



ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL, GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y EFLUENTES SOBRE SISTEMAS AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIALES PARA SU VALORIZACIÓN AGRONÓMICA (PD I 518)



Resultados obtenidos 2019 - 2022



Estudio del impacto ambiental, gestión y tratamiento de residuos y efluentes sobre sistemas agropecuarios y agroindustriales para su valorización agronómica

Resultados obtenidos 2019 - 2022

Compiladores

Karina García
Pablo Monetta
Pedro F. Rizzo
Nicolás Sosa
Brian Young



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina



Índice

IMPACTO / CARACTERIZACIÓN

Análisis de la presencia y dinámica de drogas veterinarias en la cama de pollo.	09
Diagnóstico ambiental de una microcuenca de la región núcleo avícola de parrilleros de Entre Ríos.	11
Evaluación de gases contaminantes en galpones de pollos parrilleros durante el manejo y tratamiento de la cama de pollo.	13
Adición de un inhibidor de la nitrificación al efluente líquido de tambo para mitigar la emisión de N_2O .	15
Cuantificación y caracterización del estiércol que queda depositado en un tambo de ordeño voluntario (VMS).	17
Estudio de infiltración y estratificación de propiedades químicas en suelo de corrales de feedlot.	20
Caracterización de efluentes porcinos y gestión agronómica de residuos pecuarios.	22
Evaluación de la calidad de digeridos de plantas de biogás operativas para su valorización agronómica.	24
Generación de residuos pecuarios en el departamento General López. Su importancia en el manejo y destino final.	27
Relevamiento de producción de digeridos de plantas de biogas en Argentina.	30
Toxicidad de residuos y efluentes crudos y tratados sobre organismos acuáticos y terrestres y dinámica de contaminantes.	32
Análisis del marco legal sobre residuos pecuarios en Río Negro y Neuquén.	34
Diagnóstico ambiental de los efluentes agroindustriales generados en el valle central Antinaco–Los Colorados, La Rioja.	36



Índice

Propiedades del digerido de orujo de manzana como biofertilizante.	38
Uso productivo del suelo periurbano: parques agrarios agroecológicos como sistema territorial y herramienta de gestión ambiental	40
Caracterización de los restos vegetales de la limpieza del canal principal de riego del Alto Valle de Río Negro.	44

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO

Gasificación y pirólisis de cama de pollo.	46
Tratamiento y valorización de guano de gallinas ponedoras: una evaluación integral.	48
Estrategias de compostaje de cama de pollo en el cinturón hortícola de Mar del Plata.	52
Evaluación del tratamiento de autocalentamiento por apilado de la cama de pollos parrilleros.	54
Experiencias en compostaje de estiércol proveniente del barrido de corrales de feedlot.	56
Tratamiento de un digerido vacuno a través de un sistema de humedal artificial de flujo subsuperficial.	59
Tratamiento de la cama profunda mediante compostaje.	62
Evaluación de diferentes sistemas de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos generados en instalaciones de cama profunda.	64
Selección de bacterias esporuladas aerobias celulolíticas para aumentar la tasa de degradación de biomasa vegetal.	66
Evaluación del proceso de digestión anaeróbica a escala piloto con orujo de manzana como único sustrato.	69
Construcción de lecho filtrante con bio-carbón y plantas vetiver en Ituzaingó, Región Metropolitana de Buenos Aires	71



Índice

Construcción de horno pirolizador para la elaboración de bio-carbón.	74
Elaboración de bio-carbón.	76
Gestión de subproductos de la extracción de aceite de oliva. Obtención de un abono orgánico líquido.	78
Corrección del PH del compost de corteza de pino con polvo de roca basáltica.	82

USO AGRONÓMICO

Efecto del agregado de enmiendas en la estructura y en la mejora del ingreso de agua al suelo.	88
Utilización de purines de tambo como fertilizante en secuencia de cultivo maíz silo-ryegrass.	92
Utilización agronómica de purines de tambo.	95
El uso de purines de tambo recicla nutrientes y reduce las salidas gaseosas de nitrógeno.	98
¿Qué efectos sobre los cultivos y el suelo se detectaron aplicando dosis frecuentes de estiércol compostado de feedlot?	100
Uso de efluente en la estimulación de la microbiota del suelo y el manejo del carbón del maní (<i>theaphora frezii</i>).	103
Efecto de la aplicación de efluente porcino y fertilización mineral sobre la actividad microbiana del suelo.	106
Fertilización de cultivos florales en maceta con digeridos anaeróbicos porcinos.	108
Uso agronómico de digerido de cerdos.	110
Evaluación de un digerido porcino como fertilizante en un cultivo de frutilla bajo invernáculo.	112



Índice

Fertilización con digerido en avena forrajera: su efecto sobre las propiedades del suelo y rendimiento.	115
Efectos del uso agronómico de efluente porcino en 5 campañas agrícolas.	117
Efecto de la incorporación de compostaje y contenido ruminal vacuno sobre distintas variables evaluadas en suelo y en plantas de tomate.	121
Evaluación de efluentes de una planta de faena de rumiantes como fertilizante en estaqueros de alamos.	124
Reutilización de carbonilla para producciones familiares.	126
Aplicación de compost en vid. Efecto sobre indicadores de calidad de suelos y productividad del cultivo.	128
Experiencias en abonado de suelos agrícolas y ganaderos con digerido en Santa Fe.	131
Evaluación de compost realizado a partir de lodos activados en el cultivo de cebada.	136
Implementación de estrategias de aprovechamiento de aguas residuales tratadas.	137
Uso de biosólidos en sistemas forestales de rápida rotación para producción de bioenergía.	140
Reutilización de aguas residuales tratadas (art) para riego de especies forrajeras y forestales en Ing. Jacobacci.	142

Reutilización de aguas residuales tratadas (art) para riego de especies forrajeras y forestales en Ing. Jacobacci

Introducción

El uso de aguas residuales tratadas (ART) en riego agrícola forestal es una alternativa para evitar el vuelco a cuerpos receptores hídricos, que resulta de especial interés en áreas donde la escasez de agua afecta las actividades humanas y la producción bajo riego es dificultosa. Sin embargo, existe también un riesgo ambiental que es necesario monitorear.

En Ing. Jacobacci (Río Negro) funciona una planta de tratamiento de líquidos cloacales que genera ART. En el año 2015 se firmó un convenio entre el INTA, la Universidad Nacional de Río Negro y el Departamento Provincial de Aguas, la Cooperativa de Agua y el Municipio de esa localidad que se propusieron como objetivo diseñar y probar estrategias para el mejor uso de esas ART.

Objetivo del trabajo

- Evaluar propuestas técnicas (especies y métodos de riego) para la reutilización de ART en producciones bajo riego y monitorear los potenciales impactos en el suelo en el mediano y largo plazo.

Metodología

Se instalaron en el predio de la planta de tratamiento dos ensayos para evaluar los efectos de la aplicación del agua tratada alternativas productivas. Para comprender mejor los impactos diferenciales que conlleva el uso de este tipo de agua, comparamos el riego con agua residual con el convencional, que se efectúa con agua de una perforación. Para la producción de forraje, se está evaluando la vegetación natural espontánea que crece luego de sistematizar el terreno para riego (CN) y alfalfa. Para la producción de leña se ensayan olivillo (leñera rústica y adaptada a la región) y un clon de sauce (524/43 del híbrido *Salix matsudana* x *S.alba*) con buenos desempeños en condiciones ambientales semejantes. El ensayo de forrajeras se riega por superficie en melgas y el de forestales, por un sistema mangueras perforadas.

Autores: María Victoria Cremona ^{1,2}, Martha Cecilia Riat ², Virginia Velasco ¹, Santiago Magnin ¹

1. INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
2. UNRN – Universidad Nacional de Río Negro
3. DPA – Departamento Provincial de Aguas de Río Negro

Mail del autor principal:
cremona.mv@inta.gob.ar

Perspectivas futuras

El DPA está impulsando la difusión de este tipo de proyectos. Con su apoyo y el financiamiento de un proyecto del Luego de seis temporadas de crecimiento, los resultados en términos de producción de biomasa son prometedores. Los ensayos de forrajeras permitieron una evaluación a corto plazo, mostrando rendimientos promedio de materia seca muy interesantes para la zona, y con diferencias significativas a favor del riego con agua residual tratada (Tabla 1). Los ensayos forestales son aún incipientes, pero esperamos obtener resultados igualmente favorables en el mediano plazo.

Se evalúan también los posibles impactos ambientales monitoreando la evolución de algunos parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo que pueden verse afectados. En la Figura 2 se presentan, los cambios observados en el pH y la conductividad eléctrica del suelo en las parcelas de alfalfa luego de seis temporadas de riego, que se mantienen niveles que no representan ni un riesgo ambiental ni una limitación para el crecimiento de las plantas.

Programa IMPACT.AR se están instalando nuevos nodos de ensayo en tres puntos de la provincia, que se evalúan en conjunto desde INTA y la UNRN para continuar contribuyendo a la generación de información en la temática.

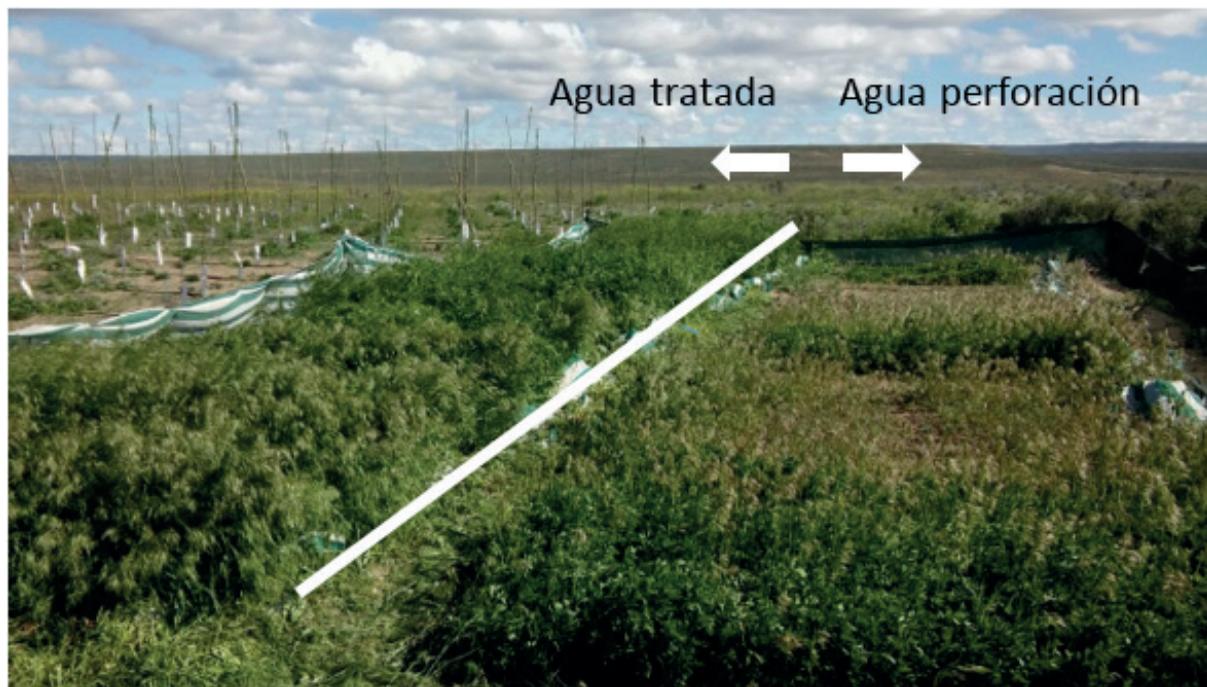


Figura 1. Vista general del ensayo de forrajeras. A la derecha parcelas regadas con agua de pozo. A la izquierda parcelas regadas con agua residual tratada.

Agua	Vegetación	kg MS/ha
Pozo	Alfalfa	32529 ± 12428
	Campo Natural	13424 ± 2939
ART	Alfalfa	37343 ± 12257
	Campo Natural	27828 ± 13894

Tabla 1: Rendimiento promedio de seis temporadas de crecimiento (2016-2022)

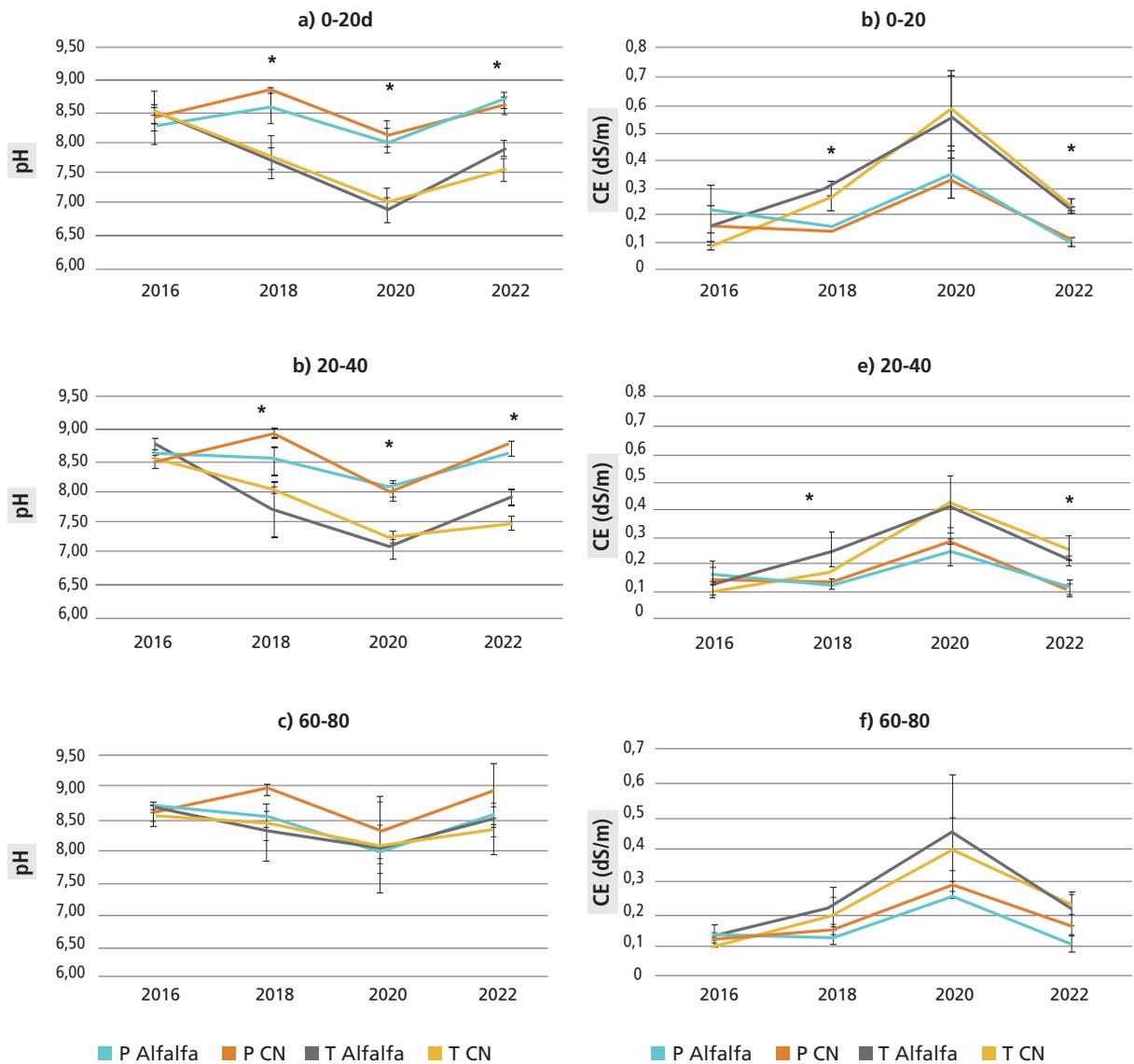


Figura 2. Evolución de la reacción del suelo desde la instalación del ensayo (2016) y cada dos años de riego, para los diferentes tipos de vegetación (alfalfa y campo natural) y tipos de agua utilizados (P de perforación y T agua residual tratada). Los asteriscos indican diferencias significativas entre tipos de agua ($p < 0,05$).