



Programa “ImpaCT.AR CIENCIA Y TECNOLOGÍA”

FORMULARIO A. Descripción de desafío de interés público que requiere de conocimiento científico o desarrollo tecnológico para colaborar en su resolución.

El programa **ImpaCT.AR** tendrá como objeto promover **proyectos de investigación y desarrollo orientados** a apoyar a **organismos públicos** -en todos sus niveles- a encontrar soluciones a desafíos de interés público, que requieran de conocimiento científico o desarrollo tecnológico para su resolución y, así, generar un impacto positivo en el desarrollo local, regional y nacional.

Se propone, de esta manera, fortalecer el **impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación** en la construcción y aplicación de **políticas públicas**.

Esta convocatoria está orientada a promover iniciativas conjuntas entre instituciones científico-tecnológicas y organismos públicos como Ministerios Nacionales, Empresas Públicas, Gobiernos Provinciales, Gobiernos Municipales, entre otros.

El siguiente formulario tiene por objetivo presentar y describir el desafío de interés público que requiera conocimiento científico o desarrollo tecnológico por parte de organismos públicos ante el PROGRAMA **ImpaCT.AR** del MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. A partir de la demanda realizada, a través del programa se identificarán grupos de investigación especializados del SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SNCTI) para promover y financiar proyectos de investigación y desarrollo orientados a encontrar soluciones y, así, generar un impacto positivo en el desarrollo local, regional y nacional.

1. NOMBRE DEL ORGANISMO PÚBLICO DESTINATARIO

Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires (MDA-PBA)

2. DESTINATARIO. INDIQUE CON UNA “X” EL TIPO DE ORGANISMOS PÚBLICO.

Ministerios Nacionales	
Empresas Públicas	
Gobiernos Provinciales	X



Gobiernos Municipales	
Otro (organismo público)	

3. DATOS DEL RESPONSABLE. *Persona a cargo de realizar la presentación por parte del organismo público.*

Apellido y nombre	Ezequiel Wainer
CUIT/CUIL (sin guiones)	20254763781
Correo electrónico:	wainerezequiel@gmail.com
Teléfono de contacto:	2215587070
Cargo:	Director Provincial de Agricultura Familiar y Desarrollo Rural
Institución a la que pertenece:	Ministerio de Desarrollo Agrario
Localidad:	La Plata
Provincia:	PBA

4. DENOMINACIÓN DEL DESAFÍO DE INTERÉS PÚBLICO (PROBLEMA). *Describe brevemente (máximo 250 caracteres)*

Desarrollo y evaluación de tecnologías de depuración para aguas residuales de establecimientos lácteos de elaboración artesanal.

5. DESCRIPCIÓN. *Síntesis del desafío, problema o demanda, posibles causas e impactos, sean estos comprobados o hipotéticos. Describe en qué territorio se inscribe el desafío o problema, incluyendo la localización específica y detalle su alcance (local, provincial, regional, nacional).*

El mercado informal de leche cruda abastece a 3.8 millones de personas (Battista, et. al., 2019) siendo relevante la participación de la agricultura familiar, campesina e indígena (AFCI) en estas cadenas. Se trata de tamberos de baja escala denominados micro tambos y tambos pequeños (Marino et. al., 2011) que no comercializan leche fluida a las usinas lácteas y en cambio elaboran y venden derivados lácteos (quesos, masa para mozzarella) y leche cruda en el ámbito local, como estrategia de producción y supervivencia. En los últimos años se han llevado adelante políticas de apoyo a la producción familiar en la mejora de la inocuidad de los alimentos, como fue la inclusión de la Agricultura Familiar en el Código Alimentario, con requisitos de habilitación diferenciados para el sector (Resolución Conjunta N° 13/2018, Art 60 bis del Cap II CAA). El INTA, por su parte, ha desarrollado soluciones para el sector lácteo familiar, como locales para la elaboración de masa para mozzarella modulares y trasladables, pensado para productores arrendatarios (INTA Cuenca del Salado) y un equipo pasteurizador de leche fluida en sachet (INTA IPAF RP - UBA) (Battista, et. al., 2019). La pasteurizadora ha sido seleccionada dentro de las propuestas presentadas por el Sistema Científico y Tecnológico al Plan Argentina contra el Hambre, por lo que cuenta con el apoyo del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación (MDS). Hasta la fecha se han seleccionado 13 sitios en 6 provincias distintas para implementar esta tecnología que permite



pasteurizar 100 litros de leche diarios. De estos 13 sitios, 7 se localizan en la provincia de Buenos Aires, en 6 partidos distintos

La operación de estos establecimientos lácteos de elaboración artesanal contempla etapas de limpieza e higiene tanto de los equipos de trabajo, como de recipientes para el traslado de leche, como de las instalaciones del local de elaboración. Las aguas residuales resultantes se caracterizan por su elevada carga orgánica, debido principalmente al aporte de leche. A su vez el local de elaboración debe contar con un sanitario para los operarios, donde se generan aguas residuales fecales. Para minimizar el impacto sobre el ambiente del vertido de estas aguas residuales es necesario disponer de tecnologías de depuración robustas, adaptables dentro del rango de caudal, carga y condiciones propias del sector, que además deben cumplir con los requisitos de habilitación de los establecimientos en los organismos competentes.

6. BENEFICIOS O MEJORAS BUSCADAS.

Disponer de tecnologías para el tratamiento de efluentes de salas de elaboración artesanal de productos lácteos adaptados a la escala y posibilidades de la agricultura familiar y que cumplan con lo reglamentado por la normativa vigente.

Facilitar la incorporación de los establecimientos artesanales de elaboración de productos lácteos al circuito de comercialización formal.

Permitir al Estado el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos producidos y comercializados por la AFCl.

7. ANTECEDENTES DE INICIATIVAS DE SOLUCIÓN Y RESULTADOS AL RESPECTO.

Las aguas residuales lácteas, caracterizadas por su elevada biodegradabilidad, requieren para su depuración de tratamientos biológicos, en particular, los de tipo anaeróbico, cuyo uso resulta adecuado y, por ello, se encuentra ampliamente extendido (Joshiba et al, 2019; Slavov, 2017, Hassan et al, 2012; Demirel et al, 2005). Entre estas tecnologías, el uso de reactores de dos fases separadas (acidogénesis y metanogénesis) se destaca por su robustez y sencillez operativa. También es extendido el uso de reactores de filtro anaeróbico, caracterizados por contener un material de relleno a través del cual fluye el agua a tratar y sobre el que se desarrolla un biofilm de microorganismos. El agua atraviesa el filtro en forma ascendente, siendo muy eficiente en la retención de partículas en suspensión y en la remoción de carga orgánica por metanogénesis (Karadag et al, 2015). La separación física de las etapas de acidogénesis y metanogénesis favorece el establecimiento de condiciones óptimas en cada reactor. Además, delimita la ecualización de las fluctuaciones de caudal y carga al primer reactor, y con ello, asegura condiciones más estables para el desarrollo de bacterias metanogénicas en el segundo (Antonopoulou et al, 2008; Demirel et al, 2002). También favorece el mantenimiento de un pH adecuado en cada reactor y previene la acumulación de ácidos grasos que inhiben la metanogénesis. La incorporación de material de relleno en este último permite alcanzar altas tasas de remoción pudiendo superar el 90 % de remoción de DQO, aunque la reducción de nutrientes como nitrógeno y fósforo no es significativa (Karadag



et al, 2015; Kaetzi et al, 2018).

Cuando no se dispone de un cuerpo de agua receptor para su vertido, el efluente tratado debe aplicarse en suelo para su infiltración, evapotranspiración, etc. Para la infiltración y descarga final en el agua subterránea se requiere de un sistema de infiltración en el subsuelo. En nuestro país hay antecedentes de este tipo de sistemas diseñados para el tratamiento de aguas residuales domésticas (Mariñelarena, 2006). Su diseño debe ajustarse a las características del suelo nativo, considerando al sistema como una unidad de tratamiento basada en el desempeño hidráulico y el tratamiento de nitrógeno esperados en suelos de diferentes texturas (Radcliffe and Bradshaw 2014). Se han diseñado sistemas de infiltración de diversos tipos, desde zanjas con relleno de grava hasta cámaras o caños perforados con empaquetadura porosa de EPS (Li et al, 2019). Además, numerosos trabajos experimentaron mejoras para alcanzar mayores rendimientos, en especial en cuanto a remoción de nitrógeno (Zhang et al. 2005; Wang et al. 2010; Li et al. 2011; Liang et al. 2019). Una de las estrategias más activamente exploradas para mejorar el rendimiento de sistemas de infiltración y otros sistemas de tratamiento de aguas residuales es la incorporación de biocarbón como material de relleno (Wang et al. 2018; Fidel et al. 2018; Xiang et al. 2020; Jia et al. 2020; OdedishemiAjibade et al. 2021; Deng et al. 2021). Mediante pirólisis a baja temperatura, la descomposición térmica de la madera o la hierba permite producir calor, electricidad, biocombustibles y biocarbón, un subproducto importante con propiedades ambientales notables (Lehmann, 2007). Humedales con bicarbón proporcionaron una remoción significativamente mayor de orgánicos, nitrógeno y fósforo, en comparación con aquellos que utilizan grava, cuando se tratan efluentes digeridos por sistemas anaeróbicos. Ello puede atribuirse a una mayor porosidad y superficie disponible con biocarbón, lo que permite una mayor adsorción de contaminantes, una mayor colonización microbiana y, en consecuencia, una mayor degradación biológica de los contaminantes (Kizito et al. 2015; Enaime et al. 2020). Además, el uso de biocarbón en humedales construidos puede reducir la emisión de gases de efecto invernadero (Guo et al. 2020). El potencial del biocarbón para eliminar contaminantes de aguas residuales industriales, aguas residuales municipales, aguas residuales agrícolas y aguas pluviales ha sido bien demostrado en laboratorio. Su aplicación in situ requiere de mayor investigación. Si bien se han realizado numerosas investigaciones sobre la producción y aplicación de biocarbón en el tratamiento de aguas residuales, todavía existen lagunas de conocimiento que deben subsanarse (Xiang et al. 2020). Finalmente, es interesante hacer notar que el biocarbón es un material que podría fabricarse in situ a bajo costo (Steiner et al. 2018; Yaashikaa et al. 2020).

8. HIPÓTESIS O IDEAS ACTUALES DE SOLUCIÓN.

El tratamiento de efluentes de establecimientos lácteos de elaboración artesanal con reactores de fases separadas, esto es, con acidogénesis en cámaras separadoras de sedimentables y flotantes, y metanogénesis en un filtro anaeróbico, permite alcanzar la calidad requerida para descargar el efluente tratado en un sistema de infiltración en el subsuelo cumpliendo con la normativa vigente (ADA res. 336/03). Un sistema de infiltración es capaz de recibir el efluente tratado asegurando un tratamiento mejorado y



sostenido en el tiempo si en su diseño se respetan las tasas de carga orgánica e hidráulica admitidas por la estructura y textura del subsuelo receptor.

9. RESTRICCIONES U OBSTÁCULOS QUE IMPIDEN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

Falta de tecnologías probadas para el tratamiento de aguas residuales de salas de elaboración artesanal de productos lácteos que contemplen la escala de elaboración y su utilización por parte de la AFCl y den cuenta de su rendimiento.

10. NORMATIVAS ASOCIADAS AL PROBLEMA/SOLUCIÓN. *Describe si existe una norma de calidad o regulación específica que deba ser tenida en cuenta para el abordaje del desafío o problema y sus posibles soluciones.*

Ley 11.459 de radicación industrial
Ley 5.965 de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera
Res ADA N°336 de parámetros de descarga admisible

11. CONTACTOS PREVIOS CON GRUPOS O INSTITUCIONES ESPECIALIZADAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

Se está abordando el tema con el Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar de la Región Pampeana (IPAF R. Pampeana) dependiente del INTA, el Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet (ILPLA), de triple dependencia CONICET, CIC, UNLP, la Autoridad del Agua de la provincia de BsAs (ADA) y el Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) de doble dependencia CONICET y UNLP, con el objeto de diseñar, construir y evaluar en forma conjunta un sistema de depuración de aguas residuales de una sala de pasteurización de leche en sachet.

12. OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE A CONSIDERAR (fuentes de financiamiento complementarias, observaciones en relación a los plazos requeridos, entre otros)

Si bien la presentación para el abordaje de esta problemática se realiza desde la DP de Agricultura Familiar y Desarrollo Rural, la elaboración de esta presentación es fruto del trabajo coordinado con la DP de Ganadería del Ministerio de Desarrollo Agrario y las demás aéreas del MDA con competencias en la materia.

13. ADJUNTOS. *De ser necesario anexar al presente descripciones técnicas, fotos, diagramas o cualquier otro material que considere relevante.*



Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Argentina

“2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO
NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN”

PROGRAMA IMPACTAR

Firma y aclaración responsable legal

Firma y aclaración responsable de la presentación



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

Hoja Adicional de Firmas
Documentación Complementaria

Número:

Referencia: Documentación Respaldataoria

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 6 pagina/s.