

4

CONVENIO

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA – COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE

“EVALUACION DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL USO DE AGROQUIMICOS EN LA CUENCA DEL EMBALSE DE SALTO GRANDE”

22 de 2012

En el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande a los ~~21~~ días del mes de ~~.....~~ de dos mil doce, entre, **POR UNA PARTE**, la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (en adelante CTM) representada por sus Gerentes Generales Ing. Carlos Máximo y Cr. Hugo Maqueira, con domicilio en la calle Leandro N. Alem 449 Ciudad Autónoma de Buenos Aires y **POR OTRA PARTE**: La **Universidad de la República**, representada por su Rector, Dr. Rodrigo Arocena, y el Sr. Director de la Regional Norte, Dr. Alejandro Noboa, con domicilio en la calle Rivera 1350, de la ciudad de Salto, **QUIENES ACUERDAN** celebrar el presente Convenio Específico:

Cláusula Primera : El presente forma parte del Convenio Marco suscrito entre la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande y la Universidad de la República Oriental del Uruguay de fecha 05 de junio de 1987. En todo lo no previsto en el presente, resulta de aplicación dicho Convenio Marco.

Cláusula Segunda : Por el presente se desarrollará el proyecto titulado “Evaluación de los potenciales impactos ambientales del uso de agroquímicos en la Cuenca del Embalse de Salto Grande”, estableciéndose de común acuerdo las obligaciones que asumirá cada una de las partes en la ejecución del mismo.

Cláusula Tercera : El Lic. Valentín Leites y la Ing. Agr. (MSc.) Alexandra Bozzo, en representación de CTM y de la UdelaR-RN respectivamente, serán los encargados de coordinar las actividades e implementar el presente acuerdo.

Cláusula Cuarta : Los estudios se aplicarán a las cuencas hidrográficas localizadas en la margen uruguaya del embalse y que drenan hacia el mismo. Los trabajos incluyen la extracción y análisis de muestras de agua, sedimentos y peces; interpretación de resultados; formación de recursos humanos; elaboración de informes de avance y publicación de resultados.

Cláusula Quinta: El presente acuerdo entrará en vigencia tras la suscripción del mismo por los representantes autorizados de las organizaciones participantes y

permanecerá vigente durante un período de 24 meses, de acuerdo al plan de trabajo establecido. El mismo podrá ser objeto de modificaciones y/o prórroga por circunstancias climáticas y/o biológicas debidamente justificadas.

Cláusula Sexta : Ambas partes de común acuerdo, podrán solicitar la participación de terceros para colaborar con el financiamiento, ejecución, coordinación, seguimiento o evaluación del proyecto mencionado en este Convenio.

Cláusula Séptima : Integran el presente Convenio los siguientes documentos Anexos:

ANEXO I – Proyecto: "Evaluación de los potenciales impactos ambientales del uso de agroquímicos en la Cuenca del Embalse de Salto Grande"

ANEXO II – Cronograma de Actividades

ANEXO III – Cronograma de desembolsos

Cláusula Octava : El régimen atinente a las facturaciones, a las certificaciones y a las condiciones de pago se encuentra contemplado en el **Anexo III**.

Cláusula Novena : La propiedad intelectual de los resultados obtenidos de las actividades que se ejecuten en el marco del presente acuerdo, así como los beneficios económicos a que ésta diera lugar, serán compartidos por las partes, de acuerdo con las normas vigentes, sin perjuicio del derecho de los autores de figurar como tales en toda forma de divulgación que se realice.

Cláusula Décima : En cualquier momento durante la vigencia del presente convenio, una parte podrá proponer a la otra una modificación atinente al proyecto y a su ejecución, la que en caso de ser acordada habrá de plasmarse en un acta a ser suscripta por ambas.

Cláusula Décima Primera : Cualquiera de las partes podrá por sí plantear la rescisión del presente acuerdo, lo cual habrá de notificarse por escrito a la otra parte con sesenta días corridos de antelación a la fecha en que se proponga efectivizar tal decisión. Tal decisión no generará derecho a indemnización alguna a la otra parte. De acontecer tal hecho, alcanza a los trabajos e informes que se hubieren presentado conforme lo consignado en la cláusula novena del presente convenio.

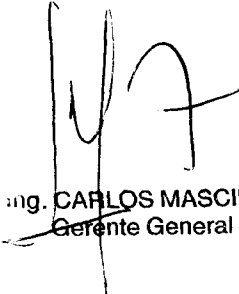
Cláusula Décima Segunda : Ambas partes, procurarán resolver en forma directa por las instancias jerárquicas que correspondan y de común acuerdo cualquier desavenencia, diferencia y/o falta de entendimiento que eventualmente pudiera presentarse durante la ejecución del presente convenio. En caso de no lograrse un acuerdo, conforme la modalidad aludida precedentemente, las partes habrán de someterse para la dilucidación de cualquier controversia que se suscite, a la jurisdicción del Tribunal Arbitral Internacional de Salto Grande, conforme su Estatuto y Procedimiento. Las partes renuncian expresamente a cualquier otro fuero o jurisdicción que pudiere corresponder.

En prueba de conformidad, se firman dos ejemplares de un mismo tenor y a iguales efectos, en lugar y fecha indicados


Copias



Cr. HUGO MAQUEIRA
Gerente General



Ing. CARLOS MASCIMO
Gerente General



Dr. Alejandro Noboa
Director Regional Norte
Universidad de la República



RODRIGO AROCENA
RECTOR

28 JUN. 2012

ANEXO I

PROYECTO: "EVALUACION DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL USO DE AGROQUIMICOS EN LA CUENCA DEL EMBALSE DE SALTO GRANDE"

1- JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

El embalse de Salto Grande (78000 has) es un sistema limnológico híbrido entre lago y río, compuesto por dos subsistemas (brazos laterales y curso principal). El llenado del lago se realizó durante los meses de febrero y marzo de 1979 y funciona como Central de paso, realizando una regulación diaria para atender los requerimientos de punta. Esto significa que el nivel del embalse tiene fluctuaciones diarias de no más de 0,5m por lo que puede asumirse que estamos en un régimen estacionario, con volumen constante y caudal de entrada igual al de salida.

Dicho embalse constituye un área de deposición de sedimentos provenientes de áreas deforestadas al norte del Río Uruguay, así como de la erosión de zonas costeras y suelos agrícolas. Los aportes de sedimentos por escorrentía superficial de estas áreas, permiten también el ingreso de macro y micronutrientes, así como de productos fitosanitarios. Estos aportes, dependiendo de su intensidad, frecuencia y magnitud pueden representar un riesgo para la calidad de los recursos suelo y agua.

El lavado de áreas agrícolas y forestales constituye una ruta importante de entrada de poluentes en aguas superficiales y ocurre principalmente durante la estación lluviosa. Según Achkar, *et al* (2004), la interacción entre la escorrentía superficial y profunda (acuíferos), en épocas de crecientes e inundaciones, desencadena la degradación de las aguas subterráneas por el ingreso a los acuíferos del agua superficial contaminada.

El excedente del agua de infiltración percola y provee de agua a los acuíferos, flujo del agua subterráneo que se redistribuirá a las cuencas hidrográficas profundas y aportará agua a distintas regiones geográficas, según las características litológicas subyacentes. Esta modalidad de flujo hídrico subterráneo cumple con dos servicios ambientales fundamentales: constituye una reserva de agua que mantiene el caudal de la red de drenaje en períodos de estiaje y es una fuente de agua de gran relevancia.

u

CSM
14

R

Si bien existen mecanismos que amortiguan los impactos ambientales sobre la calidad de los ecosistemas de agua dulce, su capacidad de resiliencia y auto regulación tiene límites, pudiendo verse sobrepasada. Una vez superados los umbrales naturales de depuración, los impactos ambientales negativos son acumulativos, la disponibilidad de agua dulce de buena calidad se restringe y este bien natural pasa a transformarse en un bien escaso.

Las características ambientales de la región donde se encuentra el Uruguay, sobre todo en lo referente a temperatura y precipitación, hacen a este país un lugar propicio para el desarrollo de plagas y enfermedades. Frecuentes precipitaciones, seguidas de épocas sin lluvia y relativamente altas temperaturas, hacen la situación ideal para la proliferación de microorganismos, tales como bacterias y hongos, así como para el desarrollo de insectos. En el cinturón hortifrutícola de Salto se realiza una intensa actividad productiva que incluye la siembra, el trasplante, el manejo y la cosecha de tomate, morrón, berenjena y frutilla entre otros. Ello implica tecnologías de producción intensivas asociadas a un alto consumo de insumos como son fitosanitarios y fertilizantes, para mantener y/o incrementar los rendimientos. El departamento de Salto también alberga una importante producción de cítricos y arroz. En cuanto a la producción cítrica, la *Zona Norte*, es la más extensa, tiene el 83% de la superficie cítrica, aproximadamente 13.500 hectáreas efectivas y es donde se concentra especialmente la producción de naranja, mandarina y pomelo. La *Zona Sur* sustenta el 17% de la superficie efectiva (2.700 ha) y es donde se encuentra la mayoría de los montes con limón, que ocupan aproximadamente 1.300 hectáreas efectivas (DIEA 2009). En cuanto a la ricicultura, la zona norte-litoral oeste constituye la segunda zona en importancia en el país en cuanto a la superficie sembrada, con 34,200 has sembradas en el año 2009 (DIEA 2009). Esto puede conducir al uso de dosis o número aplicaciones superiores a los requerimientos del cultivo lo que resulta en una elevación de los costos de producción el cual puede que no se refleje en una reducción de los daños y además que genere impactos ambientales y sobre la salud humana.

Cuando un químico es introducido en el ambiente hay una gran probabilidad de que se mueva desde el lugar de donde fue liberado y eventualmente se distribuya sobre una amplia área geográfica. Esto sucede tanto para la sustancia original como sus metabolitos.

6

~~1~~

Agua

1/7

2

Los procesos a los que están sometidos los fitosanitarios una vez que son liberados al ambiente dependen de varios factores, como ser: características del medio receptor, estructuras y propiedades de la sustancia, rutas de transferencia y transporte, y transformación.

Por ejemplo, la contaminación de aguas superficiales con fitosanitarios depende de la frecuencia (proximidad al momento de la aplicación del producto), intensidad y magnitud de las precipitaciones; la topografía y el tipo de suelo de la cuenca hidrográfica y de las propiedades físico-químicas de los productos (solubilidad en agua, presión de vapor, coeficientes de partición, etc.).

Dada la tasa de producción de nuevos fitosanitarios, la diversidad de condiciones de aplicación (dosis, número y momentos de aplicación) y de las características de los sitios donde son utilizados, se han desarrollado herramientas metodológicas que nos permiten estimar las concentraciones esperadas de estos compuestos en el ambiente. El objetivo final de estos modelos es comprender los procesos relevantes en el ambiente y ser capaces de predecir el impacto de las actividades humanas sobre el mismo. En química ambiental, los modelos son utilizados como sustitutos de experimentos que no pueden ser realizados en el ambiente natural (Wania, 2001). Los programas de monitoreo de campo para detectar residuos de fitosanitarios en aguas superficiales pueden ser caros, especialmente cuando los contaminantes están en bajas concentraciones, son difíciles de analizar y las características del ecosistema son tales que es necesario tomar un gran número de muestras para evaluar variaciones espaciales y temporales (Mackay *et al.*, 1995, citado por Pérez, 2005).

En este sentido existen modelos de fugacidad como el modelo "**SoilFug**" desarrollado por Di Guardo *et al.*, (1994) para predecir la concentración media de fitosanitarios en agua superficial y suelo, a escala de cuenca hidrográfica. Este modelo se basa en los eventos de lluvia asociados a la aplicación de fitosanitarios como condicionantes de los procesos de degradación y desencadenantes de mecanismos de transferencia.

Esto permite estimar las concentraciones esperadas de los compuestos aplicados bajo determinadas condiciones (dosis, tipo de suelo, área donde es aplicado el compuesto, propiedades físico-químicas del compuesto, número de aplicaciones, entre otros) y comparar los potenciales impactos de diferentes ingredientes activos usados para combatir la misma plaga o enfermedad.

G
X
cas
H
R

El modelo debe ser aplicado sobre unidades geográficas uniformes, las cuales se determinan tomando en cuenta las propiedades y textura del suelo, incluyendo el contenido en materia orgánica, la hidrología del suelo, el uso del suelo, y las precipitaciones. A escala regional las características de cada uno de éstos son variables, debido a que factores tales como el clima, topografía, tipo y uso de suelo, etc. Se debe tener en cuenta esta heterogeneidad ambiental, ya que va a resultar en distintas intensidades de fuerzas motrices (driving forces) (Barra, 2000), que a su vez van a determinar flujos de transporte y transferencia espacialmente variables. Si no se considera la heterogeneidad espacial, se está asumiendo que los compartimentos ambientales (aire, agua, suelo) son uniformes en cuanto a composición y propiedades. Una solución para este problema es integrar este tipo de modelos con **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**, para poder definir *Unidades Geográficas Uniformes (UGU)*. Las UGU, son áreas suficientemente homogéneas en sus características como para ser representadas por un único set de parámetros de transporte y comparables a las unidades de paisaje. El modelo se aplica entonces separadamente a cada UGU descrita en el área, usando los correspondientes balances hídricos y escenarios de aplicación (Barra *et al.*, 2000).

Bozzo y Corujo realizaron el diagnóstico ambiental sobre el uso y manejo de fitosanitarios utilizados en el cultivo de cebolla en la zona de Corralito y oeste de Nueva Hespérides del departamento de Salto en el año 2006. La cebolla constituye uno de los principales cultivos hortícolas a campo que se produce en el cordón hortifrutícola del departamento de Salto en cuanto al volumen de producción, superficie sembrada y número de productores involucrados. Además es un cultivo que requiere un uso intensivo de productos debido a su susceptibilidad a enfermedades y plagas. En la zona de estudio se utilizaron 21 principios activos de fungicidas, 6 de insecticidas y 6 principios activos de herbicidas. El 86% de los predios presentó un manejo inadecuado de fitosanitarios y el 84% de ellos presentó valores intermedios y altos del Cociente Ambiental de Campo.

Las concentraciones estimadas de Mancozeb en agua se encontraron por debajo de la toxicidad acuática para *Daphnia* LC50 48 hr ($\mu\text{g/L}$) y peces LC 50 96 hr ($\mu\text{g/L}$), cercanos a los valores de toxicidad para fitoplancton (EC 50 72 hr ($\mu\text{g/L}$) y superaron en gran medida los valores de NOEC 21 días crónico para *Daphnia Magna* en las microcuencas estudiadas.

Handwritten marks and signatures on the left side of the page, including a large 'G' at the top, a large 'X' in the middle, and several other illegible signatures and initials at the bottom.

Por otro lado, las concentraciones estimadas de Carbendazim en agua a boca de la microcuenca correspondiente a la Unidad Espinillar estuvieron por debajo de la toxicidad acuática para *Daphnia* LC50 48 hr ($\mu\text{g/L}$) y peces LC 50 96 hr ($\mu\text{g/L}$) y fitoplancton EC 50 72 hr ($\mu\text{g/L}$), y superaron en gran medida los valores de NOEC 21 días crónico ($\mu\text{g/L}$), para *Daphnia Magna*.

Dentro de las consecuencias negativas que surgen de la actividad agrícola se destacan: la alteración de la fauna íctica, incluyendo la desaparición de las especies más atractivas para el consumo humano y la eutrofización con su abanico de condiciones desfavorables.

En la **Figura 1** se observan los resultados de estudios de evaluación de contaminantes en tejido de peces realizados en Salto Grande durante los años 1997-2003. El producto más común ha sido Endosulfán, insecticida de alta toxicidad para peces y de próxima inclusión en el tratado de Estocolmo.

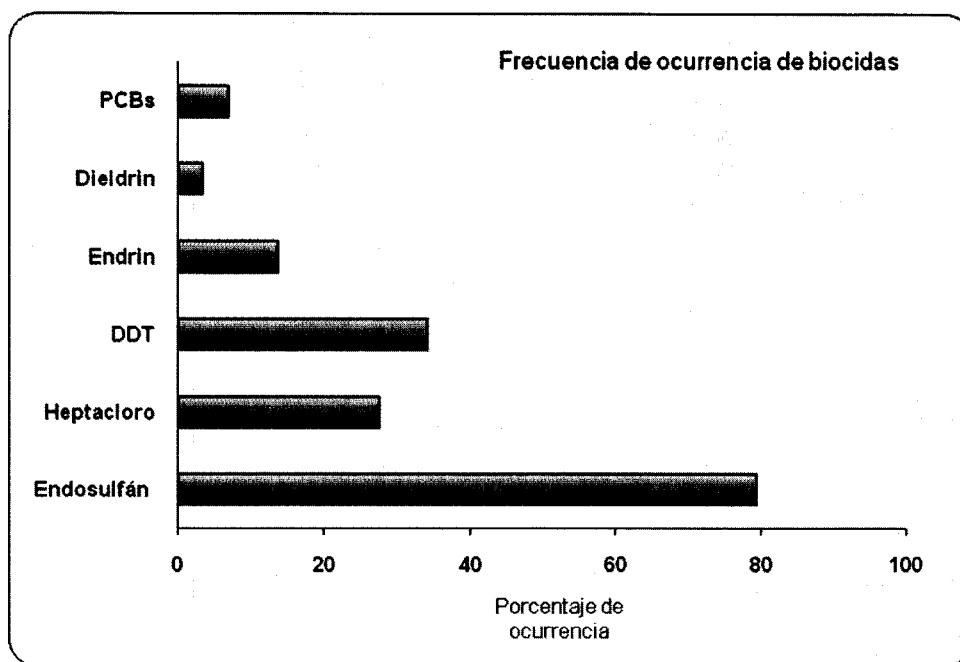


Figura 1. Frecuencia de ocurrencia de biocidas en tejido de peces en el Embalse Salto Grande (1997-2003). **Fuente:** CTM (1983). Programa de Desarrollo Ambiental. CTM-PNUMA. Informe final).

Las condiciones ambientales del área de influencia del embalse de Salto Grande (clima, topografía, suelos, régimen hidrológico, calidad de aguas, riqueza florística, etc) son altamente favorables para el desarrollo de vegetación acuática.

La excesiva proliferación de hidrófitos, tiene innegables efectos adversos de mayor o menor cuantía y esas influencias negativas son posibles conocerlas en la calidad de aguas, en la fauna íctica, en la navegación de mediano o pequeño porte, actividades de recreación, conformación del paisaje, funcionamiento de la represa, además de favorecer la creación de hábitat hábiles, para la multiplicación de artrópodos y moluscos indeseables.

El embalse Salto Grande es propenso al desarrollo de algas, especialmente cianofitas, durante el primer cuatrimestre. Este proceso es la respuesta natural a un sistema excesivamente rico en nutrientes, con un extenso desarrollo de su línea de riberas. La baja renovación del agua facilita enormemente el desarrollo de las algas.

Los problemas asociados a la eutrofización se deben fundamentalmente a que las oscilaciones del nivel de agua del lago impiden la estabilización de los ecosistemas, manteniendo a éstos, en etapas muy primarias de la sucesión.

En los casos que se citan, la alta productividad biológica se desvía hacia la cadena del detritus, la que es ineficiente cuando se agota el O₂ presente. Sin embargo está regulado exclusivamente por los caudales erogados que ejercen una marcada influencia.

2- OBJETIVOS GENERALES

I) Realizar un diagnóstico sobre el uso y manejo de fitosanitarios utilizados en las principales actividades agrícolas (ricicultura, horticultura, citricultura, etc) desarrolladas en la cuenca del Embalse de Salto Grande.

II) Estimar las concentraciones de los fitosanitarios de mayor riesgo en las aguas superficiales y suelo mediante el Modelo de Fugacidad "SoilFug".

III) Evaluar el riesgo de aquellos fitosanitarios seleccionados mediante la comparación de las concentraciones ambientales esperadas (PEC) en aguas superficiales, calculadas a partir del modelo Soilfug, con "end-points" toxicológicos para tres niveles tróficos en agua (fitoplancton, zooplancton y peces) y un "end-point" toxicológico para suelo (lombriz de tierra).

IV) Validar el Modelo SoilFug.

U

~~U~~

com
H

R

3-OBJETIVOS ESPECIFICOS

I- Caracterizar el uso y manejo de fitosanitarios en las principales actividades agrícolas desarrolladas en la cuenca del Embalse de Salto Grande mediante la determinación de Índices de Riesgo Ambiental.

II- Identificar aquellos productos que presenten un mayor Cociente Ambiental de Campo (EIQ*) y estimar sus concentraciones en los diferentes compartimentos ambientales.

III- Determinar los tipos de suelo presentes en la cuenca del Embalse de Salto Grande y sus propiedades físicas y químicas que determinan la dinámica de los contaminantes (macro y microporosidad, textura, C orgánico).

IV- Determinar las características hidrológicas de las cuencas y el balance hídrico para evaluar el escurrimiento hacia los cursos de agua.

V- Evaluar la información ecotoxicológica disponible de los productos seleccionados para tres niveles tróficos, productores primarios (fitoplancton), consumidores primarios (zooplancton) y consumidores secundarios o terciarios (peces) en el ambiente acuático y para los detritívoros (lombriz de tierra) en el ambiente terrestre.

VI- Evaluar el nivel de riesgo que representan los fitosanitarios seleccionados para los ambientes acuático y terrestre.

VII- Determinar las concentraciones de los fitosanitarios de mayor riesgo ecotoxicológico en el Embalse así como las concentraciones de N, P y los parámetros: Demanda biológica de Oxígeno (DBO) y Demanda química de oxígeno (DQO).

VIII- Si las concentraciones detectadas en agua implican un potencial riesgo ecotoxicológico determinar sus niveles en tejidos de peces de importancia comercial.

IX- Generar un SIG, como herramienta operativa para la digitalización de las microcuencas, elaboración de la caracterización y diagnóstico ambiental del área de estudio.

U

X

cas
+
LH

R

4- METODOLOGIA

El área de estudio implica la cuenca del Embalse de Salo Grande donde se abarcaría la totalidad de los predios agrícolas que se sitúan en dicha área. Para la validación del modelo de fugacidad: SoilFug y la evaluación del impacto ambiental se considerarán los fitosanitarios aplicados en los cultivos agrícolas de la cuenca, utilizados en ricultura, fruticultura, citricultura, horticultura, etc.

Para llevar a cabo la investigación, se efectuará un relevamiento de la zona de estudio y se solicitará información a productores y a técnicos especialistas de la zona mediante encuestas y entrevistas, considerando el uso y manejo de agroquímicos realizado en los predios y las áreas en las cuales se aplican los mismos. Los técnicos asesores se encargarán además de supervisar y registrar estrictamente los productos aplicados por los productores, el número de aplicaciones y los momentos de aplicación con la finalidad de utilizar en el SOILFUG parámetros que reflejen la realidad.


Una vez recopilada la información sobre los fitosanitarios utilizados, éstos serán categorizados según su potencial impacto ambiental y riesgo ecotoxicológico. En función de dicha clasificación serán seleccionados al menos dos principios activos de cada grupo de compuestos (herbicidas, fungicidas e insecticidas) y se aplicará el modelo SoilFug a los efectos de estimar las concentraciones esperadas en suelos y agua de la cuenca del Embalse de Salto Grande, en base a sus patrones de uso. Esto permitirá determinar si las cargas representan un riesgo para la vida acuática o salud del suelo; así como los períodos críticos o de mayor peligro.

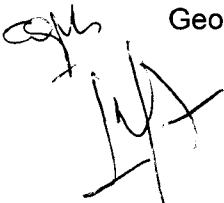

Posteriormente se realizarán muestreos de suelos y agua a los efectos de comparar las concentraciones estimadas con las observadas y determinar el grado de ajuste del modelo. Las colectas se realizarán en los períodos críticos y en los sectores de mayor riesgo.

Los resultados serán procesados y analizados con el programa estadístico SAS. (SAS Institute, 1999).

La información obtenida del estudio será incorporada en un Sistema de Información Geográfica mediante el software ARC- VIEW Gis 9.0.

6



5- DURACIÓN DEL PROYECTO

- El tiempo estimado 24 meses.
- El inicio de los trabajos está proyectado para Junio 2012

6- RESULTADOS ESPERADOS, RELEVANCIA E IMPACTO DE LOS MISMOS TANTO PARA EL GRUPO DE INVESTIGACION COMO PARA LA CONTRAPARTE Y EL SECTOR DE LA SOCIEDAD Y/O PRODUCCION.

Por medio de este proyecto se espera lograr cuantificar el efecto negativo del uso irracional de agroquímicos en las actividades agrícolas de la cuenca correspondiente al Embalse de Salto Grande. La validación del Modelo SoilFug en la microcuenca del Embalse de Salto con cultivos agrícolas asociados a un uso intensivo de fitosanitarios, permitiría contar con una herramienta capaz de predecir las concentraciones en aguas superficiales y suelo y en consecuencia poder implementar manejos adecuados que tiendan a mitigar los impactos ambientales y mejorar la sustentabilidad del sistema. Por otra parte, el diagnóstico sobre el uso y manejo de agroquímicos que realizan en los establecimientos, las determinaciones de los agroquímicos en agua y suelo y la evaluación del nivel de riesgo que representan para los ambientes acuático y terrestre, permitiría a los productores involucrados tomar conocimiento sobre el uso y manejo de los productos que están llevando a cabo en su predio y realizar un manejo integrado mediante la reducción del número de aplicaciones, selección y utilización de productos adecuados combinado con medidas culturales, físicas, genéticas. Por otro lado, la menor utilización de productos químicos podría dar lugar a la obtención de productos con niveles de pesticidas por debajo de los mínimos permitidos mejorando la calidad de vida en la sociedad en su conjunto.

7- PUBLICACIONES

- Este proyecto, desde el punto ambiental es relevante para la región, por lo que muchos de los resultados podrán ser publicados en revistas científicas nacionales e internacionales.

8- APOORTE DE LAS PARTES


I) Regional Norte-UdelaR

- Infraestructura para ejecutar las tareas de laboratorio específicas.
- Servicio de computación, hard y software adecuado para trabajos de evaluación
- Vehículo para realizar el relevamiento de la información en la zona de estudio
- Traslados (Mdeo- Salto-Mdeo) para reuniones con el equipo de trabajo
- Personal especializado para los trabajos de relevamiento de la información, corrida y validación del Modelo de Fugacidad SOILFUG, incorporación de la información en un Sistema de información Geográfico (SIG), procesamiento estadístico de datos, interpretación de los resultados.


II) CTM

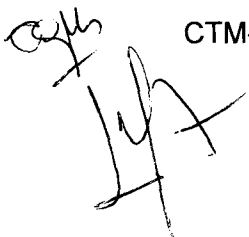

- Personal profesional.
- Apoyo logístico para la extracción de las muestras de agua en el embalse (embarcación)
- La información complementaria necesaria para los estudios y evaluaciones.
- Participará en la evaluación final de los resultados.

9) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

 -ACHKAR, M.; CAYSSIALS, R.; DOMINGUEZ, A.; PESCE, F. (2004). Hacia un Uruguay Sustentable. Gestión de Cuencas Hidrográficas. Programa Uruguay Sustentable. REDES-AT. Montevideo 64pp.

-BARRA, R., VIGHI, M., MAFFIOLI, G., DI GUARDO, A., FERRARIO, P., 2000. Coupling Soilfug Model and GIS for predicting pesticide pollution of surface water at watershed level. Environmental Science and Technology: 34:4425-4433.

 -Bozzo, A.; Corujo, A. (2010). Diagnóstico Ambiental sobre el manejo de los fitosanitarios en el cultivo de cebolla en el departamento de Salto-Uruguay. Curso Curricular de Maestría en Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias (UDELAR).

  -Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (1983). Programa de Desarrollo Ambiental. CTM-PNUMA. Informe final.

↳ - DIEA, MGAP. 2009. (en línea). Encuesta de arroz, zafra 2009-2010.
www.mgap.gub.uy.

- DIEA, MGAP. 2009. (en línea). Encuesta citrícola. "Primavera 2009".
www.mgap.gub.uy.

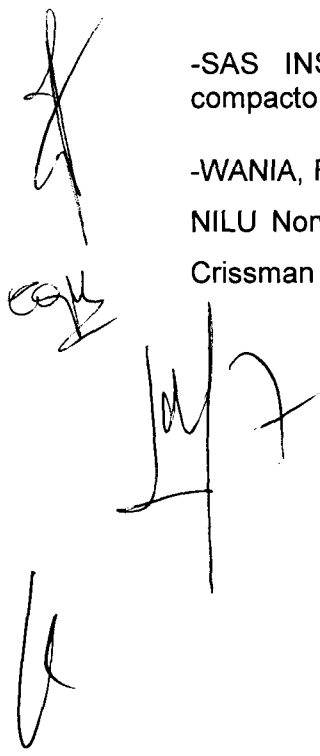
-Di Guardo, A.; Calamari D.; Zanin G.; Consalter A.& Mackay D. (1994). A fugacity model of pesticide runoff to surface water: development and validation. Chemosphere, Vol. 28, Nº 3. 511-531pp.

-MACKAY, D.; WANIA, F, 1995. Transport of contaminants to the Arctic: Partitioning, - processes and models. Science Total Environment. 160-161:25-38.

-PEREZ, V. 2005. Evaluación del riesgo de fitosanitarios asociados al cultivo de papas en Laguna del Sauce (Departamento de Maldonado, Uruguay). Tesis Licenciada en Ciencias Biológicas. Montevideo. Uruguay. 92 p.

-SAS INSTITUTE. 1999. SAS/STAT; versión 8.0. Cary, North Carolina 1 disco compacto, 8mm.

-WANIA, F., 2001. Multi-compartmental models of contaminant fate in the environment. NILU Norwegian Institute for Air Research. Tromsø, Norway. Yanggen D., Cole D., Crissman C., Sherwood S., 2003. Ecosystem Health

Handwritten signatures and initials on the left side of the page, including a large signature at the top, a smaller one below it, and several other initials and marks.

A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'R'.

ANEXO II

Cronograma de Actividades

Julio-Diciembre 2012

Mes/Actividad	7	8	9	10	11	12
Salida piloto						
Digitalización de cuencas y cartografía temática de usos del suelo						
Encuesta a productores						
Clasificación de fitosanitarios según grado de riesgo ambiental						
Identificación de áreas de riesgo ambiental por uso de agroquímicos						
Muestreo de agua y suelo						
Análisis de muestras de suelo y agua						
Aplicación del Modelo SoilFug						
Reunión Técnica						
Jornada de Difusión						
Informe de Avance						

Enero-Diciembre 2013

Mes/Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración de base de datos de microcuencas												
Muestreo de agua y suelo												
Análisis de muestras de suelo y agua												
Análisis de datos												
Ajuste del Modelo SoilFug												
Muestreo de agua y suelo												
Análisis de muestras de agua y suelo												
Reunión Técnica												
Informe de Avance												
Jornada de Difusión												

Enero- Julio 2014

Mes/Actividad	1	2	3	4	5	6	7
Muestreo de agua y suelo							
Análisis de muestras de suelo y agua							
Análisis de datos							
Ajuste del Modelo SoilFug							
Reunión Técnica							
Jornada de Difusión							
Informe Final							

Breve descripción de actividades

1.- En la salida piloto se identificarán los usos del suelo de las cuencas de la margen uruguaya que drenan al embalse y se seleccionarán dos microcuencas representativas de las principales actividades agrícolas desarrolladas en el área de estudio.

2.- A partir de las cartas topográficas y de suelo del área de estudio y los datos georreferenciados relevados en la salida de campo (localización de chacras y sus respectivos usos) se iniciará la elaboración de un sistema de información geográfica. A partir de ello se podrá mapear y caracterizar espacialmente las actividades agrícolas desarrolladas en el área de estudio.

3.- En función de los usos del suelo predominantes se elaborarán y realizarán encuestas para productores y técnicos/asesores las que permitirán caracterizar el manejo agrícola del área de estudio y en particular de los sistemas de producción desarrollados en las dos microcuencas seleccionadas. Conjuntamente con la realización de las encuestas a productores se colectarán muestras de suelo en las microcuencas bajo estudio para su caracterización.

4.- El nivel de riesgo de cada producto fitosanitario será determinado en función de: manejo de los fitosanitarios dentro del predio, superficie en la que son aplicados, dosis y frecuencia de aplicaciones, impacto ambiental y efectos ecotoxicológicos, entre otros.

5.- Para la aplicación del modelo se requiere caracterizar la microcuenca desde el punto de vista del manejo de fitosanitarios, balance hídrico, contenido de materia orgánica, de agua y aire de los suelos dominantes y propiedades físico-químicas y ecotoxicológicas de los productos aplicados. A partir de la aplicación del modelo se podrán estimar los niveles esperables en agua superficial y suelo de aquellos fitosanitarios identificados como los de mayor riesgo ambiental.

6.- Para la validación del Modelo se tomarán muestras de agua y suelo a los efectos de determinar los niveles de fitosanitarios presentes durante los ciclos de producción.

Handwritten signatures and initials on the left side of the page, including a large 'U' at the top, a signature below it, and another signature further down.

ANEXO III

Cronograma de desembolsos

Monto total solicitado: U\$S 15000 (Dólares americanos).

Los pagos se realizarán por parte de la CTM ante la Contaduría de la Regional Norte de la siguiente manera:

El 34%: U\$S 5100 (Dólares americanos) no más allá de los primeros 20 días calendarios posteriores a la firma del presente convenio.

El 24%: U\$S 3600 (Dólares americanos) contra Primer Informe de Avance (Diciembre 2012).

El 42%: U\$S 6300 (Dólares americanos) restante: 60 días luego de comenzadas las actividades del segundo año de ejecución (Mayo 2013).

PAGOS: En todos los casos se debe contar con la conformidad del Coordinador de la CTM designado en la cláusula Tercera.

