



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Reconquista



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Reconquista, 18 MAY 2023

VISTO la solicitud presentada por el Ing. Alejandro Fabbro y el Estatuto de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), y

#### CONSIDERANDO

Que el solicitante, Ing. Alejandro Fabbro, es docente investigador Categoría D de nuestra casa de estudios, con trayectoria en docencia y transferencia al medio.

Que ha presentado un proyecto de investigación PID-UTN titulado *Desarrollo de alternativas de mecanización para distribución y aplicación de abonos orgánicos líquidos en sistemas agropecuarios*.

Que la Universidad Tecnológica Nacional inscribió en su Estatuto la investigación como uno de sus pilares y el acompañamiento institucional a sus docentes investigadores para que desarrollen tan importante tarea.

Que se cuenta con el aval de la Comisión de Enseñanza, Interpretación de Normas y Reglamentos.

Que el dictado de la medida se realiza de acuerdo con las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

#### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA

#### RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Avalar el proyecto de investigación titulado *Desarrollo de alternativas de mecanización para distribución y aplicación de abonos orgánicos líquidos en sistemas agropecuarios*, que dirigirá el Ing. Alejandro Fabbro con las características que se detallan en el Anexo que acompaña a la presente.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN N° 064/2023

Ing. BRIAN MOSCHEN  
DECANO  
Ing. FRANCO CABAS  
Secretario Académico



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Reconquista



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

ANEXO

Resolución del CD N° **064/2023**

TÍTULO DEL PROYECTO: Desarrollo de alternativas de mecanización para distribución y aplicación de abonos orgánicos líquidos en sistemas agropecuarios.

DIRECTOR: Ing. Alejandro Fabbro

TIPO DE PROYECTO: PID en Consolidación sin Incentivos.

UNIDAD CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA: Facultad Regional Reconquista – Secretaría de Ciencia y Tecnología.

RESUMEN TÉCNICO DEL PID:

El desarrollo de la economía circular constituye una de las principales formas de generar modelos de producción y consumo humano destinados a cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) impulsados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). De todas las disciplinas productivas, científicas y tecnológicas humanas, la producción agropecuaria no está exenta de oportunidades de desarrollo de soluciones relacionadas con la economía circular. En este sentido, en producciones agropecuarias se observa un auge en el uso de prácticas productivas tendientes al uso de residuos orgánicos provenientes de otros sistemas productivos como fertilizantes para tierras destinadas a producción agrícola. En una gran parte de los casos donde estos residuos se utilizan los mismos son líquidos, y se aplican de manera directa a los lotes de producción agrícola. Los residuos orgánicos líquidos que se usan como fertilizantes pueden ser provenientes de otras producciones pecuarias o de procesos agroindustriales. Diversas caracterizaciones fisicoquímicas y ensayos agronómicos demuestran que muchos de estos productos líquidos presentan excelentes propiedades para ser usados como fertilizantes. Otro aspecto interesante de mencionar es que este tipo de prácticas productivas constituye una excelente posibilidad de reducción de costos, considerando una comparativa con sistemas convencionales de fertilización.

El hecho de que la práctica de aplicación de estos abonos se encuentre en un rápido crecimiento, hizo que el desarrollo de tecnologías relacionadas no acompañe el ímpetu de los productores que ven los beneficios. Los sistemas de distribución y aplicación de abonos



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Reconquista



“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

orgánicos necesitan ser mejorados en lo que respecta a la forma de mecanización de la aplicación a campo. Actualmente existen varios aspectos que generan problemas: algunos tienen que ver con la forma y lugar de aplicación de los abonos en el terreno, otros se refieren a la distribución desde los puntos de generación hasta los lugares de uso en producciones agrícolas. En este proyecto se pretenden desarrollar tecnologías para mecanizar y mejorar la eficiencia en la aplicación y/o distribución de abonos orgánicos líquidos generados como residuos de otros procesos agroindustriales y/o pecuarios.

Como eje central del proceso de investigación planteado en este proyecto, se pretende hacer foco en la situación regional donde se sitúa nuestra Facultad Regional (norte de la provincia de Santa Fe). Buscando abordar la problemática de la aplicación y distribución de abonos orgánicos líquidos provenientes de otras producciones pecuarias (residuos de producciones animales), y residuos provenientes de procesos agroindustriales (digestatos).

Se pretende abordar el problema general de la falta de tecnologías asociadas a la fertilización orgánica con líquidos desde dos aristas fundamentales. Por un lado, desde el desarrollo de maquinarias destinadas a mecanizar de manera eficiente la aplicación de estos fertilizantes en producciones agrícolas. Buscando que las mismas sean compatibles con las cadenas de proveedores y fabricantes locales, accesibles económicamente y reduzcan el impacto ambiental. También, se pretenden analizar posibilidades de optimización de los sistemas de distribución de abonos orgánicos líquidos en el contexto regional.

**PROGRAMA:**

Aplicaciones mecánicas y mecatrónica.

**PROYECTO:**

**Tipo de Proyecto:** PID EQUIPOS EN CONSOLIDACIÓN SIN INCENTIVOS

**Tipo de Actividad:** Investigación Aplicada

**Campos de aplicación:**

**Rubro:** Agropecuario (Producción y tecnología). **Descripción de la actividad:** Téc. De fertilización y saneamiento.

**Rubro:** Industrial (Producción y Tecnología). **Descripción de la actividad:** Maquinaria (excepto



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Reconquista



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

eléctrica)

**Disciplinas científicas:**

**Rubro:** Agronomía. – **Disciplina Científica:** Ingeniería Agronómica

**Rubro:** Agronomía. - **Disciplina Científica:** Mecanización Agropecuaria

**Rubro:** Ingeniería Mecánica. - **Disciplina Científica:** Diseño

PALABRAS CLAVE:

Maquinaria Agrícola - Economía Circular - Fertilización Orgánica – Diseño

FECHAS DE REALIZACIÓN:

Inicio: 01/04/2024      Finalización: 31/03/2027      Duración: 36 meses

PERSONAL CIENTÍFICO TECNOLÓGICO QUE PARTICIPA EN EL PID:

1) FABBRO, ALEJANDRO ANTONIO	DIRECTOR	15 HS
2) MARTÍN, HÉCTOR DANIEL	CO-DIRECTOR	5 HS
3) SULIGOY, JUAN PABLO	INV. DE APOYO	5 HS
4) GIMÉNEZ, JOSÉ IGNACIO	BECARIO ALUMNO UTN SAE	5 HS
5) SPESOT, JOAQUÍN	BECARIO ALUMNO FRRQ	10 HS
6) ÁVALOS, PABLO	BECARIO ALUMNO FRRQ	10 HS
7) MOLINA, IGNACIO	BECARIO ALUMNO FRRQ	10 HS
8) SOTO, WALTER ARIEL	INV. ESTUDIANTE	5 HS

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivos Generales:

- Contribuir a generar mejoras para los productores usuarios de residuos orgánicos líquidos como fertilizantes de uso agrícola, desarrollando tecnologías para aplicación eficiente de estos abonos y acordes a las necesidades económicas y agronómicas.
- Desarrollar tecnologías para distribución y uso de fertilizantes líquidos que sean capaces de reducir los costos logísticos de traslado y que no generen problemas de



compactación en los lotes donde se realizan las aplicaciones (manteniendo autonomías de operación acordes).

#### Objetivos específicos:

- Desarrollar implementos y/o maquinarias que sean capaces de aplicar fertilizantes orgánicos en el lugar adecuado del terreno (sobre superficie y/o incorporado en el terreno), evitando la necesidad de realizar varias labores en el lote para un mismo objetivo agronómico.
- Estudiar y desarrollar alternativas de dosificación capaces de funcionar correctamente con los productos a aplicar y adaptarse a la heterogeneidad en el nivel de nutrientes disponibles en estos fertilizantes.
- Diseñar sistemas de distribución y aplicación adecuados que permitan evitar los altos niveles de compactación de terrenos que generan las formas de aplicación actuales.
- Evaluar el uso de las herramientas desarrolladas en distintas condiciones de funcionamiento a campo.
- Generar documentación destinada a establecer bases de diseño eficiente para futuras maquinarias para la mecanización de la tarea de aplicación de abonos orgánicos líquidos de composición heterogénea.

#### CONTRIBUCIONES DEL PROYECTO

Como principal contribución al avance tecnológico, este proyecto logrará diseños de trenes de aplicación de fertilizantes líquidos ya sea sobre superficie como de manera incorporada al terreno. Los cuales deberán tener la posibilidad de desarrollo industrializable con las cadenas de proveedores de componentes y agro partes ya desarrolladas en la industria de la maquinaria agrícola nacional actual.

En lo que respecta a los sistemas de control de dosis de fertilización, se lograrán desarrollos de sistemas de control de dosis cuyo funcionamiento permita la adaptabilidad a características heterogéneas de los fertilizantes a aplicar. Se pretende evolucionar los sistemas de dosificación de fertilizantes, de forma tal de lograr sistemas automáticos que varíen su funcionamiento mecánico de acuerdo a las caracterizaciones físico-químicas variables de los fertilizantes que son desechos de otros procesos.

Se contribuirá de manera directa también al desarrollo de conocimiento registrado con formas de dispositivos y métodos de regulación eficientes de aplicación de estos fertilizantes orgánicos. Se pretende generar un "banco de recomendaciones de diseño" para dispositivos aplicadores de fertilizantes orgánicos líquidos para uso agrícola.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Reconquista



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

De forma indirecta se contribuye al desarrollo de la economía circular en el sector agropecuario, lo que permite la utilización de residuos de procesos productivos como insumos en otros ciclos de producción. Se contribuirá de forma importante en la reducción del impacto ambiental y el costo económico de las prácticas de fertilización debido al desarrollo de alternativas de reemplazo de fertilizantes sintetizados. Es importante señalar esto, no solo por el costado económico de la fertilización sino también por la reducción indirecta del impacto ambiental de la producción de otros fertilizantes de uso común en la agricultura extensiva.

### **Contribuciones a la formación de recursos humanos**

En este proyecto se pretenden plantear esquemas de trabajo conjunto entre el Grupo de Investigación en Diseño Mecánico (GRUDIM) de la Facultad, con el equipo de investigación en Mecanización Agropecuaria de INTA Reconquista. Este esquema de trabajo se llevará adelante de forma tal que profesionales investigadores y becarios estudiantes de la carrera Ingeniería Electromecánica de la Facultad Regional Reconquista trabajen de forma sinérgica y complementaria con investigadores de INTA.

Este equipo de trabajo contribuirá a la formación de recursos humanos generando espacios de trabajo colaborativo y propiciando experiencias de trabajo de recursos humanos de nuestra facultad en espacios interdisciplinarios. Es importante destacar que este proyecto es una buena oportunidad para lograr una integración de recursos humanos en formación, integrando disciplinas como el diseño mecánico de maquinarias con otras como la agronomía y otras relacionadas a los procesos de producción agropecuaria. Además, se contribuirá a la integración de equipos interinstitucionales sentando lazos para trabajo en el ámbito de la maquinaria agrícola en futuros proyectos.