con agricultores de la IX Región. Convocatoria, listado participantes, presentación realizada.



DIA DE CAMPO - GTT

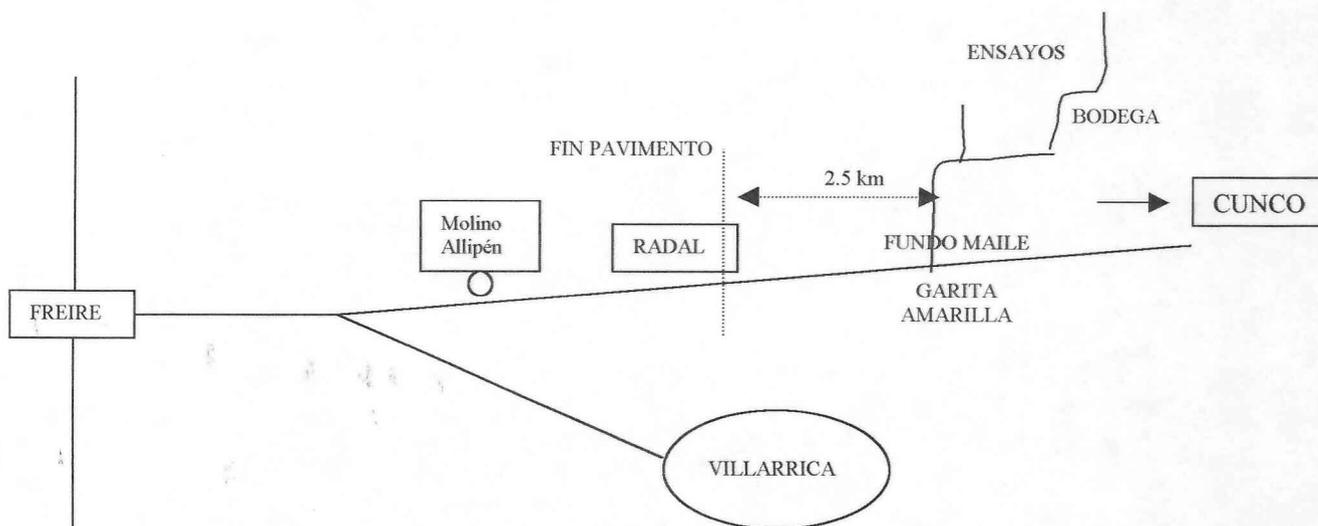
ESTIMADO AMIGO

POR LA PRESENTE NOS ES MUY GRATO INVITARTE A NUESTRO DIA DE CAMPO A REALIZARSE EN EL FUNDO MAILE, RADAL. (SOC. ALEJANDRO SECO Y HNOS.)

VIERNES 12 DE DICIEMBRE 2003 A LAS 10:00 HORAS

PROGRAMA:

- 10:00 horas RECORRIDO ENSAYOS DE VARIEDADES DE TRIGO Y AVENA
REGULADORES DE CRECIMIENTO
(Ing. Agr. Jaime Santander SOFO)
- 11:30 horas CHARLA "BALANCE DE NUTRIENTES COMO HERRAMIENTA DE BUENAS
PRACTICAS GANADERAS"
(Marta Alfaro; Ing. Agrónomo, INIA Remchue)
- 12:10 horas CHARLA " CHILE Y SUS OPCIONES EN CARNES ROJAS"
(Alejandro Anwandter, Ing. Agr. Presidente Empresas Feria de Osorno)



ATENTAMENTE

ROBERTO MUEHLEBACH N.
PRESIDENTE

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Charla Agricultores IX Región

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Hernán Vivero Robla Sch.-	Agricultor	Criadero Freire	045-21533 CriaderoFreire@ctnet.cl	
Claudio Joches P	Agricultor	Fdo La Tentacion	Cas 914 Corbea 045-491370 092607643	C. Joches P.
Dionicio Hartling W.	Agricultor	Fdo Huelquileo - Alerce -	045-381215 -381002 Cas. 12	
Hans Krause	Agricultor	Agropecuaria - Fdo Araya	Prad 620 Tco 343359 7030635	
JAIÑE SALADIN B	Agricultor	DEAR ANGUS LTDA.	61.29.25 23.40.60	
Hugo Chizama A	Agricultor	Santa Margarita	1974067 4431333 388224	
JAIÑE SALADIN C.	Agricultor	JAIÑE SALADIN	094891066 JAINE.SALADIN@123.cl	
Carlos Casales S.	Agricultor	Carla Casales	09491024 - FAX	
ANDRÉS VERA J.	INS. AGRONOMO	AGR. Rio Puello LTDA.	098474616 arveraj@entelchile.net	
Nicolás García	Agricultor Iny. Ag. CULTIVOS	Ag. Rio Puello	nutcents@123mal.cl 094438681	



ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Mauricio Mamiquén U	Agricultor	Todo el Sol	243154 098481964	
FRANCISCO MANRIQUEZ UTE	AGRICOLA	FOO. TRANAHUAL	408924 (09) 4435502	
ALVARO TALADRIZ B.	Agricultor	SOC. AGRICOLA CAQUINCO	45-278256	
ALFONSO Lledo	Ogrosal	Fundo San Pedro	98481677	
Oscar Hoppe	Agricultor	Fdo. La Esperanza	09-0797287 45-404997 whoppe@123cl.com.cl 252442 Tenue	
Harold Montenegro	Agricultor	Tres Arroyos	225277	
Enrique Fuenzalida	Agricultor	Fdo. Sta. Teresa	RFIGUER@ENTECHIVE.NET	
ANDREAS KRAUSE	GANADERO Med. Veterinaria	Fdo. Los Cauelos Clisura Victoria Detrueno	238471 idem krawe.prehw@Tma.cl 391739	
Juan Sannondo	Agricultor		jsannondob@tma.cl	
Jerome Dargent	Agricultor	Casilla 45 Lauro	096630103	
Severino Fuentes	Agricultor	Fdo. Los Pinos ca. 110 Lauro	9124970-5	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

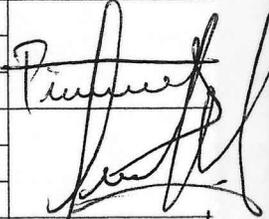
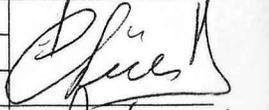
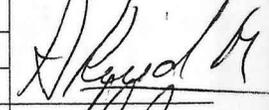
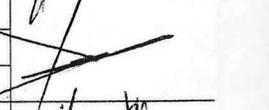
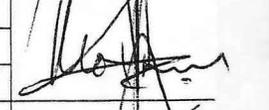
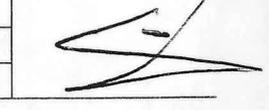
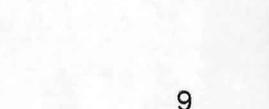
Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Luis Bernard L.	Ganadería Apícola	La Primavera	391520 391232	
ALEJANDRO HERDENER PASLACK.	CEREALES LUPINO	EL CASTAÑO - LAUTARO.	09-6438708 45-531076 aleherdener@hotmail.com	A.H.
PABLO HERDENER MUÑOZ	CEREALES-LUPINO- FORESTAL-GANADERO	QUILLEM VIEJO - LAUTARO	45-531254 09-9175291	
Patricio Conus #	Cereales - Lúpino Ganadería	Fondo San Carlos	612930 09-8477706	
Pedro C. Conus Sch	Ganadería Apícola	Fondo Cosos colorados	1972476 612930	
Abelardo Mora S.	ganadería	EL Pino	690331	
Carlos Renner	Cultivos	San Eduardo	1973300	
Eduardo Renner	Cultivos	Los Guindos	841354 249318 erenner@tema.cl	
Jaime Santander E	Cultivos	SOFO AG.	45-403100 45-403103 jsantander@sofo.cl	
MOISES VELASCO	Cultivos	FUNDO COLLANCO - PENARCA	045 237 338	



ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
GABRIEL CORREA MALAR	CULTIVOS		GABRIEL CORREA MALAR	
Alfredo Seo	CULTIVOS		98441745	
Sergio Stockbrand	Agroquímicos	Syngenta	09871808 271611 - 222011	
Eduardo Fuentes	Agroquímicos	Syngenta	096751459 271611 - 222011	
Alejandro Tuschner	Fertilizantes	SAN	92220687 210702 atuschner@san.cl	
Lope Chromie	Fertilizantes	SAN	93497901 210702 jehonovich@san.cl	
Carlos García	Agricultor ASCIOL	UFRO	1005990 325461 jgarcia@UFRO.cl	
Karl Paslack	Agricultor Estroncheros	BASF	045 337981 09 2216907 Karl.Paslack@BASF-CHILE.cl	
Isidro Ribero J.	CULTIVOS, CHACRAS ANDARAJES, FRUTALES MORONES	Particular	45-403998 45-403998 94526860 Isidoro	
Daniel de Uparde	Cultivos	Red de Calina	385159	
Carlos Greve E.	Cultivos		236595 09-221091	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Hernán Püschel	TÉCNICO AGRÍCOLA	Fundo Las Lomas	491386	
ROBERTO Püschel	AGRICULTOR	FDO CAS ULLÉN -	491386	
Carlos Lüer R.	Agrícola	Fdo. Manzanar	317231 Tco 381004 Quepe.	
Amanda Kuidt	Agrícola	Soc Oregon Hda	405404	
Samuel Soco G	Agrícola	Fundo Pichi Pillán	045-391087	
Pablo Serra T.	Agrícola	Soc. Agr. Chelle Cda	045-269287	
Max Hott Brun	Agrícola	Fundo Poco a Poco Monte	045-562002	
CRISTIAN ADEDO S.M.	Agrícola	Soc. Agr. Cda Los Avelanos LMA	09-0472238	
Felipe Adedo	Agrícola	Soc. Agr. Cda Los Avelanos LMA	09-0472238	



**Uso de balances de nutrientes como herramienta de
buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos
del sur de Chile**

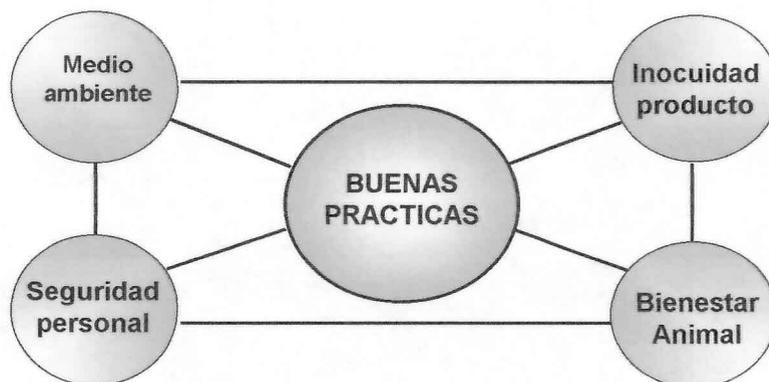
FIA

**Programa de Formación para la Innovación Agraria
Apoyo a la Participación en Actividades de Formación**

Estructura de la charla

- ♣ Buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas
- ♣ Qué es un balance de nutrientes (BN)
- ♣ Cómo se interpreta BN
- ♣ Ejemplos de modelos

Buenas Prácticas (BPs)



Buenas Prácticas (GAP) - Prácticas Mejoradas (BMP)

COMISION NACIONAL
**BUENAS PRACTICAS
AGRICOLAS**

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA

OTROS
SUBROS

**BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS
ESPECIFICACIONES TECNICAS**

PORTADA
QUEMOS SOMOS
INSCRIPCION
AUTOEVALUACION
MI PLAN DE TRABAJO
CONSULTAS
SITIOS RELACIONADOS

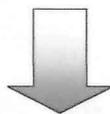
Las buenas prácticas agrícolas (BPA) son las acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de productos de origen agropecuario, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y al personal que labora en la explotación. En el caso de los productos pecuarios involucra también, el bienestar animal.

“Hacer las cosas bien y dar garantía de ello”

www.buenaspracticas.cl

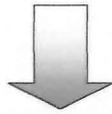
Por lo tanto...

BPA son todos los mecanismos y manejos tendientes a reducir los niveles de insumos utilizados e incrementar su eficiencia de uso (fertilizantes, alimentos, mano de obra, maquinaria, etc.), proteger la salud animal y humana, reducir el impacto ambiental negativo de los sistemas productivos y asegurar la inocuidad del producto que se genera.



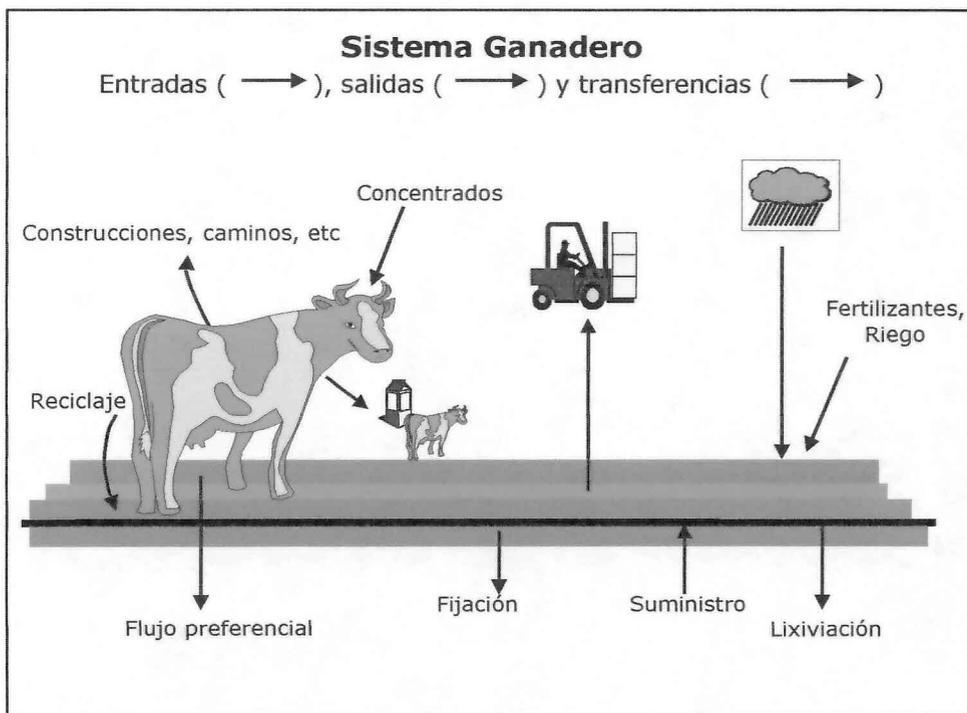
Buenas Prácticas Ganaderas (BPG)...

son todos los manejos que se puedan realizar en predios ganaderos con el fin de incrementar su eficiencia y reducir su impacto negativo en los cuatro ejes.



**Decir lo que hace
Hacer lo que dice que hace
Probar que lo hizo**

Deben ser AUDITABLES



Puerta:

Considera las entradas y salidas al potrero/predio a través de la puerta de este.

No considera fijación, aporte de lluvia, etc.

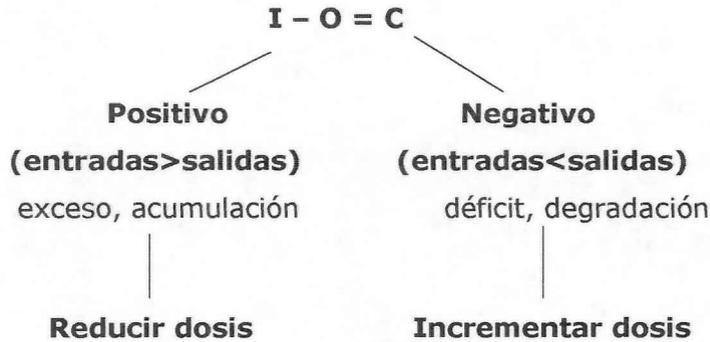
Usado en la elaboración de políticas medio ambientales y de regulaciones agrícolas.



Jarvis y Oenema, 2000

Definiciones

Balance de nutrientes (C): Diferencia entre la entrada y salida de nutrientes al potrero/predio



Eficiencia de uso:

La proporción de nutrientes ingresados que es transformado en producto.

$$y = \frac{O}{I} \times 100$$

Balances de nitrógeno para diferentes sistemas

(kg N ha⁻¹ año⁻¹; Janseen, 1999)

	A	B	C
Entradas	Holanda/cultivos	Inglaterra/carne	Ruanda/cultivos
Fertilizante mineral	150	220	1
Purines estiércol	20	85	2
Deposición atmosférica	50	40	5
Fijación biológica	20	35	9
Total entradas	240	380	17
Salidas			
Cosecha granos	120	250	22
Lixiviación	50	15	4
Pérdidas al aire	40	25	12
Erosión	10	10	29
Total salidas	220	300	67
Balance	+20	+80	-50
Eficiencia	92%	79%	394%

Balances de nitrógeno para diferentes sistemas

(kg N ha⁻¹ año⁻¹; Janseen, 1999)

	A	B	C
	Holanda/cultivos	Inglaterra/carne	Ruanda/cultivos
Entradas			
Fertilizante mineral	150	220	1
Purines estiércol	20	85	2
Deposición atmosférica	50	40	5
Fijación biológica	20	35	9
Total entradas	240	380	17
Salidas			
Cosecha granos	120	250	22
Lixiviación	50	15	4
Pérdidas al aire	40	25	12
Erosión	10	10	29
Total salidas	220	300	67
Balance	+20	+80	-50
Eficiencia	92%	79%	394%

Balances de nitrógeno para diferentes sistemas

(kg N ha⁻¹ año⁻¹; Janseen, 1999)

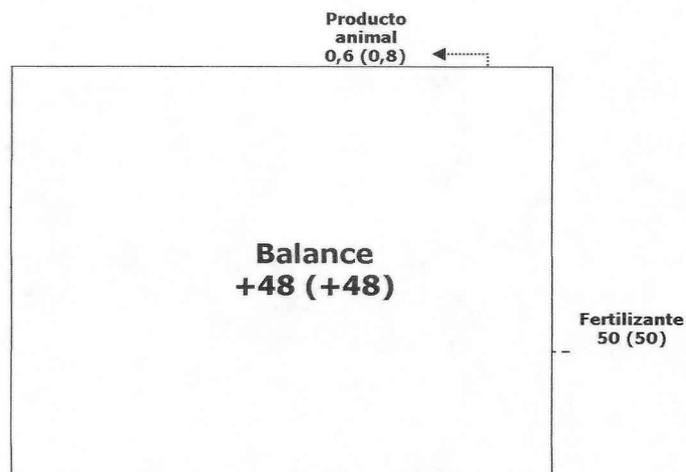
	A	B	C
	Holanda/cultivos	Inglaterra/carne	Ruanda/cultivos
Entradas			
Fertilizante mineral	150	220	1
Purines estiércol	20	85	2
Deposición atmosférica	50	40	5
Fijación biológica	20	35	9
Total entradas	240	380	17
Salidas			
Cosecha granos	120	250	22
Lixiviación	50	15	4
Pérdidas al aire	40	25	12
Erosión	10	10	29
Total salidas	220	300	67
Balance	+20	+80	-50
Eficiencia	92%	79%	394%

En la X región...

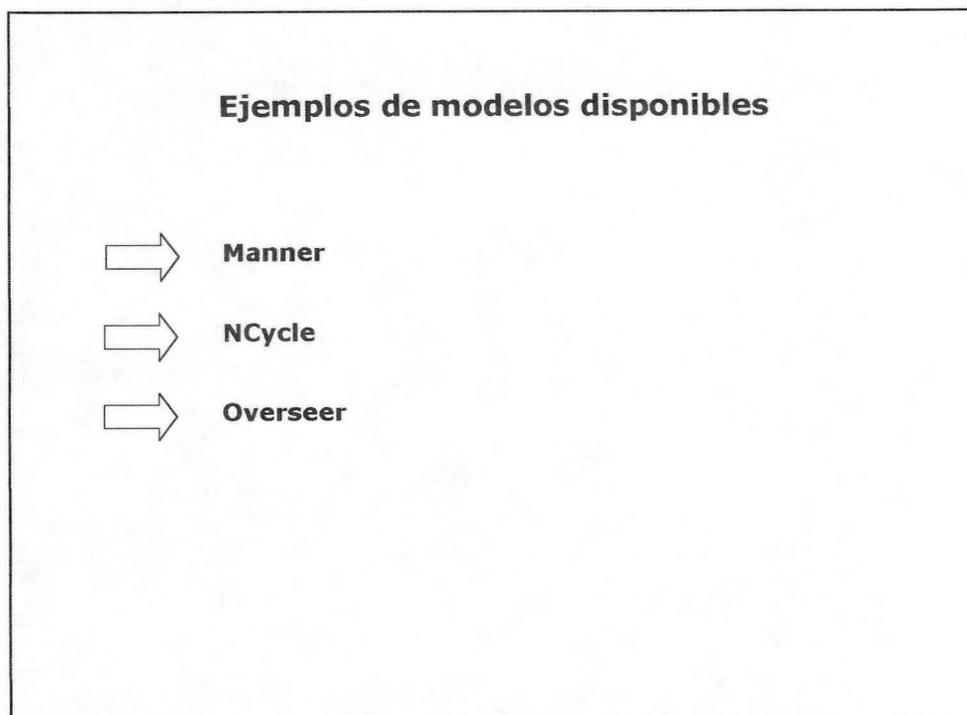
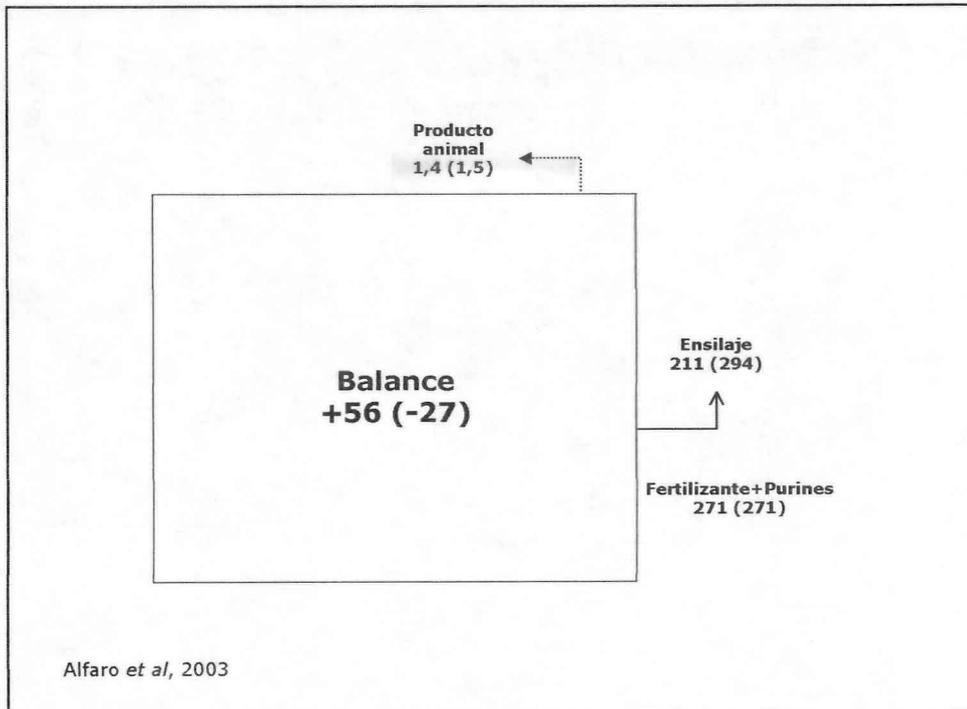
Balances (kg ha ⁻¹)	N	P	K
Entradas	38-235	100-170	96-180
Salidas	23-115	12-36	1-13
Eficiencia (%)	N	P	K
Cereales	80-120%	25-32%	7-8%
Leche	25-32%	10-15%	5-7%

Alfaro y Navarro, 1999

Efecto del nitrógeno en el balance de puerta de potasio de un sistema de producción de carne en base a pastoreo, sin (y con) drenaje 1999/00 (kg ha⁻¹ año⁻¹).



Alfaro *et al.*, 2003



MANNER 3.0 [X]

File Options Help

Manure Analysis | Field Details | Incorporation Details

Manure Type : Dairy Slurry

Application Rate : 50

Dry Matter (%) : 5

Total N (kg/t) : 2.7

NH₄ + Uric Acid N (kg/t) : 1.4

Total Nitrogen Applied : 135 kg/ha

Potentially Plant Available N :	76
Volatilised N :	0
Leached N :	69
Plant Available N :	8

ADAS

File : None

MANNER 3.0 [X]

File Options Help

Manure Analysis | Field Details | Incorporation Details

Date of Application **End of Soil Drainage**

01 Novembre 2003 01 Abril 2004

Rainfall from Date of Application until the End of Soil Drainage (mm) : 300

Delay to Incorporation : Not Incorporated

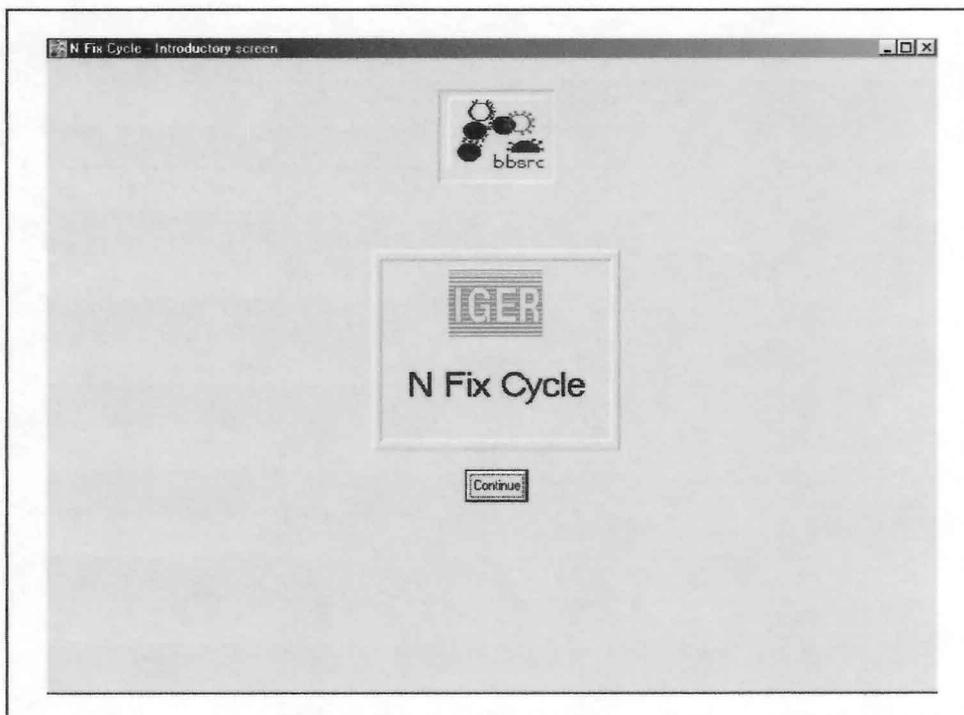
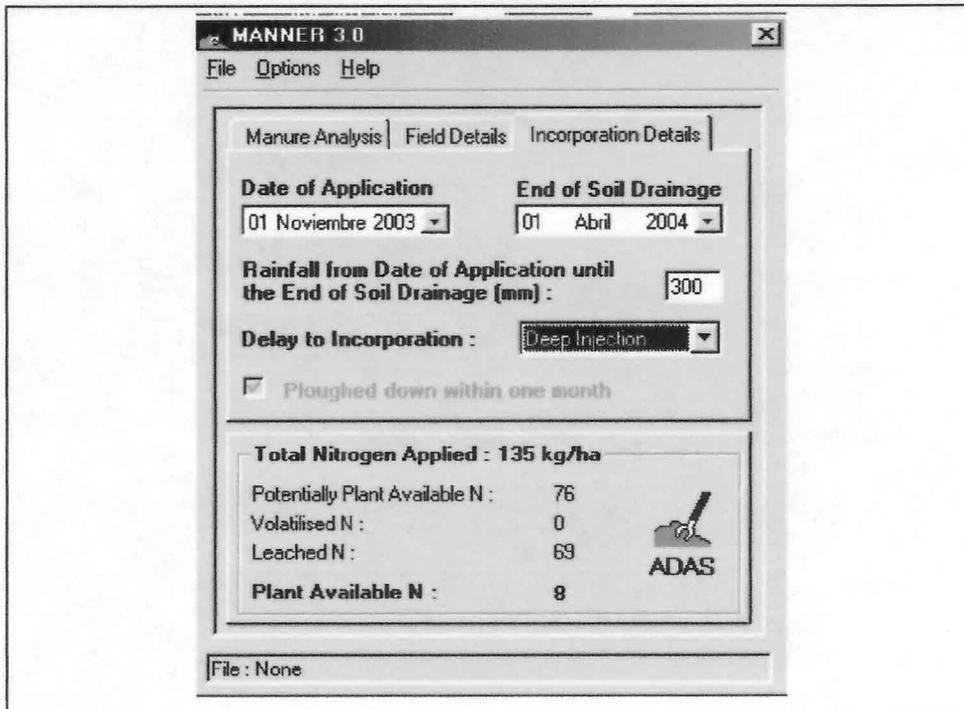
Ploughed down within one month

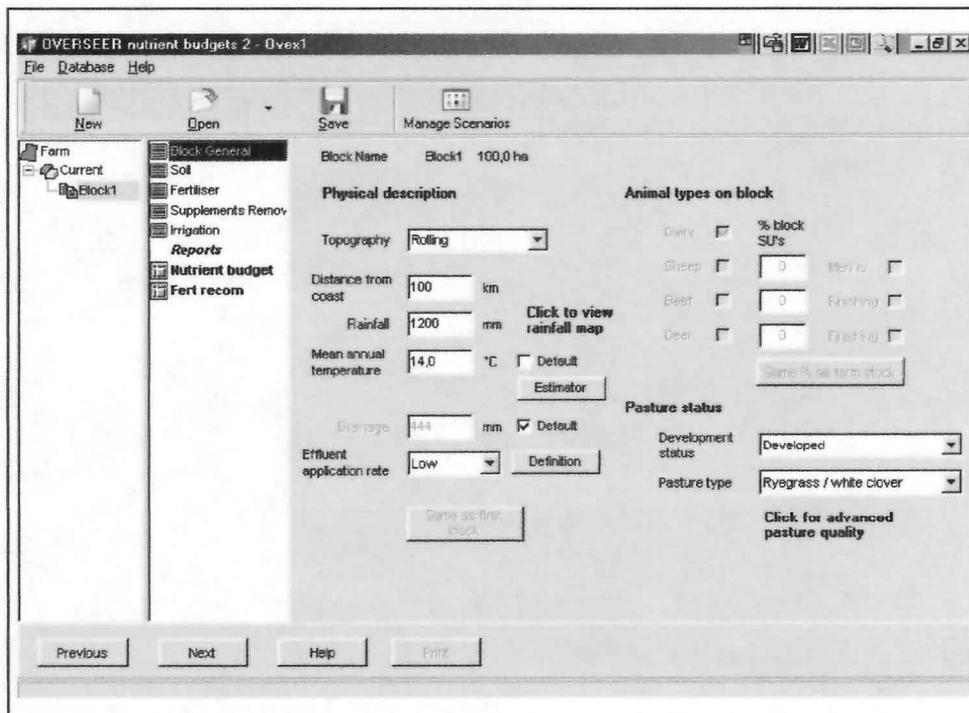
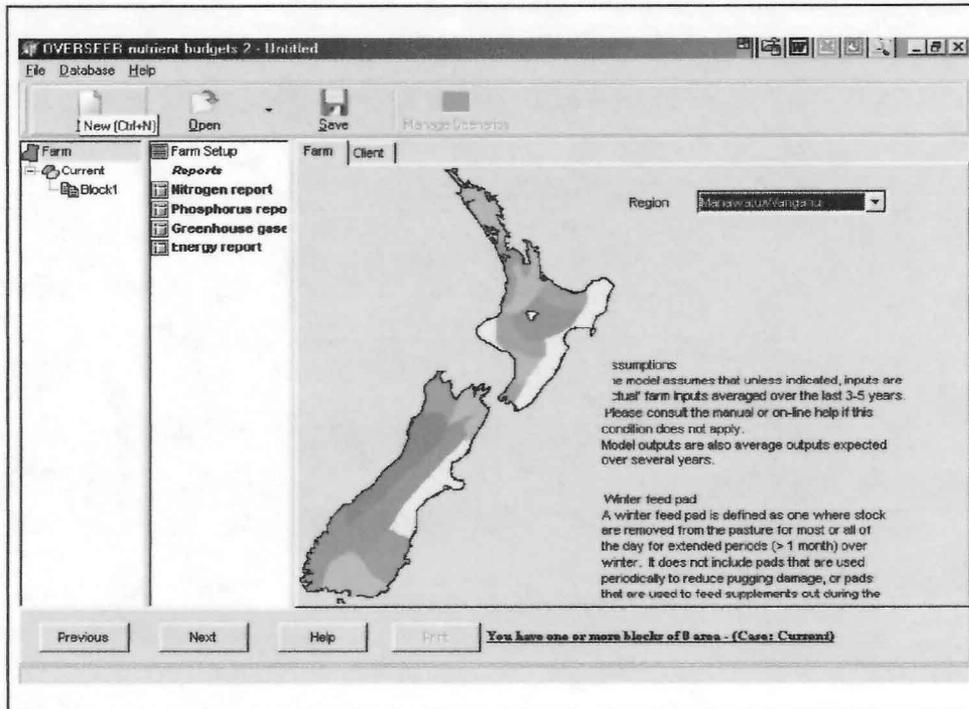
Total Nitrogen Applied : 135 kg/ha

Potentially Plant Available N :	76
Volatilised N :	22
Leached N :	47
Plant Available N :	7

ADAS

File : None





OVERSEER nutrient budgets 2 - Dvex1

File Database Help

New Open Save Manage Scenarios

Farm

- Current
 - Block1
 - Block General
 - Soil
 - Fertiliser
 - Supplements Remov
 - Irrigation
 - Reports
 - Nutrient budget
 - Fert recom

Soil description

Soil group: Volcanic or Soil order: Allophanic or [Click to use Soil type](#)

Soil texture (if known): Loam

Poorly drained Mole/tille drained

Soil tests

Olsen P: 10.0 QT Ca: 6.0 [Click if missing soil test data](#)

QT K: 2.0 QT Mg: 2.0 [Click to use mean block data from soil database](#)

Organic S: 1.0 [Estimator](#) QT Na: 1.0

TBK reserve K test (if known): 0.00 [Amount stored in PF](#): 83 Default [Click to view soil database](#)

* [Click for advanced soil settings](#)

Previous Next Help Print

OVERSEER nutrient budgets 2 - Dvex1

File Database Help

New Open Save Manage Scenarios

Farm

- Current
 - Block1
 - Block General
 - Soil
 - Fertiliser
 - Supplements Remov
 - Irrigation
 - Reports
 - Nutrient budget
 - Fert recom

nutrient type applied (e.g. kg N/ha) under the appropriate fertiliser category or click the Fertiliser calculator button.

[Fertiliser calculator](#)

	Urea	DAP	Other NH ₄ forms	NO ₃ form
N	90	0	0	0
	Super	DAP / DCP	RPR	Other
P	50	0	0	0
	Sulphate	Elemental		
S	30	0		
	K	Ca	Mg	Na
	50	0	0	0

* [Click to enter lime / dolomite applications](#)

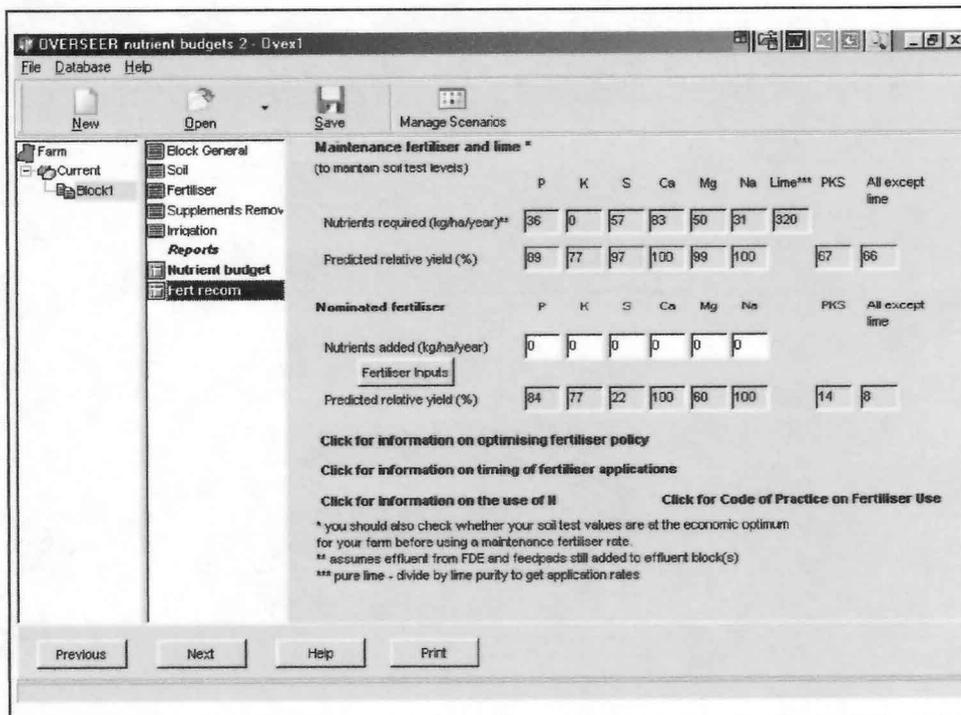
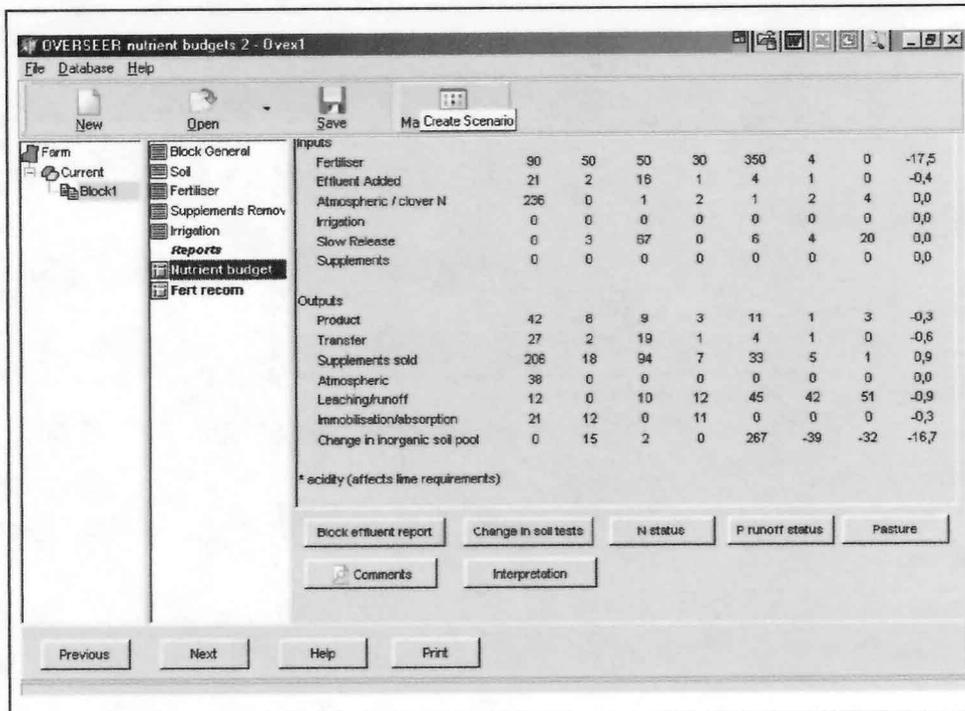
[Enter dairy factory effluent added as fertiliser](#)

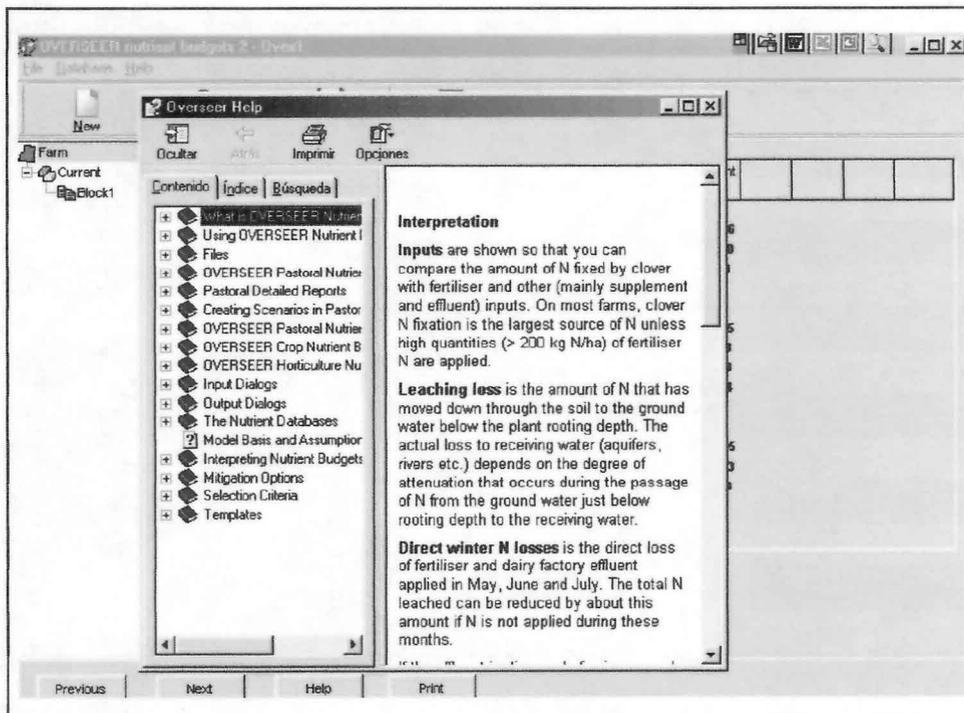
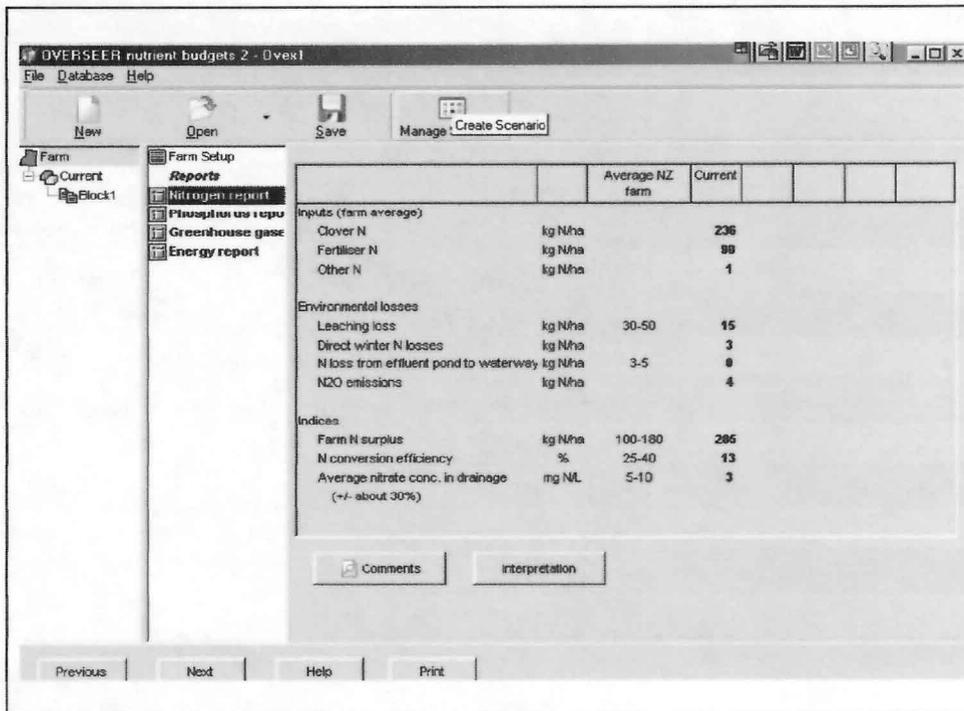
N added in May, June and July: 30 kg N/ha

P added in high risk months (Jun-Sept): 0 kg P/ha

Fertiliser S applied last year: 30 kg S/ha

Previous Next Help Print





Conclusiones

- ♣ **Todo sistema productivo pierde nutrientes**
- ♣ **Los balances son variables**
- ♣ **Es necesario conocer tanto el balance final como el valor de algunos de sus componentes**
- ♣ **Los balances de nutrientes son útiles para conocer el grado de eficiencia de un sistema o potrero**

