



INFORME TÉCNICO GIRAS TECNOLÓGICAS

1. Antecedentes de la Propuesta

Título

“Gira Tecnológica para capturar experiencias en el diseño, manejo y evaluación de biofiltros (Bufers ecológicos), en la reducción de contaminantes difusos en el agua de riego”.

Código

FIA-GI-V-2004-1-A-13

Entidad Responsable

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA.

Coordinador

Francisco Tapia Flores

Destino (País, Región, Ciudad, Localidad)

Estados Unidos, Estados de California (Salinas, Lodi, Jamestown, Browns Valley), y Nebraska (Lincoln)

Fecha de Ejecución

Entre el 21 de Agosto y el 01 de septiembre de 2004



Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
Francisco Tapia F.	INIA-La Platina	Investigador Dpto. Ciencias Ambientales	
José Peralta A.	INIA-Carillanca	Investigador Dpto. Ciencias Ambientales	
Adolfo Galaz M.	Agricultor-Parcela San León de Teno	Propietario	Productor Frutícola
Michael Bourke	SIPCOO	Asesor del Proyecto Biofiltro	
Ricardo Galarce T.	Vivero Don Bosco	Viverista	Productor de Plantas
Mario Cádiz V.	Copeval	Asesor Técnico y Vendedor de Agroquímicos	
Juan Márquez R.	Tattersall	Asistente Técnico y Comercial	
José Hormazábal M.	Bodega y Viñas Hormazábal	Administrador	Productor de Vid Vinífera
Andrés Ediap G.	SAG-Curicó	Depto. de Recursos Naturales	
Camilo Uribe P.	SAG-Talca	Depto. de Recursos Naturales	

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

En la actualidad, Chile, está enfrentando una creciente contaminación del suelo y de las aguas de riego, provocadas por el intensivo uso de tecnologías no amigables con el ambiente. Esto es especialmente evidente en el área central del país, donde se desarrolla la mayor parte de la agricultura intensiva de exportación y de abastecimiento del mercado doméstico, con producciones de aves, cerdos, frutas y algunos cultivos tradicionales como hortalizas y maíz, manifestándose una importante contaminación por acumulaciones de nitratos, nitritos, amonio, residuos de pesticidas, entre otros, tanto a nivel del suelo, como de las aguas de riego y napas freáticas.

Este fenómeno se enmarca bajo lo que hoy se denomina "Contaminación Difusa", y que es parte de la Agenda Estratégica de la CONAMA. Cabe destacar que los mercados de la Unión Europea y Norteamérica, están normando la calidad de los productos, a partir del nivel de elementos contaminantes en las aguas de riego, de manera de fortalecer la seguridad alimentaria de su población, con productos limpios e inocuos para la salud. **Estas condiciones, sin duda, limitarán seriamente las actuales y futuras exportaciones, con el consiguiente daño económico para el país.**



Adicionalmente, los problemas de pérdida de suelo, por arrastre de partículas han venido afectando la sostenibilidad de los espacios agrícolas, ya que no se han desarrollado estrategias a nivel predial que protejan el arrastre de sedimentos, con las consecuentes pérdidas de la fertilidad de los suelos. Esta temática, indudablemente, se integra en el ámbito de la contaminación ambiental, asociada a la producción agrícola, y trabajar en este sentido, significará avanzar en tecnologías para el fomento de una agricultura “limpia”.

A partir de esta situación, aparece el concepto de los Bio Filtros o Buffer Ecológicos Ribereños, que aprovechando características de ciertas plantas, y constituyendo asociaciones vegetales, son capaces de frenar significativamente el arrastre de partículas de suelo y de extraer los contaminantes difusos suspendidos en el agua de riego.

De esta problemática, se genera la necesidad de adquirir y conocer experiencias empíricas, al respecto, para lo cual surge la oportunidad de captar esta tecnología de los investigadores que la han creado y desarrollado, en la Universidad de California, la NRCS, la Universidad de Nebraska y el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

Objetivos de la Propuesta

Conocer las aplicaciones del uso de Bio Filtros (Buffers ecológico), para el control de los contaminantes difusos en las aguas de uso agrícola, bajo tres escenarios: sistemas pecuarios, agricultura intensiva, y cultivos tradicionales extensivos.



2. Antecedentes Generales: describir aspectos de interés y cifras relevantes del país o región visitada, con énfasis en la situación agrícola y la situación del rubro que aborda la propuesta en particular (no más de 2 páginas).

A continuación se presentan algunos antecedentes generales que enmarcan la actividad agropecuaria en los Estados visitados de California y Nebraska, respectivamente.

California

La región centro norte visitada, corresponde a valles de alta productividad, con suelos fértiles de textura franca, donde el clima es muy parecido a Talca, pero con una marcada influencia marítima,.

El área norte de California, produce más de 250 diferentes productos agrícolas y lidera en la producción de 75 commodities. California es el productor exclusivo de 12 especies, que incluyen almendras, alcachofas, dátiles, higos, pasas, kiwi, olivos, pistachillos, ciruelas y nueces. Entre las actividades agrícolas de mayor relevancia económica destacan algunas como la viticultura, lechería, frutales, frutillas y vegetales varios. Así “Salinas Valley” es referido como el mayor centro de producción de hortalizas de hojas del país, puesto que más del 75% de éstas, son producidas precisamente en este Estado.

California posee una superficie agrícola de 4.8 millones de hectáreas, donde menos del 1% de su población son productores agrícolas, cifra inferior al promedio de los Estados Unidos, que presenta una población agrícola de 1,8% en relación a la población total.

En el Estado de California se reportan 84.000 campos agrícolas que utilizan aproximadamente un 33% de la superficie total. Dos tercios son campos dedicado a la producción de pastos para actividades ganaderas, y un 33% a cultivos intensivos.

La propiedad agrícola en California es mediana en tamaño, con un promedio de 165 ha, en comparación al promedio nacional que es 218 ha. Además, más del 60% de los campos son de superficies menores que 25 ha y un 18% son menores que 90 ha en superficie. Así, la agricultura es un trabajo de tipo familiar, donde más del 97% de los predios agrícolas son manejados por una o dos familias en sociedad.

En la actualidad el sector agrícola, emplea tecnologías de vanguardia en el control de plagas, generando una industria de control biológico que atiende al 95% del mercado de los EE.UU. y presenta una alta eficiencia en el uso del agua, para lo cual han se ha logrado una alta tecnificación de los métodos de riego.

California dedica un 80% de sus recursos hídricos para la actividad agropecuaria. Muchos campos reutilizan el agua, utilizando bombas para recircularla después de sus aplicaciones de riego. En algunas lugares se alcanzan eficiencias en su uso de sobre 95%, lo que determina que en este Estado el uso del agua sea uno de los mejores de EE.UU.

El resultado de esto es que durante los últimos 30 años, la cantidad de agua destinada al sector agrícola ha sido constante, pero la producción ha aumentado en un 67%.



Dado que gran parte del agua empleada en agricultura se re - utiliza por la región sur de California como agua bebida, para abastecer a la población de ciudades tan importante como Los Ángeles, es que existe una gran preocupación por la calidad de este recurso y por ello, el Estado emplea recursos importantes en el desarrollo de tecnologías que permitan descontaminar las aguas de contaminantes de origen agrícola.

Nebraska

El segundo Estado visitado fue Nebraska, que presenta un clima continental, con fuertes lluvias durante el verano, las que fluctúan entre 42 a 81cm, similar a las precipitaciones de nieve caídas durante el invierno. Las temperaturas de verano fluctúan entre 18°C y 32°C.

Respecto al tamaño de la propiedad agrícola, se puede decir que el 23% de éstas presentan una superficie inferior a las 50 ha, un 35% posee entre las 50 y 250 ha, mientras que el resto presenta un tamaño superior a las 250 ha.

La mitad de los suelos agrícolas del Estado se encuentran bajo cultivo, de los cuales el 77% de éstos están bajo riego. Por su parte, el 50% restante de la superficie se destina a la producción de pastos para sostener la producción pecuaria.

Los productos agrícolas de mayor relevancia producidos en el Estado son: producción de vacunos de carne, maíz, soya, producción de cerdos y trigo. Estas actividades generan ocupación para aproximadamente un 21% de la mano de obra rural.

Dado que este Estado se caracteriza por la producción de especies extensivas, donde predomina la gran propiedad, a criterio de los investigadores de la Universidad de Nebraska, la situación económica hace cada día más difícil que un campo con menos de 500 ha pueda ser rentable, esperándose una caída fuerte en la cantidad de productores agrícolas en los próximos años.

Del mismo modo que lo comentado para el caso de California, el agua empleada en la actividad agrícola del Estado de Nebraska, es empleada posteriormente para uso humano, en los Estados de Iowa y Texas, razón por la cual existe una alta preocupación por tratar las aguas derivadas de la agricultura de contaminantes difusos, mediante tecnologías limpias, como es el uso de Buffer Ecológicos, que son precisamente las investigaciones que realiza la Universidad de Nebraska y el Servicio Nacional de Agroforestería



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

FECHA (Día-mes-año)	CIUDAD/ LOCALIDAD	LUGAR (Institución/ Empresa/Productor)	ACTIVIDAD PROGRAMADA	ACTIVIDAD REALIZADA
21-8-2004	Santiago		Traslado a Estados Unidos, a la ciudad de San Francisco	Traslado desde Santiago a Estados Unidos, a la ciudad de San Francisco
22-8-2004	San Francisco (CA)		Llegada a San Francisco	Llegada a San Francisco (CA), a las 18:00 horas. Alojamiento en Hotel Courtyard en esta ciudad.
23-8-2004	San Francisco (CA)		Viaje de San Francisco a Salinas (CA)	Viaje de San Francisco a Salinas (CA)
24-8-2004	Salinas (CA)	NCRS en el Area de Salinas Valley, CA. Ms. Cheryl Lambert	Conocer diseños, especies y eficiencia de Bio filtros y su aceptación por pequeños propietarios.	Visita a Bio filtros en pequeñas y medianas propiedades, donde se observaron distintos diseños y especies en sistemas tradicionales y orgánicos. Además se vieron sistemas de rotaciones con especies que proporcionan materia orgánica para incorporar en el suelo.
25-8-2004	Lockeford, CA	Lockeford Plant Materials Center de la NCRS Mr. David A. Dyer	Conocer técnicas para la selección de especies vegetales adecuadas para usar en Bio Filtros, de acuerdo a sus habilidades. Trabajos en campos, diseño, y venta de material vegetal	Se mostraron trabajos de investigación en "Hedge-rows"; cortavientos, "inter-cropping"; Buffer urbanos y "waterway". Además se visitó la producción de plantas nativas y semillas, para los propósitos indicados.
26-8-2004	Jamestown, CA	Planta de Tratamiento de aguas servidas de Jamestown. Mr. Ron Boyd-Shee Operation Manager	Conocer experiencias en el uso de plantas y asociaciones vegetales para tratar aguas servidas	Se conoció el proceso tradicional para tratar aguas servidas. También se visitó el tratamiento de esta agua mediante la fitorremediación usando álamos. Se discutieron ventajas del sistema para la comunidad local.



27-8-2004	Brown's Valley, Ca	Sierra Foothill Research Center, U. California. Mr. Kenneth W. Tate	Conocer las bases en que se sustenta el diseño de los Bio Filtros en sistemas ganaderos y visitar experiencias realizadas por la Universidad de California.	Instalación de equipos para medir eficiencia de Bio filtros en la captura de contaminantes, bajo condiciones de riego y secano, en sistemas ganaderos. También se visitó el funcionamiento y sistemas de evaluación de "Wetlands"
28-8-2004	Brown's Valley, Ca	Sierra Foothill Research Center, U. California Mr. Kenneth W. Tate	Conocer las bases en que se sustenta el diseño de los Bio Filtros y visitar experiencias realizadas por la Universidad de California.	Instalación de equipos para medir eficiencia de Bio filtros en la captura de contaminantes, bajo condiciones de riego y secano, en sistemas ganaderos.
29-8-2004			Traslado por vía aérea de San Francisco (CA) a Omaha (NE)	Traslado por vía aérea de San Francisco (CA) a Omaha (NE)
30-8-2004	Lincoln, NE	Agroforestry Center, U. Nebraska y la USFS. Mr. Michael G. Dosskey	Visitar el Centro Agroforestal de la Universidad de Nebraska, donde se discutirán diseños, evaluación de eficiencia en la captura de contaminantes de acuerdo a especies y análisis económico de los mismos.	Charlas sobre establecimiento de Bio filtros, sistemas analíticos para evaluación económica y uso de plantas nativas de Bio filtros para producción de estructuras ornamentales.
31-8-2004	Lincoln, NE	Agroforestry Center. U. Nebraska y la USFS. Mr. Dean Eisenhauer	Conocer experiencias en establecimiento de Bio Filtros en sistemas productivos en base cultivos, como maíz y soya.	Establecimiento de diversos tipos de Bio Filtros y sistemas de evaluación de su eficiencia. Sistemas de toma de muestras de aguas.
31-8-2004	Omaha, NE		Traslado del grupo a Omaha para iniciar el regreso a Santiago. (Omaha-Dallas-Santiago)	Regreso de Omaha a Dallas y Santiago
01-9-2004	Santiago de Chile		Término de gira y llegada a Santiago de Chile	Llegada a Santiago de Chile



Nota: El programa por razones de bio seguridad impuestas por Sierra Foothill Research Center de la Universidad de California, informado durante la semana anterior al viaje, fue modificado en su orden cronológico. Esto se debió a una alerta sanitaria, surgida en ese momento, que prohibía acceder a predios ganaderos de California, para visitantes llegados a dicho Estado antes de 72 horas.

En efecto, en la fase a desarrollarse en California, fue necesario partir por Salinas, para dejar al final de la primera semana la actividad programada en dicho Centro Experimental. De acuerdo a esto las actividades programadas en el NCRS de Salinas Valley ,CA; en Lockeford Plant Materials Center de la NCRS, en la Planta de Tratamiento de aguas servidas de Jamestown y en Sierra Foothill Research Center, fueron cumplidas absolutamente. Solo no se pudo cumplir con la visita a Bay Model, programada para la mañana del día 28 de agosto, dado la imposibilidad de compatibilizar dicha visita con los cambios obligatoriamente realizados.

Por otra parte, la fase desarrollada en Nebraska, fue cumplida absolutamente de acuerdo a lo programado.

4. Resultados Obtenidos: descripción detallada de las tecnologías conocidas (rubro, especie, tecnología, manejo, infraestructura, maquinaria, aspectos organizacionales, comerciales, etc.) y de la tendencia o perspectiva de dichas tecnologías en su lugar de origen. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las tecnologías. Todas las unidades de medidas utilizadas en el informe deben ser expresadas en unidades comúnmente utilizadas en Chile (ha, m², m³, litros, Km, m, mm, ton, Kg, gr, etc.). Los montos deben ser expresados en dólares y en la moneda del país de origen, de acuerdo al tipo de cambio del momento en que realizó la gira.

Con la finalidad de sistematizar la información a entregar en este Informe, se presenta a continuación una breve descripción de los aspectos relevantes en cada lugar visitado donde se indica las temáticas discutidas, manejo, etc, así como la tendencia o perspectiva de los Bio filtros en cada sitio.

24/08/04 A partir de las 8:15 am se procedió a contactar a un representante del NCRS (Natural Resources Conservation Service 744-A, La Guardia Street, Salinas, CA 93905)

En el área de Salinas Valley ,CA, el grupo fue atendido por la Sra. Cheryl Lambert, siendo el objetivo principal de este primer punto de visita, recoger las experiencias, conocer diseños, especies y eficiencia de biofiltros y su aceptación por pequeños propietarios del área de Elkhorn Slough, al sur de San Francisco, CA. Esta área se considera de gran importancia dado que es una reserva ecológica de gran valor, la cual es utilizada por aves migratorias. La calidad de agua es relevante en ésta área, dado que el uso agrícola de los terrenos produce contaminación difusa, con arrastre de sedimentos, nutrientes y

agroquímicos, recurso que es utilizado para agua bebida de la población de la parte sur del Estado de California.

La Sra. Lambert trabaja como coordinadora del proyecto de cuencas, programa establecido en conjunto con las organizaciones locales y agricultores a objeto de promover el uso de técnicas de conservación y de protección de los recursos naturales en el área de influencia de Elkhorn Slough. Los agricultores del lugar son en general, de origen hispánico con pobre manejo del idioma inglés, de escasos recursos económicos y físicos. Se adjunta plano de ubicación general del área.



Figura 1. Plano de ubicación del área de Salinas, CA. Y el Elkhorn Slough National Estuarine Research Reserve.



Fotografía 1. Foto aérea del área del estuario.

Durante este día, se visitó al Triple M Ranch (420 Hall Rd. Las Lomas) manejado por ALBA (The Agricultural and Land Based Training Association), donde el grupo fue recibido por Rebecca Thislethwaite, Jefe de Operaciones del programa en el predio. Nos fue explicado que, a objeto de cumplir con las normativas legales de protección de los recursos hídricos, el predio en su conjunto, estaba administrado bajo un sistema de explotación planificada comunitaria, donde áreas que antes eran cultivadas, fueron dejadas en reserva, para incrementar la biodiversidad. A su vez, se implementaron técnicas de conservación de suelos y aguas, y un manejo de tipo orgánico, utilizando la diversidad biológica, los cultivos trampa, la rotación, etc. de forma de producir en forma limpia y eficiente. Los pequeños productores asociados a este rancho aceptaban el proceso en forma adecuada, en términos generales, y los que no lo hacían, se les imponía mediante el contrato de arrendamiento de la propiedad. El predio monitoreaba las aguas que ingresaban como las que salían de él, de forma de establecer el mejoramiento de la calidad de aguas lograda con el manejo establecido. En la zona de desagüe del predio hacia el estero, existía un buffer o biofiltro con sus 3 estratas en toda su extensión.

Posteriormente se visitó el Azevedo Ranch (694 Elkhorn Rd., Elkhorn) donde el grupo fue atendido por Kim Hayes, Administradora y participante del equipo de investigación del Elkhorn Slough Foundation (ESF), la cual trabajaba con pequeños agricultores y sus organizaciones, en la implementación y evaluación de los efectos de las prácticas de conservación en la calidad de las aguas superficiales provenientes de esas áreas de cultivo intensivo con frutillas, en los sectores planos y otras especies, de tipo de cobertura permanente (aromáticas y medicinales) en las áreas de pendiente.

Durante la tarde, se visitó un predio agrícola dedicado a la producción de berries, el cual utilizaba tecnologías como cultivos de cobertura (abonos verdes), “hedgerows” cultivos trampas y otros, para producir en forma orgánica frambuesas. Este predio se denominaba Dutra Farms (346, Carlton Rd. Watsonville), donde el grupo fue atendido por el administrador del predio Mr. Virgilio Yépez. Según su experiencia, el utilizar tecnologías “naturales” como las descritas le facilitaba enormemente la vida como productor dado que cumplía fácilmente con las exigencias ambientales, no tenía las

dificultades de cosecha que se le producían anteriormente por el uso de pesticidas, además que había mejorado la calidad del producto que cosechaba. La transición se estimó que era de 3 años, entre un sistema agrícola convencional a uno orgánico, sustentado en abonos verdes.

A última hora del día se visitó una granja orgánica, High Ground Organics (521, Harkins Slough Road, Watsonville) donde la supervisora de campo Srta. Morisha Banister, mostró las experiencias utilizando buffers ecológicos (biofiltros), hedgerows, fajas para filtro, plantas trampa, etc, como parte de un sistema de control integrado de plagas, conservación de suelos y aguas y producción orgánica multidiversificada.

25/08/04 A partir de las 8:00 am se visitó el Lockeford Plant Materials Center del NRCS, en Lockeford, CA.

Este programa del NRCS, selecciona plantas para conservación y desarrolla tecnología de plantación para resolver los problemas ambientales más importantes de EE.UU. A través de la nación posee una red de 26 Centros, con especialistas, los cuales sirven a los 50 Estados y territorios de los Estados Unidos.



Fotografía 2. Frontis del Centro de material vegetal de Lockeford, CA.

Este Centro está desarrollando investigación en los siguientes tópicos:

- Desarrollo de cultivos de cobertura (intercropping), vías de escurrimiento de agua (water ways), barreras vegetales, y cortinas cortavientos para controlar la erosión en suelos agrícolas.
- Desarrollo de plantas mejoradas para alimentación de la vida silvestre y cobertura.



- Estudios de la relación entre floración de plantas nativas y poblaciones de insectos.
- Establecimiento de cobertura vegetal después de incendios.
- Utilizar plantas en sitios disturbados, fitorremediación.
- Establecer franjas de vegetación y desagües empastados para mejorar la calidad de las aguas.
- Desarrollar cultivares de plantas resistentes a la salinidad.
- Seleccionar especies nativas para Bio filtros urbanos
- Producción de semillas de plantas nativas
- Utilizar plantas nativas para aumentar la diversidad de los ecosistemas.

En esta visita al Centro el grupo fue recibido por el Agrónomo, Sr. David A. Dyer, PMC manager, el cual dio una exposición del quehacer del Centro, y un recorrido por las distintas unidades en terreno, donde destacaron la aplicación de hedgerows, con especies vegetales, cortinas cortavientos, canales empastados, la selección y multiplicación de semillas, etc. Este centro se dedica a buscar y capturar, en todas las regiones del mundo incluyendo Estados Unidos, plantas que pueden tener usos especiales, como remediadoras de suelos, plantas trampa, plantas resistentes a condiciones ambientales severas, etc. Este Centro es de gran importancia en EE.UU y podría ser usado como modelo para los programas de recursos genéticos en Chile, utilizando su misión de trabajo

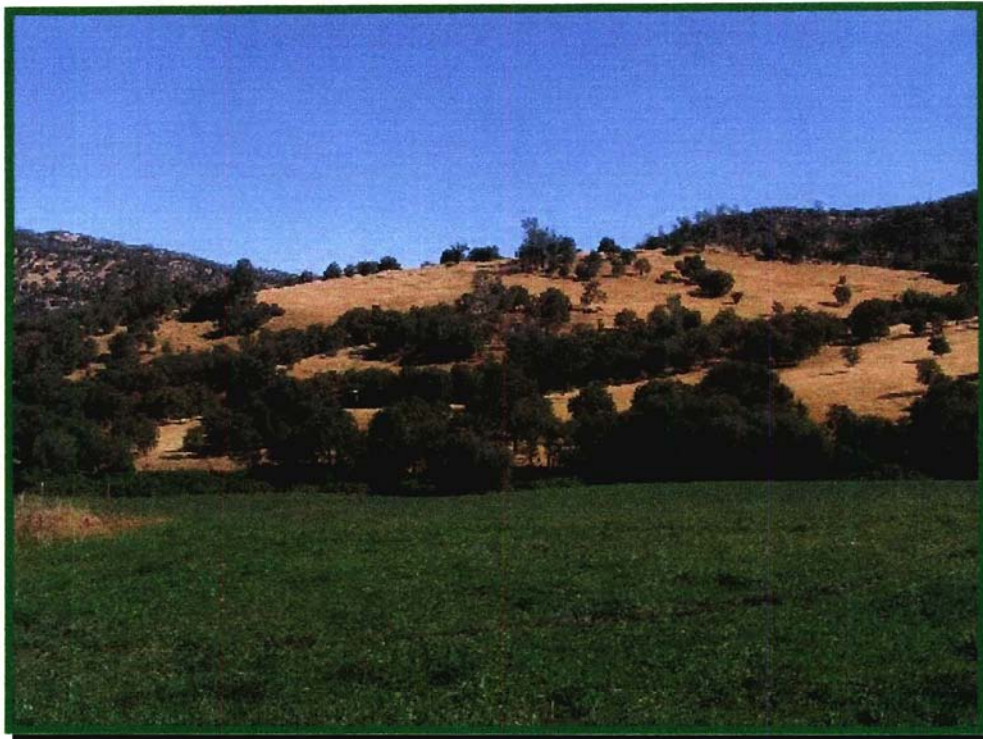
26/08/04 Visita a Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Jamestown, en California.

En esta visita, la actividad principal se centró en la aplicación de los efluentes provenientes de una planta de tratamiento de aguas servidas en una superficie de terreno, la cual utilizaba Alamos como agente extractor de agua y nitrógeno. Este tipo de experiencias es de interés, fundamentalmente por las aplicaciones que esto tiene, dado que, utilizando en este caso el efecto del suelo, de las plantas y de los organismos del suelo, se logra un tratamiento efectivo para aguas residuales. Estas tecnologías son útiles, no sólo cuando existe un cambio en la legislación ambiental que determina que los efluentes generados estén fuera de norma, lo que obligaría a expandir la planta de tratamiento de aguas servidas, sino que bajo cualquier condición de efluentes. Los métodos naturales de tratamiento (usando el suelo, la vegetación y el agua) son alternativas con una buena relación costo beneficio, que debería ser explorada. En esta localidad el grupo fue atendido por el Sr. Mr. Ron Boyd-Shee Gerente de Operaciones.

27/08/04 – 28/08/04. Visita al Sierra Foothill Research Center, UC.

Este Centro está localizado en las sierras del norte de California, a alrededor de 100 km al noreste de la ciudad de Sacramento y es uno de los 9 centros de extensión e investigación administrados por la Universidad de California en el Estado de California. Este Centro provee la disponibilidad física, la mano de obra y el manejo para desarrollar investigación agrícola y es un pilar importante en la educación pública en materias relacionadas con agricultura, principalmente en sistemas pecuarios sobre la base de praderas mediterráneas. Una apreciación general de la localización se puede observar

en la figura 4, donde se aprecia la pradera mediterránea asociada con árboles de tipo encino, muy característicos de la zona.



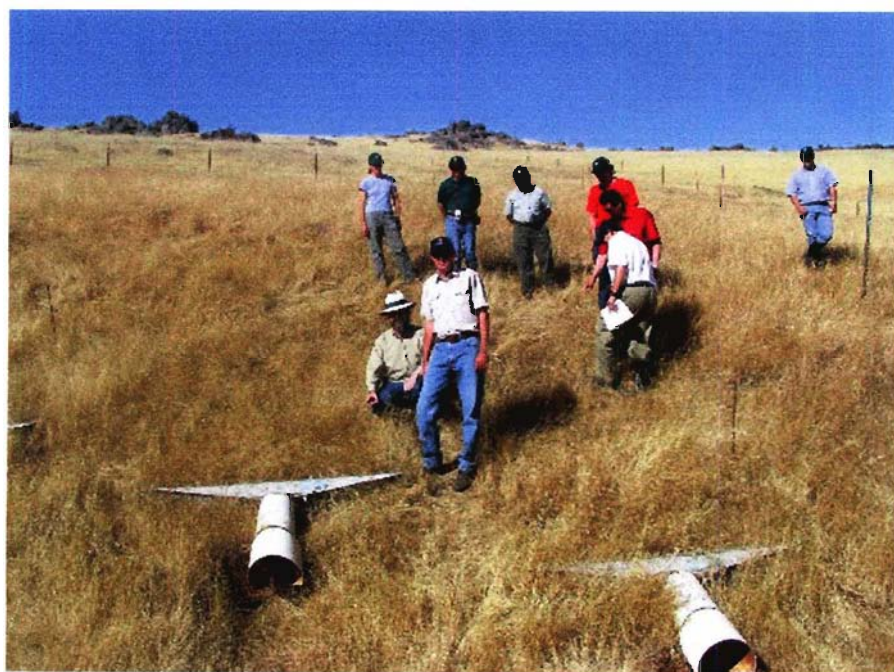
Fotografía 3. Aspecto de las condiciones naturales del Sierra Foothill Research Center, con praderas de secano, de tipo mediterránea y praderas de riego.

En este Centro el grupo fue atendido por el Sr. Kenneth W. Tate, profesor de la Universidad de California, en Davis, el cual se encontraba haciendo su año sabático en este Centro. Mr. Tate focaliza su trabajo de investigación en las prácticas de pastoreo y manejo de praderas que sean ecológica, hidrológica y económicamente factibles a nivel de cuencas. Actualmente se encuentra desarrollando investigación en el transporte de patógenos en áreas de pastoreo, en el efecto de las prácticas de manejo de praderas en la calidad de las aguas y la disponibilidad de aguas a nivel de cuencas y en la influencia del manejo de praderas en la vegetación de riberas y la morfología de los canales de escurrimiento.

Entre varios proyectos en funcionamiento, Mr. Tate explicó, sus experiencias obtenidas con el uso de buffers o biofiltros para el control de nutrientes, patógenos, carbono orgánico y pesticidas provenientes de praderas de riego y secano en ese Centro Experimental. Uno de los proyectos que se visitó dice relación con la evaluación de los Buffers de vegetación y sus efectos en patógenos y carbono orgánico disuelto en el escurrimiento producido en praderas de riego. Se observó que el manejo de los buffers era de gran importancia para su efectividad (corte de la pradera y manejo del suelo para impedir que el escurrimiento se canalice, etc.). Por otra parte destacó la importancia del carbono orgánico disuelto, dado que la acumulación de material orgánico en los buffers, producía un aumento de este tipo de contaminante. Adicionalmente, se pudo comprobar

la eficiencia de los buffers para controlar contaminación microbiológica en praderas, tanto en condiciones de secano, como de riego, lo cual da un interesante punto de partida para explorar nuevos proyectos de investigación en Chile, especialmente en la zona centro sur y sur del país. Además, se visitó experiencias en la misma temática pero empleando "wetland", como una estructura buffer alternativa. Aparte de ello, uno de los aspectos de mayor interés resultó conocer la instrumentación y metodología para el muestreo de aguas en el proceso de evaluación de la efectividad y eficiencia de los Bio filtros en la reducción de contaminantes. Paralelamente Mr. Tate, hizo un análisis crítico respecto de las principales fallas en el establecimiento y funcionamiento de los Bio filtros

La fotografía siguiente muestra una vista de los ensayos, utilizando como base las parcelas de escurrimiento tradicionales, en praderas de secano.



Fotografía 4. Vista general del grupo en los ensayos de evaluación de la efectividad de los buffers en la reducción de la contaminación bacteriológica. De frente, en primer plano, Mr. Tate.

30/08/04 al 31/08/04 Visita al Nacional Agroforestry Center del NRCS y de las instalaciones de la Universidad de Nebraska, en Lincoln, NE.

En la ciudad de Lincoln se visitó el Centro Nacional de Agroforestería (NAC) del USDA, el cual tuvo sus orígenes en la Ley Agrícola de 1990 (1990 Farm Bill). Este centro comenzó como un esfuerzo del Servicio Forestal en 1992 y se expandió en conjunto con el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS) en 1995.

El NAC desarrolla investigación en el diseño e instalación de Biofiltros (buffers) que incluyen árboles, para proteger la calidad de agua. Además, el NAC desarrolla y

transfiere tecnología en una amplia gama de prácticas agroforestales a profesionales en recursos naturales, los cuales apoyan directamente a los agricultores y a las comunidades de personas en estos temas.



Fotografía 5. Vista del acceso al NAC, National Agroforestry Center, North 38th St. & East Campus Loop, UNL-East Campus, Lincoln, Nebraska 68583-0822.

La Agroforestería es la mezcla intencional de producción agrícola y forestal en conjunto con práctica de conservación. Estas tecnologías pueden ser rápidamente incorporadas en la mayoría de los predios agrícolas y son muy útiles para diversificar la producción, incrementar el ingreso por unidad de superficie y a su vez, mejorar la conservación de los recursos naturales.

El NAC conduce programas de investigación en biofiltros basados en árboles cuyos objetivos son:

- Mejorar el conocimiento de cómo los biofiltros de riberas y de terrenos agrícolas cumplen la función de proteger el agua y los ambientes acuáticos de sedimentos de suelo, excesos de nutrientes y pesticidas.
- Desarrollar estudios de sitio para mejorar las capacidades de diseño e instalación de estos biofiltros bajo una variedad de condiciones ambientales y que satisfagan las necesidades de los agricultores y,
- Desarrollar estudios a escala de cuencas para guiar la ubicación estratégica de estos biofiltros forestados con el propósito de maximizar la protección de los recursos hídricos, y a su vez, maximizar otros beneficios, como hábitat de la vida silvestre, secuestro de carbono y diversificación económica.

A su vez, el NAC desarrolla transferencia de tecnología y aplicaciones en el tema, actuando como punto de contacto, de vitrina tecnológica y de catalizador para acelerar el



desarrollo, la aplicación y aceptación de las tecnologías de agroforestería en el sector agrícola. El NAC actúa también como recopilador de la información de investigación de universidades y agencias federales, la cual procesa y envasa, como materiales y recursos para la transferencia de tecnología. Esos materiales incluyen demostraciones en terreno, cursos de entrenamiento, publicaciones, videos, etc.

Las actividades en este Centro se desagregaron en dos grandes actividades: discusión general y presentaciones de las técnicas de uso de buffers y otras tecnologías de conservación de suelos en los sistemas agrícolas de los Estados Unidos. Se discutió que USA estaba en un proceso de apartar terrenos de la producción agrícola, en forma especial aquellos más vulnerables, y que ha creado instrumentos de fomento que reparten “incentivos económicos” para aquellos productores que deseen implementar tecnologías de conservación.

Este programa se denomina EQIP o Environmental Quality Incentives Program, y fue reautorizado en la Farm Bill de 2002 para proveer de un programa de conservación voluntario a los agricultores que promuevan la producción agrícola y la calidad ambiental, en un contexto nacional. EQIP ofrece apoyo económico y técnico para asistir a los eventuales postulantes en el diseño, implementación e instalación de prácticas estructurales y de manejo en aquellos terrenos elegibles para el “incentivo”. Este programa ofrece incentivos por un período fluctuante entre 1 a 10 años y entrega recursos económicos al agricultor, cubriendo los costos de arriendo y parcialmente los costos de explotación de aquellos terrenos sujetos al programa.

Además, dieron a conocer herramientas para la evaluación económica de los Biofiltros, como un software diseñado específicamente para estos fines. También se mostró un software interactivo que permitía visualizar la instalación de un Biofiltro en una cuenca cualquiera y estimar sus efectos sobre la contaminación de la cuenca.

Por otra parte, se dio a conocer el uso de especies con valor económico para ser empleadas en los biofiltros, entre éstas se pueden mencionar especies nativas, aromáticas, medicinales, decorativas y frutos de recolección.

En terreno, se visitó el Centro de Experimentación de la U de Nebraska, donde se apreciaron trabajos con Biofiltros en curvas de nivel entre terrazas con cultivos anuales (Stiff grass hedge); cortavientos, Biofiltros ribereños y sistemas de muestreo y divisores de muestra automáticos para evaluar el efecto de las aguas lluvias en el arrastre de contaminantes.



Fotografía 6. Captador de aguas lluvias, para muestreo automático. U. De Nebraska. Observa Mr Dean Eisenhauer.

En resumen se puede decir que el tema de calidad de aguas fue un tema recurrente en todas las actividades desarrolladas.

En definitiva se podría decir que la Gira cumplió a cabalidad con las expectativas y objetivos propuestos en cada una de las visitas programadas

5. Aplicabilidad: explicar la situación actual del rubro en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) visitado y explicar la posible incorporación de las tecnologías capturadas, 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).

Es un hecho cierto que los mercados de destino de nuestros productos de exportación han ido imponiendo el concepto de agricultura limpia e inocua, para sus importaciones. De esta manera, en Chile ha ido creciendo también por parte de los productores el interés por ser parte de una agricultura basada en el concepto de “Buenas Prácticas Agrícolas”, donde uno de los componentes es sin duda, la calidad del agua de riego.

Es precisamente en este contexto donde el uso de Buffers ecológicos, en sus mas diversas modalidades, se tendrá que introducir, mas bien en el corto plazo, pues esta técnica resulta muy eficaz y económica en la descontaminación de las aguas de riego. En este contexto, la tecnología capturada será fundamental, en primer término para



reorientar el proyecto que actualmente ejecuta INIA y SAG, en esta temática, y que pretende precisamente adaptar la tecnología generada por algunas Universidades en Estados Unidos y ponerla a disposición de los productores de aquellas áreas donde se desarrollan rubros sensibles en términos de la contaminación de las aguas de riego y exigencias de mercado. Entre estas áreas se pueden mencionar el sector de los productores de cerdos, de agroindustrias y de productos hortofrutícolas de exportación.

Los resultados generados por este proyecto, permitirán adaptar esta tecnología a las condiciones en que se desarrollan los rubros indicados anteriormente, siendo importante contar con un apoyo financiero del Estado para la incorporación de los Bio filtros, a través de subsidio, como por ejemplo el DL 701.



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

Institución/Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
NRCS. Salinas. Service Center. La Guardia 744 Salinas (CA)	Ms. Cheryl Lambert	Project Coordinator for the Elkhorn Slough at the Salinas Service			
Elkhorn Slough Foundation	Ms. Kimberly Hayes	Land Manager			
Dutra Farms	Virgilio Yepez	General Manager			
USDA-NRCS. Planta Materials Center. Lockeford	Mr. David A. Dyer	PMC Manager, Agronomist			
Jamestown Snitary District	Ron Boyd-Shee	Operation Manager			
UC. Division of Agriculture and Natural Resources. Sierra Fothills Research Center: UC Davis	Kenneth W. Tate	Agronomy and Range Science			
USDA-National Agroforestry Center, Lincoln, NE	Richard Straight	Research Ecologist			
USDA-National Agroforestry Center, Lincoln, NE	Mike Dosskey	Research Ecologist			
USDA-National Agroforestry Center, Lincoln, NE	Dean Eisenhower	Research Ecologist			



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

- Indudablemente que tomar contacto con los investigadores de las Universidades de California y Nebraska, permitió detectar algunas oportunidades para la generación de nuevos proyectos, para el manejo de la contaminación difusa de las aguas de riego, como por ejemplo:
 - El uso de Wetland, para el abatimiento de algunos elementos químicos y biológicos, especialmente importante en sistemas pecuarios.
 - El uso de plantas nativas para el control de los contaminantes difusos.
 - El uso de barreras vegetales para atraer insectos plagas o por el contrario, atraer insectos benéficos para los sistemas productivos.
 - Posibilidad de obtener productos ornamentales de las plantas usadas en los Biofiltros.
- Capacitar a profesionales en el área de evaluación de los principales contaminantes difusos del agua de riego, específicamente en términos de muestreos (lugares y metodologías) y analíticas. Del mismo modo resultaría de interés capacitar en diseño, selección de especies, establecimiento y manejo de Biofiltros.
- Dado lo trascendente del tema: “Calidad del Agua”, se iniciaron las conversaciones con algunos investigadores de las Universidades visitadas, para dictar un Seminario en Chile, sobre esta temática, probablemente durante el primer cuatrimestre del 2006.

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

Se establecieron contactos iniciales con profesionales de la U. De California y del Servicio de Recursos Naturales de Nebraska, para organizar un Seminario, en Chile, durante el año 2006, sobre el uso de Bio filtros, como una Buena Práctica Agrícola, en la reducción de los contaminantes difusos. Dicho Seminario se programaría para el primer cuatrimestre del año 2006, pues a esa fecha se espera contar con información nacional sobre el tema. Los profesionales contactados fueron Mr. Kenneth W. Tate, de la Universidad de California, Division of Agriculture and Natural Resources y Mr. Mike Dosskey, del National Agroforestry Center, Lincoln, NE.

9. Material Recopilado: junto con el informe técnico se debe entregar un set de todo el material recopilado durante la gira (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)
Desplegable	1	USDA. Programas de conservación de California
Boletín Divulgativo	2	USDA- Cover Crops in California Orchards & Vineyards
Desplegable	3	Lockeford Plant Materials Center, CA. Helping you reach your conservation goals ✓
Desplegable	4	USDA-NRCS- Plant Materials Program. Plant Solutions for conservation needs
Informativo	5	Plant Materials Programa. Lockeford 2003.
Boletín	6	USDA-NRCS. In partnership with people and a healthy land
Revista	7	USDA-NRCS. Sierra Foothill research and extension center
Newsletter	8	Elkhorn slough Foundation
Paper escrito por KW Tate y otros.	9	Evaluation of Buffers to improve the quality of runoff from irrigated pastures
Paper escrito por KW Tate	10	Evaluating the effectiveness of vegetated buffers to remove nutrients.....



10. Aspectos Administrativos

10.1. Organización previa al viaje

a. Conformación del grupo

____ muy dificultosa ☒ sin problemas ____ algunas dificultades

(Indicar los motivos en caso de dificultades)

b. Apoyo de la Entidad Responsable

☒ bueno ____ regular ____ malo

(Justificar)

c. Información recibida durante la gira

☒ amplia y detallada ____ aceptable ____ deficiente

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

☒ bueno ____ regular ____ malo

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

10.2. Organización durante la visita (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino	☒		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	☒		
Reserva en hoteles	☒		
Cumplimiento del programa y horarios	☒		
Atención en lugares visitados	☒		
Intérpretes	☒		

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



11. Conclusiones Finales

Los resultados y conclusiones de esta Gira tecnológica se pueden resumir en los siguientes aspectos:

- a).- Se mejoró el conocimiento sobre la tecnología de los Bio filtros, lo que permitirá el desarrollo de procedimientos más adecuados para las condiciones de Chile y sus agricultores, en las propuestas de diseño de estas asociaciones vegetales, tanto para las aplicaciones actualmente vigentes, de la agricultura del zona central del país, como para su incorporación en los sistemas agrícolas del sur.
- b).- Con las experiencia de los investigadores, productores y servicios públicos, capturadas en la Gira, proponer un modelo para estimular el desarrollo de esta tecnología en el país, aprovechando la legislación vigente, como por ejemplo, el DL 701, que bonifica, entre otras cosas, las cortinas corta viento, o a través de la incorporación de esta práctica al SIRDS.
- c).- Desarrollo de 3 Seminarios en el país, uno en la VI región, otro en la VII Región y otro en la IX Región, donde se transmitió a los productores y profesionales de Servicios Públicos del agro, salud y ambiente, sobre las formas que en Estados Unidos se aborda el tema de la contaminación difusa de las aguas de riego y la calidad de ésta, así como su aceptación por la comunidad.
- d).- Se establecieron los contactos con profesionales de la U. De California y del Servicio de Recursos Naturales de Nebraska, para organizar un Seminario, en Chile, durante el año 2006, sobre el uso de Bio filtros, como una Buena Práctica Agrícola, en la reducción de los contaminantes difusos. Se programaría para el 2006, dicho Seminario, pues a esa fecha se espera contar con información nacional sobre el tema.



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



Fecha: 3 de Noviembre de 2004

Nombre y Firma coordinador de la ejecución: Francisco Tapia Flores

INFORME INDIVIDUAL DE LA GIRA TECNOLÓGICA

En términos administrativos, la Gira Tecnológica presentó un buen nivel de organización, donde el coordinador de la propuesta ejerció un buen rol de aglutinación, de control de actividades y de manejo de recursos, lo cual demostró experiencia en este tipo de actividades. Un aspecto que fue desfavorable fue el utilizar 2 vehículos, en vez de 1 sólo, para poder haber aprovechado de mejor forma los intervalos de viaje que siempre son provechosos.

Todas las actividades se encontraban previamente coordinadas, por lo cual no hubo omisión de ninguna parte del programa. La hotelería estaba también muy bien seleccionada, especialmente relacionada a la cercanía a los lugares a visitar.

En términos técnicos, la organización debió haber sido distinta, a mi modo de ver. Debimos haber partido visitando los estados del centro de USA, donde se generó la tecnología, haber gastado más tiempo allí (Nebraska, tal vez Ohio) y luego haber visitado lugares diferentes donde se estaba utilizando la tecnología (como lo que se visitó en California). Sin embargo, aspectos como la extensión de la Gira y algunos aspectos de bio seguridad impidieron darle un orden mejor a algunas actividades o haber extendido alguna otra.

En general, me siento satisfecho de los resultados de la Gira, donde se pudo apreciar la importancia de la temática en uno de nuestros principales socios comerciales, el estado de la tecnología, los recursos que esa nación gasta en su aplicación y los desafíos futuros que tenemos como país.

Temuco 30/Septiembre/2004

Jose María Peralta A.

San Fernando, 25 de Septiembre del 2004

Señor
Francisco Tapia
Presente.-

En relación a la Gira Tecnológica recientemente realizada a Estados Unidos, en el tema de la contaminación difusa de las aguas de riego, en la cual tuve la oportunidad de participar, quiero manifestarle que ésta superó todas las expectativas que llevaba, encontrándome con una tecnología y una protección al medio ambiente que sin duda se impondrá en el futuro próximo en Chile.

Lo anterior es de mucha importancia para quien suscribe, puesto que como agricultor me dedico a la producción y exportación de berries, y evidentemente me tendré que empezar a preocupar de aspectos tan importantes como del cuidado de un recurso tan esencial como es la calidad del agua.

Del punto de vista técnico creo que esta gira fue muy valiosa, por lo ya comentado y quiero destacar la excelente disposición de los investigadores que nos recibieron en cada una de las visitas programadas.

Por último quiero agradecer a los profesionales del INIA, por la excelente organización y disposición para resolver cada uno de los problemas que se nos pudieron presentar en la gira y del mismo modo agradecer a FIA por la oportunidad que nos brinda a los pequeños y medianos productores por participar de estas actividades.

ADOLFO GALAZ M.

Santiago, 30 de septiembre de 2004

Señor Francisco Tapia
INIA La Platina

Estimado señor:

Tomo esta oportunidad para comunicarle mis apreciaciones de la Gira Tecnológica a los Estados Unidos durante el mes de agosto de 2004 sobre el tema de Biofiltros.

Quiero dar mis felicitaciones por su organización y manejo del grupo permitiéndome aprovechar las experiencias íntegramente las experiencias recogidas en un tema tan importante como los Búferes Ecológicos o Biofiltros.

Mi objetivo principal del viaje era ver los resultados de muchos años en la implementación de los Búferes y sus puntos positivos y negativos. Como Presidente de una Compañía relacionada con servicios forestales, resultó de vital importancia conocer en persona los resultados en terreno y hablar con los proveedores de esta tecnología.

Permítame expresar mis conclusiones en más detalle sobre la aplicabilidad del sistema.

Mis Conclusiones:

- Es una tecnología de amplia aplicación , bajo muchas situaciones:
 - Waterways (vías de escurrimiento),
 - Búferes en curvas de nivel para formar terrazas,
 - Búferes de pasto para reducir la contaminación microbiológica causada por animales,
 - Wetlands (pantanos),
 - Búferes de rivera con tres estratos,
 - Hedgerows (una línea de arbustos),
- Es una tecnología que corresponde mas bien a un arte que a ciencia, razón por la cual hay pocos estudios y herramientas disponibles en el mercado para ayudar en su implementación. Así el Dr. Tate mostró lo poco útil que puede resultar un b úfer cuando no se cuidan ciertos manejos y diseños,
- Su éxito depende en gran medida de su construcción y otros aspectos tecnológicos empleados en el predio. El mejor ejemplo fue el cambio en el escurrimiento del agua por el cambios en la técnica de preparación de suelos en el predio de la Universidad de Nebraska. En este caso al utilizar la cero labranza se redujo a cero el escurrimiento, en un período de 7 años,

- Es una de las técnicas de BPA más fácil para la aceptación social no agrícola. En ningún lugar las personas hablaron aspectos negativos de esta técnica.
- Me impresionó la cantidad de herramientas disponibles en la WEB del Centro de Agroforestería de la U. de Nebraska. Estos software van a ser de mucha utilidad para ayudarme en las instalaciones de biofiltros para mis clientes

Le saluda atentamente,

Michael Bourke

Presidente de SIPCOO S.A.

Santa Cruz, 01 de Octubre del 2004.-

Señor
Francisco Tapia
Presente

De mi consideración:

Junto con saludarle, me permito hacer llegar a usted mi apreciación en relación a la Gira Tecnológica recientemente realiza a Estados Unidos y de la cual tuve la suerte de participar.

De acuerdo a lo que pude observar y en relación a los Buffer, puedo destacar que la tecnología y la protección hacia el medio ambiente son tan relevantes propio de un País Desarrollado. Esto me hace reflexionar y meditar, “Como en nuestro país lo que hoy en día se desecha en Estados Unidos se rehace o conserva”. Cabe señalar, que será mi compromiso transmitir mi experiencia, para colaborar en crear conciencia de la importancia que tiene “Conservar el Medio Ambiente”.

En lo personal fue una nueva experiencia, ya que no había tenido la oportunidad de participar anteriormente y me di cuenta cuan valioso es poder conocer estas grandes potencias y que hoy nosotros no estamos lejos de en cuanto al resultado de nuestra agricultura y fruticultura, incluso en algunos aspectos laborales creo estar en una posición superior.

Además no quisiera dejar pasar la oportunidad de agradecer, la buena disposición de la gente que nos recibió, lo que permitió que nuestra estadía fuera grata y que nuestro propósito u objetivo fuera logrado.

Esperando tener la posibilidad de participar en un nuevo viaje o actividades ojalá relacionadas con el cultivo y manejo en viveros de arandanos, ya que hoy estamos propagando a través de cultivos in vitro.

Sin otro particular, se despide muy atentamente,

Ricardo Galarce Toledo

San Fernando, 23 de Septiembre del 2004

Señor
Francisco Tapia
Presente.-

En referencia a la gira tecnológica recientemente realizada a Estados Unidos, a la cual tuve la suerte de asistir, con motivo de ver los Buffer, ésta superó las expectativas que llevaba, encontrándome con una tecnología y una protección al medio ambiente que ojalá nosotros en nuestro país pudiéramos imitarla, ya que lo que nosotros hoy destruimos ellos lo rehacen o conservan. En lo personal pienso que los que fuimos somos los que tenemos la obligación de difundir lo visto é iniciar esta imitación.

Del punto de vista técnico creo volvimos enriquecidos de todos sus adelantos y gracias a la buena disposición de la gente que nos recibió pudimos obtener valiosísima información. Con respecto al grupo humano creo se supo homogenizar y tener una muy buena convivencia lo que permitió captar más los objetivos.

Esperando tener una nueva oportunidad de participar en un viaje como este me despido atentamente y quedando a sus órdenes.

Mario Cádiz Valenzuela

Cc/ Archivo.

GIRA TECNOLÓGICA DE BIO-FILTROS. INIA-FIA 2004

En la presente doy mis cordiales agradecimientos a los señores gestores de esta gira. Con la cual se cumplieron todas mis expectativas que me motivaron a participar de esta. Estoy seguro que con lo que pudimos aprender cada uno de los participantes, podremos sacarle mucho provecho en nuestro País.

La conciencia que se puede apreciar en EEUU sobre las BPA (Buenas prácticas agrícolas) y el medio ambiente en general. Deja muy en claro que en nuestro país aun estamos en pañales, pero se esta tomando conciencia. Por esto en lo personal creo que tengo el deber de transferir todo lo aprendido e incentivar en lo posible por difundir prácticas de este tipo.

En la materia tratada quizás ya podemos ganar tiempo, aprovechando los recursos que ya tenemos. En la actualidad en Chile existe una gran cantidad de Bio-filtros naturales, los cuales con algo de manejo podemos acondicionarlos para comenzar a disminuir contaminantes en nuestras aguas y de esta forma crear conciencia sobre este tema. Por otra parte debido al contacto que tengo por mi trabajo en Tattersall Comercial S.A. (Curicó), con pequeños, medianos y grandes agricultores. Me preocupare de aportar todo lo que este a mi alcance con esta iniciativa. En nuestra empresa sentimos un compromiso por dar un buen servicio a nuestros clientes. Ayudándolos a que cumplan con todas las exigencias que los distintos mercados van imponiendo para lograr una mejor calidad de vida, más limpia y sana.

Sin otro particular

Atte.

Ing. Agr. Guillermo Marquez R.
Operado comercial
Tattersall comercial S.A.

Señores
INIA-FIA
Presente

Estimados señores, junto con saludarles me dirijo a Uds. por intermedio de la presente para dar mi apreciación con respecto a la gira sobre Buffer y biofiltros.

Se puede apreciar que la realidad en el uso y manejo de las BPA en EE.UU. nos supera significativamente más aun cuando ellos lo toman como un lema o una prioridad en sus procesos de producción y conservación de los recursos (suelo, agua, clima).

Hoy en Chile estamos dando los primeros pasos en la introducción de las BPA y con la experiencia adquirida en esta gira nos insta a seguir trabajando con más entusiasmo para poder incentivar de mejor manera a nuestros agricultores a nivel local y/o regional.

Sin otro particular, queda atentamente a disposición de uds.

José Aníbal Hormazábal Maureira
Ing. Agr.

INFORME “GIRA TECNOLÓGICA PARA CAPTURAR CONOCIMIENTOS EN EL DISEÑO, MANEJO Y EVALUACIÓN DE BIOFILTROS (BUFERS ECOLÓGICOS) EN LA REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES DIFUSOS EN EL AGUA DE RIEGO”

Considerando mi condición de supervisor técnico del Servicio Agrícola y Ganadero, para el proyecto desarrollado por INIA, “Establecimiento y evaluación de Bio-Filtros, para reducir la contaminación difusa de las aguas de uso agrícola en las regiones VI y VII”, que tiene como propósito validar esta tecnología, ampliamente utilizada en otros países, para nuestras condiciones, la gira desarrollada en los E.E.U.U. fue de gran importancia pues permitió, conocer en el país que lidera en la actualidad el uso de los buffers, las técnicas y materias básicas, sobre su funcionamiento, diseño, manejo y diferentes usos.

Durante la gira se visitó Plan Materials Center, ubicado en Lockeford, una de las 26 estaciones experimentales que existen en Estados Unidos, donde se estudia y mejora, permanentemente material vegetal nativo recolectado de diferentes estados, con el fin de poder contar, para las diferentes zonas agro climática de USA, con especies que permitan establecer las mejores asociaciones vegetal o bio-filtros, según la problemática a resolver.

Del mismo modo, tuvimos la oportunidad de visitar y conocer los estudios que se están realizando en la estación experimental de la Universidad de California, ubicada en Brown's Valley, donde se vieron en terreno las consideraciones en el diseño de un biofiltro (ubicación, ancho, superficie de biofiltro por hectárea, velocidad de infiltración de suelo, pendiente, composición vegetal entre otros) y manejo para que este sea eficiente en mejorar la calidad de las aguas. A la vez se pudo conocer en terreno la metodología utilizada para el estudio de biofiltros, particularmente metodología de muestreo. Lo que además de reforzar nuestros conocimientos, valida la necesidad de seguir realizando estudios de esta naturaleza en Chile, para poder dar respuesta a estos temas sobre los biofiltros, bajo las condiciones locales.

La gira permitió además conocer los mecanismos que existen en E.E.U.U. para fomentar la aplicación de esta técnica (programas de bonificaciones estatales y aportes que realizan ONG). Al respecto, reconforta saber, que el programa implementado por el Gobierno de Estados Unidos, no dista mucho del Programa de Recuperación de Suelos Degradados que existe en nuestro país, lo cual, hace pensar que este instrumento de fomento, podría ser utilizado para estimular el establecimiento de los Biofiltros en nuestro Chile.

En Lincoln, se visitó el Centro Agroforestal en la Universidad de Nebraska, donde se dictaron charlas por destacados investigadores y docentes de esta casa de estudio, en materias relacionadas con los mecanismos utilizados para introducir los buffers a los agricultores, como dar valor económico a los buffers, consideraciones para el diseño y mantención de buffers y el uso de buffers para conservación. En un segundo día se visitó el campo experimental de la universidad, donde fue posible observar buffers establecidos

en sistemas de cultivo intensivo de maíz y soya y el instrumental de muestreo utilizado para evaluar la tecnología.

En Salinas se visitó predios con planes de manejo de conservación, dedicados a diferentes rubros de manejo intensivo, unidos por un objetivo común, el cual, es la preservación del segundo pantano más grande de agua salada que existe en el estado de California, llamado Elkhorn Slough, hogar de numerosas especies de avifauna y especies vegetales. Planes de manejo que incluyen variadas alternativas para evitar el deterioro de la calidad de las aguas de este importante pantano, como el uso de parte de los predios para preservación de la vida silvestre; agricultura orgánica, siembras en curvas de nivel, uso de sedimentadores en suelos cultivados de alta pendiente, uso de biofiltros y otros.

Por todo lo expuesto puedo señalar que con esta gira se cumplieron todas mis expectativas, pues efectivamente se conoció la experiencia de los Estados Unidos en el desarrollo, implementación y logros alcanzados con la tecnología de los biofiltros, reforzando mis conocimientos en el tema.

Andrés Ediap Guarda

Ingeniero Agrónomo

Servicio Agrícola y Ganadero VII Región

Supervisor Técnico Proyecto Bio-Filtros INIA-SAG

Curicó 30 de Septiembre del 2004.

INFORME “GIRA TECNOLÓGICA PARA CAPTURAR CONOCIMIENTOS EN EL DISEÑO, MANEJO Y EVALUACIÓN DE BIOFILTROS (BUFERS ECOLÓGICOS) EN LA REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES DIFUSOS EN EL AGUA DE RIEGO”

Considerando las crecientes exigencias de los mercados, sobre el manejo ambiental de los sistemas productivos y la necesidad, cada vez mayor de la sociedad, de vivir en un medio ambiente libre de contaminación, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) ha desarrollado líneas de acción con el fin de generar nuevas herramientas que permitan atenuar los efectos de las actividades agrícolas sobre el medio ambiente.

Dentro de estas acciones, el SAG se encuentra financiando el desarrollo del proyecto “Establecimiento y evaluación de Bio-Filtros, para reducir la contaminación difusa de las aguas de uso agrícola en las regiones VI y VII”, cuyo propósito es contar con una tecnología, ampliamente reconocida en otros países, validada para las condiciones locales. Es en este contexto, la gira organizada por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) para la captura de conocimientos en tecnología de biofiltros, desarrollada en Estados Unidos, viene a ser el complemento natural y necesario, tanto para evaluadores, personas encargadas de desarrollar esta tecnología en el país y agricultores ligados a la temática.

La gira nos permitió reconocer el amplio uso de los buferes en diferentes condiciones y sistemas productivos, como el caso del Valle de Salinas, primer punto visitado, donde se incentiva el uso de buferes con el objetivo de reducir la contaminación de las aguas que alimentan el estuario de Monterrey, una de las zonas pantanosas de mayor importancia para la protección de aves, plantas y otras especies acuáticas. En esta área se pudo observar la convivencia de la agricultura intensiva y acciones de conservación y preservación.

En Lockeford, a través de la visita al Plan Materials Center correspondiente a una de las 26 estaciones experimentales que existen en USA, donde se estudia y selecciona material vegetal nativo para su uso en buferes, se pudo conocer la importancia en la selección de especies a ser utilizadas en los buferes. Este centro se encarga de recolectar material de diferentes estados, con el objeto de contar con la especie más adecuada para el cumplimiento de diferentes objetivos y adaptada a las zonas agro climática del país.

En Brown's Valley se visitó una estación experimental de la Universidad de California, donde se evalúan los buferes para el control de contaminación generado por la actividad ganadera. En esta oportunidad se pudo observar en terreno las consideraciones de diseño y manejo de los biofiltros necesarias para su adecuado funcionamiento. Además se tomó conocimiento de la evaluación de pequeños pantanos (biofiltros de otras características) que permiten abrir el abanico de alternativas para el uso de buferes.

En Lincoln, se visitó el Centro Agroforestal en la Universidad de Nebraska, donde se dictaron charlas por destacados investigadores y docentes de esta casa de estudio, en materias relacionadas con los mecanismos utilizados para introducir los buferes a los agricultores, como dar valor económico a los buferes, consideraciones para el diseño y mantención de buferes y el uso de buferes para conservación. En un segundo día se visitó

el campo experimental de la universidad, donde fue posible observar buferes establecidos en sistemas de cultivo intensivo de maíz y soya y el instrumental de muestreo utilizado para evaluar la tecnología.

Durante la gira, además se pudo conocer los instrumentos de fomento desarrollados en ese país para incentivar el uso de esta tecnología, los cuales se estructuran en un formato similar al Programa de Recuperación de Suelos Degradados existente en Chile, condición que a futuro puede facilitar la adopción de esta práctica.

Como conclusión a lo expuesto, puedo señalar que la gira cumplió la totalidad de los objetivos inicialmente planteados.

CAMILO URIBE PÉREZ
INGENIERO FORESTAL
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO, VII REGIÓN
SUPERVISOR TÉCNICO PROYECTO BIOFILTROS INIA-SAG

Talca, 30 de Septiembre del 2004.