I. INFORMACIÓN BÁSICA

País/Región:	Regional
Nombre de la CT:	**Inteligencia artificial para estimar el potencial de cada lote y promover el cierre de brechas de rendimiento**
Número de CT:	5685-00
Jefe de Equipo:	Eugenia Saini, Angel García, Macarena Mouriño, Martin Oesterheld, Josh Taylor (FONTAGRO).
Programa de acción hemisférica:	Innovación y Bioeconomía
Fecha de Autorización de CT:	Acta de la XXIV Reunión Extraordinaria del CD. 10 de julio de 2026. San Jose, Costa Rica. (Tema II).
Agencia Ejecutora	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
Agencia Administradora:	Fundación ArgenINTA de Argentina
Agencias co-ejecutoras - beneficiarios (países o entidades que participarán en la cooperación técnica):	Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA) Uruguay: Facultad de Agronomía, Universidad de la República (FAGRO-UDELAR) Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA)
Donantes que proveerán financiamiento:	FONTAGRO (RFA)
Financiamiento Solicitado (en US$):	250.000
Contrapartida Local y movilización de recursos (en US$):	500.454 (en especie)
Financiamiento Total (en US$)	750.454
Período de Ejecución (meses):	42 meses
Período de Desembolso (meses):	48 meses
Fecha de Inicio requerido:	Noviembre 2026
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):	ODS 2 (Hambre Cero); ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura); ODS 12 (Producción y consumo responsables); ODS 13 (Acción por el clima) y ODS 17 (Alianzas).
Programa Insignia del PMP 2025-2030:	Programa Insignia 4. Revolución digital en la agricultura: robótica e inteligencia artificial para la innovación regional.
Línea Estratégica del PMP 2025-2030	Línea de acción: Inteligencia artificial para la toma de decisiones.
Indicadores de Resultado e Impacto (Anexo I, PMP 2025-2030) Resultado: 1 tecnología avanzada validada con salto de TRL (4 → 7); ≥150 personas capacitadas (≥60 mujeres); 6 pilotos implementados y validados; ≥2 publicaciones científicas; ≥5.000 destinatarios beneficiados. Impacto: incremento en productividad; reducción de impacto ambiental; incremento del número de productores que adoptan la tecnología.	Anexo III. Indicadores de Resultado e Impacto. Programa Insignia 4, Línea de Acción (Anexo II, PMP 2025-2030) Resultado: 1 plataforma predictiva regional basada en IA desarrollada y validada; 6 bases de datos integradas con control de calidad y metadatos. Impacto: incremento en la precisión y oportunidad de las decisiones de manejo; incremento en la capacidad de respuesta temprana ante adversidades climáticas; incremento en la eficiencia del uso de insumos y recursos

II. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 Cada campaña agrícola, productores, asesores e instituciones toman decisiones de manejo e inversión bajo alta incertidumbre climática y productiva. En los sistemas productivos de secano de América Latina, donde el clima y el suelo varían fuertemente entre campañas y lotes, una de las principales limitantes para mejorar productividad, rentabilidad y eficiencia es la falta de referencias robustas para definir rendimientos objetivo realistas y ajustar decisiones de manejo a cada ambiente. En este contexto, el rendimiento potencial en secano (RPS) constituye una referencia agronómica clave, ya que permite estimar el rendimiento alcanzable de un cultivo dadas las condiciones locales de clima y suelo, asumiendo ausencia de limitaciones nutricionales y bióticas. Asimismo, el RPS permite identificar oportunidades concretas para aumentar la producción en tierras ya cultivadas, reduciendo la necesidad de expansión agrícola y mejorando la eficiencia en el uso de recursos. Evidencia acumulada indica que alcanzar rendimientos cercanos al 80% del RPS maximiza la rentabilidad y la eficiencia en el uso de recursos. Sin embargo, los productores de América Latina aún se encuentran lejos de ese rendimiento alcanzable debido a una combinación de alta incertidumbre climática y falta de información digital dinámica y espacialmente explícita que permita tomar decisiones adaptativas, entre otros factores.

2.2 Este proyecto propone mejorar la capacidad de estimación y pronóstico del RPS de maíz, trigo y soja a escala de lote en Argentina, Colombia y Uruguay mediante inteligencia artificial, y poner esa información a disposición de productores, asesores e instituciones a través de una plataforma digital regional, abierta y gratuita, para apoyar decisiones de manejo, planificación productiva, extensión y política pública. El proyecto será llevado adelante por un equipo multidisciplinario de investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (Argentina), Universidad de la República (Uruguay) y la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia). La propuesta se sustenta en doce años de experiencia en modelado de RPS y en una metodología novedosa desarrollada y publicada por el líder del proyecto. La propuesta solicita US$ 250.000 a FONTAGRO, con contrapartida en especie de US$ 500.454 de las instituciones participantes. El proyecto beneficiará directamente a más de 5.000 visitantes únicos de la plataforma y capacitará a más de 150 técnicos, asesores, productores e investigadores.

2.3 Primero, se estimará el RPS y su variabilidad interanual en sitios que representen la diversidad de ambientes productivos y sistemas de cultivo de los tres países, utilizando modelos de simulación agronómica calibrados y validados localmente y datos locales de clima, suelo, y manejo. Luego, estas estimaciones se integrarán con capas de información biofísica para entrenar y validar algoritmos de aprendizaje automático capaces de extrapolar el RPS a toda el área cultivada de cada país con alta resolución espacial. Para ello, se desarrollarán bases de datos nacionales de suelo y clima en formato grillado con alta resolución utilizando información pública existente. Se incluirán variables esenciales para la estimación del RPS, tales como temperatura, precipitaciones y agua disponible en el suelo durante periodos críticos. Estas bases de datos de variables biofísicas y RPS constituirán bienes públicos digitales, reutilizables por múltiples actores del sistema agroalimentario. Finalmente, toda la información será incorporada en una plataforma digital interactiva, co-diseñada con usuarios finales, que permitirá tanto realizar benchmarking productivo previo a la campaña como actualizar pronósticos intra-campaña a partir de datos meteorológicos y de lote provistos por el usuario.

2.4 Al mejorar la precisión y la resolución de las estimaciones de RPS y ponerlas en manos del usuario, el proyecto permitirá mejorar la toma de decisiones productivas y de inversión con información objetiva y comparable, reducir el riesgo climático mediante herramientas predictivas, y mejorar la eficiencia en el uso de recursos reduciendo la huella ambiental por unidad de producto. El proyecto se alinea con el Programa Insignia 4 del PMP 2025-2030 de FONTAGRO, línea de acción "Inteligencia artificial para la toma de decisiones", y contribuye a tres impactos transversales priorizados: incremento de productividad, reducción del impacto ambiental por unidad de producto y mayor adopción de tecnologías digitales de soporte de decisiones.

III. ABSTRACT EN ESPAÑOL Y EN INGLÉS

3.1 La agricultura de América Latina enfrenta el desafío de incrementar la productividad de manera sostenible reduciendo la huella ambiental, en un contexto de riesgo creciente debido al cambio climático. En este escenario, productores, técnicos y responsables de políticas públicas deben tomar decisiones cada vez más complejas con información incompleta o poco integrada. Contar con referencias objetivas y dinámicas del rendimiento potencial en secano (RPS) en cada lote es clave para reducir esta incertidumbre, orientar inversiones y cerrar brechas productivas. El RPS se define como el rendimiento obtenido sin limitaciones nutricionales ni bióticas, dadas las condiciones locales de clima y suelo, y constituye una referencia fundamental para evaluar el desempeño productivo, definir objetivos de rendimiento realistas y optimizar el uso de insumos. Este proyecto busca mejorar la capacidad de estimación y pronóstico del RPS de maíz, trigo y soja a escala de lote en Argentina, Colombia y Uruguay mediante inteligencia artificial, apoyando la toma de decisiones de manejo y la adaptación a la variabilidad climática. Primero, se estimará el RPS y su variabilidad interanual en sitios representativos mediante modelos de simulación agronómica, capturando la diversidad de ambientes productivos y sistemas de manejo de los tres países. Luego, se desarrollarán bases de datos grillados de suelo y clima de variables críticas para la estimación del RPS, con alta resolución espacial y temporal. Estas bases de datos junto con los resultados de los modelos de simulación serán utilizadas para ajustar y entrenar algoritmos de aprendizaje automático para la predicción del RPS con alta resolución. Por último, toda la información será incorporada en una plataforma digital interactiva, co-diseñada junto con usuarios finales, que permitirá tanto realizar benchmarking productivo previo a la campaña como hacer estimaciones a partir de información meteorológica y datos provistos por el usuario. De este modo, la plataforma habilitará pronósticos de RPS actualizados durante la campaña, apoyando decisiones adaptativas de manejo, planificación y política pública. El proyecto se enmarca en el Programa Insignia 4 de FONTAGRO, contribuyendo a la revolución digital de la agricultura regional mediante el desarrollo de herramientas basadas en datos e inteligencia artificial, con alto potencial de adopción, escalamiento e impacto productivo, económico y ambiental.

3.2 Agriculture in Latin America faces the challenge of sustainably increasing productivity under high climate variability and environmental concerns. In this context, farmers, technical advisors, and policymakers must make increasingly complex decisions with fragmented or incomplete information. Objective and dynamic benchmarks of rainfed yield potential (Yw) for each rainfed crop in each field are essential to reduce uncertainty, guide investments, and close yield gaps. Yw is defined as the yield achieved without nutritional and biotic limitations under local climate and soil conditions and provides the foundation for performance assessment and realistic yield targets. This project aims to improve the capacity to estimate and forecast Yw for maize, wheat, and soybean at field scale in Argentina, Colombia, and Uruguay using artificial intelligence, supporting management decision-making and adaptation to climate variability. First, Yw and its interannual variability will be estimated at representative sites using crop simulation models, capturing the diversity of environments and cropping systems across the three countries. Then, national high-resolution gridded soil and climate datasets will be developed for key biophysical variables, including temperature, precipitation, soil water holding capacity, and rootable depth. These databases and the site-specific Yw estimates will be used to tune and train a machine-learning model to produce high-resolution maps of Yw. All results will be integrated into an interactive digital platform, co-designed with end-users, that supports both pre-season productivity benchmarking and in-season updates of Yw estimates using observed weather data and user-provided information. This tool will enable in-season updated Yw forecasting and support adaptive crop management decisions, production planning, and public policy. The project aligns with FONTAGRO's Flagship Program 4 and contributes to the digital transformation of regional agriculture by delivering data-driven decision support tools based on artificial-intelligence with strong potential for adoption, scaling, and measurable productive, economic, and environmental impacts.

IV. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE LA CT

4.1 La agricultura de América Latina y el Caribe enfrenta el desafío de aumentar la producción de alimentos de manera sostenible, evitando la expansión del área agrícola y reduciendo la huella ambiental en una coyuntura de riesgo creciente debido al cambio climático. En este contexto, cuantificar el rendimiento potencial es fundamental para orientar la intensificación sostenible[1]. El rendimiento potencial se define como el máximo rendimiento de un cultivar localmente adaptado que crece sin limitaciones hídricas ni nutricionales, libre de malezas, plagas, y enfermedades[2]. Está determinado por la radiación solar, la temperatura y las características genéticas que controlan la duración del ciclo, la intercepción de radiación y la conversión de biomasa en rendimiento[2]. En cultivos sin riego, se considera el rendimiento potencial en secano (RPS), el cual suele estar limitado por el agua disponible para el cultivo, dependiendo de las precipitaciones y de las propiedades del suelo que regulan el balance hídrico[2]. Analizar las brechas entre el RPS y el rendimiento promedio de los productores permite identificar regiones con mayores oportunidades para aumentar la productividad[1]. La evidencia empírica demuestra que alcanzar el 80% del RPS maximiza la rentabilidad y la eficiencia en el uso de insumos, minimizando la huella ambiental por unidad de producto[1,2]. Estudios previos de los proponentes muestran que en Argentina y Uruguay los rendimientos promedios de los tres principales cultivos (soja, trigo, y maíz) aún están lejos de ese rendimiento alcanzable, con brechas cercanas al 30% del RPS para soja y al 40% para maíz y trigo, y marcadas diferencias entre regiones y sistemas de cultivo[3,4]. En Colombia, las brechas de rendimiento de sus principales cultivos aún no fueron cuantificadas. Para maíz, uno de sus principales cultivos alimentarios básicos, podrían ser incluso mayor, debido a menores niveles de adopción tecnológica, alta heterogeneidad productiva y rendimientos bajos comparado a otros países de la región[5].

4.2 Conocer el RPS de cada lote y su variabilidad interanual es información estratégica para caracterizar el riesgo climático y orientar decisiones de manejo, inversión y política pública, al permitir ajustar prácticas en función de objetivos de rendimiento precisos y realistas[1]. Sin embargo, medir el RPS mediante experimentación a campo a gran escala no es factible debido a la gran variación espacial y temporal de los factores que determinan este potencial, y a la dificultad para lograr perfección en el manejo de cultivos[6]. Por consiguiente, la mayoría de los estudios enfocados en cuantificar el RPS a escala regional o nacional utilizan modelos de simulación de cultivos[5]. Entre estos se distinguen aquellos basados en un número reducido de sitios, priorizando datos locales de calidad, que son extrapolados mediante zonas agroclimáticas (*bottom-up*)[5], y los basados en datos grillados y modelos globales (*top-down*)[5,7]. Ambos enfoques presentan ventajas y desventajas. El método *bottom-up* resulta en estimaciones más robustas, pero carece de granularidad, enmascarado variabilidad espacial. En cambio, los resultados de estudios *top-down* presentan importantes sesgos que limitan su utilidad a escala local[6].

4.3 Considerando estos antecedentes, el líder de este proyecto, junto con investigadores de la Universidad de Nebraska-Lincoln (EEUU) y la Universidad de Wageningen (Países Bajos), recientemente publicó un **método novedoso que integra modelos de simulación agronómica con algoritmos de aprendizaje automático para estimar el RPS con alta resolución espacial**[8]. Este enfoque combina el rigor biofísico y la relevancia local de los estudios *bottom-up* con la capacidad de los algoritmos de inteligencia artificial para escalar resultados y capturar variabilidad espacial con alta granularidad. El método representa un avance sustantivo en la estimación del RPS a escala de lote, al transformar información científica compleja en productos digitales de alta resolución con potencial de uso operativo, abriendo una oportunidad estratégica para su adaptación y aplicación en los sistemas agrícolas de América Latina.

---

[1] Cassman & Grassini (2020). https://doi.org/10.1038/s41893-020-0507-8
[2] Lobell, Cassman & Field. (2009). https://doi.org/10.1146%2Fannurevfienviron.041008.093740
[3] Aramburu Merlos et al. (2015). https://doi.org/10.1016%2Fj.fcr.2015.10.001
[4] Rizzo, Monzon & Ernst. (2021). https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107944
[5] Govaerts et al. (2019). Disponible en: https://hdl.handle.net/10883/20218 .
[6] van Ittersum et al. (2013). https://doi.org/10.1016%2Fj.fcr.2012.09.009
[7] Rattalino Edreira, Andrade, et al. (2021). https://doi.org/10.1038/s43016-021-00365-y
[8] Aramburu-Merlos, van Loon, van Ittersum, & Grassini. (2024). https://doi.org/10.1038/s43016-024-01029-3

4.4 El **Plan de Mediano Plazo (PMP) 2025-2030 de FONTAGRO** identifica que, pese a la creciente disponibilidad de datos y plataformas digitales, la adopción efectiva de tecnologías basadas en inteligencia artificial y analítica avanzada en la agricultura de América Latina y el Caribe sigue siendo incipiente y altamente desigual, con brechas significativas entre países, regiones y tipos de productores. Este proyecto propone abordar directamente esta limitación mejorando la capacidad de estimación y pronóstico del RPS a escala de lote mediante inteligencia artificial, y poniendo esa capacidad a disposición de los usuarios a través de una plataforma digital abierta y gratuita que integra modelos agronómicos, inteligencia artificial y datos espaciales de alta resolución. A través del uso de esta plataforma se espera una mejora concreta en los sistemas productivos, con incrementos de productividad y reducción de costos, riesgos productivos, y huella ambiental por unidad de producto.

4.5 **El objetivo del proyecto** es mejorar la capacidad de estimación y pronóstico del rendimiento potencial en secano (RPS) a escala de lote mediante inteligencia artificial, para apoyar la toma de decisiones y promover el cierre de brechas de rendimiento en Argentina, Colombia y Uruguay. **Los objetivos específicos son**: **(1)** Estimar el rendimiento potencial en secano (RPS) y su variabilidad interanual para maíz, trigo y soja en sitios representativos mediante modelos de simulación agronómica. **(2)** Desarrollar y validar modelos de aprendizaje automático para la estimación y pronóstico del RPS a escala de lote. **(3)** Gestionar y comunicar el conocimiento generado mediante el desarrollo y validación de una plataforma digital interactiva, la capacitación de actores clave y la implementación de pilotos de uso y adopción del RPS.

4.6 Los **beneficiarios directos** del proyecto serán productores, asesores, e investigadores de Argentina, Uruguay y Colombia, que participarán en el co-diseño, validación, capacitación y uso operativo de la plataforma. El proyecto beneficiará directamente a un mínimo de 5.000 visitantes únicos de la plataforma y 150 personas capacitadas en los tres países del consorcio, de las cuales al menos 60 serán mujeres. Adicionalmente, la población potencialmente alcanzable a través de las redes de las instituciones asociadas (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola, AACREA, Regadores Unidos del Uruguay, RUU, y la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya de Colombia, Fenalce), **supera los 10.000 productores**. Además, los resultados estarán disponibles para instituciones de otros países miembros de FONTAGRO vinculadas al proyecto como organizaciones asociadas. Los **beneficiarios indirectos** incluirán organismos públicos de estadística y política agropecuaria, aseguradoras agrícolas, cooperativas y empresas agtech, que podrán reutilizar los bienes públicos digitales generados para planificación productiva, diseño de políticas y desarrollo de servicios complementarios. Los **beneficiarios potenciales** incluyen el conjunto de productores de maíz, trigo, y soja de América Latina, que podrían beneficiarse del escalamiento de la plataforma a toda la región.

4.7 El **impacto potencial** del proyecto se vincula directamente con el cierre de brechas de rendimiento mediante una mejor toma de decisiones basada en información objetiva, localizada y útil para la adaptación a la variabilidad climática interanual. Estudios previos realizados en Argentina y Uruguay muestran que, si los productores alcanzaran el 80% del RPS, la producción agrícola de estos países aumentaría en **9,3 millones de toneladas de maíz, 6,9 millones de toneladas de trigo y 8 millones de toneladas de soja por año**, lo que equivale a un valor económico del orden de **USD 6.200 millones anuales** a precios internacionales recientes, **sin necesidad de expandir el área agrícola**. Si bien estos valores no constituyen una meta directa del proyecto, ilustran con claridad la magnitud del impacto productivo y económico asociado a reducir las brechas de rendimiento en la región. En este contexto, la mejora en la capacidad de estimación permitirá mejorar la asignación de insumos, ajustar objetivos de rendimiento a cada ambiente y campaña, reducir el riesgo de decisiones subóptimas y contribuir a una mayor **eficiencia agronómica, económica y ambiental**. Asimismo, el proyecto generará impactos institucionales relevantes mediante la **validación de tecnologías digitales avanzadas**, la **capacitación de personal científico-técnico** y la generación de **productos de diseminación tecnológica**, fortaleciendo capacidades regionales en agricultura digital en línea con los objetivos de FONTAGRO.

4.8 La plataforma propuesta se concibe como un **bien público digital regional**, con acceso abierto a la información básica generada, incluyendo mapas de alta resolución de variables biofísicas y RPS, documentación metodológica y productos de divulgación. Su sostenibilidad y potencial de escalamiento se apoyan en un modelo de acceso abierto a la infraestructura central, sobre la cual actores públicos y

privados podrán desarrollar **servicios complementarios de valor agregado**, tales como asesoramiento técnico específico, integración con sistemas de gestión productiva o aplicaciones orientadas a usuarios finales. La estrategia de adopción se basará en una red de instituciones asociadas que actuarán como canales de validación, capacitación y transferencia. Este enfoque permitirá ampliar progresivamente la base de usuarios y asegurar la continuidad del uso e impacto de la plataforma más allá del período de ejecución del proyecto.

4.9 El proyecto se adscribe a la **línea de acción "Inteligencia artificial para la toma de decisiones" del Programa Insignia 4**, a la que contribuye desarrollando y validando modelos de aprendizaje automático para estimar y pronosticar el rendimiento potencial en secano a escala de lote, y poniéndolos a disposición de los usuarios en una plataforma predictiva regional. Con línea de base 2026 = 0, el proyecto aportará a los siguientes **indicadores corporativos de resultado** (Anexo I): (i) 1 tecnología avanzada validada con salto de TRL (4 a 7); (ii) ≥ 5.000 destinatarios beneficiados medidos como visitantes únicos de la plataforma, de los cuales ≥ 500 recurrentes y ≥ 250 registrados; (iii) ≥ 150 personas del personal científico-técnico capacitado, de las cuales, ≥ 60 mujeres y ≥ 3 estudiantes de posgrado; (iv) ≥ 3 productos de diseminación tecnológica (manuales de uso, notas técnicas de divulgación y tutoriales); (v) 6 pilotos implementados y validados (2 por país); y (vi) ≥ 2 artículos en revistas internacionales arbitradas**. Y a los indicadores de resultado del Programa Insignia 4** (Anexo II): (i) 1 plataforma predictiva regional basada en IA desarrollada y validada, (ii) integrada por 7 módulos cultivo x país con modelos y protocolos que validan la eficacia de la IA aplicada al agro; y (iii) 6 bases de datos integradas con control de calidad y metadatos publicadas en acceso abierto (2 por país). En cuanto a impactos, el proyecto contribuirá a tres de los transversales buscados por FONTAGRO (Anexo I): (i) incremento en productividad, vía rendimientos objetivo ajustados al ambiente y reducción de brechas; (ii) reducción del impacto ambiental, vía mayor eficiencia en el uso de insumos por unidad de producto; (iii) e incremento del número de productores que adoptan la tecnología, vía la red de instituciones asociadas y la arquitectura de acceso abierto. Estos se corresponden con tres de los impactos previstos por el Programa Insignia 4 (Anexo II): (i) incremento en la precisión y oportunidad en la aplicación de labores y otras acciones de manejo; (ii) incremento en la capacidad de respuesta temprana ante adversidades, mediante el pronóstico intra-campaña; (iii) e incremento en la eficiencia del uso de insumos y recursos.

4.10 **Alineación a la estrategia institucional del Banco Interamericano de Desarrollo (BID):** La CT se alinea con la estrategia Institucional 2024-2030 del BID, particularmente con los ejes orientados a la **productividad sostenible**, la **transformación digital**, la **resiliencia climática** y el fortalecimiento de capacidades. Asimismo, el proyecto es consistente con los marcos sectoriales de Agricultura y Seguridad Alimentaria, al promover el uso de plataformas digitales para mejorar la eficiencia productiva, reducir riesgos climáticos y fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia.

4.11 **Alineación a la estrategia institucional del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).** La CT se alinea con la estrategia Institucional del IICA, en particular con las áreas vinculadas a **innovación y digitalización del agro**, **gestión del conocimiento**, **resiliencia frente al cambio climático** y **fortalecimiento de capacidades técnicas**. El proyecto contribuye a los objetivos del IICA al promover soluciones tecnológicas adaptadas a los contextos regionales y al fortalecer la articulación entre investigación, extensión y usuarios finales.

4.12 **Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** la CT contribuye a metas específicas de cinco ODS. **ODS 2 (Hambre Cero)**, metas 2.3 (duplicar la productividad agrícola) y 2.4 (sistemas de producción sostenibles y resilientes) mediante el aumento sostenible de la productividad y la gestión del riesgo climático; **ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura)**, meta 9.5 (aumento de capacidades científico-tecnológicas) mediante el desarrollo de una plataforma predictiva basada en IA y bases de datos regionales abiertas; **ODS 12 (Producción y consumo responsables)**, meta 12.2 (uso eficiente de recursos naturales) a través de la mejora en la eficiencia del uso de insumos; **ODS 13 (Acción por el clima)**, metas 13.1 (capacidad de adaptación a amenazas climáticas) y 13.3 (educación y capacidades institucionales sobre adaptación) al apoyar decisiones adaptativas a la variabilidad climática interanual; y **ODS 17 (Alianzas)**, meta 17.6 (cooperación regional en ciencia, tecnología e innovación) mediante el consorcio regional Argentina-Uruguay-Colombia.

V. COMPONENTES, ACTIVIDADES, Y PRESUPUESTO

El proyecto se estructura en **tres componentes interrelacionados**, que reflejan una secuencia lógica desde la generación de información agronómica robusta, su escalamiento espacial mediante inteligencia artificial, y su traducción efectiva en herramientas de apoyo a la decisión y adopción por parte de actores clave.

COMPONENTE 1. ESTIMAR EL RPS Y SU VARIABILIDAD INTERANUAL PARA MAÍZ, TRIGO Y SOJA EN SITIOS REPRESENTATIVOS MEDIANTE MODELOS DE SIMULACIÓN AGRONÓMICA

Este componente generará las estimaciones de referencia de rendimiento potencial en secano (RPS) que actuarán como insumo fundamental para el entrenamiento y validación de los modelos predictivos del Componente 2. Se utilizarán modelos de simulación agronómica calibrados y validados localmente, junto con datos locales de clima, suelo y manejo de alta calidad, para estimar el RPS en sitios representativos de los principales ambientes productivos de Argentina, Uruguay y Colombia. Para Argentina y Uruguay se realizarán estimaciones para los tres cultivos principales (maíz, trigo, y soja), mientras que en Colombia sólo se enfocará en maíz, ya que el área cultivada de trigo y soja en este país es considerablemente menor (< 100,000 hectáreas). El componente 1 será llevado a cabo por las 4 organizaciones co-ejecutoras: INTA y FAUBA (Argentina), FAGRO-UDELAR (Uruguay), y UDCA (Colombia).

Actividad 1.1. Compilación y armonización de bases de datos de clima, suelo y manejo de sitios representativos. Para una simulación robusta del RPS se necesitan series históricas completas de datos meteorológicos diarios (> 15 años), datos detallados del perfil del suelo, e información sobre prácticas de manejo[9]. Recopilar y armonizar estos datos en miles de sitios sería operativamente inviable y riesgoso por la heterogeneidad en calidad, cobertura y consistencia de las fuentes disponibles. Por lo tanto, seleccionaremos un conjunto de sitios estratégicos que representen colectivamente la diversidad de ambientes de cada cultivo y país incluido en el proyecto, utilizando un método estratificado de selección de sitios[10] basado en mapas de área cultivada y zonas agroclimáticas[11]. El objetivo será representar más del 75% del área de cada cultivo con las zonas agroclimáticas seleccionadas, y más del 50% con los sitios seleccionados. La información climática incluirá temperatura máxima y mínima, precipitación, humedad relativa, velocidad de viento y radiación solar. En todos los casos se priorizarán datos medidos en estaciones meteorológicas oficiales (INTA, SMN, INIA, INUMET, IDEAM). El control de calidad, corrección y relleno de datos faltantes se realizará comparando con registros de estaciones meteorológicas cercanas[12]. A su vez, en cada sitio se seleccionarán hasta 3 series de suelo dominantes a partir de cartas de suelo locales. Para cada suelo, se extraerá información de textura, densidad aparente, materia orgánica, y profundidad efectiva de raíces, para luego estimar la capacidad de almacenaje de agua útil de cada estrato utilizando funciones de pedotransferencia para suelos templados o tropicales según corresponda[13,14]. Además, en Argentina y Uruguay se considerará la presencia y profundidad de la napa freática por su influencia sobre el RPS[15]. Asimismo, se recopilará información de manejo relevante para la estimación del RPS, incluyendo fecha de siembra, densidad, y grupo de madurez o ciclo a partir de boletines de extensión, o mediante consultas a especialistas de cada zona.

Producto 1. Nota técnica con bases de datos armonizadas de clima, suelo y manejo para sitios representativos del área cultivada de los tres países.

Actividad 1.2. Calibración y validación de modelos de simulación agronómica. En Argentina y Uruguay se utilizarán modelos de simulación previamente calibrados y validados por los equipos participantes[3,4]. En estos casos, se actualizarán los coeficientes genéticos para representar híbridos y cultivares modernos de amplia adopción a partir de información extraída de ensayos comparativos de rendimiento del sector público y/o privado. En Colombia, se calibrarán coeficientes fenotípicos de híbridos modernos de amplia adopción utilizando datos georreferenciados de ensayos del sector público y/o privado en los que se reporten las fechas de siembra, floración y cosecha. Se seleccionarán ensayos ubicados cerca de estaciones meteorológicas (< 50km de distancia). Sin

[9] Grassini et al. (2015) http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2015.03.004
[10] van Bussel et al. (2015). http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2015.03.005
[11] Las zonas agroclimáticas son áreas con clima relativamente homogéneo para el desarrollo y crecimiento de los cultivos. Se utilizarán las zonas definidas por van Wart et al. (2013) http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2012.11.023)
[12] Hubbard et al. (2007) https://doi.org/10.1175%2FJTECH1963.1
[13] Hodnett and Tomasella (2002) https://doi.org/10.1016/S0166-2481(04)30021-8;
[14] Giijsman et al. (2003) https://doi.org/10.1016/S1161-0301(02)00098-9
[15] Mercau et al. (2016) https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.09.013

embargo, debido a la falta de antecedentes de experimentos de rendimiento potencial de maíz en este país, se utilizarán coeficientes de crecimiento y partición ajustados para países tropicales vecinos, como Brasil[16], los cuales se validarán localmente por comparación con el 95% superior del rendimiento observado en ensayos.

Producto 2. Nota técnica con los coeficientes genéticos calibrados y los resultados de la validación de los modelos de simulación. Se reportarán métricas de ajuste de los modelos, tanto para fenología como rendimiento.

Actividad 1.3. Simulación del RPS en sitios representativos. Se utilizarán los modelos de la plataforma DSSAT v4.8[17] para simular el RPS de maíz, trigo y soja en los sitios representativos seleccionados. Se simularán las secuencias de cultivo dominantes de cada sitio, distinguiendo entre cultivos de primera y segunda, como así también entre fechas de siembra tempranas y tardías. De ser necesario, se realizarán corridas arrancando en años consecutivos para asegurarse contar con todas las combinaciones de cultivo por año posibles. Se simularán sistemas de siembra directa por su relevancia para la conservación del agua del suelo. El balance hídrico del suelo tendrá en cuenta el agua remanente del cultivo anterior, la recarga hídrica durante el barbecho, el efecto de la cobertura con rastrojo sobre la evaporación[18], la profundidad efectiva de raíces, y la posible influencia de la napa.

Producto 3. Nota técnica con estimaciones sitio específicas de RPS y variabilidad interanual.

COMPONENTE 2. Desarrollar y validar modelos de aprendizaje automático para la estimación y pronóstico del RPS a escala de lote

Este componente tendrá como objetivo transformar las estimaciones puntuales de RPS generadas en el Componente 1 en predicciones grilladas de alta resolución espacial, mediante modelos de aprendizaje automático o machine-learning (ML) entrenados con variables biofísicas grilladas. Estos resultados serán utilizados en el componente 3. Los modelos de ML permitirán la actualización dinámica y el pronóstico de RPS durante la campaña. Se incluirán los mismos cultivos y países que en el componente 1. La actividad 2.1 será realizada por las 4 organizaciones co-ejecutoras: INTA y FAUBA (Argentina), FAGRO-UDELAR (Uruguay), y UDCA (Colombia), mientras que las actividades 2.2 y 2.3 serán lideradas por INTA con apoyo del resto de las organizaciones.

Actividad 2.1. Desarrollo de capas de información de variables biofísicas con alta resolución. La capacidad predictiva de los modelos de ML no depende tanto del algoritmo elegido, sino más bien de las variables explicativas[19]. El RPS está determinado principalmente por las condiciones climáticas y la disponibilidad de agua en el suelo durante el período crítico del cultivo, que corresponde a 30 días centrados en floración para maíz[20], 20 días antes a 10 días después de floración en trigo[21], y las etapas de R3 a R6 en soja[22]. En consecuencia, evaluaremos si variables desarrolladas en función de estos conceptos ecofisiológicos tienen mejor capacidad de predicción del RPS que otras variables estándar. Para desarrollar estas variables utilizaremos información de calendario de cultivo y datos meteorológicos grillados. Dividiremos cada temporada de crecimiento en tres períodos según la ocurrencia del período crítico (antes, durante y después) y calcularemos un conjunto de variables climáticas para cada período y año. Las fechas de etapas fenológicas se obtendrán de las simulaciones del Componente 1 y se interpolarán mediante cokriging, utilizando temperatura como covariable. Los datos meteorológicos grillados se obtendrán de fuentes globales, y serán calibrados con datos locales del componente 1 para eliminar posibles sesgos[23]. Además, generaremos datos grillados de variables relacionadas a la disponibilidad de agua útil en el suelo a partir de los mapas de suelo nacionales de INTA, CONEAT, e IGAC. Las variables que resulten seleccionadas por su capacidad de predecir el RPS serán utilizadas para alimentar los modelos de ML. El desempeño de las bases nacionales generadas se comparará con el de las bases grilladas globales de referencia (p. ej. NASA POWER para clima y SoilGrids para suelo) mediante validación cruzada contra datos locales independientes, verificando la mejora obtenida en las variables críticas para la estimación del RPS.

Producto 4. Nota técnica con base de datos grillados de variables climáticas y edáficas asociadas al RPS.

---

[16] Marin et al. (2022) https://doi.org/10.1038/s41893-022-00968-8
[17] Jones et al. (2003) https://doi.org/10.1016/S1161-0301(02)00107-7
[18] Suleiman & Ritche (2003) https://doi.org/10.2136/sssaj2003.3770
[19] Domingos (2012) https://doi.org/10.1145/2347736.2347755
[20] Andrade (1999) https://doi.org/10.2135/cropsci1999.0011183X0039000200026x
[21] Fischer (1985) https://doi.org/10.1017/S0021859600056495
[22] Cerrudo & Naeve (2025) https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109662
[23] Gusmerotti et al. (2024). https://doi.org/10.24215/15146774e050

Actividad 2.2. Selección, ajuste, y validación de modelos ML. Se van a considerar los siguientes algoritmos: Random Forest Regression[24], Gradient Boosting Machines[25], y Deep Learning[26], los cuales son lo suficientemente flexibles como para capturar las complejas relaciones entre cultivo, clima, y suelo. La validación de los distintos modelos se realizará con el método NNDMLOOCV[27], el cual tiene en cuenta la autocorrelación espacial de los datos y su posible influencia sobre las métricas de ajuste. Consideraremos las métricas de ajuste propuestas por Correndo et al. (2021)[28]. Seleccionaremos el algoritmo de ML que mejor equilibre la precisión de predicción y el costo computacional. Como referencia de comparación se utilizará la extrapolación por zona agroclimática de las mismas estimaciones sitio-específicas, que constituye el protocolo bottom-up estándar para escalar el RPS y es la base metodológica del Global Yield Gap Atlas, evaluada con idéntico método de validación cruzada. Se utilizará el mismo método de validación para elegir los parámetros de ajuste de los algoritmos de ML evaluados (por ej., número de variables por árbol, tamaño mínimo de la bolsa, etc.).

Producto 5. Nota técnica con resultados de la validación de los modelos de ML.

Actividad 2.3. Generación de mapas de RPS, área de aplicabilidad e incertidumbre. Los modelos seleccionados se utilizarán para generar estimaciones anuales de RPS de alta resolución espacial. El área de predicción objetivo será toda el área cultivada de cada combinación de país y cultivo, las cuales se obtendrán de mapas nacionales[29] o globales[30]. Además, calcularemos el nivel de incertidumbre de las predicciones teniendo en cuenta que el error de predicción tiende a ser mayor cuanto mayor es el grado de disimilitud del área objetivo respecto a los sitios de referencia[31]. Este principio también se utilizará para calcular el área de aplicabilidad del modelo, identificando en qué regiones las predicciones son confiables y dónde las condiciones biofísicas difieren demasiado de las observadas en los sitios de referencia. Si la cobertura espacial lograda con el área de aplicabilidad del modelo no resulta suficientemente amplia (>95% del área objetivo), se incorporarán nuevos sitios de referencia para ampliar la representatividad ambiental del conjunto de entrenamiento. Por último, las predicciones de RPS serán constatadas con bases de datos independientes no utilizadas para entrenamiento, tales como ensayos comparativos, experimentos de RPS y datos de productores. El flujo de trabajo de los Componentes 1 y 2 será desarrollado en scripts de R con control de versiones en GitHub, garantizando trazabilidad, reproducibilidad y la posibilidad de rehacer el análisis completo ante la incorporación de nuevos sitios, años, o ajustes metodológicos.

Producto 6. Nota técnica con mapas de RPS de alta resolución espacial y temporal, análisis de incertidumbre y comparación con datos independientes.

COMPONENTE 3. Gestionar y comunicar el conocimiento generado mediante el desarrollo y validación de una plataforma digital interactiva, la capacitación de actores clave y la implementación de pilotos de uso y adopción del RPS.

Este componente transformará los resultados de los Componentes 1 y 2 en una herramienta digital abierta, útil y escalable para apoyar decisiones reales de productores, asesores, investigadores e instituciones públicas. Su objetivo es asegurar que la información generada no quede restringida al ámbito científico, sino que se convierta en un bien público digital utilizable en procesos reales de diagnóstico, planificación y toma de decisiones. La implementación de este componente priorizará no solo el desarrollo técnico de la plataforma, sino también su validación con usuarios, su apropiación por actores clave y la incorporación de mecanismos de mejora continua. De esta manera, se busca maximizar su utilidad práctica, su adopción efectiva y su potencial de escalamiento como bien público digital regional. La actividad 3.1 será liderada por la FAUBA con el apoyo de todas las organizaciones co-ejecutoras y asociadas, incluyendo organizaciones de productores. Las actividades 3.2 y 3.3 serán coordinadas por INTA con la participación de todo el consorcio (FAUBA, FAGRO-UDELAR, AACREA, RUU, Fenalce).

Actividad 3.1. Co-diseño y desarrollo de una plataforma digital regional. Se diseñará, desarrollará y pondrá en funcionamiento una plataforma digital interactiva para la visualización, consulta y uso operativo del RPS y variables

[24] Breiman (2001). https://doi.org/10.1023/A:1010933404324
[25] Friedman (2001). https://www.jstor.org/stable/2699986
[26] LeCun et al., (2015). https://doi.org/10.1038/nature14539
[27] Milà et al., (2022). https://doi.org/10.1111/2041-210X.13851
[28] https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103194
[29] https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/mapa/
[30] Becker-Reshef et al. (2022) https://doi.org/10.5281/zenodo.6511594
[31] Meyer & Pebesma (2021). https://doi.org/10.1111/2041-210X.13650

asociadas. El diseño se realizará junto con usuarios finales, incluyendo productores, asesores, técnicos, extensionistas e investigadores, con el fin de identificar necesidades concretas, funcionalidades prioritarias, barreras de uso y criterios de usabilidad. Se conformarán grupos focales de 6 a 10 representantes por país, con participación de actores clave de los sistemas productivos, con los cuales se realizarán reuniones virtuales para discutir alternativas de diseño, visualización y funcionalidad. Además, este grupo será el encargado de testear las versiones beta de la plataforma, aportando una devolución temprana sobre su funcionalidad y facilidad de uso.

La plataforma integrará un entorno de almacenamiento y procesamiento de datos (back-end) y una interfaz visual (front-end) que permitirá explorar mapas, series temporales, y descargar datos. Los usuarios podrán seleccionar cultivo, ubicación geográfica, escala espacial e indicador de interés, incluyendo RPS promedio, variabilidad interanual, incertidumbre de la predicción, y otras variables asociadas. Además de la visualización de mapas con datos históricos, la plataforma incorporará los modelos de ML entrenados en el Componente 2 para permitir estimaciones y pronósticos actualizados del RPS a escala de lote. Para ello, los usuarios podrán ingresar información propia del lote y de la campaña en curso, como ubicación, tipo de suelo, presencia de napa, fecha de siembra, y precipitaciones acumuladas. Esta información será usada por el modelo de ML para pronosticar el RPS de esa campaña y lote en particular. El pronóstico se realizará combinando la información provista por el usuario con series climáticas históricas, permitiendo evaluar posibles escenarios futuros. Esto permitirá pasar de un enfoque estático de benchmarking a una herramienta dinámica de apoyo a decisiones adaptativas. La arquitectura de la plataforma será modular y de código abierto, favoreciendo su mantenimiento, escalabilidad e interoperabilidad futura, permitiendo su futura expansión a nuevos cultivos, regiones y fuentes de datos sin necesidad de rediseñar su arquitectura central.

Se definen como funcionalidades críticas de la plataforma: (i) visualización de mapas de RPS y de su incertidumbre; (ii) consulta a escala de lote; (iii) benchmarking productivo previo a la campaña; (iv) pronóstico intra-campaña actualizado con datos provistos por el usuario; y (v) descarga abierta de datos y metadatos. El co-diseño se iniciará en el primer año mediante un taller de inicio virtual en cada país del consorcio, con participación de actores de los sectores público y privado.

Producto 7. Plataforma digital regional operativa y nota técnica con guía de uso para visualización y pronóstico del RPS. Se priorizará el desarrollo de un producto mínimo viable funcional durante la primera etapa, que será iterativamente mejorado en base al uso y retroalimentación de los usuarios. La plataforma se considerará operativa cuando implemente el 100% de las funcionalidades críticas definidas, alcance una disponibilidad igual o superior al 95% durante las campañas piloto y supere el umbral de usabilidad acordado (puntaje SUS ≥70). El desarrollo implica un salto de madurez tecnológica de la solución integrada desde TRL 4 (método publicado y validado en entorno de investigación) hasta TRL 7 (sistema demostrado en entorno operativo real con usuarios). Los módulos presentan distinta madurez: la simulación agronómica parte de TRL 9 en Argentina y Uruguay y de TRL 3 en Colombia hasta alcanzar TRL 7; el escalamiento espacial mediante aprendizaje automático avanza de TRL 4 a TRL 8; y el módulo de pronóstico intra-campaña, la innovación más novedosa del proyecto, parte de TRL 2 y alcanzará TRL 7.

Actividad 3.2. Capacitación, validación de uso y retroalimentación con actores clave. El programa de capacitación comprenderá siete talleres: tres talleres de inicio virtuales durante el primer año, uno por país del consorcio, con participación de actores públicos y privados; tres talleres presenciales de capacitación, uno por país, durante la fase de validación; y un taller regional virtual de escalamiento orientado a instituciones de otros países miembros de FONTAGRO. Se capacitará a un mínimo de 150 personas únicas, de las cuales al menos 60 serán mujeres (≥40% del mínimo de personas capacitadas), y se aplicará en cada taller de capacitación una encuesta de usabilidad y satisfacción (escala SUS) cuyos resultados retroalimentarán el desarrollo de la plataforma.

Producto 8. Memoria de talleres y actividades de capacitación, incluyendo materiales de formación, registro de participantes, casos de uso validados y síntesis de la retroalimentación de usuarios para mejora de la plataforma.

Actividad 3.3. Implementación de pilotos, adopción institucional y escalamiento

Se implementarán seis pilotos de validación y adopción del sistema de apoyo a la decisión (dos por país) en colaboración con instituciones socias y redes de productores. Los seis pilotos se diseñarán bajo un protocolo común, con criterios e indicadores comparables entre países, de modo que los resultados permitan demostrar no solo el desarrollo tecnológico sino también su uso efectivo por parte de productores y asesores. Se prevé alcanzar al menos 5.000 visitantes únicos, 500 recurrentes (≥ 3 consultas), y 250 usuarios registrados para carga y descarga

de datos. El impacto de la plataforma sobre las decisiones de manejo será documentado a través de encuestas a los usuarios registrados (≥20 decisiones documentadas). Seis instituciones (dos por país) incorporarán la plataforma a sus operaciones, y al menos dos instituciones de otros países miembros de FONTAGRO se vincularán como receptoras de los resultados a través del taller regional de escalamiento.

Producto 9. Nota técnica con informe de implementación de casos pilotos y estrategias de divulgación, incluyendo instituciones involucradas, evidencia de uso, materiales desarrollados y estrategia de escalamiento. Se reportarán además indicadores ambientales estimados en los lotes piloto, con y sin uso de la plataforma: eficiencia de uso de nitrógeno (kg de grano por kg de N aplicado) y emisiones de gases de efecto invernadero por tonelada producida. **Producto 10. Informe Técnico Final (ITF).** Documento elaborado de acuerdo con la plantilla que propone FONTAGRO y que incluye síntesis de hasta 15 páginas que reportará los resultados del proyecto y los indicadores del Anexo III de este documento, utilizando: (a) los indicadores corporativos de FONTAGRO (Anexo I, PMP 2025-2030), (b) los indicadores del Programa Insignia 4, línea de acción "Inteligencia artificial para la toma de decisiones" (Anexo II, PMP 2025-2030), y (c) los indicadores propios del proyecto. Incluirá en anexos el listado completo y correlativo de los Productos 1-9. Será entregado al cierre del proyecto (cuarto año).

Entregables de datos y acceso abierto: Todas las bases de datos generadas en el proyecto serán entregadas en formatos abiertos y acompañadas de metadatos que describan su geolocalización, fuente, definición de variables y unidades. La información, los modelos, las capas derivadas y la arquitectura desarrollada en este componente constituirán bienes públicos digitales reutilizables en futuros desarrollos, adaptaciones o escalamiento regional.

5.1 **Pertinencia del tema de investigación en las prioridades nacionales de los países participantes**. Este proyecto complementa de manera directa las prioridades de investigación, desarrollo e innovación de Argentina, Uruguay y Colombia al fortalecer la transformación digital del agro, la intensificación sostenible y la toma de decisiones basada en evidencia. En Argentina, se alinea con el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 (CONICET-MINCyT) y con el Plan Estratégico Institucional 2015-2030 del INTA (líneas de trabajo en intensificación sostenible, agroinformática y bioeconomía) así como con la Estrategia Nacional de Bioeconomía. En Uruguay, se vincula con las prioridades del Plan Estratégico 2021-2025 del INIA-Uruguay (áreas de agricultura de precisión y sustentabilidad) y con los lineamientos de OPYPA-MGAP sobre adaptación climática y competitividad de los sistemas agrícolas de secano. En Colombia, se vincula con la agenda de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, particularmente en los ejes de agricultura climáticamente inteligente y transformación digital del agro, en coherencia con la Misión para la Transformación del Campo y con los lineamientos del documento de política nacional sobre bioeconomía.

5.2 **Estimación de impacto ex ante económico, ambiental y social, como escenarios de impacto potencial, presentados de forma separada de las metas verificables del proyecto. Impacto económico**: Estudios previos de los proponentes indican que, a través del cierre de brechas de rendimiento, **la producción de maíz, trigo y soja de Argentina y Uruguay aumentaría en 24 Mt anuales** (9,3 Mt maíz + 6,9 Mt trigo + 8 Mt soja), **equivalentes a US$6.200 millones/año**. Bajo un **escenario conservador** de adopción de la plataforma (cobertura del 5% del área sembrada y cierre del 10% de la brecha en los primeros 5 años post-proyecto), el valor anual generado se ubicaría en alrededor de **US$ 30 millones/año**. Para **Colombia**, el proyecto generará la primera estimación de brechas de rendimiento, habilitando un análisis análogo. **Impacto ambiental**: El proyecto no promueve expansión agrícola ni incremento indiscriminado de insumos; no se prevén impactos ambientales negativos significativos. Por el contrario, se prevé una mejora en el uso de insumos (por ejemplo, fertilizantes) gracias a un mejor cálculo de la dosis necesaria en función del RPS del lote. La evidencia empírica en intensificación sostenible indica que esta mejora reduce la intensidad de emisiones entre 10 y 30% en kg CO_2eq por tonelada de producto (ref. [1] en Seccion IV). **Impacto social**: Fortalecimiento de capacidades en al menos un centro de investigación y 3 universidades nacionales; formación de ≥ 3 posgraduados; población potencialmente alcanzable de ≥ 10.000 productores vinculados a redes asociadas (AACREA, RUU, Fenalce); reducción de brechas tecnológicas entre productores grandes y medianos, con efectos indirectos sobre estabilidad de ingresos y capacidad de adaptación a variabilidad climática. Estos valores corresponden al cierre potencial de las brechas de rendimiento a escala regional y dependen de supuestos ex ante sobre adopción y cambios de manejo; no constituyen impactos atribuibles directamente a la plataforma ni metas comprometidas por

el proyecto, cuya cadena causal es plataforma → información → decisión → manejo → rendimiento, costos y ambiente.

5.3 **Capacidad Técnica De La Plataforma y evidencia científica validada.** Este proyecto será ejecutado por un consorcio regional con capacidades complementarias en modelización agronómica, ciencia de datos, inteligencia artificial, análisis geoespacial, manejo de bases de datos, validación a campo y vinculación con usuarios (ver referencias citadas en sección IV y currículos vitae en Anexo III). El consorcio integra instituciones de Argentina, Uruguay y Colombia junto con actores del sector privado agropecuario (AACREA, RUU y Fenalce), con capacidad de adopción, validación y escalamiento, que asumen roles activos en el co-diseño de la plataforma, la validación en casos piloto y la diseminación a sus bases de productores, consolidando una articulación público-privada que refuerza la adopción y continuidad post proyecto. La coordinación técnica general estará a cargo de INTA, representado por Fernando Aramburu Merlos como líder técnico del proyecto. Se conformará un Comité Técnico Regional integrado por el líder técnico y un referente por cada institución co-ejecutora (José Andrade por FAUBA, Gonzalo Rizzo por FAGRO-UDELAR y Robinson Navarrete por UDCA). El comité se reunirá virtualmente con frecuencia mensual para seguimiento del Plan Operativo Anual, revisión de productos y resolución de desvíos técnicos o presupuestarios, complementado por dos reuniones presenciales en el segundo y tercer año para verificar resultados y planear estrategias de diseminación con las entidades asociadas. Las decisiones se tomarán por consenso; ante desacuerdos persistentes, prevalecerá la decisión del líder técnico. La comunicación regular se realizará por correo electrónico y un canal dedicado de mensajería instantánea. Cada institución designará un referente administrativo-financiero para la articulación con el IICA. La propuesta se sustenta en evidencia científica ampliamente validada para estimar RPS y brechas de rendimiento mediante modelos de simulación agronómica, así como en enfoques recientes de extrapolación espacial con aprendizaje automático, integrando marcos internacionales consolidados, publicaciones científicas revisadas por pares y bases de datos reconocidas de acceso abierto o institucional. En particular, los responsables técnicos cuentan con trayectoria previa de trabajo conjunto en el Global Yield Gap Atlas, una iniciativa internacional que ha generado las bases metodológicas de referencia global para la estimación de RPS y brechas de rendimiento, cuyos protocolos de selección de sitios de referencia, calibración de modelos de simulación y control de calidad de datos serán adoptados y adaptados al contexto regional, otorgando al consorcio un dominio metodológico común desde el inicio de la ejecución.

5.4 **Modelo de negocio y descripción del potencial de mercado.** El modelo de negocio del proyecto se basa en la generación de un **bien público digital regional**, de acceso abierto, con alto valor de uso para productores, asesores, instituciones de extensión, aseguradoras, investigadores y tomadores de decisión. La propuesta no busca capturar valor mediante licencias comerciales directas, sino generar valor económico y técnico a través de mejores decisiones productivas, reducción de riesgo, mayor eficiencia en el uso de insumos y fortalecimiento de servicios de extensión y planificación. Los principales segmentos objetivo incluyen productores medianos y grandes, asesores privados, organismos públicos, redes de monitoreo, cooperativas, instituciones de investigación y actores agtech interesados en integrar o reutilizar la información. El mercado objetivo abarca ~ 32 millones de hectáreas de maíz, trigo y soja en los tres países y >200.000 productores comerciales de estos cultivos. Su potencial de mercado es alto porque responde a una demanda concreta y creciente por herramientas de agricultura digital que traduzcan datos complejos en información útil, localizada y accionable, en una región donde aún no existen plataformas para benchmarking y pronóstico del rendimiento potencial a escala de lote. La adopción se verá favorecida por el carácter gratuito, la relevancia práctica de la información generada, la co-validación con usuarios y la posibilidad de integración futura con otros servicios o plataformas. El retorno económico esperado, estimado en US$ 30 millones anuales bajo escenarios conservadores de adopción (ver sección de impacto ex-ante) frente a un financiamiento FONTAGRO de US$ 250.000 implica una relación beneficio-costo estructural ampliamente favorable.

5.5 **Estrategia de escalamiento y sostenibilidad.** El proyecto contempla desde su inicio una estrategia de escalamiento basada en cinco pilares: i) arquitectura abierta y modular de la plataforma, ii) generación de bases de datos, scripts y flujos de trabajo reproducibles, iii) articulación con instituciones con capacidad de transferencia y adopción, iv) validación en pilotos de uso real, y v) vinculación con las

instituciones asociadas de otros países miembros y a través del Yield Potential and Yield Gap Atlas (www.yieldpotential.org). Una vez finalizado el financiamiento de FONTAGRO, el escalamiento podrá sostenerse mediante la incorporación progresiva de nuevos sitios, regiones y cultivos, así como por la reutilización de la infraestructura metodológica en otros contextos productivos. La sostenibilidad se apalanca en acuerdos institucionales ya existentes entre los proponentes y los proveedores públicos de datos, que garantizan la actualización continua de insumos biofísicos. El mantenimiento técnico básico de la plataforma tiene un costo operativo estimado bajo (hosting, dominio, actualizaciones) asumible por las instituciones ejecutoras tras el cierre del proyecto. El mantenimiento técnico y la actualización anual de los datos quedarán formalmente a cargo de INTA, que incorporará la operación de la plataforma a sus planes institucionales de trabajo. El escalamiento tiene un costo marginal decreciente: la extensión a cultivos adicionales (girasol, cebada, sorgo) o a nuevos países se estima en 20% del costo inicial de desarrollo, habilitando replicabilidad regional con recursos acotados.

5.6 **Contribución a la formación de recursos humanos:** El proyecto contribuirá a la formación de recursos humanos mediante actividades de capacitación técnica, aprendizaje aplicado y producción de materiales formativos orientados a investigadores, profesionales, extensionistas, asesores y usuarios finales. Se prevé fortalecer capacidades en modelización agronómica, manejo y análisis de bases de datos espaciales, programación reproducible, aprendizaje automático, interpretación agronómica de resultados y uso de plataformas digitales para apoyo a decisiones. Metas cuantitativas de formación: ≥ 3 estudiantes de posgrado codirigidos entre instituciones de al menos dos países del consorcio; 7 talleres (3 de inicio virtuales, uno por país, en el primer año; 3 presenciales de capacitación, uno por país; y 1 regional virtual de escalamiento, grabado y disponible en la plataforma para consulta permanente), con un total ≥ 150 personas únicas capacitadas (≥ 60 mujeres); ≥ 3 materiales de apoyo (manuales de uso, notas técnicas de divulgación, tutoriales en video). Las actividades priorizarán la formación de jóvenes investigadoras e investigadores y la articulación entre equipos nacionales para consolidar capacidad regional sostenida en agricultura digital.

5.7 FONTAGRO, como mecanismo de cooperación regional, fomenta que las operaciones se ejecutan a través de consorcios regionales de I+D+i, con el objetivo que los beneficios derivados de ella impacten positivamente en todos los países participantes y generen bienes públicos regionales. En esta oportunidad, el consorcio estará compuesto por las siguientes organizaciones:

Como unidad administradora:

Fundación ArgenINTA, en adelante ArgenINTA, es una organización creada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina (INTA), en 1993, como institución sin fines de lucro para contribuir a la realización de los objetivos del INTA Argentina y de promover el acceso a oportunidades de financiamiento para la ejecución de proyectos. ArgenINTA actuará como unidad administradora de los fondos del proyecto, llevando a cabo la gestión completa de administración fiduciaria, financiera y operativa del proyecto, siendo responsable de las adquisiciones de bienes, servicios y contrataciones de consultoría previstas en el Plan de adquisiciones para cada una de las organizaciones co-ejecutoras con rol técnico.

Como Organizaciones co-ejecutoras del proyecto:

a) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, Argentina). El INTA es una institución pública de referencia nacional y regional en investigación, desarrollo tecnológico, extensión e innovación agropecuaria. Su trayectoria en sistemas de producción, análisis agronómico, manejo de datos y articulación con actores del sector lo posiciona adecuadamente para liderar la implementación técnica del proyecto. En esta propuesta, **INTA coordinará la ejecución general, la integración metodológica entre componentes, y la articulación técnica entre los equipos participantes. Participará de todos los componentes, liderando las Actividades 2.2 y 2.3**. Asimismo, contribuirá a la validación agronómica de resultados y a la vinculación con usuarios y actores del sistema productivo (Componente 3).

b) Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA, Argentina). La FAUBA es reconocida por su trayectoria en docencia, investigación y formación de recursos humanos en ciencias agrarias, análisis cuantitativo y herramientas digitales aplicadas al agro. Su participación fortalecerá la base científico-metodológica

del proyecto, particularmente en aspectos de análisis de datos, sistematización de información, validación de resultados y formación técnica. En particular, brindará apoyo para el desarrollo de los Componentes 1 y 2, **y liderará el desarrollo e implementación de la plataforma digital (Actividad 3.1)**, aprovechando su vasta experiencia en desarrollo de plataformas digitales para el agro. FAUBA también contribuirá a actividades de capacitación, generación de materiales técnicos y difusión de resultados (Actividades 3.2 y 3.3).

c) Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (FAGRO-UDELAR, Uruguay). La FAGRO-UDELAR cuenta con capacidades consolidadas en investigación agropecuaria, análisis de sistemas productivos y trabajo interdisciplinario. En el proyecto aportará conocimiento del contexto productivo uruguayo, datos y validación técnica para los ambientes objetivo del país, además de contribuir a la implementación metodológica, interpretación de resultados y actividades de transferencia y capacitación. **Llevará adelante el Componente 1 y las Actividades 2.1, 3.2, y 3.3 en el Uruguay**, además de contribuir con el diseño de la plataforma (Actividad 3.1). Su participación es clave para asegurar la robustez regional y la aplicabilidad local de la plataforma propuesta.

d) Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA, Colombia). La UDCA es una institución académica con experiencia en investigación aplicada al sector agropecuario, innovación y formación de capacidades en agricultura tropical. En el marco del proyecto, aportará su conocimiento de los sistemas productivos y condiciones agroecológicas de Colombia, contribuyendo a la recopilación y análisis de información, validación local de resultados y adaptación metodológica a ambientes contrastantes. **Llevará adelante el Componente 1 y las Actividades 2.1, 3.2, y 3.3 en el Colombia**, además de contribuir con el diseño de la plataforma (Actividad 3.1). Su participación fortalecerá la representatividad regional del proyecto y facilitará la apropiación de resultados en Colombia.

Como Organizaciones Asociadas del proyecto:

a) Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA, Argentina). AACREA es una organización privada de amplia trayectoria en innovación, experimentación aplicada y articulación con productores agropecuarios. En el proyecto contribuirá a la validación práctica de resultados, al vínculo con usuarios finales y a la difusión y apropiación de la plataforma en contextos reales de uso **(Componente 3)**.

b) Regadores Unidos del Uruguay (RUU, Uruguay). La RUU es una organización de productores del Uruguay con alta adopción tecnológica. Su participación aportará apoyo a la validación local, interacción con actores del territorio y fortalecimiento de las actividades de transferencia, difusión y potencial adopción de los productos del proyecto **(Componente 3).**

c) Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya (Fenalce, Colombia). Fenalce es la principal organización gremial del sector de cereales y leguminosas de Colombia, con presencia territorial en las principales zonas productoras de maíz del país y con un rol histórico en la transferencia tecnológica, asistencia técnica y generación de información agronómica para sus afiliados. Su participación contribuirá al co-diseño de la plataforma desde la perspectiva del productor colombiano, a la validación de las estimaciones de RPS en lotes representativos, y a la difusión y adopción de los resultados en el Componente 3.

d) **Universidad de Nebraska (Lincoln, EEUU).** La Universidad de Nebraska-Lincoln forma parte del sistema de la Universidad de Nebraska. Fundada por la Asamblea Legislativa en 1869, actúa como universidad pública integral y de concesión de tierras del estado de Nebraska. Nebraska es una de las instituciones docentes más destacadas del país y un referente en investigación, con una amplia gama de proyectos financiados mediante subvenciones destinados a ampliar el conocimiento en las ciencias y las humanidades. Brindará apoyo técnico mediante el intercambio metodológico y discusión de criterios de estimación, validación y evaluación de incertidumbre.

e) **Corporación Colombiana de Investigacion Agropecuaria (AGROSAVIA).** Es una entidad pública descentralizada de participación mixta sin fines de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo propósito es trabajar en la generación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico agropecuario a través de la investigación científica, la adaptación de tecnologías, la transferencia y la asesoría con el fin de mejorar la competitividad de la producción, la equidad en la distribución de los beneficios de la tecnología, la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de Colombia y, contribuir a elevar la calidad de vida de la población.

f) **El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de Venezuela,** es una institución pública de carácter autónomo, personalidad jurídica con patrimonio propio y adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva, es responsable de la investigación agrícola aplicada, desarrollo y transferencia tecnológica, capacitación y desarrollo rural; con más 70 años ejecutando proyectos de sostenibilidad y competitividad para el mejoramiento de los sistemas de producción pecuarios y agrícolas en todo el país, donde se involucran

investigadores de diversas disciplinas, técnicos, obreros y personal administrativo, quiénes son el eje fundamental de esta institución.

g) **El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria (INIA) de Perú.** Es una entidad adscrita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, enfocada al desarrollo de actividades de investigación, transferencia de tecnología, conservación y aprovechamiento de los recursos genéticos, así como la producción de semillas, plantines y reproductores de alto valor genético. Articula y regula la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), orientados a la competitividad, seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático. Formula, propone y ejecuta la política nacional y el plan de innovación agraria.

h) **Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) de Honduras.** Creado en 1992, es un organismo público descentralizado, técnica, financiera y administrativamente, adscrito a la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras. El DICTA a su vez esta subdividido en el área de generación de tecnología agropecuaria, y en el área de transferencia de la misma, abarcando las producciones agrícola y ganadera, así como la gestión empresarial. Para ello, cuenta con personal dedicado a la investigación, extensión y asesoramiento a lo largo de sus 15 sedes y sus 10 estaciones experimentales distribuidas en distintas regiones del país. Esto le permite impulsar el desarrollo agrícola de cada zona, mediante la atención a los productores de los diferentes rubros de cultivos, con asistencia técnica, proyectos de investigación y capacitación.

5.8 El monto total de la operación es por US$750.454, de los cuales FONTAGRO financiará de sus propios fondos un total de US$250.000. El resto de los fondos, US$500.454, corresponde a los aportes de contrapartida y movilización de recursos en especie de las instituciones participantes.

Presupuesto Consolidado por componente (en US$)

Recursos financiados por:	FONTAGRO							CONTRAPARTIDA				MOVILIZACIÓN DE RECURSOS (*)			TOTAL
	IICA	Fundación ArgenINTA	INTA	FAUBA	FAGRO	UDCA	**Subtotal**	INTA	FAUBA	FAGRO	UDCA	AACREA	RUU	**Subtotal**	
Componente 1			27.000	2.500	25.000	25.000	79.500	45.000	20.000	50.000	39.318			154.318	**233.818**
Componente 2			23.000	1.000	11.000	11.000	46.000	50.000	20.000	45.000	39.318			154.318	**200.318**
Componente 3			10.000	59.515	11.500	11.500	92.515	55.000	30.000	55.000	39.318	10.000	2.500	191.818	**284.333**
Gastos Administrativos	8.720	8.939					**17.659**								**17.659**
Imprevistos		4.326					**4.326**								**4.326**
Auditoría Externa		10.000					**10.000**								**10.000**
Total	8.720	23.265	60.000	63.015	47.500	47.500	250.000	150.000	70.000	150.000	117.954	10.000	2.500	**500.454**	**750.454**

(*) Corresponde a aportes eventuales en especie y no obligatorios de organizaciones asociadas al proyecto para diversificar las fuentes de apoyo.

Cuadro de Máximos Admitidos (en US$)

Categoría de Gasto	**Máximo Hasta:**	**Máximo Admitido sobre $250,000**	**Máximo de su Proyecto**
01. Consultores y Especialistas	60%	150.000	150.000
02. Bienes y Servicios	30%	75.000	22.515
03. Materiales e Insumos	40%	100.000	0
04. Viajes y Viáticos	30%	75.000	14.000
05. Capacitación	30%	75.000	15.500
06. Gestión del Conocimiento y Comunicaciones	30%	75.000	16.000
07. Gastos Administrativos	8,1%	20.250	17.659
08. Imprevistos	5%	12.500	4.326
09. Auditoría	5%	12.500	10.000

VI. AGENCIA EJECUTORA Y ESTRUCTURA DE EJECUCIÓN

6.1 **Agencia Ejecutora.** El organismo ejecutor (OE) será el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). El IICA es un organismo internacional, adscrito de la Organización de los Estados Americanos (OEA). El IICA, a solicitud del Consejo Directivo (CD) de FONTAGRO es la agencia ejecutora de todas las operaciones de FONTAGRO aprobadas con posterioridad al 4 de julio de 2025, conforme a lo dispuesto en el Acta de la XXII Reunión Extraordinaria de FONTAGRO del 2 y 4 de julio de 2025 (tema 5, numeral i) y el Acta de la XXIX Reunión Anual del 7 al 9 de octubre de 2025 (Tema III), ambas actividades bajo un modelo de gestión financiera mediante el cual el BID transfiera los fondos al IICA a solicitud del Consejo Directivo. La gestión administrativa y financiera del proyecto será llevada por el OE de acuerdo con las políticas del IICA, del BID, el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO y de las resoluciones del Consejo Directivo mediante Acta. Como parte de dicha gestión, el IICA elaborará convenios de co-ejecución técnica con las organizaciones co-ejecutoras, mediante los cuales se formalizará la transferencia de las contribuciones correspondientes, ya sea en especie (bienes, insumos, servicios y otros recursos necesarios) o en efectivo (excepciones), según lo establecido en el Plan de Adquisiciones o sus futuras modificaciones.

6.2 **Sistema de gestión financiera, monitoreo y control interno.** El OE deberá mantener controles internos tendientes a asegurar que: i) los recursos del Proyecto sean utilizados para los propósitos acordados, con especial atención a los principios de economía y eficiencia; ii) las transacciones, decisiones y actividades del Proyecto son debidamente autorizadas y ejecutadas de acuerdo a la normativa y reglamentos aplicables; y iii) las transacciones son apropiadamente documentadas y registradas de forma que puedan producirse informes y reportes oportunos y confiables. La gestión financiera se regirá por lo establecido en la Guía de Gestión Financiera para Proyectos Financiados por el IICA, por el BID (OP-273-12) y el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO y decisiones por acta del Consejo Directivo. El OE realizará la supervisión y monitoreo de la CT durante la vigencia de la misma. El monitoreo y supervisión del proyecto permitirá dar seguimiento a la evolución del alcance de los productos establecidos en la matriz de productos de la sección anterior. El monitoreo, supervisión y reporte será conducido de acuerdo con las políticas del Banco y el Manual de Operaciones (MOP) y otras guías de FONTAGRO.

6.3 **Cuenta Única bancaria del IICA**. El IICA posee un sistema contable y financiero en el entorno SAP, que a través de su módulo de “Grants Management” permite realizar el adecuado seguimiento de la gestión financiera de los proyectos y garantiza la segregación de la información para cada una de las subvenciones que se reciben de los diferentes donantes, incluyendo la generación de informes y control de saldo financiero. La información contable y financiera de cada proyecto es conciliada mensualmente, y permite un control de trazabilidad individual de las operaciones. En tal sentido, para la gestión de operaciones, el IICA utiliza una única cuenta bancaria desde donde se realiza la administración de fondos de todos los proyectos. Esta cuenta permite la apertura por centro de costo, haciendo que cada proyecto individual pueda identificarse en forma independiente. Esto ha sido aceptado por el Banco anteriormente, en otras cooperaciones técnicas con FONTAGRO.

6.4 **Roles.** El Organismo Ejecutor (OE), representado por el IICA, será responsable de la gestión administrativa, legal y financiera del proyecto, así como del monitoreo y seguimiento durante toda su vigencia. El OE administrará los fondos otorgados por el BID en representación de FONTAGRO y transferirá a las organizaciones co-ejecutoras las partidas necesarias, ya sea en efectivo o en especie, para que estas puedan cumplir con las actividades previstas en su plan de trabajo anual. En carácter de gestión de excepción y por este proyecto en particular, ArgenINTA, como unidad administradora del proyecto, llevará a cabo la gestión de administración fiduciaria, financiera y operativa total del proyecto, incluyendo la administración de fondos de los co-ejecutores. El IICA recibirá directamente del BID los recursos de la Contribución de FONTAGRO y los transferirá a ArgenINTA de acuerdo al cronograma y método de desembolsos que establece el presente Convenio, a fin de que esta los ejecute de acuerdo con el Plan Operativo Anual (POA) y el Plan de Adquisiciones (PA) aprobados.

6.5 **Recuperación de Costos Indirectos (RCI).** En esta operación ArgenINTA participa como unidad administradora de fondos del proyecto, por lo que los gastos de administración del 8,1% se distribuirán en un 4,1% para ArgenINTA y 4% al IICA.

6.6 Las Organizaciones co-ejecutoras con rol técnico serán responsables de la implementación de las actividades técnicas y de la entrega de los productos y resultados comprometidos en el proyecto. INTA Argentina asume el **rol de líder técnico**, siendo responsable de la coordinación e implementación técnica en cada país participante, así como del cumplimiento de los productos y resultados acordados. La información correspondiente a cada institución participante se presenta en el Anexo I.

6.7 **Adquisiciones.** El OE y/o la unidad administradora de los recursos será responsable de gestionar las adquisiciones de bienes y servicios requeridos por las organizaciones co-ejecutoras, observando estrictamente la **Política de Adquisiciones del IICA** y el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO-Sección II, y de manera complementaria las **Políticas del BID** para la Adquisición de Bienes y Obras financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2349-15). Para la contratación de consultores, se aplicará la **Política para la Selección y Contratación de Consultores del IICA**, utilizando de manera complementaria la **Política del BID para la Selección y Contratación de Consultores (GN-2350-15),** cuando corresponda. En los casos en que el IICA, como OE, transfiera recursos del Banco Interamericano de Desarrollo a las organizaciones co-ejecutoras, deberá supervisar y garantizar que dichas entidades apliquen de manera adecuada las políticas de adquisiciones antes mencionadas, asegurando el cumplimiento normativo durante todo el proceso.

6.8 **Planificación anual y desembolsos**. De acuerdo con las normas de FONTAGRO, el período de ejecución técnica del proyecto será de 42 meses, mientras que el período de desembolsos comprenderá 48 meses. El **primer desembolso** se realizará una vez se cumplan los procedimientos establecidos en el Manual de Operaciones (MOP) Sección II de FONTAGRO y las condiciones del convenio a suscribirse con el IICA. **El primer año de ejecución inicia con la firma de los convenios de co-ejecución y finaliza el 31 de diciembre del mismo año**. Durante este período, el equipo de proyecto deberá solicitar el primer desembolso, correspondiente a los fondos necesarios para implementar las actividades previstas para ese año. A más tardar el 30 de noviembre, el equipo deberá preparar y presentar el Plan Operativo Anual (POA) y el Plan de Adquisiciones (PA) para el año siguiente, a fin de habilitar la solicitud del segundo desembolso. El **segundo desembolso** se efectuará únicamente si el proyecto ha justificado al menos el 80% de los fondos recibidos en el primer desembolso, ha presentado el Informe de Seguimiento Técnico-Administrativo (ISTA) del primer año y ha entregado los productos y resultados comprometidos para dicho período. Los desembolsos posteriores seguirán la misma metodología establecida para el segundo año de ejecución.

6.9 **Tasa de cambio**. La tasa de cambio aplicable para la rendición de gastos efectuados en moneda local del país de cada organismo co-ejecutor, será **la tasa de cambio vigente en la fecha efectiva en que el Organismo Ejecutor o cualquier otra persona natural o jurídica a quien se le haya delegado la facultad de efectuar gastos, efectúe los pagos respectivos en favor del contratista, proveedor o beneficiario**.

6.10 **Informes Técnicos del Proyecto**. INTA Argentina, es el responsable por la ejecución técnica del proyecto, incluyendo las actividades de los co-ejecutores. Durante el periodo de desembolsos del Proyecto, el OE deberá presentar al Banco y a través de la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO, los productos comprometidos, así como otros informes solicitados. En el caso de los productos comprometidos, los mismos deberán estar acompañados por una nota oficial en calidad de "aval" por parte de la organización que los remite. La carta aval refiere a un control interno de revisión de pares de la propia institución participante, denotando que el proceso se ha llevado a cabo con transparencia y robustez científico-técnica. Durante el periodo de desembolsos del proyecto, se deberá presentar informes técnicos de avance anuales (a diciembre de cada año) denominados ISTAS (**Informes de Seguimiento Técnico Anual**) y bajo los formatos establecidos por FONTAGRO. Al finalizar el proyecto, INTA Argentina presentará al Banco, a través de la STA, todos los productos comprometidos en la matriz de productos de cada iniciativa citada en Anexos, un **Informe Técnico Final** que describa los resultados y logros más importantes del proyecto y una base de datos de indicadores técnicos asociados. El investigador líder que representa al consorcio, o un delegado de este, participará anualmente de los Talleres de Seguimiento Técnico de FONTAGRO, en donde presentará los avances técnicos anuales del plan de trabajo realizado por la plataforma.

6.11 **Informe de Aseguramiento Razonable de la Ejecución de Gastos del Proyecto**. ArgenINTA deberá contratar desde el inicio del proyecto a una Firma Auditora Independiente (FAI) para realizar un trabajo de "Aseguramiento razonable de ejecución de Gastos" del proyecto con base a términos de referencia

específicos remitidos por la Secretaría Técnica Administrativa (STA) y a la lista de firmas autorizadas por el Banco para el país sede de ArgenINTA. El trabajo de Aseguramiento Razonable de Ejecución de Gastos abarcará al monto total de la operación (incluyendo el financiamiento de FONTAGRO y la contrapartida local). Durante la vigencia del proyecto, se deberá presentar informes financieros anuales de Aseguramiento Razonable de Gastos (al 31 de diciembre de cada año, acumulados) y bajo los formatos establecidos por FONTAGRO. Al finalizar el proyecto, ArgenINTA como unidad administradora, presentará al Banco, a través de la STA, un Informe Financiero Final de Aseguramiento Razonable de la Ejecución de los gastos, dentro del plazo de 90 días siguientes a la fecha vencimiento del plazo de desembolsos.

VII. ANEXOS

Anexo I. Matriz de Productos y Resultados
Anexo II. Matriz de Indicadores
Anexo III. Plan de Adquisiciones (PA) total del Proyecto.
Anexo IV. Cartas de Compromiso de las instituciones participantes

Anexo I. Matriz de Productos

Componentes								**Progreso Financiero: Costo por año y Costo Total en $**				
Producto	P	2027	2028	2029	2030	Fin	Medio de Verificación	2027	2028	2029	2030	Costo Total
COMPONENTE 1. Estimar el RPS y su variabilidad interanual para maíz, trigo y soja en sitios representativos mediante modelos de simulación agronómica												
Producto 1	1	1	0	0	0	1	Producto 1 entregado	32.500				32.500
Producto 2	1	1	0	0	0	1	Producto 2 entregado	22.500				22.500
Producto 3	1		1	0	0	1	Producto 3 entregado	24.500				24.500
COMPONENTE 2. Desarrollar y validar modelos de aprendizaje automático para la estimación y pronóstico del RPS a escala de lote												
Producto 4	1		1	0	0	1	Producto 4 entregado	15.000	15.000			30.000
Producto 5	1	0	1	0	0	1	Producto 5 entregado		5.000			5.000
Producto 6	1	0		1	0	1	Producto 6 entregado		9.000	2.000		11.000
COMPONENTE 3. Gestionar y comunicar el conocimiento generado mediante el desarrollo y validación de una plataforma digital interactiva, la capacitación de actores clave y la implementación de pilotos de uso y adopción del RPS												
Producto 7	1	0	0		1	1	Producto 7 entregado		11.015	36.000	10.000	57.015
Producto 8	1	0	0		1	1	Producto 8 entregado			12.500	5.000	17.500
Producto 9	1	0	0		1	1	Producto 9 entregado			13.000	5.000	18.000
Producto 10	1				1	1	Producto 10 entregado					-
						Otros Costos						
			Gastos Administrativos IICA (4%)					3.780	1.601	2.540	800	8.721
			Gastos Administrativos Fundación (4,1%)					3.875	1.641	2.604	820	8.939
			Imprevistos					1.082	1.082	1.082	1.082	4.326
			Auditoria					2.500	2.500	2.500	2.500	10.000
						Costo Total		**105.736**	**46.838**	**72.225**	**25.202**	**250.000**

Anexo II. Matriz de Indicadores

Producto	Categoría de indicador	Indicador	Meta / valor comprometido	Unidad
Producto 1	Ejemplo de resultado (línea de acción)	Bases de datos integradas (satélite, drones, sensores en campo, estaciones meteo, manejo/insumos) con control de calidad y metadatos.		
Producto 2	Indicador corporativo de resultado	Número de tecnologías avanzadas y validadas, salto de TRL		
Producto 3	Indicador corporativo de resultado	Número de tecnologías avanzadas y validadas, salto de TRL		
Producto 4	Ejemplo de resultado (línea de acción)	Bases de datos integradas (satélite, drones, sensores en campo, estaciones meteo, manejo/insumos) con control de calidad y metadatos.		
Producto 5	Ejemplo de resultado (línea de acción)	Número de modelos y protocolos que validan la eficacia de la IA aplicada al agro.		
Producto 6	Ejemplo de resultado (línea de acción)	Número de modelos y protocolos que validan la eficacia de la IA aplicada al agro.		
Producto 7	Ejemplo de resultado (línea de acción)	Número de plataformas predictivas basadas en IA desarrolladas y validadas.		
Producto 7	Indicador corporativo de resultado	Número de tecnologías avanzadas y validadas, salto de TRL		
Producto 8	Indicador corporativo de resultado	Número de personal científico-técnico capacitado		
Producto 8	Indicador propio del proyecto	# Mujeres, jóvenes, pueblos originarios que participan iniciativas		
Producto 8	Indicador propio del proyecto	Tesis		
Producto 9	Indicador corporativo de resultado	Número de ensayos y/o pilotos implementados y validados		
Producto 9	Indicador corporativo de resultado	Número de destinatarios beneficiados		
Producto 9	Indicador corporativo de impacto	Incremento de superficie o número de productores que adoptan la tecnología		
Producto 9	Indicador propio del proyecto	Fortalecimiento de capacidades institucionales		
Producto 9	Indicador corporativo de resultado	Número de productos de diseminación tecnológica		
Producto 9	Indicador corporativo de impacto	Incremento en productividad		
Producto 9	Indicador corporativo de impacto	Reducción de impacto ambiental		
Producto 10	Indicador corporativo de resultado	Número de publicaciones científicas y/o registros de propiedad		

Indicadores Corporativos (Anexo I, PMP 2025-2030)	
Indicadores de Resultado	**Indicadores de Impacto**
Tecnologías avanzadas validadas con salto de TRL (4→7)	Incremento en productividad
≥150 personas capacitadas (≥60 mujeres)	Reducción de impacto ambiental
6 pilotos implementados y validados	Incremento de productores que adoptan la tecnología
≥2 publicaciones.	
≥5.000 destinatarios beneficiados (visitantes únicos)	
≥1.000 descargas de datos y publicaciones	
Indicadores Programa Insignia # 4 y Línea de Acción (Anexo II, PMP 2025-2030)	
Indicadores de Resultado	**Indicadores de Impacto**
1 plataforma predictiva basada en IA desarrollada y validada	Incremento en la precisión y oportunidad de las decisiones de manejo
7 módulos cultivo x país que validan la eficacia de la IA aplicada al agro	Incremento en la capacidad de respuesta temprana ante adversidades climáticas
6 bases de datos integradas con control de calidad y metadatos	Incremento en la eficiencia del uso de insumos y recursos.
Indicadores Objetivamente Verificables del Proyecto	
Componente 1: Cobertura >75% del área por zonas agroclimáticas y >50% por el área de influencia de los sitios; 7 combinaciones cultivo × país calibradas y validadas, con métricas de ajuste reportadas frente a datos independientes.	
Componente 2: 3 bases grilladas nacionales con menor error que las bases globales de referencia; 7 módulos de ML con error de predicción cuantificado por validación cruzada espacial, con menor error que la extrapolación zonal en 6 de 6 combinaciones de Argentina y Uruguay; ≥95% del área dentro del dominio de aplicabilidad; incertidumbre cuantificada en el 100% del área.	
Componente 3: plataforma con 5/5 funcionalidades críticas, SUS ≥70 y disponibilidad ≥95%; 7 talleres y ≥150 personas capacitadas; 6 pilotos; ≥5.000 visitantes únicos, de los cuales: ≥ 500 recurrentes y ≥250 registrados; ≥20 decisiones documentadas; ≥2 instituciones receptoras de otros países; ≥1.000 descargas de datos y/o publicaciones.	

Anexo III. Plan de Adquisiciones (PA)

PLAN DE ADQUISICIONES TOTAL								
Número del Proyecto: 5685-00								
Período del Plan:2027-2030								
Componente	**Actividad**	**Producto**	**Descripción del gasto**	**Organización, país**	**Costo (US$)**	**Método de Adquisición**	**Año de ejecución**	**Comentarios**
			Consultores:					
I	**1.1**	**1**	Compilación y armonización de bases de datos de clima, suelo y manejo de sitios representativos	FAGRO (Uruguay)	5.000	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.2**	**2**	Calibración y validación de modelos de simulación agronómica	FAGRO (Uruguay)	7.500	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.3**	**3**	Simulación del RPS en sitios representativos	FAGRO (Uruguay)	7.500	CCIN	Año 1 y 2	
II	**2.1**	**4**	Desarrollo de capas de información de variables biofísicas con alta resolución	FAGRO (Uruguay)	10.000	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.1**	**1**	Compilación y armonización de bases de datos de clima, suelo y manejo de sitios representativos	UDCA (Colombia)	5.000	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.2**	**2**	Calibración y validación de modelos de simulación agronómica	UDCA (Colombia)	7.500	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.3**	**3**	Simulación del RPS en sitios representativos	UDCA (Colombia)	7.500	CCIN	Año 1 y 2	
II	**2.1**	**4**	Desarrollo de capas de información de variables biofísicas con alta resolución	UDCA (Colombia)	10.000	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.1**	**1**	Compilación y armonización de bases de datos de clima, suelo y manejo de sitios representativos	INTA (Argentina)	5.000	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.2**	**2**	Calibración y validación de modelos de simulación agronómica	INTA (Argentina)	7.500	CCIN	Año 1 y 2	
I	**1.3**	**3**	Simulación del RPS en sitios representativos	INTA (Argentina)	7.500	CCIN	Año 1 y 2	
II	**2.1**	**4**	Desarrollo de capas de información de variables biofísicas con alta resolución	INTA (Argentina)	10.000	CCIN	Año 1 y 2	
II	**2.2**	**5**	Selección, ajuste, y validación de modelos ML	INTA (Argentina)	5.000	CCIN	Año 1 y 2	
II	**2.3**	**6**	Generación de mapas de RPS, área de aplicabilidad e incertidumbre	INTA (Argentina)	5.000	CCIN	Año 1 y 2	
III	**3,1**	**7**	Co-diseño y desarrollo de una plataforma digital regional	FAUBA (Argentina)	50.000	SCC	Año 2 y 3	
			Subtotal Consultores		**150.000**			
			Bienes:					
I	**1,1**	1	Equipos informáticos (laptop, monitor, etc.)	FAGRO (Uruguay)	5.000	CP	Año 1	
I	**1,1**	1	Equipos informáticos (laptop, monitor, etc.)	UDCA (Colombia)	5.000	CP	Año 1	
I	**1,1**	1	Equipos informáticos (laptop, monitor, etc.)	INTA (Argentina)	5.000	CP	Año 1	
I	**1,1**	1	Equipos informáticos (laptop, monitor, etc.)	FAUBA (Argentina)	2.500	CP	Año 1	
			Subtotal Bienes		**17.500**			
			Servicios:					
III	3,1	7	Servicios digitales para desarrollar y desplegar la plataforma digital (servicios de nube, dominio web, etc.)	FAUBA (Argentina)	5.015	CP	Año 2 y 3	
			Subtotal Servicios		**5.015**			
			Viajes y viáticos					
II	2.3	6	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	FAGRO (Uruguay)	1.000	SN	Año 2 y 3	
III	3.3	9	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	FAGRO (Uruguay)	1.500	SN	Año 2 y 3	

II	2.3	6	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	UDCA (Colombia)	1.000	SN	Año 2 y 3	
III	3.3	9	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	UDCA (Colombia)	1.500	SN	Año 2 y 3	
II	2.3	6	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	INTA (Argentina)	1.000	SN	Año 2 y 3	
III	3.3	9	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	INTA (Argentina)	1.500	SN	Año 2 y 3	
II	2.3	6	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	FAUBA (Argentina)	1.000	SN	Año 2 y 3	
III	3.3	9	Encuentros anuales del consorcio para verificar resultados y planear estrategias de difusión	FAUBA (Argentina)	1.500	SN	Año 2 y 3	
III	3.2	8	Viajes internos Con usuarios y recibir feedback	FAGRO (Uruguay)	1.000	SN	Año 3	
III	3.2	8	Viajes internos Con usuarios y recibir feedback	UDCA (Colombia)	1.000	SN	Año 3	
III	3.2	8	Viajes internos Con usuarios y recibir feedback	INTA (Argentina)	1.000	SN	Año 3	
III	3.2	8	Viajes internos Con usuarios y recibir feedback	FAUBA (Argentina)	1.000	SN	Año 3	
			Subtotal Viajes y Viáticos		**14.000**			
			Capacitación					
III	3.1	7	Talleres de capacitación sobre el uso y ventajas de la plataforma DIGITAL REGIONAL	FAGRO (Uruguay)	500	CP	Año 3	
III	3.1	7	Talleres de capacitación sobre el uso y ventajas de la plataforma DIGITAL REGIONAL	UDCA (Colombia)	500	CP	Año 3	
III	3.1	7	Talleres de capacitación sobre el uso y ventajas de la plataforma DIGITAL REGIONAL	INTA (Argentina)	500	CP	Año 3	
III	3.1	7	Talleres de capacitación sobre el uso y ventajas de la plataforma DIGITAL REGIONAL	FAUBA (Argentina)	500	CP	Año 3	
III	3.2	8	Talleres de capacitación	FAGRO (Uruguay)	4.500	CP	Año 3	
III	3.2	8	Talleres de capacitación	UDCA (Colombia)	4.500	CP	Año 3	
III	3.2	8	Talleres de capacitación	INTA (Argentina)	3.000	CP	Año 3	
III	3.2	8	Talleres de capacitación	FAUBA (Argentina)	1.500	CP	Año 3	
			Subtotal Capacitación		**15.500**			
			Gestion del Conocimiento y Comunicación					
I	1,3	3	Publicación científica con resultados del Componente I	INTA (Argentina)	2.000	CP	Año 1	
II	2,3	6	Publicación científica con resultados del Componente II	INTA (Argentina)	2.000	CP	Año 2	
III	3,3	9	Material de difusión y congresos	INTA (Argentina)	4.000	CP	Año 3	
III	3,3	9	Material de difusión y congresos	FAGRO (Uruguay)	4.000	CP	Año 3	
III	3,3	9	Material de difusión y congresos	UDCA (Colombia)	4.000	CP	Año 3	
			Subtotal Gestión del Con. Y Com.		**16.000**			
			Gastos Administrativos	IICA	**8.720**			
			Gastos Administrativos	ARGENINTA	**8.939**			
			Imprevistos	ARGENINTA	**4.326**			
			Auditoría Externa	ARGENINTA	**10.000**	SBMC		
			Total		**250.000**	**Preparado por: Fernando Aramburu Merlos**		

Anexo IV. Cartas de Compromiso de Organizaciones participantes

2026 - AÑO DE LA GRANDEZA ARGENTINA

Buenos Aires 14 de abril de 2026.

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial".

Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Nos es grato confirmar la participación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) **como co-ejecutor del proyecto "Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial",** cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de INTA.

Dado el Régimen de Transparencia en la función pública, se adjuntan los accesos al Sistema de información de la República Argentina donde podrán visualizar los documentos que legalizan y permiten presentar la actual carta de contrapartida, a saber: a) Decreto de creación del INTA[1], b) Presupuestos a la fecha INTA[2], c) decreto de designación de la máxima autoridad del INTA[3].

Asimismo, informamos que el señor presidente, no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida **en especie** bajo el rubro de Consultores de 150.000 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	U$D
01. Consultores	150.000
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
Total	**150.000**

Atentamente,

[Firma]
Ing. Agr. Nicolás Bronzovich
Presidente
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

[1] https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto_ley-21680-1956-77763/texto
[2] https://www.argentina.gob.ar/inta/transparencia/presupuesto
[3] https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-988-2024-406083

IF-2026-38627067-APN-CD#INTA

Página 1 de 1

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Año de la Grandeza Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número: IF-2026-38627067-APN-CD#INTA

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Jueves 16 de Abril de 2026

Referencia: Carta Aval INTA - FONTAGRO 2026 - RP Aramburu Merlos - "Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial"

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 1 pagina/s.

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
Date: 2026.04.16 17:57:00 -03:00

Nicolas Bronzovich
Presidente
Consejo Directivo
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
Date: 2026.04.16 17:57:01 -03:00

.UBAagronomía
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Buenos Aires, 17 de abril de 2026

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "*Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial*".

Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Nos es grato confirmar la participación de la **Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires** como co-ejecutor del proyecto *Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial*, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo de institucional de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Asimismo, informamos que la señora Decana no tiene objeción a la participación de esta institución en la plataforma.

La institución se compromete a aportar una contrapartida **en especie** bajo el rubro de Consultores de 70.000 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	70.000 USD
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
Total	70.000 USD

Atentamente,

Prof. Dra. Adriana M. Rodríguez
Decana
Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

13 de abril de 2026

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto *"Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial"*.

Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Por medio de la presente, confirmamos la participación de la **Facultad de Agronomía de la Universidad de la República** en calidad de **organismo co-ejecutor** del proyecto *Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial*, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República. Asimismo, hacemos constar que el señor Decano no presenta objeciones a la participación de esta institución en la plataforma.

La institución se compromete a aportar una contrapartida **en especie** bajo el rubro Consultores por un monto total de **150.000 dólares estadounidenses**, desglosada según el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	150.000 USD
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
Total	**150.000 USD**

Atentamente,

Ing. Agr. PhD. Pablo Speranza
Decano
Facultad de Agronomía de la Universidad de la República

Facultad de Agronomía Sede Central

www.fagro.edu.uy
Garzón 780, CP 12900 Montevideo
Tel: (+598) 2359 7191/94
comunicacion@fagro.edu.uy

17 de septiembre de 2026

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "*Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronostico del rendimiento potencial*"

Dra. Eugenia Saini
Secretario Ejecutivo, FONTAGRO

Por medio de la presente, confirmamos la participación de la **Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A**. en calidad de **co-ejecutor del proyecto** "*IA para estimar y pronosticar el rendimiento potencial en secano*", código de referencia 5685-00, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Asimismo, hacemos constar que el Rector Manuel Esteban Acevedo Jaramillo no presenta objeciones a la participación de esta institución en la plataforma.

La institución se compromete a aportar una contrapartida en especie, bajo el rubro "Consultores", por un monto total de 117.954 dólares estadounidenses, desglosada según el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	**117.954 USD**
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
Total	**117.954 USD**

Atentamente,

Manuel Esteban Acevedo Jaramillo
Rector / Representante Legal
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

–APROBACIÓN–
Ana Della Pinzón García
CC52813270
2026-09-18 06:53:20 -05:00

15 de abril de 2026

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. **Proyecto Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial.**

Sra.

Dr. Eugenia Saini

Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Estimada Dra Eugenia Saini,

Por medio de la presente, confirmamos la participación de **AACREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola)** en calidad de **organización asociada** del proyecto **"Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial"**, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional de AACREA. En el proyecto, el staff técnico de AACREA contribuirá a la validación práctica de resultados, al vínculo con productores y a la aplicación de la plataforma en contextos reales de uso. Asimismo, hacemos constar que Fernando de Nevares, presidente de la institución, no presenta objeciones a la participación de esta institución en la plataforma. La institución se compromete a aportar una contrapartida en especie por un monto total de 10 mil dólares estadounidenses, desglosada según el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	10,000 USD
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
Total	10,000 USD

Atentamente,

Fernando de Nevares
Presidente AACREA

Sebastián Sabattini
Secretario AACREA

2026_Carta_de_compromiso_CREA (1)

Informe de auditoría final 2026-04-20

Fecha de creación:	2026-04-17
Por:	CREA operaciones@crea.org.ar (operaciones@crea.org.ar)
Estado:	Firmado
ID de transacción:	CBJCHBCAABAAGtLBXwUDOoAimwFiOwNfS72CeOHnkMex

Historial de “2026_Carta_de_compromiso_CREA (1)”

CREA operaciones@crea.org.ar (operaciones@crea.org.ar) ha creado el documento.
2026-04-17 - 19:21:52 GMT

El documento se ha enviado por correo electrónico a Sebastián Sabattini (secretaria@crea.org.ar) para su firma.
2026-04-17 - 19:22:16 GMT

Sebastián Sabattini (secretaria@crea.org.ar) ha visualizado el correo electrónico.
2026-04-17 - 19:23:28 GMT

Sebastián Sabattini (secretaria@crea.org.ar) ha firmado electrónicamente el documento.
Fecha de firma: 2026-04-17 - 19:23:48 GMT. Origen de hora: servidor.

El documento se ha enviado por correo electrónico a Fernando de Nevares (presidente@crea.org.ar) para su firma.
2026-04-17 - 19:23:51 GMT

Fernando de Nevares (presidente@crea.org.ar) ha visualizado el correo electrónico.
2026-04-20 - 17:33:19 GMT

Fernando de Nevares (presidente@crea.org.ar) ha firmado electrónicamente el documento.
Fecha de firma: 2026-04-20 - 17:34:04 GMT. Origen de hora: servidor.

Documento completado.
2026-04-20 - 17:34:04 GMT

Adobe Acrobat Sign

17 de abril de 2026

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto *"Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial"*.

Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Por medio de la presente, confirmamos la participación de **Regadores Unidos del Uruguay** en calidad de **organización asociada** del proyecto *Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial*, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional de Regadores Unidos del Uruguay. Asimismo, hacemos constar que el señor Presidente no presenta objeciones a la participación de esta institución en la plataforma.

La institución se compromete a aportar una contrapartida **en especie** bajo el rubro Consultores por un monto total de **2.500 dólares estadounidenses**, desglosada según el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	2.500 USD
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
Total	**2.500 USD**

Atentamente,

Ing. Agr. Juan Carlos Barofio
Presidente
Regadores Unidos del Uruguay

Bogotá, D. C., 22 de julio de 2026

Asunto: Carta de apoyo institucional. Proyecto **"Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial".**

Señora
Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Estimada Dra. Saini:

Por medio de la presente, la **Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya** (FENALCE) manifiesta su apoyo institucional a la postulación y eventual desarrollo del proyecto **"Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial"**. La iniciativa aborda una necesidad estratégica del sector agropecuario: disponer de herramientas digitales que integren información productiva y ambiental para mejorar la estimación y el pronóstico del rendimiento potencial y fortalecer la toma de decisiones en los sistemas agrícolas.

El propósito del proyecto es coherente con el interés de FENALCE en promover la innovación, la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción de cereales, leguminosas y soya, así como la generación y transferencia de conocimiento útil para los productores y demás actores del sector. En este sentido, FENALCE reconoce la pertinencia técnica y sectorial de la propuesta y respalda su desarrollo, así como la articulación y divulgación de los resultados que de ella se deriven.

En mi calidad de Gerente General, hago constar que FENALCE no presenta objeción a la postulación del proyecto ante FONTAGRO ni a que la Federación sea referida como una institución que brinda apoyo a esta iniciativa.

Atentamente,

ANULFO TRUJILLO DÍAZ
Gerente General
Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya
(FENALCE)

Lincoln, Nebraska, EEUU.
20 de agosto de 2026

Asunto: Carta de apoyo institucional al proyecto "*Inteligencia artificial para estimar el potencial de cada lote y promover el cierre de brechas de rendimiento*".

Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Por medio de la presente, la Universidad de Nebraska-Lincoln, a través del grupo Yield Potential and Yield Gap Atlas (YPYGA, www.yieldpotential.org), manifiesta su apoyo al proyecto "Inteligencia artificial para estimar el potencial de cada lote y promover el cierre de brechas de rendimiento".

El YPYGA desarrolla y mantiene estimaciones globales de rendimiento potencial y brechas de rendimiento, basadas en modelos de simulación de cultivos, bases de datos climáticas y edáficas, y métodos de extrapolación espacial. Los objetivos del proyecto guardan estrecha relación con estas líneas de trabajo y con el interés de nuestro grupo en el desarrollo de herramientas de apoyo a la decisión para sistemas agrícolas.

En este marco, expresamos nuestra disposición a brindar apoyo técnico al equipo del proyecto mediante el intercambio metodológico y la discusión de criterios de estimación, validación y evaluación de incertidumbre.

Asimismo, manifestamos nuestro interés en los avances y hallazgos del proyecto y en la plataforma digital que de él se derive. De resultar exitoso el enfoque desarrollado, existe interés de nuestra parte en evaluar, con posterioridad a la finalización del proyecto, la incorporación de dicho enfoque a YPYGA, como vía para su escalamiento a otros países de la región.

Quedamos a disposición para ampliar cualquier información que se estime necesaria.

Atentamente,

Patricio Grassini, Ph.D.
Sunkist Distinguished Professor
Department of Agronomy and Horticulture
University of Nebraska-Lincoln
1825 N 38th St Lincoln, NE 68583-0915
United States

Phone: 402-472-5554
Email: pgrassini2@unl.edu
Website: http://agronomy.unl.edu/grassini
Yield Potential and Yield Gap Atlas: https://www.yieldpotential.org/
Google scholar: https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=cabG52oAAAAJ

Agricultura | AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mosquera, 21 de agosto de 2026

Asunto: Solicitud de Incorporación como Organización Asociada. Proyecto Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial

Doctora
EUGENIA SAINI
Secretario Ejecutivo
FONTAGRO

Estimada Eugenia,

Por medio de la presente, confirmamos el interés de **la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA** en participar en calidad de **organización asociada** del proyecto "Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial" cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional de AGROSAVIA. Asimismo, hacemos constar que el doctor Miguel Serrano López, Director Ejecutivo no presenta objeciones a la participación de esta institución en el proyecto.

La institución declara su participación en el proyecto **exclusivamente en calidad de organización asociada**, sin comprometer aportes financieros —monetarios ni en especie— y **sin solicitar financiamiento de FONTAGRO** para el desarrollo de sus actividades.

Como puntos de contacto tecno en AGROSAVIA participarán los investigadores César Augusto Vargas García y Germán Andrés Estrada Bonilla.

Atentamente,



MIGUEL SERRANO LÓPEZ
Director Ejecutivo
AGROSAVIA

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS

DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (SAG-DICTA)

Nota DE –254-2026

Tegucigalpa, Honduras, C.A. 20 de agosto, 2026

Sra.

Eugenia Saini

Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Asunto: Solicitud de Incorporación como Organización Asociada. Proyecto Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial.

Estimada Dra Eugenia Saini

Por medio de la presente, confirmamos el interés de la **Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Honduras,** en participar en calidad de **organización asociada** del proyecto **Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial**, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional de la **Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Honduras.** Asimismo, hacemos constar que **el Ing. Jose Virgilio García Aldana, Director Ejecutivo de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA),** no presenta objeciones a la participación de esta institución en el proyecto.

La institución declara su participación en el proyecto **exclusivamente en calidad de organización asociada**, sin comprometer aportes financieros, monetarios, ni en especie y **sin solicitar financiamiento de FONTAGRO** para el desarrollo de sus actividades.

La institución propone como punto Focal del proyecto al **Ing. Boris León Cruz**, para que acompañe las actividades del mismo.

Atentamente,

Ing. José Virgilio García
Director Ejecutivo

Col. Loma Linda Norte, Ave. la FAO, Tegucigalpa, M.D.C., Honduras C.A.
Teléfonos: Dirección: (504) 2232-4096, Sub Dirección: (504) 2239-7723.
Central Telefónica: (504) 2231-6111, (504) 2235-6025, RRHH: (504) 2231-1059.
www.dicta.gob.hn

La Molina, 13 de agosto de 2026

CARTA N° 190 -2026-MIDAGRI-INIA/PE

Señora
DRA. EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva
FONTAGRO
Presente.-

Asunto : Solicitud de Incorporación como Organización Asociada. Proyecto: "Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial"

Estimada Dra. Saini:

Por medio de la presente, confirmamos el interés del **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA – INIA**, en participar en calidad de **organización asociada** del proyecto: **"Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación y pronóstico del rendimiento potencial"**, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA de Argentina. Asimismo, hacemos constar que el Ing. Jorge Juan Ganoza Roncal, Presidente Ejecutivo del INIA, no presenta objeciones a la participación de esta institución en el proyecto.

La institución declara su participación en el proyecto **exclusivamente en calidad de organización asociada**, sin comprometer aportes financieros —monetarios ni en especie— y **sin solicitar financiamiento de FONTAGRO** para el desarrollo de sus actividades.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

inia Instituto Nacional de Innovación Agraria
Firmado digitalmente por: GANOZA RONCAL Jorge Juan FAU 20131365994 soft
Fecha: 13/08/2026 17:05:34

JORGE JUAN GANOZA RONCAL
PRESIDENTE EJECUTIVO
Instituto Nacional de Innovación Agraria

Ministerio del Poder Popular para la
AGRICULTURA

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
PRESIDENCIA

INIA Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

OFICIO N° 00349/2026

Maracay, 25 de agosto del 2026

Asunto: Solicitud de Incorporación como Organización Asociada. Proyecto **Nº 26182 "Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación de pronósticos del rendimiento potencial"**

Ciudadana:
DRA. EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva FONTAGRO

Estimada **Dra. Eugenia**,

Por medio de la presente, confirmo el interés del **Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)** en participar en calidad de **organización asociada** del proyecto Nº **26182 "Plataforma digital basada en inteligencia artificial para la estimación de pronósticos del rendimiento potencial"**, cuyo tema de investigación se encuentra plenamente alineado con el plan de trabajo institucional del **Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas**. Así mismo, hago constar que yo, **Margaret Gutiérrez, Presidenta del INIA**, no presento objeciones a la participación de esta Institución en el proyecto.

La institución declara su participación en el proyecto **exclusivamente en calidad de organización asociada,** sin comprometer aportes financieros - monetarios ni en especie – y **sin solicitar financiamiento de FONTAGRO** para el desarrollo de sus actividades.

Asimismo, se nombra como puntos focales ante el consorcio de investigación a:

1. Aracelys Ledezma/ Correo electronico: ajledezma@gmail.com (C.I.V- 11.123.666)
2. Ricardo Chaparro/ Correo electronico: ricardochaparroinia@gmail.com (C.I.V-11.240.893)

Atentamente,

Margaret Gutiérrez
Presidenta del INIA
Según Decreto Presidencial Nº 5.099 de fecha 05/03/2025
Según Gaceta Oficial Nº 43.080 de fecha 05/03/2025

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS
INIA
PRESIDENCIA

Scanned with CamScanner