



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

PROGRAMAS DE FORMACIÓN y PROMOCIÓN PARA LA INNOVACIÓN

Reciclaje y compostaje de residuos orgánicos con uso en agricultura.

Proyecto FIA-FP-V-2004-1-P-021

Francisco J. Salazar Sperberg

Ingeniero Agronomo, Ph.D.

INIA-Remehue

Marzo 2005

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

Fecha de entrega del Informe
Marzo del 2005
Nombre del coordinador de la ejecución
Francisco Javier Salazar Sperberg
Firma del Coordinador de la Ejecución

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA
Nombre de la propuesta
Reciclaje y compostaje de residuos orgánicos con uso en agricultura.
Código
FIA-FP-V-2004-1-P-021
Postulante o Postulantes
Francisco Javier Salazar Sperberg
Entidad Patrocinante o Responsable
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue
Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad)
España, Murcia
Tipo o Modalidad de Formación (curso, pasantía, seminario, entre otros)
Pasantía o entrenamiento.
Fecha de realización (Inicio y término)
04.10.04 al 17.10.04



2. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

Justificación y objetivos planteados inicialmente en la propuesta

El crecimiento del país conlleva una serie de beneficios económicos y sociales. Este crecimiento debe ser realizado en forma armónica y con sustentación de los recursos naturales. Las actividades productivas generan gran cantidad de desechos, muchos de ellos orgánicos con posibilidades de ser reciclados como fertilizantes y mejoradores de suelo.

En el país actividades como la producción de salmones, lavado de redes de cultivos acuícolas, tratamiento de aguas servidas de ciudades, mataderos y diferentes industrias generan residuos orgánicos. A nivel municipal además grandes cantidades de desechos orgánicos son dispuestos en vertederos muchos de los cuales pueden ser reciclados.

En las actividades agropecuarias también se generan residuos como restos de cosecha y procesamiento de la agroindustria; y estiércol y purines de establecimientos ganaderos intensivos. Todos estos materiales tienen un alto porcentaje de materia orgánica y cantidades de nutrientes que pueden, si son mal utilizados, contaminar el medio ambiente. Por otro lado un adecuado uso de ellos con Buenas Prácticas Agrícolas, los permite transformarse en fertilizantes y/o mejoradores de suelo.

En el país hay cada vez una mayor conciencia ambiental, la cual se reafirma con los acuerdos económicos que ha suscrito el país que restringe y norma la producción basada en Buenas Prácticas y Producción Limpia. Es así como existen proyectos enfocados a reutilizar y reciclar residuos orgánicos los cuales preferentemente tienen como destino final su uso en suelos agrícolas y forestales. Sin embargo, existe un déficit de información al respecto, desconociéndose en términos generales metodologías adecuadas para el reciclaje y compostaje de estos materiales, no existiendo una masificación de estas técnicas.

Actualmente gran cantidad de estos residuos, especialmente los lodos son dispuestos en vertederos y rellenos sanitarios o simplemente acumulados en los lugares de proceso. Este es el caso por ejemplo de lodos generados por las plantas de tratamiento de aguas servidas y otros residuos orgánicos de industrias. Solo en el caso de la Décima región estimaciones realizadas por ESSAL indican que en las plantas de tratamiento actuales se generan importantes cantidades de lodos las cuales actualmente están siendo almacenadas 'in situ' esperando una solución técnica al tema. En otra actividad de tanta importancia como la acuicultura se estudios realizados por Rodríguez (1990) han mostrado que por cada tonelada de salmón producido el equivalente a 1,4 t de residuos son generados. De estos 1,2 t son residuos sólidos que contienen 20,5 kg de fósforo total y 42,6 kg de nitrógeno total. En el sector pecuario grandes volúmenes de desechos orgánicos son generados, si consideramos los valores propuestos por Smith y Frost (2000) una vaca de 500 kg de peso vivo produce el 53 kg de heces y orina por día. Tomando este valor y relacionándolo con la existencia solo de vacas en la Décima Región de 513.068 (INE, 2003) se estima que se genera un total de 9.925 mil de toneladas de heces y orina por año. Parte de este material queda en patios y corrales generando un residuo que el agricultor debe manejar e idealmente reciclar.

Esta problemática en parte se traduce en que en algunos casos los lugares de disposición (vertederos, rellenos sanitarios) son ocupados con material orgánico, reduciendo su capacidad



para compuestos más peligrosos. Por otro lado estos materiales no son reciclados, perdiéndose nutrientes y reduciendo la eficiencia de los sistemas productivos.

En Europa el reciclaje y compostaje de materiales orgánicos es una práctica común (Artiola, 1996), dado principalmente por una necesidad de mejorar la eficiencia en la utilización de los escasos recursos naturales y por una fuerte presión ambiental de los consumidores hacia las actividades productivas. Es así como en estos países se realizan a nivel industrial procesos de reciclaje y compostaje de residuos orgánicos, lo que permite su utilización en suelos agrícolas y forestales. Otra opción para la disposición de estos residuos orgánicos ha sido la incineración o vertido al mar, sin embargo esto debido a medidas ambientales y altos costos está siendo restringido.

En la presente gira se participará en una reunión técnica del tema en donde se presentan los avances en el uso de residuos orgánicos: equipos, investigación, uso a nivel industrial y otros. Se contempla además la estadía en un Centro de Investigación del tema para la discusión con expertos en el tema y visita en terreno de plantas de reciclaje y/o compostaje de residuos orgánicos a escala industrial. Esta información será la base para focalizar la investigación y transferencia de tecnología realizada en la región y en el país, con la finalidad de hacer un mejor uso de los residuos orgánicos con el mínimo impacto ambiental hacia el medio ambiente.

En España y en especial en el instituto a visitar existe un acabado conocimiento en el tema, liderando líneas de investigación a nivel mundial y desarrollando experiencias prácticas con la industria que podrían ser replicadas en Chile. Con ello se podrían reducir los volúmenes de residuos orgánicos eliminados en vertederos o cursos de agua, reciclándolos y transformándolos en abonos o mejoradores de suelos agrícolas.

Referencias.

Artiola, J.F. 1996. Waste disposal. In: Pepper, I.L.; Gerba, C.P. and Brusseau, M.L. (Eds.). Pollution Science, Academic Press. p.135-149

ODEPA. 2003. Estudio de la ganadería bovina regiones Del Maule, Del Biobío, De La Araucanía y De Los Lagos. Instituto Nacional de Estadísticas, 388p

Rodríguez, R. 1993. Determinación cuantitativa de la carga de desechos ingresados al lago Ranco por efecto del cultivo de especies salmonídeas. Tesis de grado presentada como parte de los requisitos para optar al título de Licenciado en Biología Marina. Valdivia. Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile. 156p.

Smith, K.A. y Frost, J.P. 2000. Nitrogen excretion by farm livestock with respect to land spreading requirements and controlling nitrogen losses to ground and surface waters. Part 1: cattle and sheep. Bioresource Technology 71, 173-181

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

GENERAL:

- Mejorar el uso y reciclaje de residuos orgánicos en agricultura: lodos, efluentes ganaderos y otros.



ESPECÍFICOS:

- Conocer las técnicas y equipos utilizados en el manejo y utilización de residuos orgánicos en agricultura.
- Conocer técnicas de compostaje y reciclaje de residuos orgánicos.
- Discutir metodología de evaluaciones ambientales.
- Difundir el uso de técnicas para el manejo ambiental de residuos orgánicos con énfasis en reciclaje y compostaje.

Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

Se alcanzaron todos los objetivos planteados.

Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

A través de esta pasantía se pretende adquirir conocimientos y conocer avances tecnológicos en el campo del reciclaje y compostaje de residuos orgánicos. Esto permitirá difundir técnicas de reciclaje y compostaje de residuos orgánicos para su uso agrícola y forestal, incentivando a agricultores, profesionales y empresa privada a masificar el uso de técnicas y equipos que permitan mejorar la eficiencia productiva de los sistemas productivos y reducir el potencial contaminante de éstos a través de su reutilización.

Una masificación del reciclaje de residuos orgánicos en suelos agrícolas y forestales, con la utilización de Buenas Prácticas Agrícolas tendrá un efecto positivo sobre el ambiente, siendo prácticas altamente valoradas por los países importadores de productos Chilenos.

Los conocimientos adquiridos serán difundidos a agricultores y profesionales a través de charlas técnicas tanto en el marco del proyecto como en actividades normales que desarrolla la institución (Ej. Grupos de Transferencia Tecnológica). Se pretende con ello crear conciencia y establecer alianzas con el sector privado con la finalidad de presentar proyectos productivos y de investigación en esta temática. Se espera contribuir con el sector público (ej. CONAMA), si es requerido, en la formulación de bases técnicas del uso de residuos orgánicos en suelos agrícolas.

Además a través de esta pasantía se espera actualizar conocimientos en investigación que se están desarrollando a nivel mundial en el tema. Se obtendrá información que será importante divulgar a través de charlas e información escrita. Los conocimientos adquiridos serán aplicados a la investigación desarrollada y en la capacitación y transferencia hacia profesionales del agro y agricultores. Junto con ello INIA-Remehue es visitado anualmente por un gran número de estudiantes de distintas universidades y liceos agrícolas a los cuales se compartirá la experiencia adquirida.

Fruto de esta pasantía se desea consolidar y establecer contactos con investigadores y empresas que tengan relación con el reciclaje y compostaje, en especial se buscará la posibilidad de concretar proyectos de investigación y desarrollo con investigadores y/o empresas de otros países y la traída de expertos al país en el tema.



Resultados alcanzados

Describir si se lograron adquirir los conocimientos, experiencias, alianzas u otros resultados que se esperaban alcanzar a través de la participación en la actividad de formación y del desarrollo de las actividades de difusión. Si hay resultados que no se alcanzaron total o parcialmente, indicar las razones que a juicio del participante explican dicha situación.

Se logró todo lo propuesto. Hay temas que son de largo plazo como la obtención de proyectos de investigación en el tema o masificación del uso y reciclaje de residuos orgánicos por los agricultores, los cuales se espera alcanzar en un mediano plazo.

La actividad de formación permitió actualizar el conocimiento en investigación en el tema, interactuando con investigadores de distintos países. Se discutieron metodologías de evaluación ambiental las cuales serán utilizadas en el trabajo realizado en Chile.

La visita a plantas de reciclaje y plantas de tratamiento de residuos orgánicos permitió conocer tecnología avanzada en el tema utilizadas a escala industrial. De hecho la planta de compostaje de residuos urbanos de la ciudad de Murcia es la más grande de Europa, la cual puede servir como modelo para ciudades Chilenas, siendo altamente recomendable la posibilidad de hacer giras técnicas que consideren su visita.

A través de los contactos realizados se espera concretar en el futuro proyectos de investigación, cooperación internacional y la traida de expertos internacionales en el tema.

Finalmente es importante destacar que se dio una amplia cobertura de la actividad de formación realizada, difundiendo la información por distintas vías tanto orales (charlas técnicas) como escritas (artículo diario, artículo revista técnica y página Web).

Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente como por ejemplo: formación de una organización, incorporación de alguna tecnología, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, entre otros posibles.

Durante la visita se presentó un proyecto al Consejo de Ciencia e Investigación Español para la traida a Chile de una experta en compostaje Española. Lamentablemente no se ganó la propuesta.

Aplicabilidad

Explicar la situación actual del rubro y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas en el país (región) visitado o donde se ha desarrollado la actividad 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). Para ello se debe tener presente la realidad en la cual se desenvuelven los participantes.

El tema del reciclaje de residuos orgánicos en agricultura esta cobrando cada día más importancia, esto dado por una mayor conciencia ambiental, legislación en el tema, e



implementación de plantas y sistemas de tratamientos de residuos industriales líquidos los que generan lodos (ej. planta de tratamiento de aguas servidas). Actualmente el gran desarrollo económico del país basado principalmente en sus recursos naturales hace que se generen gran cantidad de residuos orgánicos. En la Décima región actualmente hay 23 plantas de tratamientos de aguas servidas que generan gran cantidad de lodos orgánicos, existen además centros de producción acuícola con gran producción de residuos orgánicos, se suma a ello la ganadería y otras actividades productivas. El reciclaje de residuos en suelos agrícolas es muy relevante para la región y el país, en otros países los suelos tanto agrícolas como forestales han sido utilizados para este efecto con medidas ambientales de resguardo para evitar su contaminación.

En España y en especial en Murcia existe un fuerte impulso al reciclaje y compostaje de residuos orgánicos dado por un lado por la necesidad de disponer de estos residuos en forma segura y por otro por la necesidad de materia orgánica de sus suelos. El país cuenta con políticas y legislación pertinente que será necesario desarrollar en Chile. También por ejemplo la energía generada por el biogas producido en los vertederos municipales es comparado a un precio preferencial catalogándolo como 'energía verde'. En otras palabras existen incentivos económicos para el reciclaje de residuos, tema que será importante abordar como país.

En Chile y en especial en el Sur de Chile existen ventajas comparativas para el reciclaje de residuos orgánicos ya que nuestros suelos a diferencia de los Europeos son en general deficitarios en nutrientes por lo que éstos residuos pueden constituirse en una importante fuente para mejorar problemas de fertilidad.

Los conocimientos adquiridos en esta gira han sido traspasados al sector privado y público a través de charlas, publicación en sitio Web y publicación en la revista Tierra Adentro.



Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como días para realizar un aporte futuro para el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas actividades.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática.

Se espera en el mediano plazo presentar proyectos de investigación en el tema en el cual estarán considerados los contactos realizados. Se tiene contemplado además la posibilidad de traer a un experto en compostaje a través de un proyecto FIA.

En Chile existe un déficit de información en el tema. Sin embargo, la adopción de tecnología ha sido bastante rápida por el sector privado, esto dado por las regulaciones ambientales en especial con referencia al cuidado de aguas superficiales y subterráneas.

Sería importante masificar el reciclaje de residuos orgánicos para los cual será necesario desarrollar investigación en el país e incorporar equipos adecuados para ello.

3. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa de actividades

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
05.10.2004	Reuniones técnicas con el Dr. Raúl Moral; Dra. María Pilar Bernal y José Martínez.	Discutir aspectos metodológicos de investigación en reciclaje.	Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC), Murcia, España.
06 al 08.10.2004	Asistencia conferencia sobre reciclaje de residuos orgánicos. Programa en Anexo 1.	Actualizar conocimientos en el reciclaje de residuos orgánicos: lodos (industriales y municipales), efluentes ganaderos en agricultura y establecer contactos con investigadores europeos.	Colegio de arquitectos de Murcia, Murcia, España.



09.10. 2004	Visita técnica a planta de tratamiento de purines. Visita planta de tratamiento residuos urbanos ciudad de Murcia.	Conocer en terreno el funcionamiento y aspectos prácticos de una planta de tratamiento de purines con tecnología de punta. Conocer proceso de reciclaje y compostaje de residuos orgánicos.	Predio experimental, Universidad de Murcia, España. Planta de tratamiento de residuos orgánicos ciudad de Murcia.
11.10. 05	Visita al CEBAS-CSIC, entrevista con la Vicedirectora Dra. M ^a Carmen Ruíz	Conocer la investigación que realiza el centro, vínculos con la empresa privada, y establecer contactos a futuro. Visita de laboratorios e instalaciones.	Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC), Murcia, España.
12.10. 05	Feriado Iberoamericano		
13.10. 05	Reunión técnica con Dra. M ^a Pilar Bernal	Conocer la investigación que realiza el grupo de Conservación de suelos y agua y manejo de residuos orgánicos. Revisar publicaciones y literatura generada por ellos. Revisar publicaciones electrónicas en el tema de reciclaje y compostaje. Discutir proyectos colaborativos.	Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC), Murcia, España.
14.10. 2004	Visita planta residuos urbanos de la ciudad de Murcia y Finca experimental del CEBAS-CSIC	Conocer en detalle la planta de reciclaje de la ciudad de Murcia y su proceso. Visitar los experimentos en compostaje del CEBAS-CSIC y discutir metodologías y equipos utilizados.	Planta de reciclaje de residuos urbanos de la ciudad de Murcia. Finca experimental CEBAS-CSIC, Murcia.



15.10. 2005	Charla Investigación Agropecuaria en el Sur de Chile. Preparación y presentación de proyecto.	Entregar antecedentes de la investigación realizada en Chile para discutir posibles áreas temáticas de colaboración. Preparar y presentar al Consejo de Investigación Científica Española un proyecto para la visita técnica de la Dra. Bernal a Chile. Revisar publicaciones electrónicas en el tema de reciclaje y compostaje.	Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC), Murcia, España.
----------------	--	--	---

Al comparar las actividades programadas en la propuesta aprobada con las actividades que realmente se realizaron, cuando corresponda, señalar las razones por las cuales algunas de las actividades programadas no se realizaron como estaba previsto o se modificaron.

Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las actividades realizadas.



Todas las actividades propuestas fueron cumplidas, lo único que cambió en algunos casos fue la fecha de realización, ello por la disponibilidad de los anfitriones.

Foto 1. Vista general del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC), Murcia, España.



Foto 2. Planta de tratamiento de purines en la Finca Experimental de la Universidad de Murcia.





Foto 3. Planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Murcia, España.



Foto 4. Contenedores para la separación de residuos urbanos en la ciudad de Murcia: vidrios, papeles, residuos orgánicos y otros.



Foto 5. Planta generadora de electricidad que utiliza el biogas producido en la planta de tratamientos de residuos urbanos de la ciudad de Murcia, España.





Foto 6. Asistentes a la conferencia de Reciclaje de residuos agrícolas, municipales e industriales en agricultura.



Foto 7. Vista de una pila de compostaje realizado en la Finca Experimental del CEBAS.CSIC.



Foto 8. Fardos de latas recicladas.





Foto 9. Compostaje de residuos de la empresa vitivinícola realizados en la Finca Experimental del CEBAS-CSIC.





Contactos Establecidos

Presentar los antecedentes de los contactos establecidos durante el desarrollo de la propuesta (profesionales, investigadores, empresas, etc.), de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/ Empresa/Organi- zación	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Seguro (CEBAS) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	Dra. María Pilar Bernal	Científico titular	+34 968 396343/ +34 968 396213	CEBAS, CSIC Apartado 164 30100 Espinardo, Murcia España	pbernal@cebas.csic.es
Danish Institute of Agricultural Sciences	Dr. Sven Sommer	Investigador		P.O. Box 536, DK-8700 Horsens, Denmark	Sveng.Sommer@agrsci.dk
Cemagref	Dr. José Martínez	Research Director	+3322348 2121/+33 22348211 5	17, avenue de Cusillé CS64427, Rennes, Francia	Jose.martinez@cemagref.fr
Universidad Miguel Hernández	Dr. Raúl Moral Herrero	Profesor	+3496674 9652/+34 96674961 6	EPS-Orihuela, Ctra. Beniel Km. 3,2, Orihuela, Alicante, España	Raul.moral@umh.es
SELCO Ecopurin	Dr. Jesús Marínez-Almela	Consejero Delegado	+ 34 964 25 44 43/ + 34 964 25 65 12		jmtnezalmela@selco.net



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	1	Long-term excessive organic waste use on environmental impact and sustainability
Artículo	2	Effectiveness and environmental impact of swine manure composting
Artículo	3	Composting as a management alternative for feedlot manure in Southern Canada
Artículo	4	Shallow injection of slurry in open and closed slots on ley – technology, placement of slurry and ammonia emissions
Artículo	5	Effects of 12 years use of sewage sludge on the plant-soil system
Foto(s)		Varias en CD carpeta Fotos
Libro	1	Mi primer libro ecológico
Libro	2	Memoria 2002: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura
Libro	3	Abstracts 11 th International Conference of the FAO ESCORENA Network on Recycling of Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture
CD	1	SELCO MC, Advanced Engineering Services
Folleto	1	Los envases y su reciclado



Folleto	2	Visita guiada: Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos
Folleto	3	Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos. Gestión responsable al servicio del medio ambiente.

4. PROGRAMA DE DIFUSIÓN EJECUTADO

Programa de difusión ejecutado

En esta sección se deberán describir detalladamente las actividades de difusión realizadas, tales como publicaciones, charlas, seminarios u otras actividades similares, comparando con el programa establecido inicialmente en la propuesta. Se deberá también describir y adjuntar el material de difusión preparado y/o distribuido en dichas actividades.

La información a entregar sobre cada actividad de difusión es la siguiente:

- ◆ Tipo de actividad realizada y objetivo principal (incluye elaboración de publicaciones)
- ◆ Fecha y lugar de realización
- ◆ Temas tratados o exposiciones realizadas
- ◆ Destinatarios de la actividad: especificar el tipo y número de personas que asistieron a la actividad (productores, académicos, investigadores, profesionales, técnicos, etc.). Se deberá adjuntar el listado de asistentes según formato indicado más adelante.
- ◆ Nombre y tipo de las organizaciones u otras instituciones relevantes en el tema o sector que tuvieron representación en la asistencia al evento.
- ◆ Identificación de los expositores que estuvieron a cargo de las presentaciones, indicando su vinculación con la iniciativa y lugar de trabajo
- ◆ Indicar si se trató de una actividad abierta a todos los interesados, abierta a quienes se inscribieron previamente, o limitada a quienes fueron específicamente invitados.
- ◆ En el caso de los seminarios, deberá adjuntarse el Programa de la actividad que se realizó.

ACTIVIDAD 1.

Tipo de actividad realizada.

Simposio Internacional Uso y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Rurales y Lodos de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Objetivo principal.

Entregar antecedentes del manejo de purines de lechería, buenas prácticas.

Fecha y lugar de realización.

Universidad de La Frontera (Temuco), 12 de Noviembre del 2004.



Temas tratados o exposiciones realizadas.

Ver Anexo 2 y 3.

Destinatarios de la exposición.

Profesionales, investigadores, estudiantes y agricultores.

Nombre de organizaciones relevantes que asistieron.

Servicio Agrícola y Ganadero, Aguas Andinas, ESSBIO, Universidad Austral, Universidad de La Frontera, Aguas y Riles S.A., Universidad de Chile, Servicios Sanitarios Argentina, Empresas privadas de tratamiento de residuos, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Identificación de expositores.

Ver Anexo 2.

Tipo de invitación.

Abierta a todo público, invitación enviada por la Universidad de La Frontera en su calidad de organizadora.

ACTIVIDAD 2.

Tipo de actividad realizada.

Charla técnica en Seminario Internacional: Manejo sustentable de sistemas intensivos de producción de carne.

Objetivo principal.

Entregar antecedentes del uso de nutrientes y residuos orgánicos en sistemas ganaderos y su impacto ambiental.

Fecha y lugar de realización.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue. 02 de Diciembre del 2004.

Temas tratados o exposiciones realizadas.

Ver Anexo 4 y 5.

Destinatarios de la exposición.

Profesionales, investigadores, estudiantes y agricultores.

Nombre de organizaciones relevantes que asistieron.

Universidad de Los Lagos, Servicio Agrícola y Ganadero, empresas agrícolas, Universidad Austral de Chile, Universidad Mayor, Ferosor Agrícola, Instituto de Desarrollo Agropecuario, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Identificación de expositores.

Ver Anexo 4.



Tipo de invitación.

Abierta a público relacionado con el tema. La invitación y organización del evento estuvo a cargo de la colega Marta Alfaro de INIA-Remehue a través de un proyecto FONDECYT. Se invitó a presentar la gira como parte del seminario con la finalidad de tener una mayor convocatoria.

ACTIVIDAD 3.

Tipo de actividad realizada.

Artículo en prensa. Revista del Campo Sureño, Diario Austral. pp. 15. Ver Anexo 6.

Objetivo principal.

Entregar antecedentes de la gira públicamente a través de un medio de difusión escrita masivo.

Fecha y lugar de realización.

15 de Noviembre

Temas tratados o exposiciones realizadas.

Gira técnica a España.

Destinatarios de la exposición.

Público en general con énfasis en sector agropecuario y forestal.

ACTIVIDAD 4.

Tipo de actividad realizada.

Reunión técnica.

Objetivo principal.

Entregar antecedentes de la gira a investigadores y técnicos.

Fecha y lugar de realización.

INIA-Remehue, 13 de Diciembre del 2004.

Temas tratados o exposiciones realizadas.

Manejo de residuos orgánicos, ver Anexo 7.

Destinatarios de la exposición.

Investigadores y técnicos.

Nombre de organizaciones relevantes que asistieron.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Identificación de expositores.

Francisco Salazar Sperberg.



Tipo de invitación.

Para personal de INIA-Remehue.

ACTIVIDAD 5.

Tipo de actividad realizada.

Presentación en página Web.

Objetivo principal.

Entregar antecedentes de la gira en la Web.

Fecha y lugar de realización.

Diciembre del 2004, permanente, accesible en: <http://www.inia.cl/remehue/>

Temas tratados o exposiciones realizadas.

Gira técnica reciclaje y compostaje de residuos orgánicos FIA, ver Anexo 8.

Destinatarios de la exposición.

Público en general con acceso a Internet.

Nombre de organizaciones relevantes que asistieron.

No aplica.

ACTIVIDAD 6.

Tipo de actividad realizada.

Publicación divulgativa revista Tierra Adentro.

Objetivo principal.

Entregar antecedentes del manejo de residuos orgánicos en Europa, en especial España en base a antecedentes de la actividad de formación.

Fecha y lugar de realización.

Febrero 2005 a ser publicada en Abril. Será enviada una copia.

Temas tratados o exposiciones realizadas.

Antecedentes manejo residuos orgánicos en Europa.

Destinatarios de la exposición.

Público en general, especialmente suscriptores de la revista.

Nombre de organizaciones relevantes que asistieron.

No aplica.



Material entregado en las actividades de difusión

Entregar un listado del material elaborado y distribuido con motivo de la actividad o material audiovisual exhibido como video, datashow, entre otros.

Además, se debe entregar adjunto al informe un set de todo el material entregado en las actividades de difusión (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

También se deben adjuntar fotografías correspondientes a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y en un medio magnético (disquet o disco compacto).

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Presentación Power Point 1	Buenas prácticas para el manejo de purines de lechería	F. Salazar	43 diapositivas, Anexo 2
Presentación Power Point 2	Manejo d residuos orgánicos: novedades internacionales	F. Salazar	31 diapositivas, Anexo 3
Fotocopia publicación diario	<i>Artículo en prensa. Revista del Campo Sureño, Diario Austral.</i>	F. Salazar	2 paginas, Anexo 4
Presentación Power Point 3	Manejo de residuos orgánicos	F. Salazar	35 diapositivas, Anexo 5
<i>Presentación en página Web.</i>	<i>Gira técnica reciclaje y compostaje de residuos orgánicos FIA. accesible en: http://www.inia.cl/remehue/</i>	F. Salazar	28 diapositivas, Anexo 6
Publicación divulgativa en revista	Artículo en Revista Tierra Adentro.	F. Salazar	En prensa, Anexo 7

Participantes en actividades de difusión

Es necesario registrar los antecedentes de todos los asistentes que participaron en las actividades de difusión. El listado de asistentes a cualquier actividad deberá al menos contener la siguiente información:

Nombre	
Apellido Paterno	
Apellido Materno	



RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	
Fono y Fax	
E-mail	
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	

Evaluación de las actividades de difusión

Especificar el grado de éxito de las actividades propuestas, señalando las razones de los problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro. Señalar también las razones por las cuales se hicieron modificaciones al programa propuesto inicialmente, en los casos que corresponda.

En general hubo una masiva participación a las actividades propuesta. En las distintas charlas y actividades se entregaron los antecedentes recopilados en la gira produciéndose un gran interés de la audiencia por discutir la información planteada. Existe también gran interés por empresas y productores de incorporar tecnología que le permitan reciclar sus residuos orgánicos y reducir el impacto ambiental de sus actividades productivas.

El número de participantes en dos de las tres actividades de difusión oral estuvo por debajo del presupuestado. Se estima que en la propuesta se fijaron expectativas altas presupuestando un total de 155 asistentes. Lo real fueron 120, lo cual se considera, pese a lo estimado, que es un número alto de asistentes. Hay que considerar que el tema no es de audiencia masiva actualmente.

El día de campo comprometido, cuando se presentó la propuesta había sido pensado realizarlo en conjunto con un día de campo de INIA-Remehue como actividad de su semana de Puertas Abiertas. Originalmente este día de campo estaba dirigido a agricultores, profesionales y técnicos, decidiéndolo posteriormente focalizarlo en Agricultura Familiar Campesina, en donde las tecnologías industriales de manejo de desechos quedan fuera de perspectiva. Por esta razón se decidió mejor suspender la actividad y proponer en su reemplazo la publicación de un artículo divulgativo de la gira (no contemplado en la propuesta) en la revista Tierra Adentro. Este artículo fue enviado al FIA y a la revista estando en revisión para su publicación este año.

La reunión técnica presupuestada para Noviembre del 2004 se cambió para Diciembre del mismo año.

Los cambios realizados fueron debidamente informados por escrito a través de una solicitud enviada a la Sra. Paulina Erdmann y Sra. María José Etcheagaray, siendo aceptada.



5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Organización durante la actividad (indicar con cruces)¹

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino según lo programado	X		
Cumplimiento de reserva en hoteles	X		
Cumplimiento del programa y horarios según lo establecido por la entidad organizadora	X		
Facilidad en el acceso al transporte	X		
Estimación de los costos programados para toda la actividad	X		

Evaluación de la actividad de formación

En esta sección se debe evaluar la actividad en relación a los siguientes aspectos:

a) Efectividad de la convocatoria

Buena

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

Buena

c) Nivel de conocimientos adquiridos en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto)

Bueno, la actividad no contaba con una evaluación

d) Calidad de material recibido durante la actividad de formación

Bueno

¹ 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.

Listado de asistentes

Simposio Internacional Uso y Manejo de Residuos
Sólidos Urbanos, Rurales y Lodos de Plantas de
Tratamiento de Aguas Servidas

Universidad de La Frontera (Temuco), 12 de
Noviembre del 2004.



ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
VERONICA GARCES P.	Ing. Agronomo Agente Zonal.	Empresa Privada: LUNA VERDE S.A.	cel: 94422853 of: 02-6467250	
José Rosa Sáez	La Dorada Técnico	INIA La Plataja	02-7575105	
Olivia Henríquez H.	Ing. Agronomo	Servicio Agrícola y Ganadero	of: (2) 3451539	
GRACIELA MAGAZ	Dr. en Química Regulación y Control	ENTE TRIPARTITO DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS ARGENTINA	54-11-47761274	
Olga Espinoza M.	Gestión Ambiental	SAG	3451541 09-7437087 olga.espinoza@ceg.sag.cl	
Alejandra Rojas J.	Ing. en alimentos	Particular	09-1313300 alexra1@hotmail.com	
Juan Torres Barria	Ing. en Alimentos	Particular	098967596 juheto.ba@yahoo.com	
Paola Arata	Ing. Civil	AGUAS ARIÑAS	(2) 496 2913	
José María Peralt	Ing. Agronomo	INIA	45-215706 45-216172 jperalta@ccilbae.inia.cl	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
ARODYS LEPE Z.	Jefe Depto. Estudios Ambientales	ESSBIO S.A.	aleppe@essbio.cl (41) 263 770	
CLAUDIO ARAVENA M.	INGENIERO FORESTAL CONSULTOR	SYLVAE / DBL	caravena@sylvae.cl 2095965 / 2432746	
CONSUELO VEGA	Ing. Forestal CONSULTOR	DBL Ltda.	consuelovega@vtr.net 02-2260290	
Juan Fuller	Enc. Regional Recursos Natu- rales (DERORER)	Servicio Agrícola y Ganadero, Va. Región	33-311470 juan.fuller@sap.pob.cl	
Waldo Quezada	profesor	Esc. Municipal del DAEM de Sta Cruz	DAEM Santo Cruz Esc. Barrotes	
Ninoska Guilaudes M.	Ing. Agrónomo ENC. UNIDAD GESTION AMBIENTAL	S.A.G. V Región	033-310057 033-311470 ninoska.guilaudes@sap.pob.cl	
MONICA CESPEDES L.	ENC. RECURSOS NATURALES SAG BULNES I. AGRICULTURA	SAG IV REGION	040-631090 042-631986 monica.cespedes@sag.pob.cl	
Mario José Riquelme Auselme	Ing. Civil Hidráulica Alta Estudios Aguas y Riles S.A.	AGUAS Y RILES S.A. Santiago	(02) 378 34 07 Fax (02) 378 34 00 mjriquelme@aguasyriles.cl	
Comila Uribe Pérez	Encargado Regional Proyecto Gestión Ambiental, SAG VII Región	Servicio Agrícola y Ganadero VII Región	T (077) 220470 F (071) 218166 comila.uribe@sap.pob.cl	

no



ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Francisco Tapia	Investigador	INIA - L. Platina	7575 105 ftapia@platina.inia.cl	[Signature]
MARIA PAZ MARTINEZ	ENC. PROYECTOS	INIA - TAMEL MIKE	671-233306 233270 MMARTINEZ@TAMELMIKE.INIA.CL	[Signature]
Marta Tenorio F	Ing. Ambiental Estudiante.	Universidad de la FRONTERA	(45) 404782. mtenorio@ufro.cl.	[Signature]
JORGE R. CALBUN MARIN	Ing. Prevención Riesgos	PARTICULAR	45-711168 JCALBUN@tie.cl.	[Signature]
Fernando Ramirez R	Investigación	Universidad AUSTRAL	63-293492 fernando.ramirez@uach.cl	[Signature]
DOMINGO SUAREZ F.	Profesor / Investigador	Universidad Austral de Chile	domingosuarez@uach.cl	[Signature]
Ximena Cofre	ing Agrónomo	Particular	Xcofre@msn.com (45) 533858	[Signature]
Carolina Guerra	Tec ambiental Paisajista	Servisaseo Racional	cika1414@hotmail.com (35) 431017.	[Signature]
CARMEN ZULETA M.	ING AGRONOMO	SAG - CHILLAN	222630 222630 carmen.zuleta@sag.gob.cl	[Signature]

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
JUAN MANUEL PÉREZ	Químico	AGUA CALIENTE DEL AGUA	6727001	
Nicolás Inza Bilbao	Ingeniería en Mag. Agroindustriales	Maestranza ALL-PIG	8317379 (02-) allpig@latinmail.com	
Karenn Neira Perro	Estudiante Ing. Civil Indust m/Bioproc.	Univ. de la Frontera	09-1423557 karenn-neira@hotmail.com	
Jenny Antiaj Ovalle	Est. Ing. Civil Ind. Bioprocesos	UNIV. DE LA FRONTERA	09-0396197 jjeny@123mail.cl	
Carlos Roberto MEZA U.	EST. Ing. Civil Ind. y Bioprocesos	UNIV. DE LA FRONTERA	09-0713504 SIRKAKO@hotmail.com	
Francisca Guisasa	Botanóloga Ing. Ambiental	Universidad de la Frontera	vmuni001@pinhac.ufro.cl 045-409310 09-5733782	
Wilson Saldías S.	Estudiante ING. AMBIENTAL	U. de la Frontera	08-9592681 Wilson_Saldias@GMAIL.cl BORCOPIETA@GMAIL.COM	
Lillie Alda L.	Académico UFRO	UFRO	lalda@ufro.cl 325642 Fax 325649 Fono 3783407	
ALEXANDRO BRUNO LEITON	ING. Químico	SAUSS Y NIUS	3783407 abneerw@aguosyrius.cl	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Helén Spingz W.	Jefe Operaciones	Aguas y Riego S.A	02-378 34 07 02-378 34 00 hispinz@aguasrigro.cl	
María Pía Mena	ing. civil	U. de Chile	02-6784401 02-6894171 mmena@ing.uchile.cl	
Pamela Mansilla Aguirre	Estudiante ing. Ambiental	Universidad de la Francia (UFRO)	045-322224 PamelaMansilla@gmail.com pman001@p.ufron.fr	
Richard Donat Rodríguez	ESTUDIANTE INGENIERIA AMBIENTAL	UFRO	RDO.MANO@P.UFRON.FR 03-6044655	
Felipe Trancoso Palasti	Ingeniero de Mineros	Particular	02-2230742 09-315 1469 feltrn@gtlmail.ort	

Listado de asistentes

Seminario internacional: Manejo sustentable de sistemas intensivos de producción de carne.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue. 02 de Diciembre del 2004.

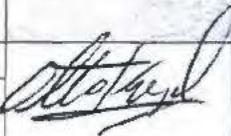
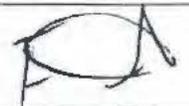
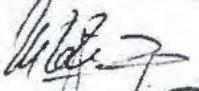
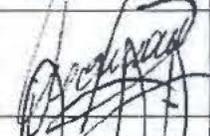
ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Alfredo Poehls	Ganadero	Caxilla 801 Osorno	09-720 2651 -	
Fabiola Manosalva	Perito Agrícola	Part. Caxilla 456 - Osorno	25 25 89 23 30 28	
Oriana Figueroa	Per. Agríc.	Osorno Fdo. Cañas 1008 R. Alto	09-1355319/61-233539 65-421337 oriana.f@permimail.com	
Alolo Valdebenito	Ing.(E) Agríc.	FNIA - Remehue	233515 237746 a.valdebe@permehue.mia.cl	
Enrique Siebald	Ing. Agr.	FNIA - Remehue	233515 237746 esiebald@permehue.mia.cl	
Alfredo Torres	Ing. Agr.	FNIA - Remehue	09-4656194 237746 atorres@permehue.mia.cl	
Juan Carlos Dumont	Ing. Agr.	FNIA Remehue	233515 237746 jdumont@permehue.mia.cl	
Jimmy Pincheira	Estudiante	U. de los Lagos Magister ULA	488 78151 -	
Jenner Rodas	Estudiante	U. de los Lagos Prog. Magister	gpinch@ulagos.cl 235377 -	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Alejandra Henríquez	Méd. Vet.	SAG. Pto. Montt. Tucapel 140	252808 252808 alejandra.henriquez@sag.gob.cl	Alejandra Henríquez
Ricardo Peña	Méd. Vet.	SAG Valdivia. San Carlos 50 Valdivia	213984 213984 ricardo.pena@sag.gob.cl	Ricardo Peña
Pilar Gómez	Méd. Vet.	SAG. Río Bueno Bismarck 1160	09-6440777 343820 pilar.gomez@sag.gob.cl	Pilar Gómez
Daniel Escobar	Méd. Vet.	SAG. Paillaco. Paillaco 765	63-214878 63-421504 daniel.escobar@sag.gob.cl	Daniel Escobar
Luis Alfredo Paredes	Méd. Vet.	SAG Osorno. Mackenna 674	92181573 64-272415 aparedes@telcel.cl	Luis Alfredo Paredes
Ramón Zárraga	Méd. Vet.	SAG. Pto. Varas. Sta. Rosa 2º Piso	252846 232268 ramonzarraga@sag.gob.cl	Ramón Zárraga
Teófilo Arameda	Méd. Vet.	SAG. Puerto Montt Tucapel 140	266308 - tarameda@sag.gob.cl	Teófilo Arameda
Edgardo Bustamante	Méd. Vet.	SAG. Pto. Montt Tucapel 140 Pto. Montt	258639 252439 edgardo.bustamante@sag.gob.cl	Edgardo Bustamante
César Negroni	Téc. Agríc.	Arca Pacífico 1722 Rahuel Alto Osorno	097646480 - apirola.rolando@hotmail.com	César Negroni

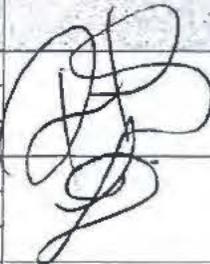
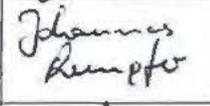
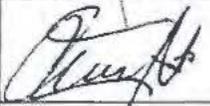
ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Otto Kusch	Agricultor	Casilla 47 Frutillar, Bajo	65-330144 - -	
Ricardo Ferrando	Ing. Agr.	Casilla 383 Correo Valdivia	09-8370271 - -	
Gustavo Buschmann	Téc. Agríc.	M. A. Matta 715 Depto 504 Osorno	09-8951914 - gustavo_buschmann@yahoo.es	
M ^{te} Teresa Tippmann	Ing. Agr.	M. A. Matta 715 Depto 504 Osorno	09-8859596 - -	
Orlando Reckmann	Méd. Vet.	Agríc. Indust. Lo Valledon A.S.A. M. Rodríguez 825 Osorno	220000 220000 orckmann@valledon.cl	
Víctor Pradines	Téc. Agríc.	No. Domingo N°11 Pumanque	09-6413644 - -	
Oswaldo Parientes	Agricultor	Casilla 841 Osorno	- - 08-3515304	
Paula Vega	UACH. Estudiante	Hettich 312 Valdivia	210229 paula.vega@hotmail.com	
Christian Fayul	Estudiante UACH	Pedro Lira 7524 Itapo	09-6423542 3185782	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Tatiana Abarzua	Ing. Agr.	Codesser Osorno Mackenna 8516° Tiro	26 24 66 26 24 66 zomente osorno o purmet. cl	
Gilby Vidal	Ing. Agr.	Indap. Direc. Agr. Prota Portales 774 Pto. Montt	43 61 58 26 40 42 gvidal@indap.cl	
Rodrigo Moll	Ing. Agr.	Amthauer 834 Osorno	23 39 55 23 39 55 rod molla@purmet.cl	
Christian Richter	Agricultor	Casilla 484 Osorno	23 58 93 23 58 93 richter@purmet.cl	
Carlos Mayr	Agricultor	Casilla 1321 Osorno	23 22 21 23 22 21	
German Epple	Ing. Agr.	SQM. Freire 1165 Osorno	21 31 32 21 31 32 epple@sqm.cl	
Percy Soto	Ing. Agr.	Indap. Paillaco. Mackenna 234	63-21 42 22 63-21 42 22 soto@indap.cl	
José Solís	Ing. Agr.	Indap. Paillaco. Mackenna 234	63-21 42 22 63-21 42 22 solis@indap.cl	
Lorena González	Méd. Vet.	SAG. Río Negro Pedro Montt 390 2° Tiro	361 306 361 303 lgonzalez@may.gov.cl	

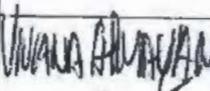
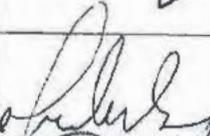
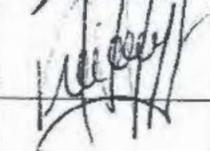
ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Roberto Godoy	Académico	UACH. Inst. Botánica Casilla 567 Valdivia	22 13 65 22 13 13 rgodoy@uach.cl	
Leonardo Paulino	Inv. Científica	UACH. Inst. Botánica Casilla 567 Valdivia	22 13 65 22 13 13 lpaulino@uach.cl	
Johannes Kemper	Estudiante	UACH. Casilla 567 Valdivia	22 13 65 22 13 13 jkemper@web.cl	Johannes Kemper
Gustavo Meneses	Ing (E) Agríc.	INIA Remehue	23 35 15 23 77 46 gmeneses@remehue.inia.cl	
Hardy Gáidenas	Aseron	Agropáderas. M. Rodríguez N°18 La Unión	9 45 18 86 9 - agropaderas@yahoo.es	
Alfonso Pineda	Administrador	Sec. Agríc. Rayn Layquén Comercio 326 Río Bueno.	04-88 47 117 - -	
Roberto Barri	Gerente División Agríc. Terrestre	Mackenna 1427 Osorno	23 23 23 23 23 33 rbarri@terrestre.cl	
María del mar Rivera	Estudiante	U. Mayor / Casilla 322 Osorno	23 52 02 - maydelmar@gmail.com	
Hardy Hott	Agricultor	Casilla 322 Osorno	23 52 02 - hhott@hotmail.com	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Patricio Picker	Jefe Técnico Amesac.	Casilla 1180 Osorno	09-519 4849 - ppickero@amesac.cl	
Andrés Boetcher	Ing. Agr.	Ferrosor. Comercio 786 Río Bueno	341 155 341 738 bentoe@purnet.cl	
Christian Wever	Empresario	Con Con N° 11 Osorno.	239121 239121 cwever@purnet.cl	
Robinson Vidal	Ing. Agr.	Indap. Setelien 5/N La Unión	322344 322337 rvidal@indap.cl	
German Gómez	Méd. Vet.	Indap. Setelien 5/N La Unión	322344 322337 ggomez@indap.cl	
Marta Simon	Ing. Agr.	Ferrosor agrícola Los Carrera 643 Osorno	269214 269220 msimon@ferrosor.cl	
Pablo Bello	Téc. Agríc.	Indap. Setelien 5/N La Unión	322344 322337 pbello@netmail.com	
Monique Delckens	Méd. Vet.	Casilla 45-0 Osorno	237225 237225 -	
Carla Beltrán	Ing. Agr.	Ferrosor Osorno. Los Carrera 643 Osorno	269214 269220 cbeltran@ferrosor.cl	

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Viviana Almanza	Estudiante	U. de Los Lagos Prog. magister	09 0778142 - valmanza@ulagos.cl	
Luis Ramírez	Téc. Agríc.	FNIA Remehue	2335150 237746 lramirez@remehue.inia.cl	
Luis Opaizo	Periodista	FNIA Remehue	233515 237746 lopaizo@remehue.inia.cl	
Alejandro Scheuch	Ing. Agrícola	Casilla 136 Frutillar	- alejandro@bestfed.cl	
Mincy Vargas	Téc. Forestal	FNIA Remehue	233545 237746 mivargas@remehue.inia.cl	

Listado de asistentes

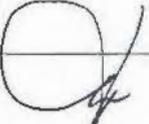
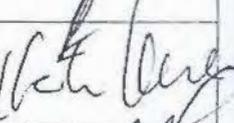
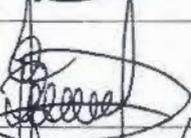
Reunión técnica.

INIA-Remehue, 13 de Diciembre del 2004.

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Francisco Laruzza	Investigador	INSA - Remehue	64-233515 64-237746 flaruzza@remehue.inia.cl	K
Néstor Teuber K	Inv. Praderas	✓ ✓	64-233515 64-237746 ntauber@remehue.inia.cl	Teuber
Boris Sagrado D.	Biología	✓ ✓	64-233515 64-237746 bsagrado@remehue.inia.cl	
Humberto Navarro	Investigador	✓ ✓	64-233515 64-237746 hnavarro@remehue.inia.cl	
Gustavo Meneses	Ing. (E) Agríc.	✓ ✓	64-233515 64-237746 gmeneses@remehue.inia.cl	Gustavo Meneses
Aldo Valdovinos	Ayudante Investigación	✓ ✓	64-233515 64-237746 avaldov@remehue.inia.cl	Valdovinos
Juan Carlos Torres B	Investigador	ITISA Remehue	64-233515 64-237746 ctorres@remehue.inia.cl	
J. Jorge	"	"	64-233515 64-237746 jjorge@remehue.inia.cl	
M. Alfaro	✓	INIA Remehue	64-233515 64-237746 malfaro@remehue.inia.cl	M. Alfaro

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
R. Bernier	Investigador	INIA - Temuco	64-233515 64-237746 rbernier@pemechue.inia.cl	
Hechos Uribe	Investigador	INIA - Temuco	64-233515 64-237746 huciriba@pemechue.inia.cl	
RODOLFO SALDANA P.	ANALISIS LABORATORIO	INIA - Temuco	64-233515 64-237746 rsaldana@pemechue.inia.cl	
Juan Carlos Dumont	Investigador	Zira - Temuco	64-233515 64-237746 jdumont@pemechue.inia.cl	
JOSÉ RAÍDA	INVESTIGADOR	Inia - Temuco	64-233515 64-237746 jraidara@pemechue.inia.cl	

e) Nivel de adecuación y facilidad de acceso a infraestructura/equipamiento necesario para el logro de los objetivos de la actividad de formación.

Bueno

f) Indique las materias que fueron más interesantes, más desarrolladas a lo largo de la actividad de formación y las que generan mayor interés desde el punto de vista de la realidad en la cual se desenvuelve el participante.

El reciclaje de residuos orgánicos, en especial a través del compostaje está muy desarrollado y masificado en España siendo muy interesante visitar experiencias en este país o la traída de expertos al nuestro. Fue interesante conocer los distintos residuos orgánicos que están reciclando y los subproductos de ellos (ej. compost, gas).

g) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro

No

Aspectos relacionados con la postulación al programa de formación o promoción

a) Apoyo de la Entidad Patrocinante (cuando corresponda)

bueno regular malo

Justificar:

b) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

amplia y detallada aceptable deficiente

Justificar:

c) Sistema de postulación al Programa de Formación o Promoción (según corresponda)

adecuado aceptable deficiente

Justificar:



d) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

bueno

regular

malo

Justificar:

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

Poder hacer la entrega de solicitudes en forma electrónica vía Internet.



ANEXO 1



FAO European Cooperative Research
Network on Recycling of Agricultural,
Municipal and Industrial Residues in Agriculture
(Formerly Animal Waste Management)



Ramiran 2004

**11th International Conference of the FAO ESCORENA
Network on Recycling of Agricultural, Municipal and
Industrial Residues in Agriculture**

**Sustainable Organic Waste Management for
Environmental Protection and Food Safety**

Programme

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Consejo
Superior de Investigaciones Científicas
and
Universidad Miguel Hernández de Elche

MURCIA (SPAIN)
6-9 October 2004



Wednesday, 6 October

- 9:00 Welcome, Registration, and Congress Document Collection
- 10:00 Opening Ceremony
- 10:30 Plenary Lecture: Dr. M. Soliva (E). Organic waste in Spain: a problem that should be a resource
- 11:15 Coffee Break / Poster View
- 11:45 Introductory Lecture: Perspectives of RAMIRAN In the VI FP of EU
- 12:15 Scientific Session 1: **Nutrient and carbon cycling in sustainable plant-soil systems.** Chairman: Dr. C. Cordovil (P) and Dr. K. Smith (UK)
- 12:15 Key Note: Dr. E. Steniford (UK). The importance of agriculture in global waste
- 12:45 Oral Presentations:
- Nitrogen and phosphorus excretion by UK dairy cows. *J. Laws, K. Smith, B. Cottrill, R. Dewhurst*
 - Evaluation of compost efficiency for soil carbon storage based on biochemical fractionation of their organic matter: validation using long term experiments. *S. Houot, J.N. Rampon, M. Poltreau*
 - Pig slurry application on alfalfa: what can we gain in terms of carbon cycle? *E. Ceotto, P. Spallacci, R. Marchetti*
 - Effect of multi-year surface-banding of dairy slurry on grass. *S. Bittman, C.G. Kowalenko, D.E. Hunt, F. Bounaix, T. Forge*
- 13.45 Lunch
- 16:00 Scientific Session 1 (cont.): Oral presentations:
- Effect of farmyard manure and urban composts on aggregate stability in a loamy soil. *M. Annabi, S. Houot, Y. Le Blissonais, J.N. Rampon, H. Gaillard, M. Poltreau*
 - Short term evolution of pig slurry macronutrients (N, P, K) accumulated into an over amended lysimeter (SOLEPUR). *P. Peu, J. Martinez, P. Hirsinger, M. Benedetti*
 - Anaerobically digested source separated food waste as fertiliser in cereal production. *H. Akerhielm, A.R. Sizing*
 - Short-term carbon and nitrogen mineralisation in soil amended with winery and distillery organic wastes. *M.A. Bustamante, M.D. Pérez-Murcia, C. Paredes, R. Moral, A. Pérez-Espinosa, J. Moreno-Caselles*
- 17:00 Coffee Break / Poster View
- 17:30 Discussion Session 1 and Round Table
Moderator: Dr. S. Houot (F). Reporter: Dr. R. Clemente (ES)

Social Event:

- 20:00 Welcome reception in Murcia Town Hall
-

Thursday, 7 October

- 9:00 Scientific Session 2: **Gaseous emissions and odours**. Chairman: Dr. J. Malgeryd (S)
- 9:00 Key Note: Dr. S. Sommer (DK). New micro-meteorological techniques for measuring gas emission from stored solid manure
- 9:30 Oral Presentations:
- Assessment of the ammonia abatement potential of different geographical regions and farm types based on a large-scale survey. *B. Reidy, H. Menzi*
 - Ammonia abatement: Effectiveness and costs in two German model farms. *B. Eurich-Menden, H. Döhler*
 - European agricultural gaseous emissions inventory researchers network (EAGER). *H. Menzi, J. Webb, U. Dämmgen, T.H. Misselbrook, B. Reidy, N.J. Hutchings, H. Döhler, L. Rodhe, G.J. Monteny*
 - Can the additive "Effective Micro-Organisms (EM)" reduce ammonia and greenhouse gas emissions from slurry stores? *B. Amon, V. Kryvoruchko, T. Amon, G. Moitzl*
 - Quantifying odour emission from composting. *P. Hobbs, R. Noble, J. Williams, A. Dobrovin-Pennington*
- 10:45 Coffee Break / Poster View
- 11:15 Oral Presentations
- Measurement and abatement of ammonia emissions from hard standings used by livestock. *S.L. Gillespy, V. Camp, A. Retter, T.H. Misselbrook, J. Webb*
 - Ammonia emission from FYM heaps and cattle and swine slurry stores. *P. Balsari, G. Airoldi, F. Gioelli*
 - Integrated management practices to minimise losses and maximise crop nitrogen value of broiler litter. *E. Sagoo, J.R. Williams, B.J. Chambers, L. Boyles, R. Matthews, D.R. Chadwick*
 - Dynamic modelling of ammonia biofiltration from waste gases. *G. Baquerizo, X. Gamisans, D. Gabriel, J. Lafuente*
- 12:15 Discussion Session 2 and Round Table
- Moderator: Dr. T. Misselbrook (UK). Reporter: Dr. H. Menzi (CH)
- 13:15 Scientific Session 3: **Waste contaminants: lifecycle and entry into the food chain**. Chairman: Dr. P. Hunt (USA)
- 13:15 Key Note: Dr. S. Williams (UK). Health risks from pathogens in livestock manures
- 13:45 Lunch
- 16:00 Oral Presentations:
- Measure of pathogen transfer in aerosols following land application of manure. *P. Hobbs, D. Davies, J. Williams, H. Warren*
 - Concerted action AROMIS Assessment and reduction of heavy metal input into agroecosystems. *H. Eckel, U. Roth, H. Döhler, U. Schultheis*
 - Hydrated lime and Velox reduce rapidly enteric micro-organisms of manure. *H. Heinonen-Tanski, S. Antola, K. Weppling*
 - Use of crude coffee grain for treatment of petroleum hydrocarbon-contaminated soil. *G.A. Roldan-Martin, R. Rodriguez-Vázquez*
- 17:00 Coffee Break / Poster View
- 17:30 Oral Presentations
- Hygienic aspects of biosolids reuse. *J. Venglovsky, J. Martinez*

Comparison of humic acids from compost and peat as amendments of heavy metal polluted soils. *R. Clemente, M. P. Bernal*

Problems connected with the EU-animal by-product regulations in the field of environmental and animal hygiene. *R. Böhm*

18:15 Discussion Session 3 and Round Table

Moderator: Dr. R. Böhm (DE). Reporter: Dr. F. Nicholson (UK)

Social Event:

20:30 Conference Dinner

Friday, 8 October

9:00 Scientific Session 4: **Organic waste treatments: Safety implications.**

Chairman: Dr. J. Martínez-Almela (ES)

9:00 Key Note: Dr. S. Piccinini (I). State of the art of anaerobic digestion in Italy.

9:30 Oral Presentations:

Enhancement of the anaerobic digestion process of primary and secondary sludge by thermal and chemical pre-treatment. *M. Climent, F. Gimeno, M.M. Beeza, A. Artola, M.A. Gordillo*

Anaerobic co-digestion of organic fraction of municipal solid wastes and industrial greases. *A.I. Fernández, X. Font, A. Sánchez*

Study of biochemical and microbiological parameters during composting of pine and eucalyptus bark. *A.C. Cunha-Queada, H. Ribeiro, A. Ramos, F. Cebra*

Development of environmentally superior technology to replace swine lagoons in the USA. *M. Vanotti*

Full-scale combination of anaerobic digestion and concentration by evaporation at Garrigues County (Spain): evaluation after 2 years on operation. *J. Palatsi, E. Campos-Pozuelo, M. Torres, S. Porras, X. Flotats*

10:45 Coffee Break / Poster View

11:15 Oral Presentations

Investigation into the N-dynamics during composting under special consideration of denitrification. *I. Kömer, R. Stegmann*

Agricultural reuse of olive mill effluents after energy recovery. *A. Nistri, N.A. Ramieri, R. Abdayem, P. Gloacchini, C. Marzadori, C. Clavette*

Pretreatment of manure by separation as a method to improve gas production and economical performance of biogas plants. *H. B. Meller*

Evolution of chemical and physicochemical properties of MSW compost during three long-term maturing treatments. *R. Carot, R. Albiach, E. Ferrer, P. Flores, F. Pomares*

Methane production from maize, grassland and animal manures through anaerobic digestion. *T. Amon, B. Amon, V. Kryvoruchko*

12:30 Discussion Session 4 and Round Table

Moderator: Dr. X. Flotats (ES). Reporter: Dr. P. Balsari (I)

- 13:15 Scientific Session 5: Waste management strategies. Chairman: Dr. O. Pahl (UK)
- 13:15 Key note: Dr. W. Magette (IR). Environmental management systems for organic wastes management.
- 13:45 Lunch
- 16:00 Oral Presentations
- Assessing the reuse potential of organic waste products in urban and peri-urban agriculture. D. Forster, A. Montangero*
- Economic analysis of various animal waste treatments in selected provinces in Vietnam. T. Anh Hoa, T. Thi Dan, T. Duc Luan, P. Gerber, H. Menzl*
- Integrated evaluation of organic waste management options. G. Provoio, E. Riva*
- Costs and regulations in pig production. R. Pérez*
- 17:00 Coffee Break / Poster View
- 17:30 Oral Presentations:
- Review of food waste management in Scotland - a case study. R. Fernand, O. Pahl*
- Survey on manure management: a valuable tool to assess and optimise farm nutrient cycling and minimise emissions. H. Menzl, B. Reidy, K. Smith*
- Management manure and manure treatment plant: present and future. The farm school of Murcia University's veterinary science faculty. J. Martínez Almela, A. Muñoz Luna*
- 18:15 Discussion Session 5 and Round Table
Moderator: Dr. G. Provoio (I). Reporter: Dr. J. Cegarra (ES)
- 19:00 Closing and Award for the most original poster contribution

Saturday 9 October

- 8:30 Departure from Murcia
- 9:00 Technical Visits: Veterinary Farm of the University of Murcia, and the Recycling of Organic Wastes Composting Plant
- 11:00 Travel to San Pedro del Pinatar
- 12:00 Visit to Sea-Salt farm and the Nature Reserve "Salinas de San Pedro", where a colony of Flamingos can be seen
- 13:30 Typical Seafood Lunch
- 16:00 Boat Trip around Mar Menor
- 17:00 Arrival at La Manga, and return to Murcia
- 18:30 Arrival in Murcia

SPONSORS



OBRAS SOCIALES





ANEXO 2

Simposio Internacional



“USO Y MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, RURALES Y LODOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS”

Jueves 11 de Noviembre 2004

08:30 – 09:30 : **Inscripción y Entrega de Materiales**

09:30 – 10:00 : **Inauguración**

10:00 – 11:00 : **Conferencia I**

“Manejo y Uso de Residuos Orgánicos Urbanos y Rurales”

Dr. Alfredo Polo Sánchez
Ministerio del Medio Ambiente
CSIC, España

11:00 – 11:30 : **Café**

11:30 – 12:30 : **Conferencia II**

Proyecto GiroSol “Manejo de Residuos Orgánicos Domiciliarios a la X Región”

Matthias Siegle
Asesor Principal Proyecto GiroSol. Consultora ERM Internacional

12:30 – 14:30 : **Almuerzo**

14:30 – 15:15 : **Conferencia III**

“Producción y Manejo de Lodos en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas”

Maria Pía Mena Patri
Ingeniero Civil. Fac. de Cs. Físicas y Matemáticas. Dpto. Ingeniería Civil
Universidad de Chile

15:15 – 16:15 : **Conferencia IV**

Yves Lesty
Aguas Andinas S. A. Gerente de Técnica y Medio Ambiente.

16:15 – 16:45 : **Café**

16:45 – 19:00 : Manejo de lodos en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

- 16:45 – 17:15 *Arodys Leppé*. Jefe Departamento Estudios Ambientales. ESSBIO S.A.
17:15 – 17:45 *Paola Arata*. Área de Medio Ambiente. Aguas Andinas S.A.
17:45 – 18:15 *Raúl Donoso Z.* Jefe Dpto. Plantas de Tratamiento ESVAL S.A. Ing. Civil.
18:15 – 18:45 Rueda de Consultas

19:30 : *Cóctel*

Viernes 12 de Noviembre 2004

09:00 – 11:00 : Manejo de Purines de Cerdo

- 09:00 – 09:30 *Dr. José María Peralta*. INIA Carillanca. Vilcún.
"Tecnologías para el Manejo de Purines de Cerdo"
09:30 – 10:00 *Dr. Francisco Salazar*. INIA Remehue. Osorno
"Buenas Prácticas para el Manejo de Purines de Lechería"
10:00 – 10:30 *Dr. Francisco Tapia*. INIA La Platina. Santiago.
10:30 – 11:00 Empresa Generadora de Purines

11:00 – 11:30 : *Café*

- 11:30 – 12:00 *Dr. Alfredo Polo Sánchez*. CSIC. España
12:00 – 12:45 Rueda de Consultas

13:00 – 14:30 : *Almuerzo*

14:30 – 16:45 : Experiencias sobre Manejo y Uso de Lodos y Residuos

- 14:30 – 15:00 *Carlos Torres*. "Manejo de Residuos Orgánicos Domiciliarios: Planta de Compostaje Tome VIII Región"
15:00 – 15:30 *Dr. Francisco Salazar*. INIA Remehue. Osorno.
"Utilización de Lodos de Crianza Intensiva de Salmones"
15:30 – 16:00 *Claudio Aravena M.* SYLVAE S.A.
"Aplicación Benéfica de Lodos en Plantaciones Forestales, VIII Región"
16:00 – 16:30 *Dr. Francisco Tapia*. INIA La Platina. Santiago.
"Aplicación Benéfica de Lodos". Aguas Andinas S.A.
16:30 – 16:45 *Fernando Alcazar y José Miguel Gazitúa*. Gestión Ambiente S.A.
16:45 – 17:00 Rueda de Consultas

17:00 – 17:15 : *Café*

17:15 – 18:30

: Legislación en Chile y Europa

- 17:15 – 17:35 *Rodrigo Palma*. Servicio Agrícola y Ganadero IX Región.
“Normativas e Instrumentos sobre Residuos Orgánicos domiciliarios y Rurales”
- 17:35 – 17:55 SEREMI Agricultura. IX Región de La Araucanía
- 17:55 – 18:15 *Rocío Toro*. CONAMA IX Región.
“Política Integral de Residuos”
- 18:15 – 18:35 SEREMI. Servicio Nacional de Salud IX Región.
- 18:35 – 18:55 *Yves Lesty*. Gerente de Técnica y Medio ambiente. Aguas Andinas S.A.
- 18:55 – 19:15 *Joost Meijer*. Encargado Nacional de la Unidad de Residuos. CONAMA.
“Análisis Comparativo de Normativas Chilenas y Europeas”
- 19:15 – 19:30 Rueda de Consultas

19:30 hrs.

: Clausura del Simposio. Entrega de Diplomas.

Buenas Prácticas para el manejo de purines de lecherías



Francisco Salazar Sperberg
Ingeniero Agrónomo Ph.D.

GOBIERNO DE CHILE
REGIA - HEMERIS
GOBIERNO DE CHILE
REGIA - HEMERIS

COMISIÓN NACIONAL

BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS

BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS



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"

<http://www.buenaspracticas.cl>



Minimizar educar, utilizar, reciclar



Aumentando la eficiencia de utilización del N por vacas lecheras de 16% a 25% con cambios en la alimentación se puede aumentar eficiencia del sistema de un 20% a un 29%

Si mejoramiento optimiza la utilización de purines por los cultivos de un 27% a un 50% el incremento de la eficiencia general del predio aumentaría en solo un 2%

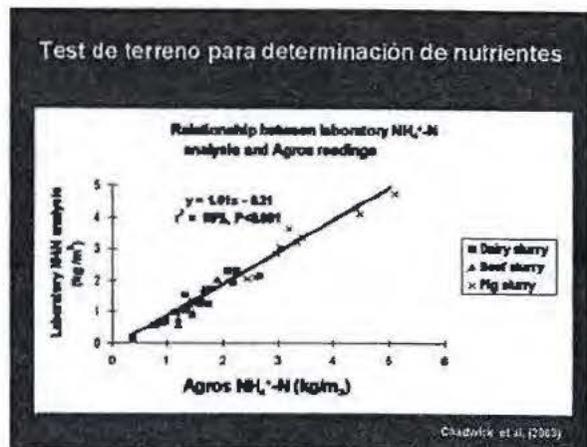
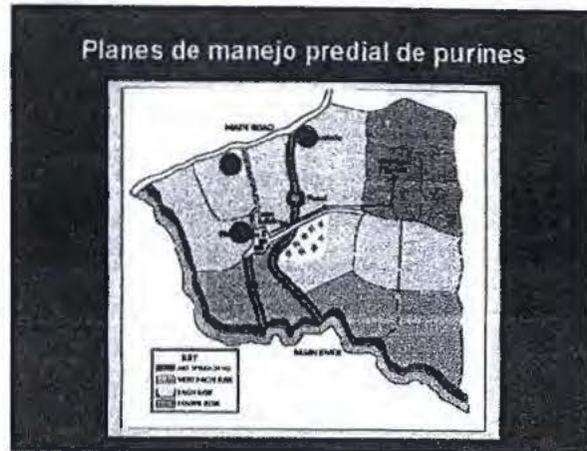
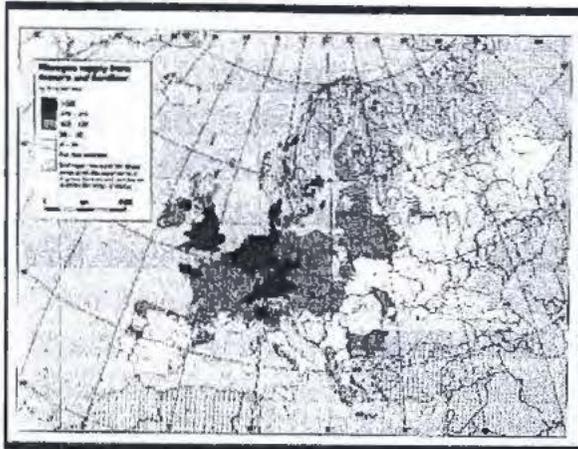
(Paul y Beauchamp, 1995)



Efluentes de lecherías



Purines
Estiércol
Aguas sucias



Contribución de los distintos efluentes



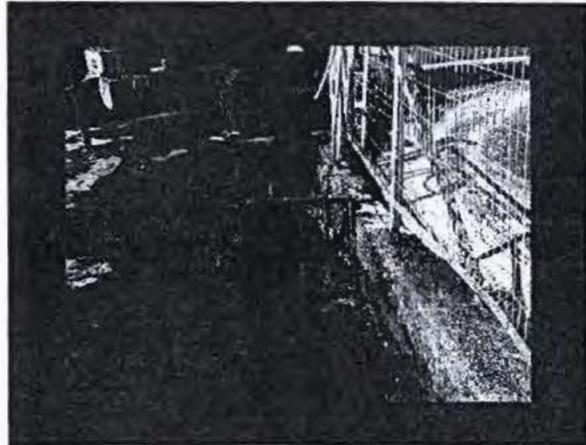
Sabatini et al. (2014)

Contenido de materia seca de los purines



Sabatini et al. (2010)

Canalización de aguas lluvia



Comparación de los efluentes generados en la lechería 'Mucha Agua' vs promedio de lecherías X región

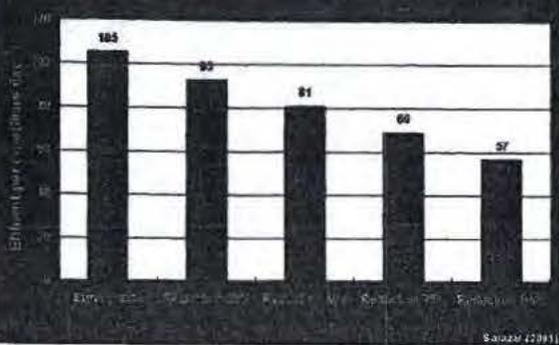
Efluente	Frhdo 'Mucha agua'	Promedio lecherías X Región (Bros/Vacañas)
Agua lavado equipo ordeña	4,2	3,5
Agua lavado estanque	0,4	1,1
Agua lavado pisos	250,1	31,2
TOTAL	254,7	35,8



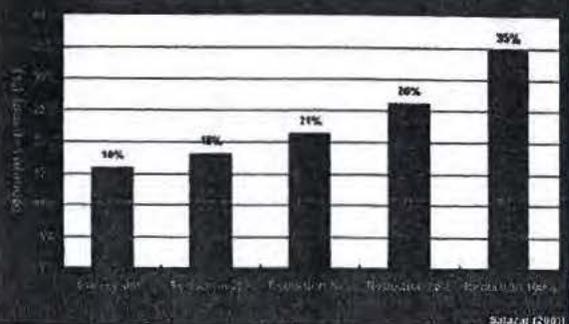
Uso de raspadores



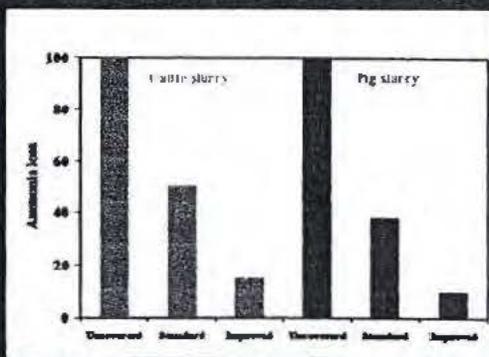
Efecto en la reducción de entrada de agua lluvia en la producción de efluente



Efecto de la reducción de entrada de agua lluvia en la capacidad de almacenaje de pozos purineros



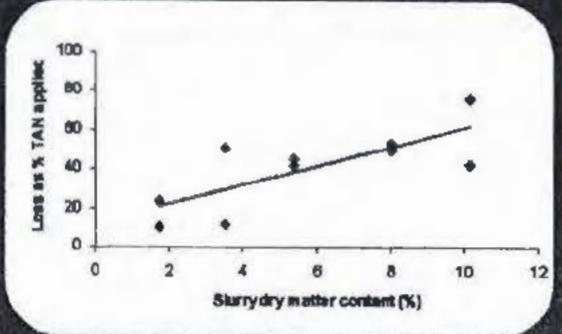
Técnicas de mitigación: pozos cubiertos



Pérdidas de $\text{NH}_3\text{-N}$ después de la aplicación en cobertera de purines y estiércol en pradera

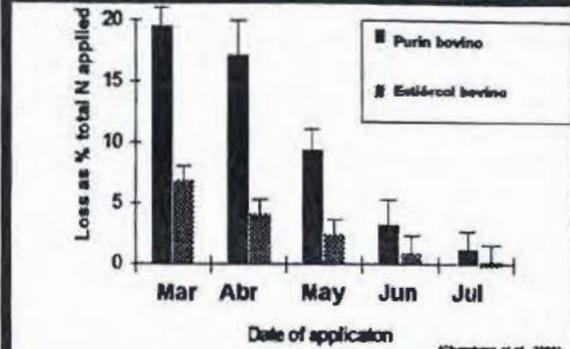


Efecto de la materia seca del purín en las pérdidas de NH_3 en aplicaciones de cobertera en pradera



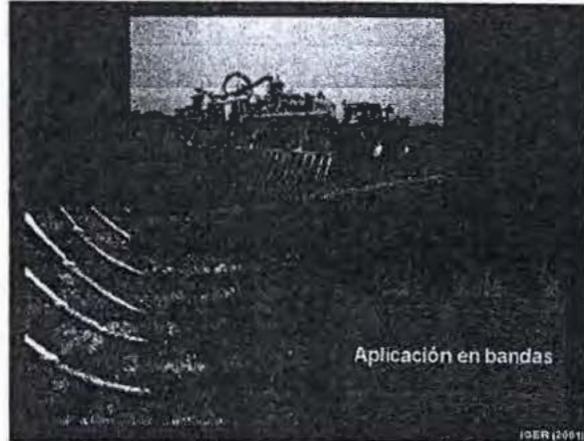
Misstellbrook et al. (2000)

Pérdidas de nitratos por lixiviación (NO_3^-)



(Chambers et al., 2000)

Equipos de aplicación



IGER (2001)

Inyección superficial



IGER (2001)



Gracias...!



GOBIERNO DE CHILE
FSA



ANEXO 3

SEMINARIO INTERNACIONAL

Manejo Sustentable de Sistemas Intensivos de Producción de Carne

ORGANIZA:



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y PESQUERÍA

PARTECIPA:



GOBIERNO DE CHILE
COMITEE
FRANCÉS

PROTECTOR:

INIA

INVITACION

02 de diciembre • 14:00 hrs.
Auditorio INIA Remehue

INSCRIPCIONES:

INIA Remehue • Km. 8, Ruta 5 Norte Osorno • Fono: (64) 233515, Anexo 719 - Fax: (64) 237746
Sra. María Elena Ojeda: cojeda@remehue.inia.cl

SEMINARIO INTERNACIONAL

PROGRAMA

- | | |
|------------|--|
| 14.30 Hrs. | Bienvenida. |
| 14.45 Hrs. | Manejo de residuos orgánicos: novedades internacionales.
Francisco Salazar, Ing. Agr. Ph.D., INIA Remehue. |
| 15.15 Hrs. | Sistemas intensivos de producción de carne: rentabilidad e impacto ambiental.
Marta Alfaro, Ing. Agr. Ph.D. y Sergio Iraola, Ing. Agr., INIA Remehue. |
| 16.00 Hrs. | Café |
| 16.20 Hrs. | Manejo de nitrógeno en sistemas ganaderos intensivos.
Stewart Ledgard, Ing. Agr. Ph.D., AgResearch,
Centro de Investigación Agrícola Ruakura, Nueva Zelanda. |
| 17.20 Hrs. | Visita a predio INIA Remehue. Discusión de sistemas productivos. |
| 18.00 Hrs. | Refrigerio. |
- * Actividad sin costo



Manejo de residuos orgánicos: novedades internacionales

Francisco Salazar Sperberg
Ing. Agr., Ph.D.

VIGILANCIA DEL COMITÉ
NACIONAL DE CALIDAD

VIGILANCIA DEL COMITÉ
NACIONAL DE CALIDAD
E INNOVACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Programa de Formación para la Innovación Agraria

*Reciclaje y compostaje de residuos
orgánicos con uso en agricultura*

FIA FP-V-2004-1-P-021

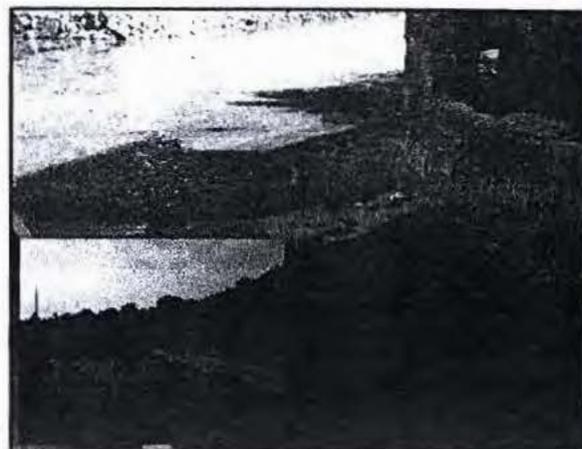


Residuos orgánicos

Residuos prediales	Estiércol
	Purines
	Aguas sucias
Salmonicultura	Lodos
	Desechos faenamiento
Humanos	Lodos
Municipales	Basura
	Restos de poda
	Cortes de césped
Agroindustrias	Desechos faenamiento

Prioridades en manejo de residuos orgánicos

- Contaminación de agua por nutrientes (eutroficación)
- Contaminación de aire (lluvia ácida, efecto invernadero)
- Contaminación por patógenos (seguridad alimentaria)

Mayor conciencia ambiental de la población



Residuos sólidos domiciliarios producidos en Chile



CONAMA (2000)

Origen de los desechos domiciliarios en USA



200 millones toneladas métricas/año = 2 kg de basura/hab día

Amelia (1996)

Porqué usar residuos orgánicos en suelos agrícolas

- Lodos de aguas servidas no pueden eliminarse en el mar
- Tendencia a reducir residuos orgánicos en vertederos
- Alto costo de disposición en rellenos sanitarios
- Toxicidad o problemas ambientales *in situ* (lodos acuicolas)

Aportan

- Macronutrientes (N, P, K)
- Micronutrientes y elementos traza (S, Cu, Zn)
- Materia orgánica (estructura del suelo)

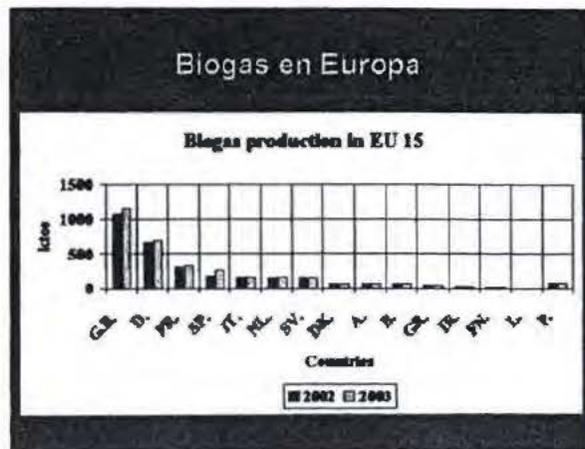
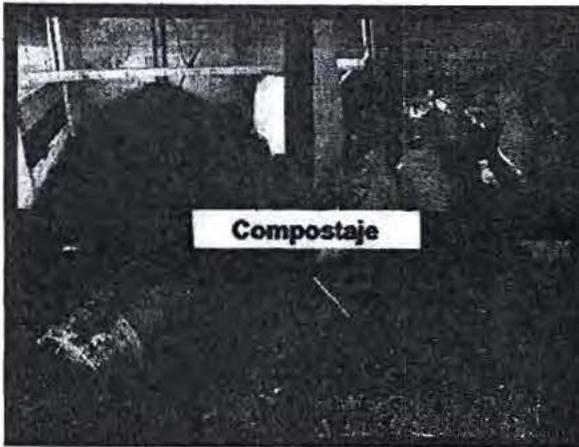
Nutrientes en residuos orgánicos

	DM (%)	Total N (kg/t)	Total P ₂ O ₅ (kg/t)	Total K ₂ O (kg/t)
Dairy slurry	6	3.0	1.2	3.5
Beef slurry	6	2.3	1.2	2.7
Dairy/beef FYM	25	6.0	3.5	8.0
Pig slurry	4	4.0	2.0	2.5
Pig FYM	25	7.0	7.0	5.0
Layer manure	30	16.0	13.0	9.0
Broiler litter	60	30.0	25.0	16.0
Fish sludge (lake)	8	1.2	4.8	0.2
Fish sludge (sea)	7	0.3	1.3	0.7

MAFF (2000)

Disponibilidad de N en residuos orgánicos





Planta centralizada de biogas en Italia



Aplicación directa al suelo



Matriz de uso seguro de lodos, Reino Unido

Top Group	Untreated sludge	Treated sludge	
PEAT	X	X	
SALAD	X	X	
VEGETABLES	X	X All crops allowed (except potatoes)	
ROOT CROPS	X	X All crops allowed (except potatoes)	
COMBINABLE AND ANIMAL PRODUCTS	X	X	
GRASS GRASSING	X	X Only for mixed or improved pastures	
GRASS SILAGE	X	X	
SLURRY SILAGE	X	X	

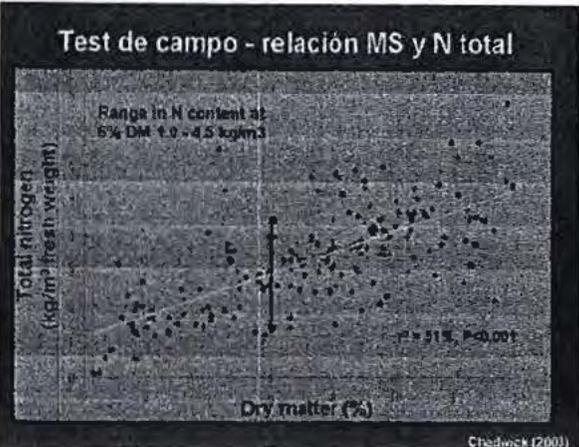
✓ All applications must comply with the Sludge (Use in Agriculture) Regulations 1989 and Code of Practice 1995.
 ✗ Applications not allowed (except where stated conditions apply).

ADAS

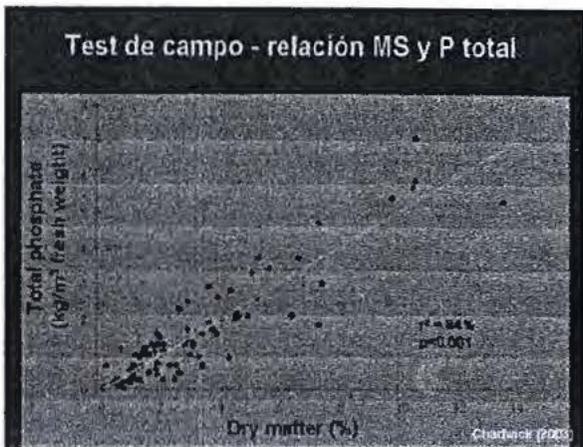
Test de campo para determinación de nutrientes en residuos orgánicos



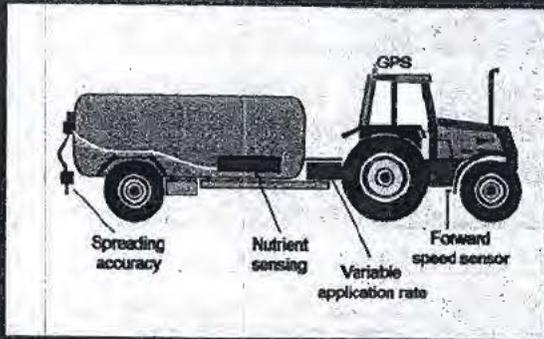
Test de campo - relación MS y N total



Test de campo - relación MS y P total



Equipos de aplicación de última generación



Chadwick (2003)

Un ejemplo de gestión de residuos orgánicos: Murcia, España



Separación y disposición



Generación de biogas



Producción de compost



Educación de los usuarios





Gracias !!!

fsalazar@remehue.inia.cl

www.inia.cl



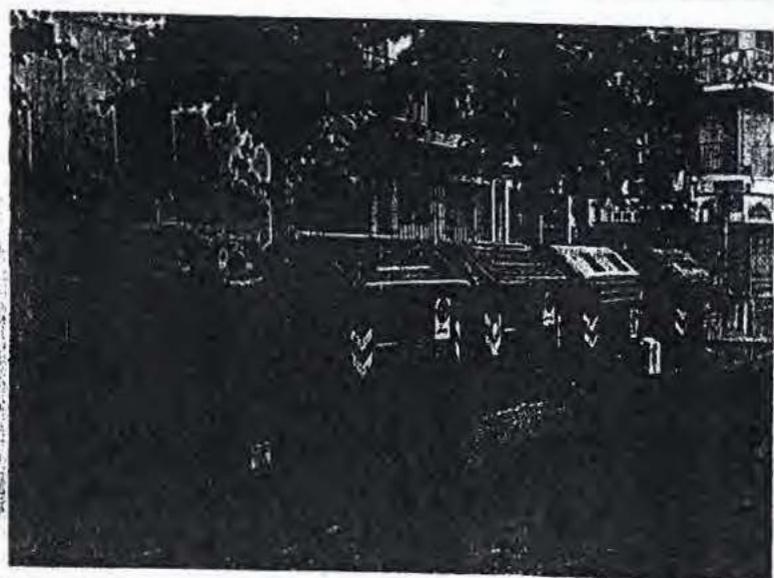
ANEXO 4

El sur produce leche:

Ojo con el reciclaje...



El investigador Francisco Salazar participó de este congreso en Murcia, España.



Los desechos generan electricidad, tal como este ejemplo en España.

Escrito por **Andy Avilés Acevedo**.
Fuerte impulso al reciclaje y al compostaje de residuos se está dando en Europa.

El investigador de Inia Remehue, Francisco Salazar, pudo recoger el interés tras su participación en una reunión en Murcia, España.

Salazar participó de esta gira gracias al financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, junto al Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Esta cita en España fue un congreso mundial, organizado por una Red Europea de Reciclaje de Residuos Orgánicos en Agricultura, organizada por la FAO. Aquí participa el investigador Francisco Salazar, donde mantiene contacto permanente con los especialistas en procesos de reciclaje de residuos orgánicos (lodos, aguas servidas, residuos sólidos urbanos, purines, residuos de empresas, compos-

ta. "Estamos muy contentos, fue de entre los 142 trabajos presentados en modalidad de poster, se premió 3 trabajos y uno de ellos fue el que presentamos como Inia Remehue con mi colega Rodolfo Saldaña, con el tema de caracterización de lodos provenientes de las salmoneras, que fue financiado por Fondel", recuerda. En ese proyecto se caracterizó los lodos subacuáticos junto con la Universidad de Concepción, tanto en lagos como en ríos. El resultado fue conocer los nutrientes y los elementos que se encuentran en estos residuos, tema que ya se ha hecho en el mundo.

"A nivel medioambiental, vemos que en Europa están muy preocupados de los patógenos. Antes fue el agua -que es la preocupación que nosotros deberíamos tener- después fueron los gases (efecto invernadero y amoníaco)". Los patógenos que puedan transmitir los residuos, como los de los purines, preocupan, por lo que es ese el tema que se está manejando. A través del compostaje es posible obtener materiales inocuos.

REUNION

La idea es ver cómo se recicla los residuos orgánicos en suelos agrícolas, pero sin contaminar el medio ambiente. En este seminario se presentan trabajos provenientes de distintas partes del mundo. "La tendencia hoy está en el compostaje, que es un tema im-

portante. De lo que llega a un basural, mucho es reciclaje. Eso es lo que vi en Murcia, España, donde se está compostando toda su basura. Primero están separando lo que son plásticos, papeles y todo lo que se pueda reutilizar, se reutiliza. Todo lo que sea orgánico, se composte". Poseen máquinas que separan los residuos -aunque existen contenedores para vidrio, papel, aluminio y basuras orgánicas- donde luego se tratan y procesan. Desde ahí se genera gas, con el cual se alimenta una planta eléctrica que es la que energiza a esta compostadora. El

Lodos

Una experiencia nacional fue premiada en Murcia, España, lo que demuestra que es posible avanzar en el tema.

85% restante de esa electricidad se vende como "electricidad verde", por su origen en reciclaje. Reciclar, explica, no es un tema caro. Requiere una inversión inicial para comenzar, pero sin dejar

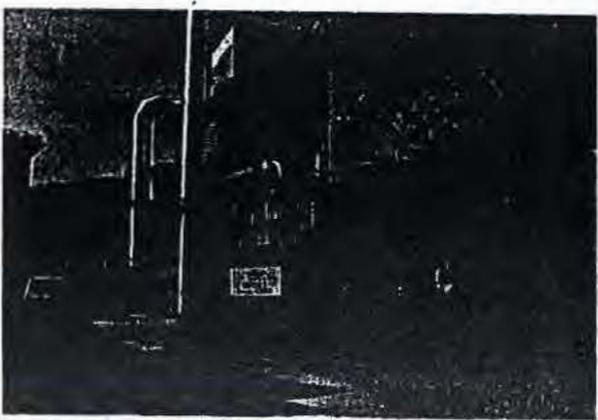
de lado que la basura genera recursos. El manejo de esos residuos puede generar materia orgánica, la que posteriormente se puede llevar al suelo.

CHILE

Al analizar la realidad nacional, Salazar comenta que la instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas -solo en la X Región serán 22 plantas, aseguras las cuales generarán lodos, que pueden ser reciclados. En Murcia, este producto se reúne junto a los residuos sólidos de la ciudad y ese material se reduce a un producto libre de patógenos, no contaminante y que permite mejorar la estructura del suelo.

Los productores lecheros usan hoy sus purines en fertilización. Las empresas salmoneras están generando lodos; también existen empresas que tratan algas, cuyos lodos también pueden ser útiles. Incluso, dice, el pasto que resulta desde las cortas que hacen las municipalidades o los jardines de sectores residenciales, también podrían ser reciclados. A esto se suman los residuos que generan los mataderos, residuos que pueden ser manejados y compostados para volver al suelo.

"Nuestros suelos no son deficientes en materia orgánica, a diferencia de los suelos que vi en España. Pero, estos compost poseen nutrientes o también servir para jardinería, lo que puede ser un recurso muy bien pagado", cuenta el investigador. Las experiencias de compostaje han funcionado bien en Chile, pero hay que seguir avanzando.



La separación de la basura es muy importante para el éxito de estas herramientas.

Temuco
Curso de fertilización

Entre el 25 y 27 de noviembre se realizará en Temuco el curso "Cálculo de dosis de fertilización a partir de análisis de suelo". Esta actividad será dictada por el académico de la UCT, Marcelo Toméatto en el campus norte de la Universidad Católica de Temuco. El costo para profesionales es de \$80.000 y estudiantes \$40.000 (tiene código Bence). El objetivo del curso es que los profesionales desarrollen la capacidad de interpretar un análisis de suelo para el cálculo de una dosis de fertilización para cultivos. Este es un curso eminentemente práctico. Mayores informaciones al fono al fono 45-205533



ANEXO 5



Manejo de residuos orgánicos

Francisco Salazar Sperberg
Ing. Agr., Ph.D.

GOBIERNO DE CHILE
FONDO DE INVESTIGACIÓN

GOBIERNO DE CHILE
FONDO DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD AGRARIA

Programa de Formación para la Innovación Agraria

Reciclaje y compostaje de residuos orgánicos con uso en agricultura

FIA FP-V-2004-1-P-021

- Participación en congreso internacional
- Estadía en centro de investigación en España



	Chile	España
Superficie (km ²):	756.950	505.988
Población (miles hab):	15.116	45.717
Densidad (hab/km ²):	20,0	84,4



	X Región	Murcia
Superficie (km ²):	67.013	11.313
Población (miles hab):	949	1.269
Densidad (hab/km ²):	15,8	112,2



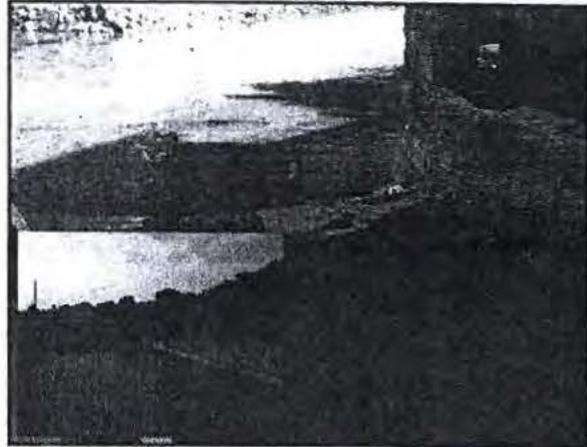
Residuos orgánicos

Residuos prediales	Estiércol Purines Aguas sucias
Salmonicultura	Lodos Desechos faenamiento
Humanos	Lodos
Municipales	Basura Restos de poda Cortes de césped
Agroindustrias	Desechos faenamiento

Prioridades en manejo de residuos orgánicos

- Contaminación de agua por nutrientes (eutroficación)
- Contaminación de aire (lluvia ácida, efecto invernadero)
- Contaminación por patógenos (seguridad alimentaria)





Mayor conciencia ambiental de la población

El Diario Austral

Clases gratuitas para concientes

S.O.S.

SALVEMOS
A LAS DAMAS Y EL RANZO

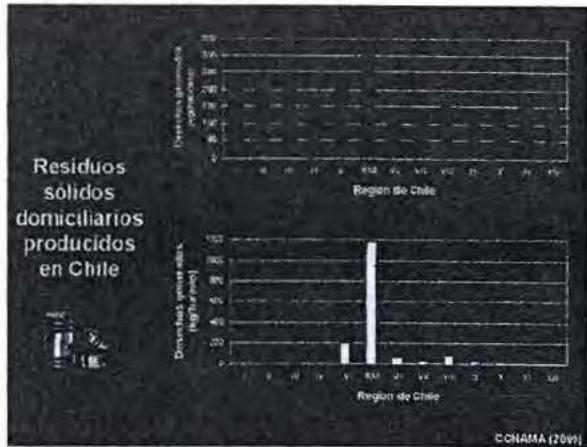
El Diario Austral

Sección de 11 millones 375 mil pesos

Servicio de Salud multó a Soprole

Salud pública Salud ambiental

Seis mujeres detenidas



Por qué usar residuos orgánicos en suelos agrícolas

- Lodos de aguas servidas no pueden eliminarse en el mar
- Tendencia a reducir residuos orgánicos en vertederos
- Alto costo de disposición en rellenos sanitarios
- Toxicidad o problemas ambientales *in situ* (todos acuícolas)

■ Aportan

- Macronutrientes (N, P, K)
- Micronutrientes y elementos traza (S, Cu, Zn)
- Materia orgánica (estructura del suelo)

Nutrientes en residuos orgánicos

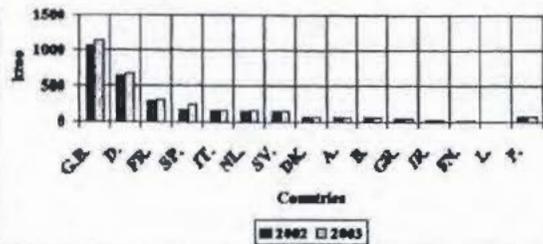
	DM (%)	Total N (kg/t)	Total P ₂ O ₅ (kg/t)	Total K ₂ O (kg/t)
Dairy slurry	6	3.0	1.2	3.5
Beef slurry	6	2.3	1.2	2.7
Dairy/beef FYM	25	6.0	3.5	8.0
Pig slurry	4	4.0	2.0	2.5
Pig FYM	25	7.0	7.0	5.0
Layer manure	30	16.0	13.0	9.0
Broiler litter	60	30.0	25.0	16.0
Distilled cake	25	7.5	1.0	1.5
Distilled paper	4	2.0	1.5	1.5
Fish sludge (lake)	8	1.2	4.8	0.2
Fish sludge (sea)	7	0.3	1.3	0.7

MAFF (2000)



Biogas en Europa

Biogas production in EU 15



Planta centralizada de biogas en Italia



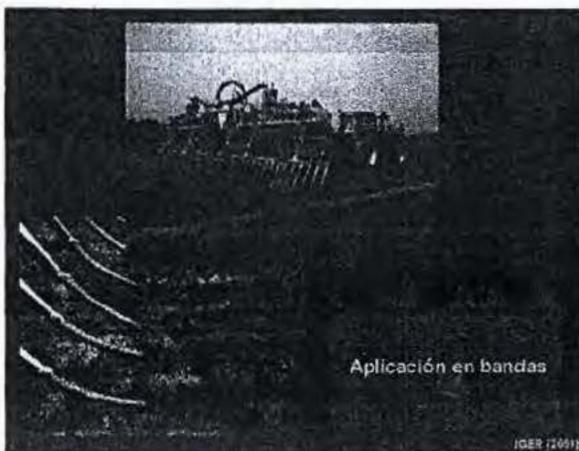
Aplicación directa al suelo



Aspersión superficial



Aplicación en bandas

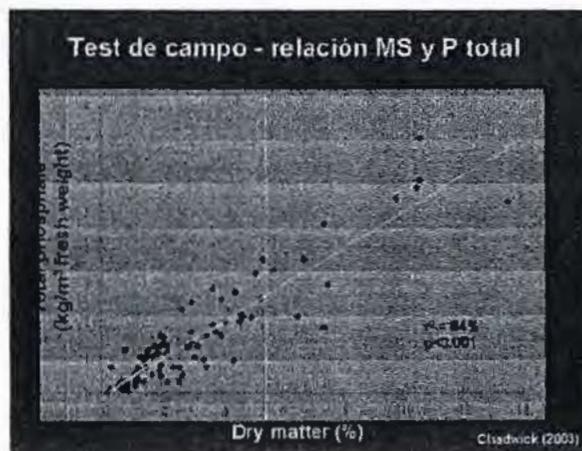
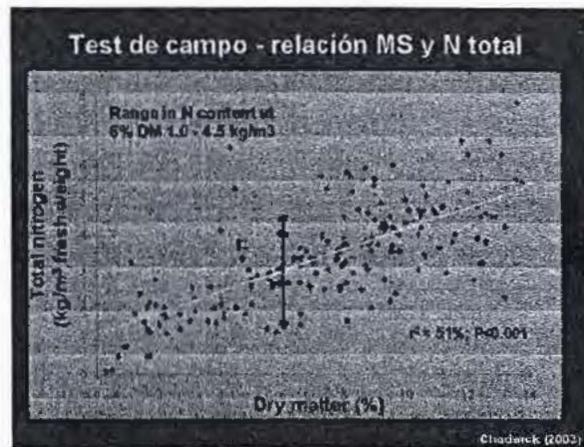


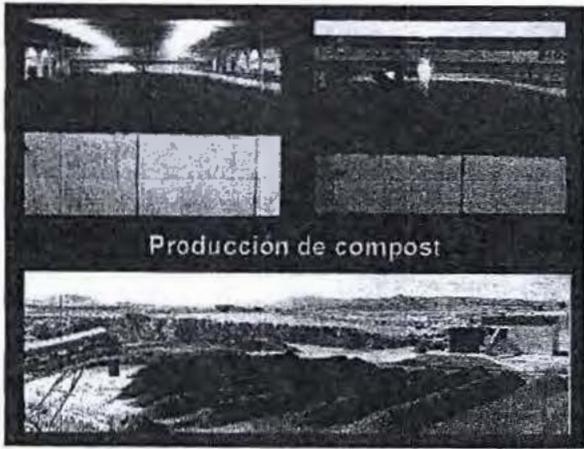
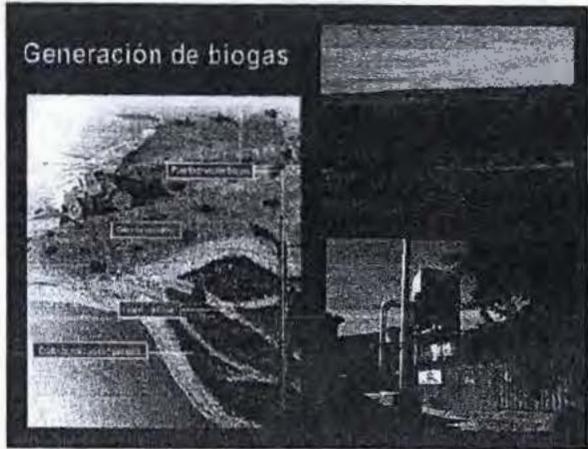
(GER 2003)

Inyección superficial



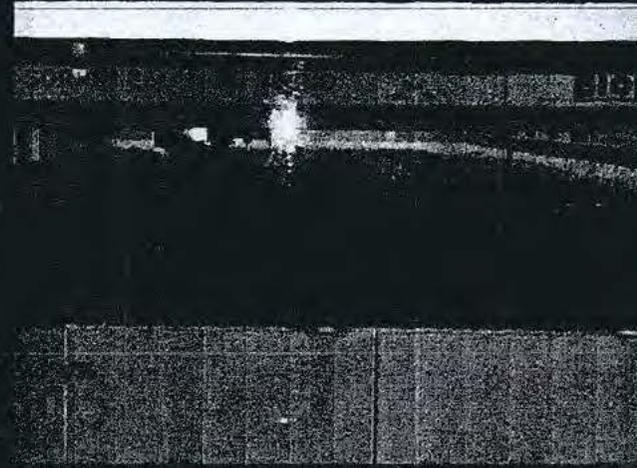
(GER 2003)







ANEXO 6



Manejo de residuos orgánicos: novedades internacionales



GOBIERNO DE CHILE
INIA - REMEHUE

Francisco Salazar Sperberg

Ing. Agr., Ph.D.



Gobierno de Chile
Fundación para la
Innovación Agraria

La información que a continuación se presenta fue obtenida como parte de una gira técnica financiada por el Programa de Formación para la Innovación Agraria de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) con el tema:

Reciclaje y compostaje de residuos orgánicos con uso en agricultura

FIA FP-V-2004-1-P-021

Residuos orgánicos



Residuos prediales **Estiércol**

Purines

Aguas sucias

Salmonicultura

Lodos

Desechos faenamiento

Humanos

Lodos

Municipales

Basura

Restos de poda

Cortes de césped

Agroindustrias

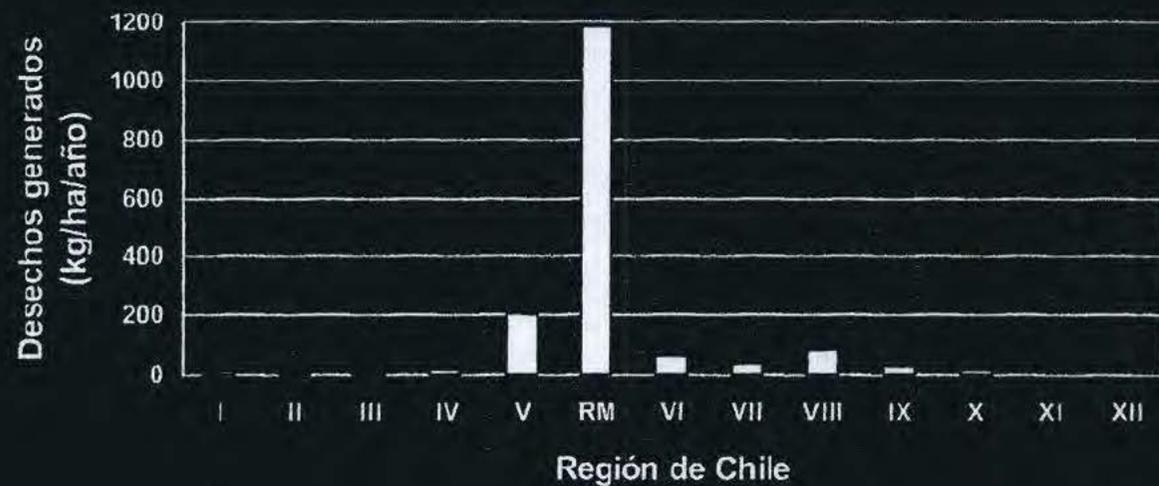
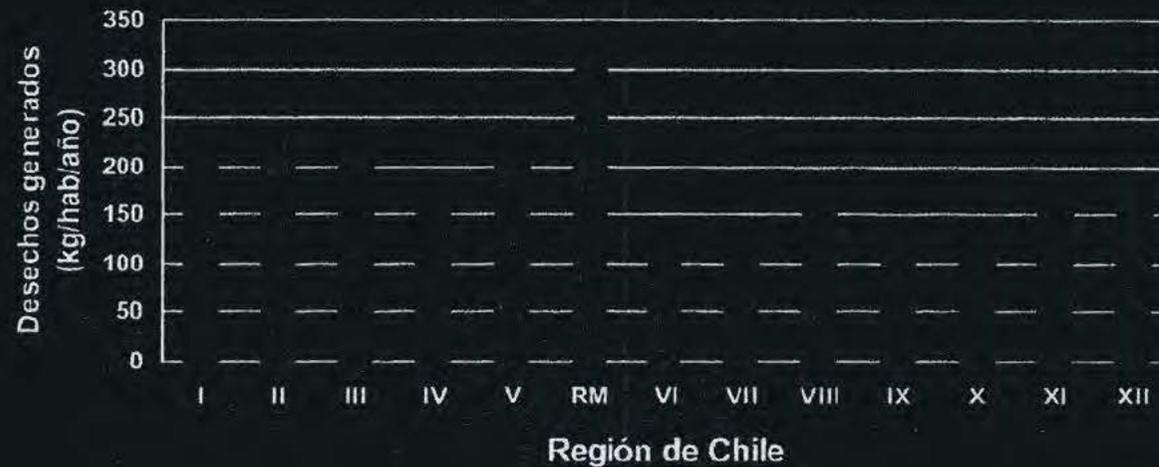
Desechos faenamiento

Prioridades en manejo de residuos orgánicos

- **Contaminación de agua por nutrientes (eutroficación)**
- **Contaminación de aire (lluvia ácida, efecto invernadero)**
- **Contaminación por patógenos (seguridad alimentaria)**

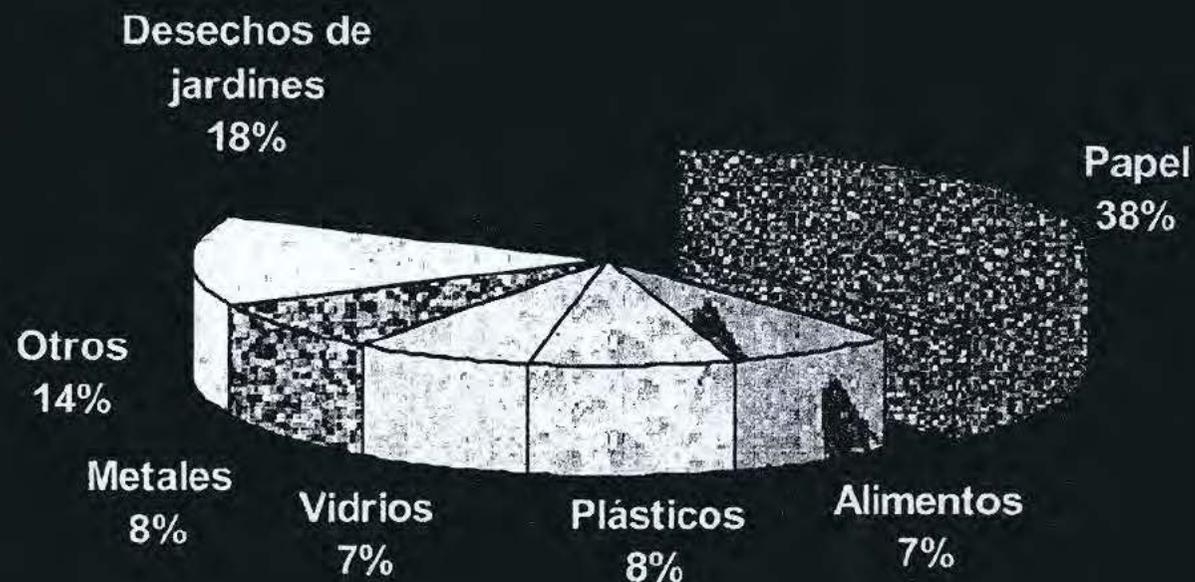


Residuos sólidos domiciliarios producidos en Chile



CONAMA (2000)

Origen de los desechos domiciliarios en USA



200 millones toneladas metricas/año = 2 kg de basura/hab/día

Porqué usar residuos orgánicos en suelos agrícolas

Lodos de aguas servidas no pueden eliminarse en el mar

Tendencia a reducir residuos orgánicos en vertederos

Alto costo de disposición en rellenos sanitarios

Toxicidad o problemas ambientales *in situ* (lodos acuícolas)

■ Aportan

■ Macronutrientes (N, P, K)

■ Micronutrientes y elementos traza (S, Cu, Zn)

■ Materia orgánica (estructura del suelo)

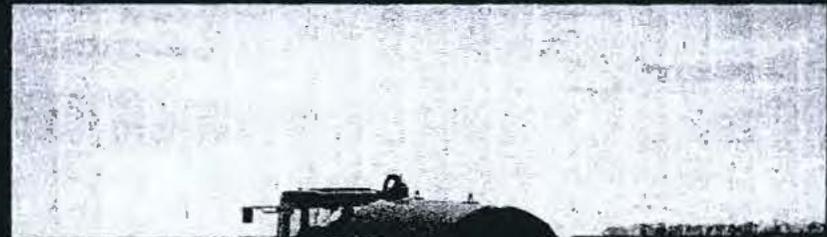
Nutrientes en residuos orgánicos

	DM	Total N	Total P ₂ O ₅	Total K ₂ O
	(%)	ka/t	ka/t	ka/t
Dairy slurry	6	3.0	1.2	3.5
Beef slurry	6	2.3	1.2	2.7
Dairy/beef FYM	25	6.0	3.5	8.0
Pig slurry	4	4.0	2.0	2.5
Pig FYM	25	7.0	7.0	5.0
Laver manure	30	16.0	13.0	9.0
Broiler litter	60	30.0	25.0	18.0
Digested cake	25	7.5	9.0	
Digested liquid	4	2.0	1.8	
Fish sludge (lake)	8	1.2	4.8	0.2
Fish sludge (sea)	7	0.3	1.3	0.7

MAFF (2000)



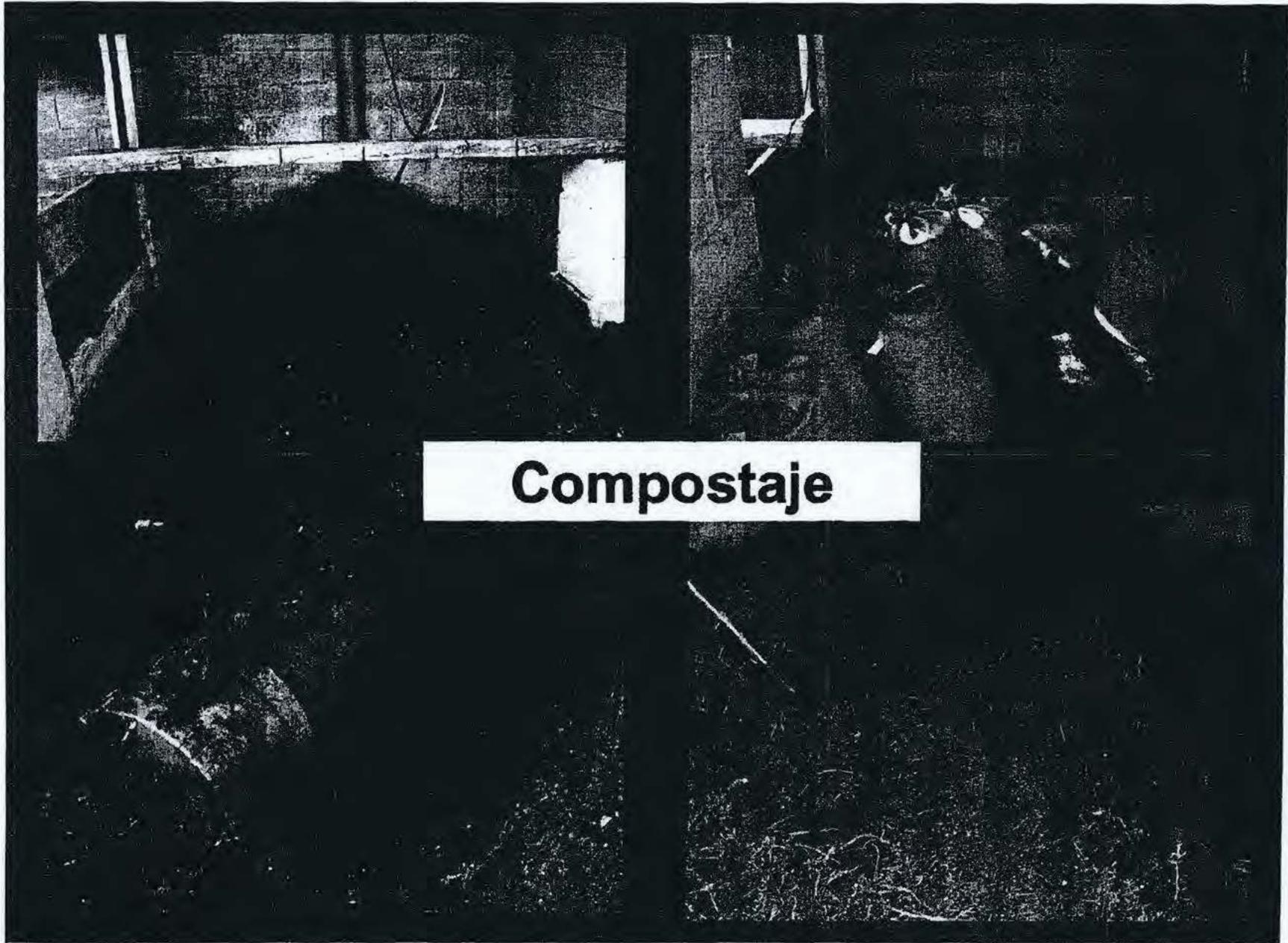
Algunas
alternativas de
tratamiento de
residuos orgánicos





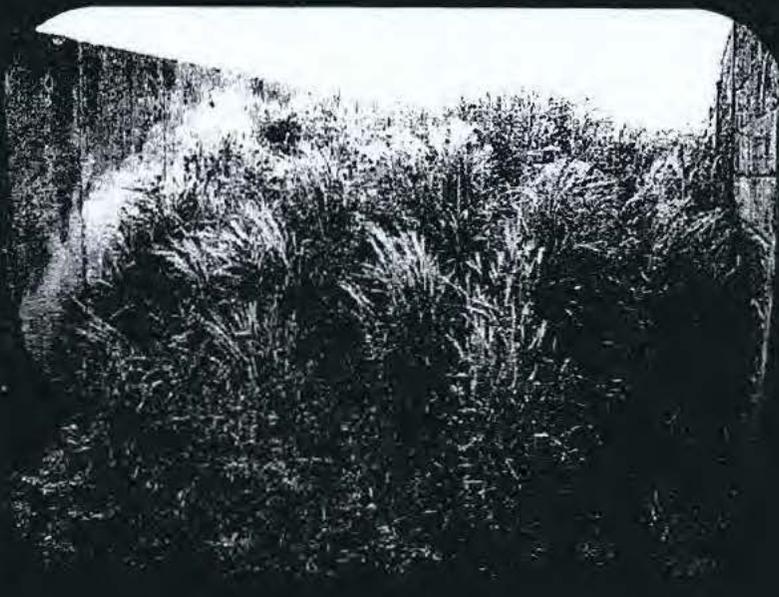
**Tratamientos con
floculantes
(sistema Selco, ver
sitio Web)**





Compostaje

Viabilidad de semillas de malezas (y patógenos)

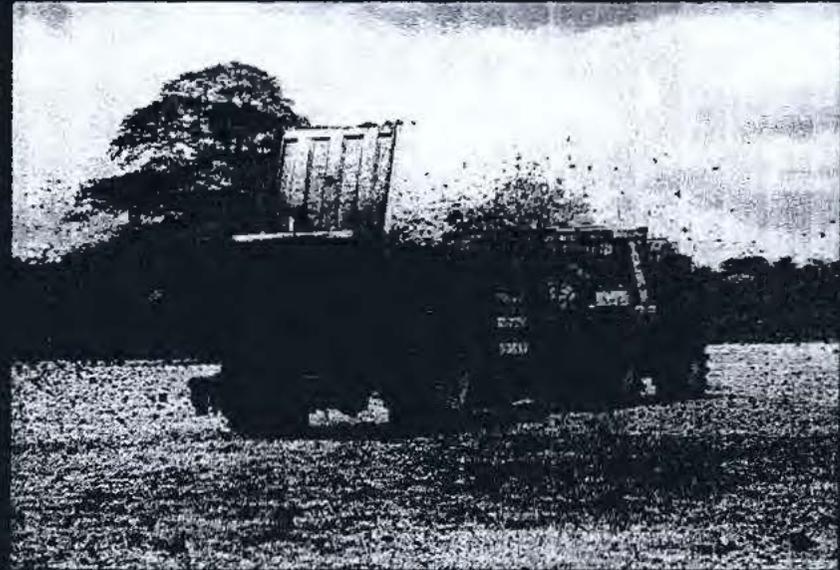


Almacenado



Compostado

**Aplicación
directa al suelo**



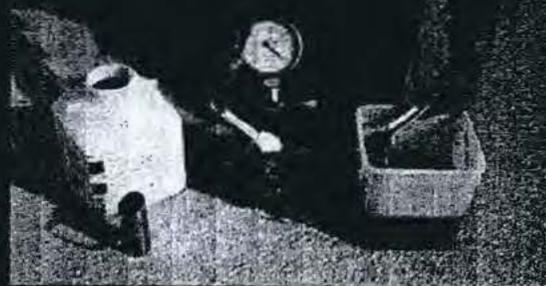


Reflectómetro

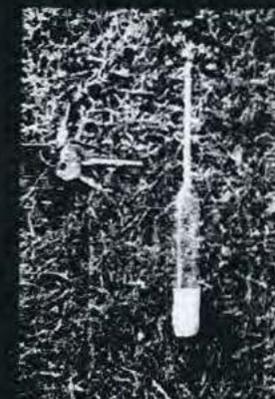
Test de campo para determinación de nutrientes en residuos orgánicos



Quantofix



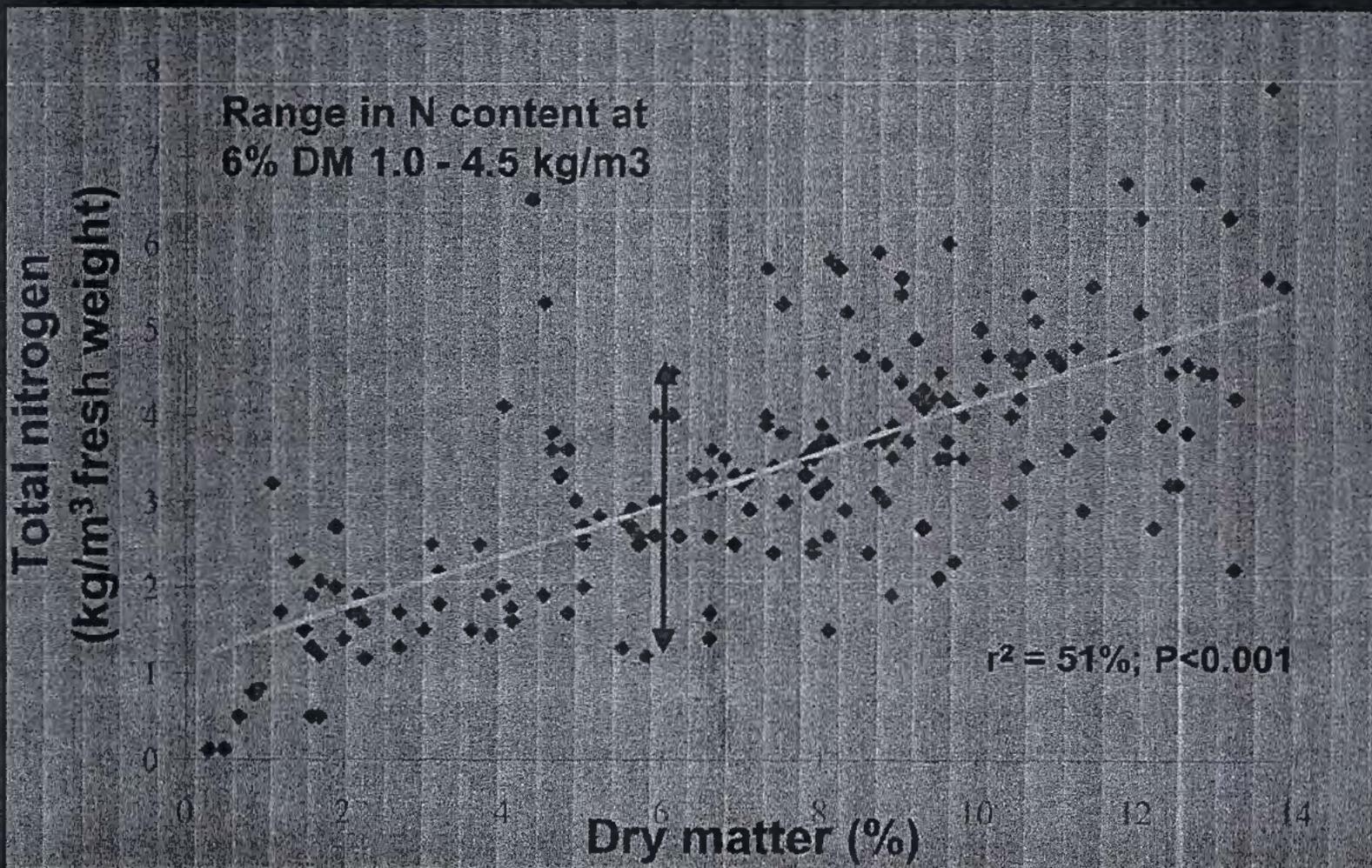
Agros



Hydrómetro

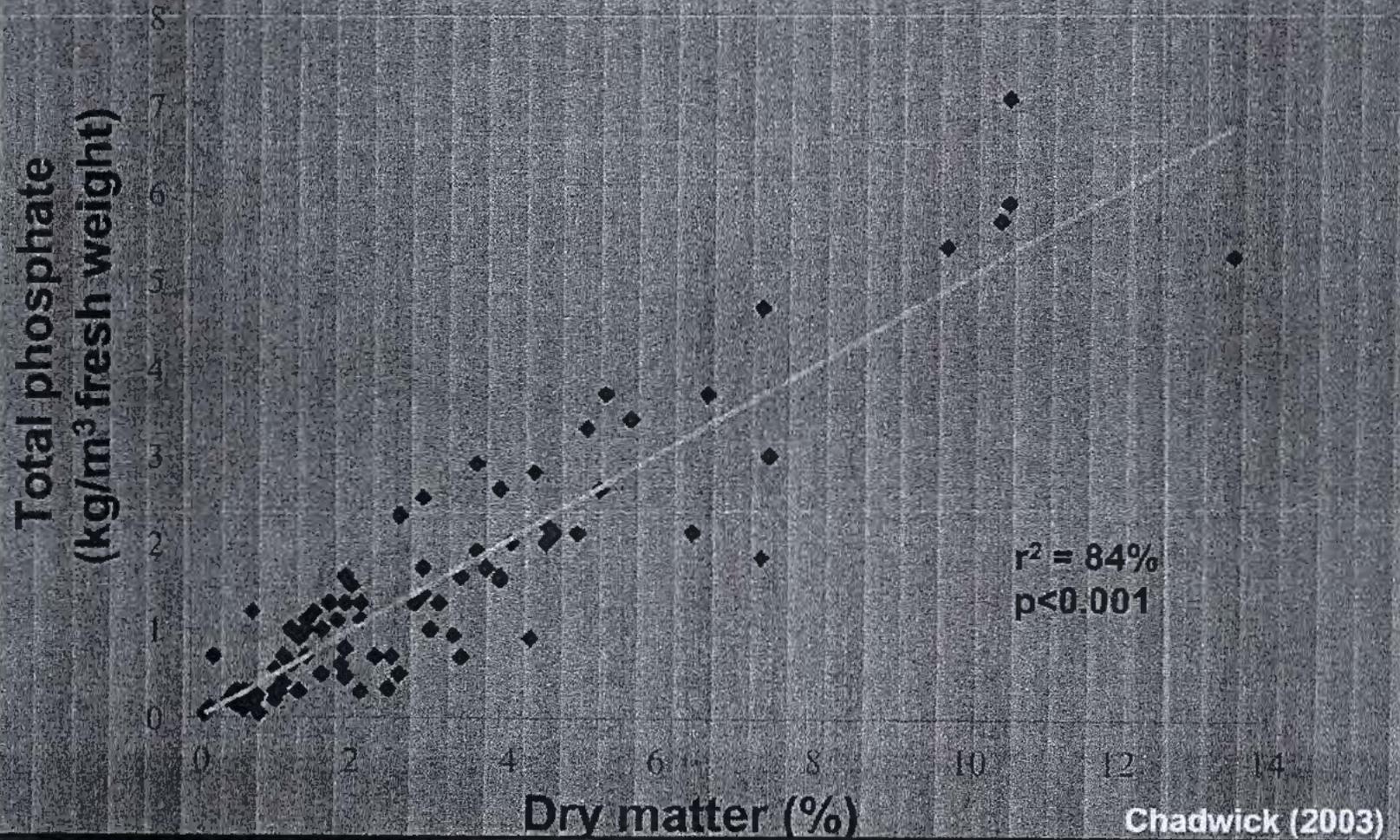
Chadwick (2003)

Test de campo, relación materia seca y N total



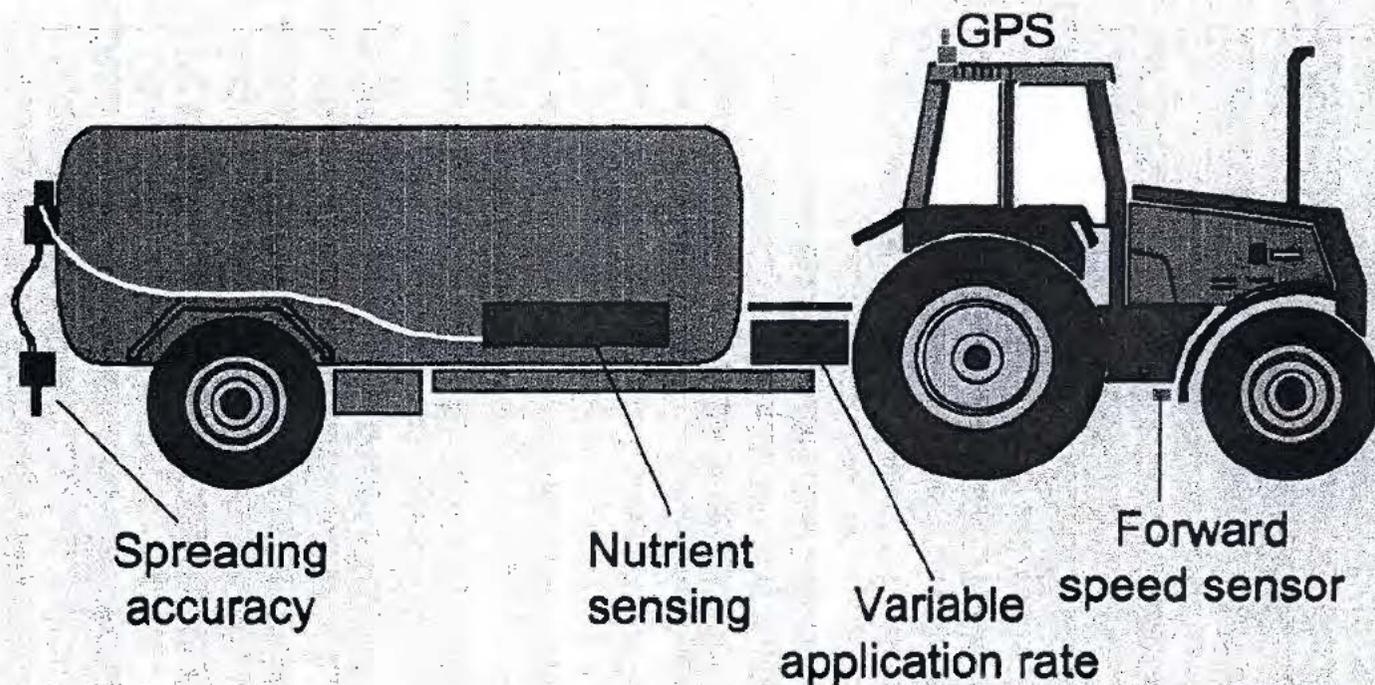
Chadwick (2003)

Test de campo, relación materia seca P total



Chadwick (2003)

Equipos de aplicación de última generación



Chadwick (2003)

Equipo de aplicación de purines equipado con un sistema de posicionamiento global (GPS) y sensor de nutrientes que permite dosificar correctamente la dosis a aplicar



Un ejemplo de gestión de residuos orgánicos: Murcia, España

Vista general del centro de tratamiento de residuos sólidos urbanos



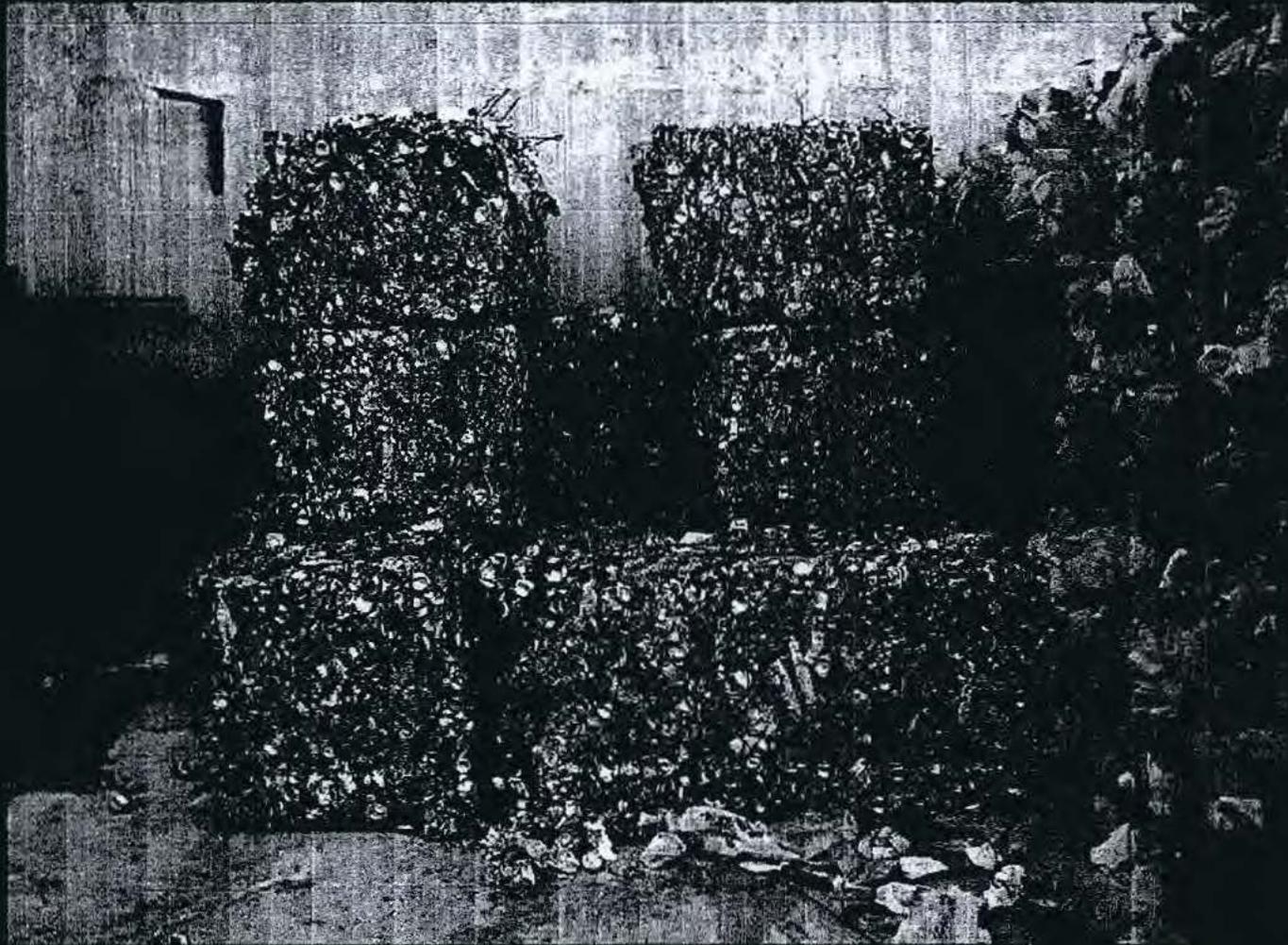
Contenedores para separar la basura en calles de la ciudad de Murcia



**Relleno sanitario con capas geotextil e impermeables
para evitar percolación de líquidos**

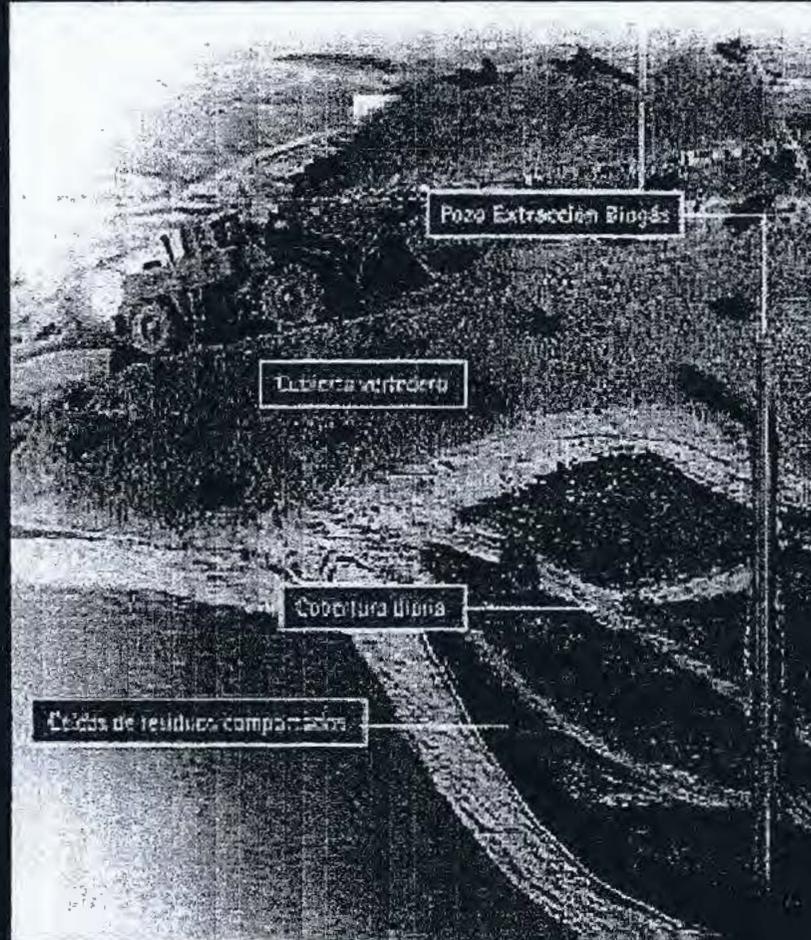


Disposición de basura en el centro de tratamiento de residuos sólidos urbanos

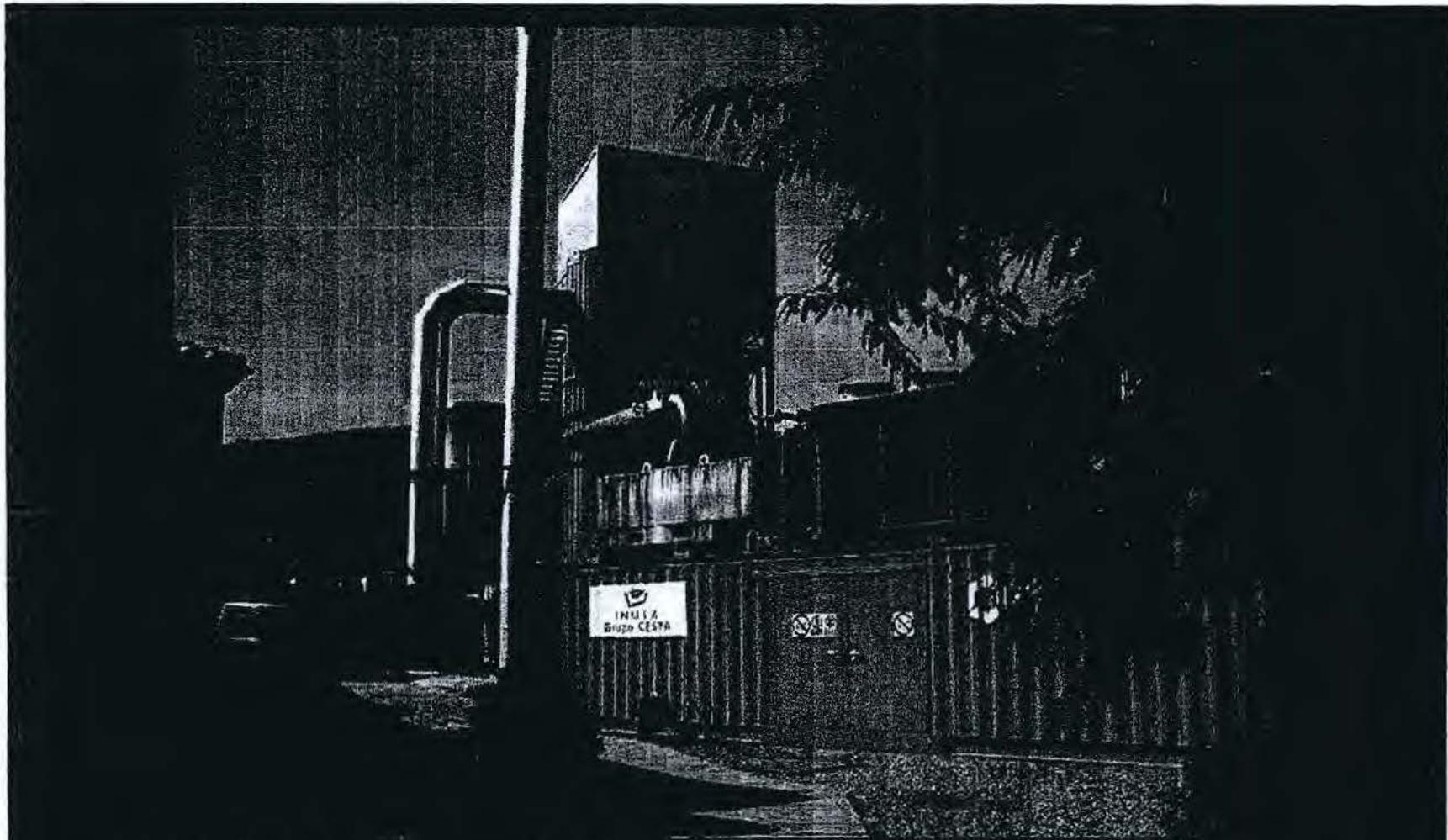


Fardo de latas y plásticos reciclados en el centro de tratamiento

Generación de biogas

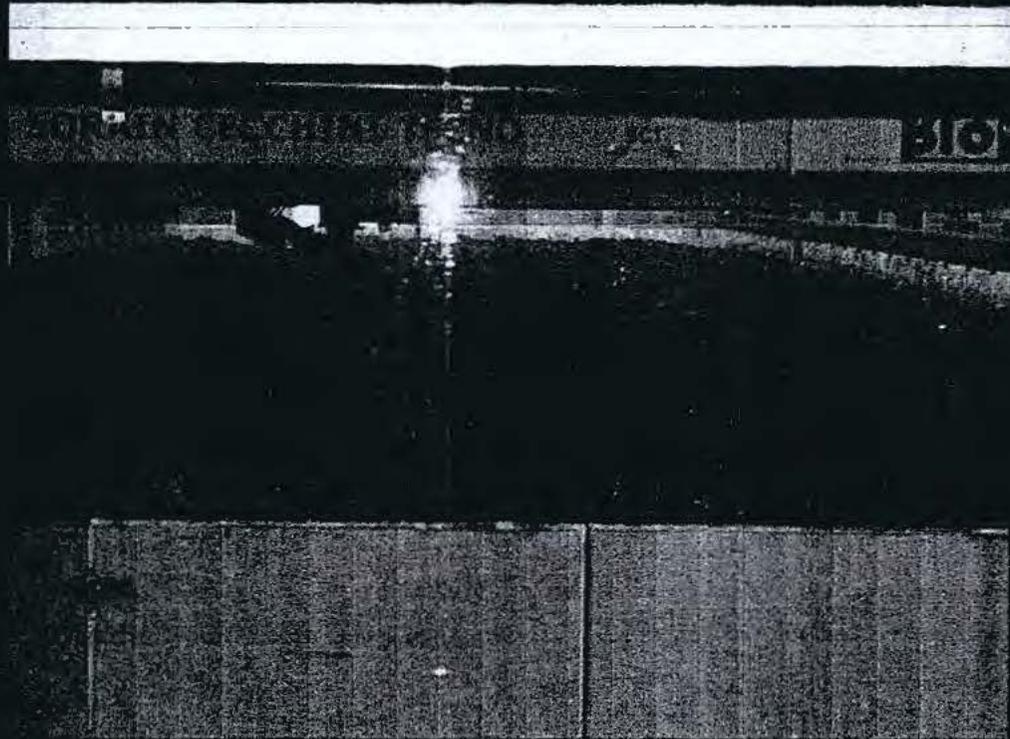


El material orgánico es depositado en capas, extrayéndose posteriormente biogas el cual es utilizado para generar energía eléctrica



Planta de biogas capaz de abastecer totalmente las necesidades energéticas del centro de tratamiento, generando además energía eléctrica que es vendida

Producción de compost



Vista de la planta de compost, la cual tiene una capacidad nominal de 140.000 Tm/año. Aquí los residuos orgánicos frescos son mezclados con lodos de tratamiento de aguas servidas generando compost



Pilas de compost en proceso de maduración generados a partir de residuos orgánicos de la basura. El compost generado es utilizado en cultivos agrícolas y en zonas de recuperación de suelos

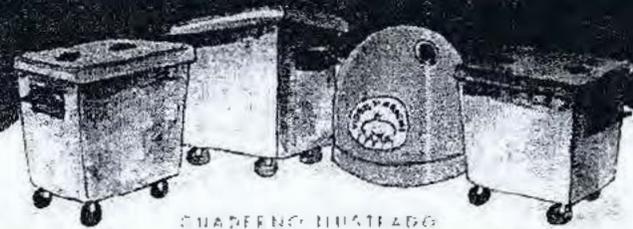


Educación de los usuarios

Una acción importante de este centro es la educación de los usuarios a través de visitas guiadas y didáctica publicación divulgativa



APRENDE A SEPARAR
Cada cosa en su Sitio



CUADERNO HUSTEAGO

Sitios web de interés a visitar:

<http://www.fia.cl>

<http://www.buenaspracticas.cl/>

<http://www.cebas.csic.es/>

<http://www.energetica21.com/pdfs/bio/cespa.pdf>

<http://www.cespa.es/anima.htm>

<http://www.selco.net>

http://compost.css.cornell.edu/Composting_homepage.html



ANEXO 7

Reciclaje y compostaje de residuos orgánicos en agricultura

Francisco Salazar S.

Ingeniero Agrónomo, Ph.D.

fsalazar@remehue.inia.cl

El crecimiento del país conlleva una serie de beneficios económicos y sociales. Este crecimiento debe ser realizado en forma armónica y con sustentación de los recursos naturales. Las actividades productivas generan gran cantidad de desechos, muchos de ellos orgánicos con posibilidades de ser reciclados como fertilizantes y mejoradores de suelo.

En el país actividades como la producción de salmones, lavado de redes de cultivos acuícolas, tratamiento de aguas servidas de ciudades, mataderos y diferentes industrias generan residuos orgánicos. A nivel municipal además grandes cantidades de desechos orgánicos son dispuestos en vertederos muchos de los cuales pueden ser reciclados: restos de poda y cortes de césped. En la Figura 1 se presenta la cantidad de desechos domiciliarios producidos por habitante por año en las distintas regiones, lo que nos da una magnitud de los volúmenes de residuos potencialmente reciclables.

En las actividades agropecuarias también se generan residuos como restos de cosecha y procesamiento de la agroindustria; estiércol y purines de establecimientos ganaderos intensivos. Todos estos materiales tienen un alto porcentaje de materia orgánica y cantidades de nutrientes que pueden, si son mal utilizados, contaminar el medio ambiente. Por otro lado un adecuado uso de ellos con Buenas Prácticas Agrícolas, los permite transformarse en fertilizantes y/o mejoradotes de suelo.

En el país hay cada vez una mayor conciencia ambiental, la cual se reafirma con los acuerdos económicos que ha suscrito el país que restringe y norma la producción basada en Buenas Prácticas y Producción Limpia. Es así como existen proyectos enfocados a reutilizar y reciclar residuos orgánicos los cuales preferentemente tienen como destino final su uso en suelos agrícolas y forestales. Sin embargo, existe un déficit de información al respecto, desconociéndose en términos generales metodologías adecuadas para el

reciclaje y compostaje de estos materiales, no existiendo un uso masivo de estas técnicas.

Actualmente gran cantidad de estos residuos, especialmente los lodos son dispuestos en vertederos y rellenos sanitarios o simplemente acumulados en los lugares de proceso. Esto reduce su capacidad de almacenamiento para compuestos más peligrosos. Por otro lado estos materiales no son reciclados, perdiéndose nutrientes y reduciendo la eficiencia de los sistemas productivos. Este es el caso por ejemplo de lodos generados por las plantas de tratamiento de aguas servidas (Foto 1) y otros residuos orgánicos de industrias donde se generan importantes cantidades de lodos las cuales están siendo dispuestas en vertederos o siendo almacenadas 'in situ' esperando una solución técnica al tema.

En la acuicultura estudios realizados en Chile han mostrado que por cada tonelada de salmón producido el equivalente a 1,4 t de residuos son generados. De estos 1.2 t son residuos sólidos que contienen 20.5 kg de fósforo total y 42.6 kg of nitrógeno total. En el sector pecuario grandes volúmenes de desechos orgánicos son generados, estimaciones de investigadores ingleses señalan que una vaca de 500 kg de peso vivo produce el 53 kg de fecas y orina por día. Tomando este valor y relacionándolo con la existencia solo de vacas en la Décima Región se estima que se genera un total de 9.925 mil de tonelada de fecas y orina por año. Parte de este material queda en patios y corrales generando un residuo que el agricultor debe manejar e idealmente reciclar.

En Europa el reciclaje y compostaje de materiales orgánicos es una práctica común, dado principalmente por una necesidad de mejorar la eficiencia en la utilización de sus recursos naturales y por una fuerte presión ambiental de los consumidores hacia las actividades productivas. Es así como en estos países se realizan a nivel industrial procesos de reciclaje y compostaje de residuos orgánicos, lo que permite su utilización en suelos agrícolas y forestales. Otra opción para la disposición de estos residuos orgánicos ha sido la incineración o vertido al mar, sin embargo esto debido a medidas ambientales y altos costos está siendo restringido.

En una reunión y vistas técnicas realizadas a España, financiada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) e INIA se participó en una reunión técnica de la Red Europea de Reciclaje de Residuos Agrícolas, Municipales e Industriales en Agricultura (RAMIRAN),

donde se presentaron avances en el uso de residuos orgánicos: equipos, investigación, tratamientos, uso en suelos y otros.

En general puede decirse que en un a primera etapa los países desarrollados enfocaron sus esfuerzos en utilizar eficientemente los residuos orgánicos evitando la contaminación de aguas, posteriormente el énfasis estuvo en las emisiones gaseosas y actualmente hay una gran preocupación en evitar la contaminación por patógenos, siendo un aspecto prioritario la seguridad alimentaria. Para ello se están elaborando Buenas Prácticas para el uso de estos residuos, determinado cultivos más apropiados donde utilizarlos y restricciones a su uso (Ej. Matriz del uso seguro de lodos, Reino Unido).

Dentro de los tratamientos utilizados destacan el uso de plantas de biogas y el compostaje de residuos orgánicos. Sin embargo, el uso más masivo sigue siendo en aplicaciones como fertilizante o enmienda en suelos agrícolas y forestales.

La generación de biogas es muy importante en algunos países en donde por ejemplo existen plantas que tratan los residuos ganaderos de varios predios. El compostaje por su parte es utilizado para distinto tipo de residuos. Este proceso tiene la ventaja de reducir los volúmenes generados, el número de patógenos, y presencia de semillas de malezas, entre otros. Con este proceso se logra un material más uniforme y estabilizado biológicamente que puede ser utilizado como mejorador de suelos.

Murcia en España, ejemplo de reciclaje

Como parte de las actividades anteriormente mencionadas se visitó la ciudad de Murcia en España. Esta ciudad cuenta con la mayor planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos de Europa, con una capacidad para tratar anualmente 140.000 toneladas de lodos procedentes de todas las plantas de tratamiento de aguas servidas de la región de Murcia.

Las 'Buenas Practicas para el Reciclaje' en esta ciudad parten en la gestión y separación de los residuos 'in situ', por ello en las calles de Murcia es posible encontrar distintos contenedores (Foto 2) para que sus habitantes hagan una clasificación de sus residuos