



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

04/07

ACUERDO DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA ENTRE EL MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE-DINAMA Y LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (FACULTAD DE AGRONOMÍA) PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LA DINÁMICA DEL FÓSFORO EN EL SUELO Y PROPUESTAS DE ALTERNATIVAS DE MANEJO AGRONÓMICO PARA LA REDUCCIÓN DE LOS APORTES DIFUSOS DE ESTE NUTRIENTE DE CARA A LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA LUCÍA, ASI COMO PARA EL DESARROLLO DEL BALANCE DE NUTRIENTES A NIVEL PREDIAL EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DEL SAUCE.

En la ciudad de Montevideo, a los *23* días de *Julio* de 2019, se suscribe el presente Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica, compareciendo: **POR UNA PARTE:** el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (en adelante, MVOTMA) representado en este acto respectivamente por la Sra. Ministra, Eneida de León y por el Sr. Director Nacional de Medio Ambiente, Ing. Quím. Alejandro Nario, constituyendo ambos domicilio a estos efectos en la calle Zabala 1432 de la ciudad de Montevideo; **POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República (en adelante UDELAR), representada por el Rector, Rodrigo Arim Ihlenfeld, con domicilio en Avda. 18 de Julio 1824 de esta ciudad **Y POR OTRA PARTE:** la Fundación Dr. Eduardo Acevedo, representada por su Presidente, Ing. Agr. Dr. Ariel Castro, con domicilio en Avda. Garzón 780, de esta ciudad, quienes acuerdan en celebrar el presente Convenio de Cooperación Técnica y Científica, que se establece a continuación:

PRIMERO (ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN):

1- El presente convenio se enmarca en el convenio marco (entre la UDELAR y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente) suscrito el 6 de octubre de 1990, en virtud del cual ambas instituciones se comprometieron a respaldar y coordinar programas y proyectos.

2- El aporte difuso desde los usos agropecuarios a los cursos de agua es reconocido a nivel nacional e internacional como una de las principales causantes de la eutrofización, por lo que las medidas que tiendan a reducir dichos aportes son esenciales para mantener la calidad del agua de nuestros ecosistemas.

SEGUNDO (OBJETIVO):

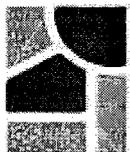
El objetivo de este convenio es formalizar e implementar las actividades entre la Dirección Nacional de Medio Ambiente y la Facultad de Agronomía-UDELAR para realizar intercambio de información ambiental técnica y científica sobre la dinámica del fósforo (en adelante P) en el suelo, las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación (cultivos y pasturas) tendientes a reducir la exportación de fósforo (fósforo particulado y fósforo soluble), en particular aquellas asociadas a revertir la estratificación superficial de fósforo en el suelo, y la aplicación del balance de nutrientes.

TERCERO (ACTIVIDADES DE LA UDELAR-Facultad de Agronomía):

Las principales actividades son:

1- Realizar el plan de actividades final y el diseño final del Plan Piloto.

2- Seleccionar las unidades de manejo ubicadas en unidades productivas localizadas dentro de la cuenca del Río Santa Lucía, donde se aplicará el Plan Piloto.



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

- 3- Definir las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación a aplicar en cada una de las unidades de manejo seleccionadas.
- 4- Implementar las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación.
- 5- Realizar el asesoramiento técnico y seguimiento, incluyendo la evaluación del rendimiento de los cultivos, de las unidades de manejo afectadas.
- 6- Realizar ensayos con parcelas de escurrimiento para cuantificar los impactos de alternativas de laboreo y fertilización en la pérdida de fósforo por escurrimiento.
- 7- Actualizar el Índice de P con la información recabada en este proyecto a nivel de la cuenca del Río Santa Lucía.
- 8- Realizar la capacitación y transferencia de buenas prácticas, a través de la realización de talleres con las instituciones involucradas en la temática: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (en adelante MGAP) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (en adelante INIA), e invitando a gremiales de productores.
- 9- Asesorar en el desarrollo del balance de nutrientes a nivel predial en la cuenca de la Laguna del Sauce y en otros temas vinculados al presente convenio.
- 10- Releva información de inversiones y costos directos asociados a la implementación de las prácticas de manejo de fertilización aplicadas, así como los costos incurridos para el desarrollo de un balance de nutrientes a nivel predial.

CUARTO (PRODUCTOS):

Producto 1: Plan de actividades final y diseño final del Plan Piloto.

Luego de firmado el acuerdo, se entregará a la Dirección Nacional de Medio Ambiente, un informe detallado acerca de las actividades

previstas en el convenio. Además, se entregará un informe conteniendo el diseño final del Plan Piloto, que incluirá un software que permite evaluar en forma objetiva y práctica un árbol de decisiones para llegar a las recomendaciones específicas de cada unidad de manejo, así como el Plan de Fertilización a aplicar.

Producto 2: Reporte sobre las unidades de manejo seleccionadas y las estrategias de manejo definidas para cada una. Se especificará información sobre el lugar geográfico, propietario (productor), tipo de productor (dueño o arrendatario), tipo(s) de suelo(s), las medidas de manejo seleccionadas, los niveles iniciales de fósforo Bray1 a dos profundidades (0-15 cm y 0-2,5 cm).

Producto 3: Reportes de avances sobre las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación, y su efecto en reducir la exportación de fósforo (fósforo particulado y fósforo soluble) y revertir la estratificación superficial de fósforo en el suelo.

Corresponden a un informe por año:

- Producto 3.a: Informe del primer año
- Producto 3.b: informe del segundo año

Los informes contendrán los resultados anuales de niveles de fósforo Bray1 a las dos profundidades, escurrimiento, pérdida de fósforo particulado y soluble expresado en concentración y carga de:

- Unidades de manejo participantes, comparando la práctica del productor vs la práctica mejorada, utilizando simulador de lluvia.
- Sitio con parcelas de escurrimiento bajo lluvia natural, comparando los tratamientos de laboreo y fertilización.

Asimismo contendrán los resultados de la evaluación del rendimiento de los cultivos.

Producto 4: Índice de P actualizado con la información recabada en este proyecto a nivel de la cuenca del Río Santa Lucía.



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

Al final del proyecto, luego de culminar todas las actividades experimentales, se dispondrá de información que permita actualizar las estimaciones de pérdidas anuales de fósforo en forma particulada y soluble que salen de las unidades de manejo bajo uso agropecuario, esto es el Índice de fósforo. Esta información se ingresará en el programa actualmente existente de Índice de fósforo, el cual será entregado a la Dirección Nacional de Medio Ambiente y se realizará además una capacitación en el uso del mismo.

Producto 5: Reporte sobre la capacitación y transferencia de buenas prácticas, a través de la realización de tres talleres con las Instituciones involucradas en la temática: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca e Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, e invitando a gremiales de productores.

Este reporte incluirá los resultados y las conclusiones acerca de estos talleres.

Producto 6: Reporte sobre la asesoría realizada para desarrollar el balance de nutrientes a nivel predial en la cuenca de la Laguna del Sauce.

Producto 7: Reporte final sobre las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación, y su efecto en reducir la exportación de fósforo (fósforo particulado y fósforo soluble), así como en revertir la estratificación superficial de fósforo en el suelo, siendo las implicancias de los resultados y conclusiones válidas para toda la cuenca.

Informe final con resultados anuales (evolución) y finales de niveles de fósforo Bray1 a las dos profundidades, escurrimiento, pérdida de fósforo particulado y soluble expresado en concentración y carga de:

- Unidades de manejo participantes, comparando la práctica del productor vs la práctica mejorada, utilizando simulador de lluvia.

- Sitio con parcelas de escurrimiento bajo lluvia natural, comparando los tratamientos de laboreo y fertilización.

Asimismo contendrá los resultados de la evaluación del rendimiento de los cultivos.

Se incluirá además las conclusiones del impacto de la aplicación de estas prácticas de manejo en la reducción de pérdidas de fósforo hacia el agua superficial y su posible implementación a nivel extensivo en diferentes situaciones productivas.

Producto 8: Reporte final sobre las inversiones y costos directos asociados a la implementación de las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación aplicadas, así como los costos incurridos para el desarrollo de un balance de nutrientes a nivel predial.

QUINTO (PLAZO):

El presente convenio empezará a regir a partir de la firma del mismo y por el plazo de 36 (treinta y seis) meses, prorrogable por 12 (doce) meses mediante acuerdo escrito de las partes. Ver el cronograma de actividades en el Anexo III, cuyo texto forma parte del presente Convenio.

SEXTO (PRECIO):

El monto del presente convenio asciende a U\$S 213.900 (dólares americanos doscientos trece mil novecientos), a transferir por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente a la Fundación Dr. Eduardo Acevedo, de conformidad con el plan de distribución de pagos que se reseña en el artículo séptimo del presente convenio.

SÉPTIMO (OBLIGACIONES DE LA UDELAR- Facultad de Agronomía):

1. Realizar en tiempo y forma los productos antes mencionados de acuerdo a los planes de trabajo y presupuestos descritos en los



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

anexos de este convenio (que se constituyen en partes integrantes del mismo).

2. Proveer a la Dirección Nacional de Medio Ambiente de los informes técnicos correspondientes a los mencionados productos.

OCTAVO (OBLIGACIONES DEL MVOTMA-DINAMA):

El MVOTMA-DINAMA se compromete a:

1- Disponer de técnicos y/o profesionales como contrapartida técnica.

2- Para dar cumplimiento a los objetivos indicados, la Dirección Nacional de Medio Ambiente, se obliga a transferir a la Fundación Dr. Eduardo Acevedo, la suma de U\$S 213.900 (dólares americanos doscientos trece mil novecientos), en el plazo de 36 meses, para apoyar las actividades mencionadas en el presente Convenio. El detalle de ejecución se incluye en los Anexos I y III, cuyo texto forma parte del presente convenio. La referida suma será abonada de la siguiente manera:

a) El 20 %, esto es, la suma de U\$S 42.780 (dólares americanos cuarenta y dos mil setecientos ochenta) contra la aprobación por parte de la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Producto 1. Tendrá un plazo de entrega de reporte de 15 días luego de firmado el convenio.

b) El 20 %, esto es, la suma U\$S 42.780 (dólares americanos cuarenta y dos mil setecientos ochenta) contra la aprobación por parte de la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Producto 2. Tendrá un plazo de entrega de reporte de 6 meses luego de firmado el convenio.

c) El 20 %, esto es, la suma de U\$S 42.780 (dólares americanos cuarenta y dos mil setecientos ochenta) contra la aprobación por parte de la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Producto 3.a.

Tendrá un plazo de entrega de reporte de 18 meses luego de firmado el convenio.

d) El 25 %, esto es, la suma de U\$S 53.475 (dólares americanos cincuenta y tres mil cuatrocientos setenta y cinco) contra la aprobación por parte de la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Producto 3.b. Tendrá un plazo de entrega de reporte de 30 meses luego de firmado el convenio.

e) El 15 %, esto es, la suma de U\$S 32.085 (dólares americanos treinta y dos mil ochenta y cinco) contra la aprobación por parte de la DINAMA de los Productos: 4, 5, 6, 7 y 8. Tendrá un plazo de entrega de reporte de 36 meses luego de firmado el convenio.

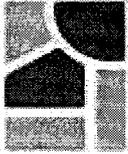
NOVENO (INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN):

Los productos del presente acuerdo serán propiedad intelectual de la Dirección Nacional de Medio Ambiente y UDELAR-Facultad de Agronomía. La divulgación de los resultados que se logren, a partir de las actividades previstas, solo podrá realizarse luego de la debida comunicación y común acuerdo entre las partes.

En el caso de la UDELAR-Facultad de Agronomía, la información se manejará también de acuerdo a lo previsto en la Ordenanza de los Derechos de la Propiedad Intelectual de la UDELAR (Res. N° 91 CDC de 8 de marzo de 1994).

DÉCIMO (ADMINISTRACIÓN):

La Fundación Dr. Eduardo Acevedo, será responsable de los aspectos administrativos y financieros del presente Convenio, en el marco del Convenio vigente entre esa institución y la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República. A tal efecto, dicha institución será la encargada de percibir del proyecto los desembolsos estipulados y darle el destino que le indique la Facultad de Agronomía.



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

UNDÉCIMO (MODIFICACIONES):

Las partes del presente, debidamente representadas, podrán de común acuerdo y por escrito, introducir modificaciones al plan de trabajo establecido, así como también podrán modificar el plazo de vigencia del presente convenio, sin que ello importe una modificación de los compromisos económicos ni de los productos comprometidos.

DUODÉCIMO (INCUMPLIMIENTO Y RESCISIÓN):

El incumplimiento a cualquiera de las obligaciones asumidas por las partes en el presente Convenio dará derecho a la otra parte a dejar sin efecto el mismo, previa comunicación escrita remitida a la contraparte por telegrama colacionado u otro medio fehaciente y sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran corresponder a la parte incumplidora.

En el caso de rescisión por incumplimiento de las obligaciones asumidas por la UDELAR-Facultad de Agronomía, ésta deberá reintegrar al Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, la totalidad de los fondos recibidos en un plazo máximo de 30 (treinta) días corridos, a contar con la intimación de pago que le efectúe el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Las partes acuerdan que la no aprobación de los productos y/o informes vinculados con el presente Convenio y la ausencia de la correspondiente rendición de cuentas a cargo de la Fundación Dr. Eduardo Acevedo, será causal de rescisión de este Convenio y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, no hará efectivo los pagos pendientes aún no efectivizados.

DÉCIMO TERCERO (DOMICILIOS ESPECIALES Y COMUNICACIONES):

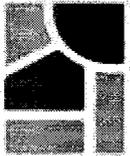
A todos los efectos a que diere lugar este Convenio, las partes consienten el fax y/o el telegrama colacionado como medio válido de comunicación sin perjuicio de cualquier otro medio fehaciente de comunicación, aceptándose las comunicaciones que se practiquen en los domicilios constituidos como respectivamente suyos en la comparecencia del presente, de modo que, no mediando comunicación formal a la otra parte de cualquier variación que se produzca al respecto, será considerada válida toda comunicación, notificación, intimación o similares que se practique o se dirija a los domicilios señalados.

DÉCIMO CUARTO (RENDICIÓN DE CUENTAS):

Toda partida de dinero entregada deberá ser rendida de acuerdo a la Ordenanza 77 del Tribunal de Cuentas de la República y al Pronunciamiento N° XX del Colegio de Contadores, Economistas y Administradores del Uruguay, en función al destino establecido en el presente Convenio. La presentación de los recaudos, al solicitar las nuevas partidas, posibilitará la liberación de las mismas, si además la Fundación Dr. Eduardo Acevedo cuenta con la aprobación de la Dirección Nacional de Medio Ambiente y/o del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de los informes y/o productos presentados.

DÉCIMO QUINTO (MORA AUTOMÁTICA):

La mora en el cumplimiento de las obligaciones contraídas por el presente Convenio se producirá de pleno derecho sin necesidad de interpelación judicial o extrajudicial de clase alguna, por el solo vencimiento del plazo estipulado o por la realización u omisión de cualquier otro acto o hecho que se traduzca en hacer o no hacer algo contrario a lo pactado.



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

DÉCIMO SEXTO (PROPIEDAD INTELECTUAL):

Toda información a la que pueda accederse en cumplimiento del presente convenio se encuentra amparada por el secreto profesional con el alcance previsto en el art. 302 del Código Penal Uruguayo. La propiedad intelectual de todos los informes y/o resultados de este convenio pertenecerán al Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y UDELAR en régimen de condominio.

DÉCIMO SÉPTIMO (OTORGAMIENTO Y SUSCRIPCIÓN):

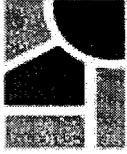
Para constancia y en señal de conformidad, en la fecha y lugar indicados ut supra, las partes suscriben tres ejemplares del mismo tenor.

Ing. Quím. Alejandro Narlo Carvalho
Director Nacional de Medio Ambiente
M.V.O.T.M.A.

Prof. Rodrigo Arim Ihlenfeld
Rector

Ing. Agr. FERNANDO GARCÍA PRÉCHAC
DIRECTOR GENERAL DE
RECURSOS NATURALES / M.O.A.

Ing. Agr. (Ph.D) Ariel Castro
Decano



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

Anexo I: Plan de Trabajo

Diseño del Plan Piloto

El objetivo de este plan es reducir la exportación de fósforo con el agua de escurrimiento (fósforo particulado y fósforo soluble) de predios bajo uso agropecuario. Para esto, se implementarán una combinación de prácticas de fertilización, laboreo y cultivo en unidades de manejo (UM) seleccionadas dentro de los predios participantes.

Para decidir las medidas de manejo específicas a recomendar en cada UM se evaluará el grado de estratificación del Fósforo Bray (PBray1), comparando esta concentración en las profundidades de 0-2,5 y 0-15 cm.

Si la concentración superficial es mayor o igual a 43 ppm y la de 0-15 cm es menor o igual a 30 partes por millón se define que el suelo está estratificado. En este caso se debe obtener información de sí en los últimos 8 años se realizó un laboreo con arado de reja y vertedera (inversión de suelo). En caso negativo, es decir si no se realizó esta inversión, lo cual sería la situación predominante, se recomiendan las siguientes medidas de manejo:

1. Realizar un plan de fertilización que incluye la aplicación de fertilizante fosfatado (y opcionalmente de otros nutrientes) con dosis definidas de acuerdo con un sistema de recomendación.
2. Posteriormente realizar una inversión del suelo con arado de reja y vertedera, preferentemente a fines de primavera-principio de verano, y posteriores laboreos (rastra, etc.) previa a la siembra de un verdeo como sudangrass o moha, etc. Estos cultivos de rápido crecimiento aseguran una cobertura rápida del suelo, minimizando el riesgo de erosión en una época del año en donde el riesgo de eventos erosivos ya es bajo.

En caso contrario, es decir si el productor realizó una inversión reciente, pero la UM igual esta estratificada, se le indica al productor que no debe fertilizar con fósforo en el futuro próximo, y que presente por medio de

un Ing. Agrónomo un plan adicional para corregir esta situación, ya que la misma resulta extraña. Esto se debe a que posteriormente a la inversión del suelo es poco probable que el suelo tenga el fósforo disponible estratificado.

En caso de que el suelo no esté estratificado se consulta respecto a si los niveles de PBray1 en el suelo están por debajo o por encima del nivel de 31 ppm a la profundidad de 0-15 cm. Una respuesta negativa sería la situación óptima, ya que no sólo no existe estratificación, sino que además el nivel de PBray1 en la UM se encuentra por debajo de un nivel excesivo desde el punto de vista agronómico y ambiental. En este caso se le indica al productor que realice chequeos periódicos para verificar que esta situación se mantiene y que continúe o comience a implementar un plan de fertilización racional. Este plan incluye la aplicación de fertilizante fosfatado (y opcionalmente de otros nutrientes) con dosis definidas de acuerdo con un sistema de recomendación y la incorporación del fertilizante fosfatado con la sembradora, por debajo de los 2,5-cm del suelo

Si en cambio, el suelo no está estratificado pero los niveles de PBray1 en 0-15-cm están por encima de los límites agronómicos (31 ppm) se chequean dos posibles situaciones: 1) en la que este valor esté por encima de este límite, pero el Índice de Fósforo esté por debajo de 5 kg/ha/año y 2) en la cual ambos indicadores superan estos umbrales. En el caso 1) se indica no fertilizar hasta que los niveles de PBray1 desciendan por debajo de 31 ppm y en el caso 2) se indica no fertilizar y realizar además cultivos extractivos (heno, silo, etc.) hasta que se alcancen ambos objetivos (reducir PBray1 e Índice de P por debajo de los umbrales respectivos).

Selección de las unidades de manejo y las prácticas de fertilización, laboreo y vegetación a aplicar en cada una de ellas

El equipo de trabajo de FAGRO se encargará de realizar tanto la selección de los predios y las UM participantes (20 unidades de manejo), así como de los muestreos de suelo, los análisis de laboratorio



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

involucrados (análisis de PBray1 en 0-2,5 y 0-15cm) y de la recomendación de las medidas específicas a aplicar en cada UM.

La selección de las UM se realizará en consulta con asesores de la zona y se basará en los siguientes criterios:

- Que se localicen dentro de la cuenca del Río Santa Lucía.
- Que los productores estén dispuestos a participar en forma voluntaria de dicho plan. Esta participación consistirá en realizar, en al menos una unidad de manejo o parte de ella, las prácticas de laboreo, fertilización y otras, recomendadas por el equipo agronómico encargado de implementar este plan.
- Se buscará variabilidad con respecto a la existencia de condiciones de estratificación vertical de fósforo en superficie y otros aspectos, para poder evaluar diferentes situaciones y prácticas de fertilización, laboreo y cultivo.
- En la selección de las UM se priorizará maximizar la representatividad territorial al menos a nivel de cuencas de Orden 2 (Río San José, Río Santa Lucía Chico, etc.), intentando ubicar al menos una UM en cada cuenca de dicho orden.

Definición de estrategia de manejo en cada unidad de manejo

Se seleccionarán un conjunto de prácticas de fertilización, laboreo y vegetación recomendadas por el equipo agronómico encargado de implementar este plan y posteriormente considerando además la rotación que realiza el productor, se estimará el impacto que esta combinación de laboreo y rotación puede provocar sobre la tasa de erosión anual del suelo. Para esto se utilizará el software EROSION 7.0 basada en el modelo USLE-RUSLE (o última versión disponible). Para que las medidas de manejo puedan ser aplicadas, este modelo deberá reportar para el largo de la rotación una tasa de erosión anual inferior al límite permitido para esa unidad de suelo.

Implementación de las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación

[Handwritten signatures and initials on the left margin]

Luego de definidas las prácticas específicas a establecer en cada UM se realizará la implementación de estas, en coordinación con el propietario (productor), y eventualmente con la participación del agrónomo asesor. Cabe señalar que esta etapa depende de disponibilidad de equipamiento y de condiciones climáticas que permitan el laboreo del suelo y la siembra de cultivos, por lo cual el período de implementación debería ser acorde con la existencia de condiciones que permitan desarrollar esta actividad.

Asesoramiento técnico y seguimiento de las unidades de manejo afectadas

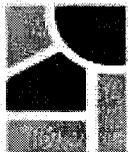
Los productores que participen de este plan piloto contarán con un asesoramiento técnico y seguimiento de las unidades de manejo afectadas durante los tres años del proyecto. El asesoramiento será realizado por el equipo de investigadores y técnicos participantes. Las temáticas serán: ajuste de dosis y fuentes de fertilización de cultivos y pasturas, laboreo de suelo y alimentación de ganado lechero, tendiente a mantener un balance adecuado de fósforo en el predio. El seguimiento de las UM será realizado por el equipo técnico del proyecto, en lo que se refiere a muestreos de suelo y análisis de PBray1 a 0-2,5 u 0-15-cm.

Además el equipo técnico realizará la evaluación del rendimiento del primer cultivo luego de la aplicación de la/s medida/s.

Ensayos con parcelas de escurrimiento

Se realizarán dos ensayos con parcelas de escurrimiento para cuantificar los impactos de alternativas de laboreo y fertilización en la pérdida de fósforo por esorrentía.

Ensayo 1: Tres métodos contrastantes de laboreo: T1=Siembra Directa (SD), T2=Laboreo Superficial, T3=Laboreo con arado de reja y vertedera (arada), por dos métodos de fertilización (superficial e incorporado). En todos los casos se utilizará una fuente de P soluble. La incorporación del fertilizante se realizará con la sembradora en T1 y T2 y previo a la arada en T3. El diseño será de parcelas divididas con tres repeticiones, con el laboreo en parcela grande para permitir que las actividades de manejo de suelo y cultivo sean realizadas por la



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

maquinaria del productor. Cada uno de estos tratamientos de laboreo sería a su vez dividido por la forma de fertilización fosfatada (incorporada o al voleo) con un área objetivo de parcela chica de 10 por 50 metros. Al final de las parcelas chicas se instalarán dispositivos para medir el volumen de escurrimiento y recolectar muestras de agua y sólidos. Este experimento se replicará en dos sitios (18 parcelas por sitio, por 2 sitios=36 parcelas de escurrimiento).

Ensayo 2: Tres fuentes de fertilizante (Fosforita, Superfos, SuperTriple) x tres repeticiones= 18 parcelas. En el caso de SD el fertilizante se aplica en superficie, y en el caso de arada el fertilizante se aplica previamente en profundidad. El diseño será de bloques al azar con tres repeticiones. Este ensayo se instalará en un sitio con condiciones de acidez que justifiquen el uso de fertilizantes fosfatados poco solubles.

Con la información recabada en este proyecto se actualizará el Índice de P a nivel de la cuenca del Río Santa Lucía.

Capacitación y transferencia de buenas prácticas

Se realizarán tres talleres con las Instituciones involucradas en la temática, MGAP e INIA, y se considerara la participación de gremiales de productores:

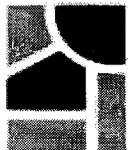
- Un taller inicial de presentación de la propuesta
- Un taller de avance donde se presentarán los resultados intermedios
- Un taller final de conclusiones y transferencia de buenas prácticas

Asesoramiento técnico para la implementación piloto del balance de nutrientes a nivel predial en la cuenca de la Laguna del Sauce y definición de umbrales de aplicación

Durante el 2019 y 2020 se desarrollará en la Cuenca de Laguna del Sauce un proyecto piloto de cálculo de balance de nutrientes a nivel predial en conjunto con MGAP, Plan Agropecuario y Centro Universitario Regional del Este (CURE). Durante este proceso la UDELAR-Facultad de Agronomía brindará asesoramiento técnico para las definiciones metodológicas (vinculado al balance de nutrientes, análisis de suelo,

índice de fósforo, entre otros) análisis de resultados y establecimiento del umbral del balance de nutrientes.

Relevar información de inversiones y costos directos asociados a la implementación de las prácticas de manejo de fertilización aplicadas, así como los costos incurridos para el desarrollo de un balance de nutrientes a nivel predial.



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

Anexo II: Presupuesto

Actividad	Costo U\$S
Evaluación en unidades de manejo participantes, comparando la práctica del productor vs la práctica mejorada, utilizando simulador de lluvia.	
Ensayos en sitio con parcelas de escurrimiento bajo lluvia natural, comparando los tratamientos de laboreo y fertilización.	184.500
Evaluación del rendimiento del cultivo.	
Monitoreo y asesoramiento a productores. (Incluye actividades 1 a 7)*	
Asesoramiento y capacitación – viáticos y gastos (Incluye actividades 8 a 10)	1.500
Subtotal	186.000
Overhead	27.900
TOTAL	213.900

* DESGLOSE

Parcelas Escurrimiento: U\$S 30.000

3 Ayudantes 20 hs. (U\$S 13.000 /año): U\$S 58.500

Análisis: U\$S 30.000

Transporte y otros gastos: U\$S 30.000

Muestras y análisis de suelo de los campos de productores incluidos en el Plan Piloto, mediciones de pérdidas de fósforo con simuladores de lluvia (20 sitios totales) y asesoramiento a los productores: U\$S 25.000

Arado: U\$S 1.000

Evaluación de rendimiento de cultivo: U\$S 10.000

ANEXO III: Cronograma

Las actividades que se detallan en el punto tercero del presente texto están copiadas debajo para facilitar la lectura del cronograma.

	2019			2020				2021				2022
	2 ^{do} trimestre	3 ^{er} trimestre	4 ^{to} trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^{do} trimestre	3 ^{er} trimestre	4 ^{to} trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^{do} trimestre	3 ^{er} trimestre	4 ^{to} trimestre	1 ^{er} trimestre
Act. 1	X Primeros 15 días PRODUCTO 1											
Act. 2	X	X PRODUCTO 2										
Act. 3	X	X PRODUCTO 2										
Act. 4			X	X	X	X PRODUCTO 3a	X	X	X	X PRODUCTO 3b	X	X PRODUCTO 7
Act. 5			X	X	X	X PRODUCTO 3a	X	X	X	X PRODUCTO 3b	X	X PRODUCTO 7
Act. 6			X	X	X	X PRODUCTO 3a	X	X	X	X PRODUCTO 3b	X	X PRODUCTO 7
Act. 7											X	X PRODUCTO 4
Act. 8	X						X					X PRODUCTO 5
Act. 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X PRODUCTO 6
Act. 10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X PRODUCTO 8

Actividades:

- 1) Realizar el plan de actividades final y el diseño final del Plan Piloto.
- 2) Seleccionar las unidades de manejo ubicadas en unidades productivas localizadas dentro de la cuenca del Río Santa Lucía, donde se aplicará el Plan Piloto.
- 3) Definir las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación a aplicar en cada una de las unidades de manejo seleccionadas.
- 4) Implementar las prácticas de manejo de la fertilización, laboreo y vegetación.
- 5) Realizar el asesoramiento técnico y seguimiento, incluyendo la evaluación del rendimiento de los cultivos, de las unidades de manejo afectadas.
- 6) Realizar ensayos con parcelas de escurrimiento para cuantificar los impactos de alternativas de laboreo y fertilización en la pérdida de fósforo por escorrentía.
- 7) Actualizar el Índice de P con la información recabada en este proyecto a nivel de la cuenca del Río Santa Lucía.
- 8) Realizar la capacitación y transferencia de buenas prácticas, a través de la realización de talleres con las instituciones involucradas en la temática: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (en adelante MGAP) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (en adelante INIA), e invitando a gremiales de productores.
- 9) Asesorar en el desarrollo del balance de nutrientes a nivel predial en la cuenca de la Laguna del Sauce y en otros temas vinculados al presente convenio.
- 10) Relevar información de inversiones y costos directos asociados a la implementación de las prácticas de manejo de fertilización aplicadas, así como los costos incurridos para el desarrollo de un balance de nutrientes a nivel predial.