

## I. INFORMACIÓN BÁSICA

País/Región (*):	Regional
Nombre de la CT:	Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz
Número de CT (*):	1732
Jefe de Equipo (*):	
Tipo de Cooperación Técnica (*):	Apoyo al cliente (CS)
Fecha de Autorización de CT (*):	12 de octubre de 2022. Acta de la XXVI Reunión Anual del Consejo Directivo (CD) de FONTAGRO
Beneficiarios (países o entidades que participarán en la cooperación técnica):	Uruguay (INIA), Perú (UNALM) y Panamá (CONAGRO). Un detalle de las instituciones se presenta en el Anexo I.
Agencia Ejecutora y nombre de contacto	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Contacto: Braulio Heinze ( <a href="mailto:braulio.heinze@iica.int">braulio.heinze@iica.int</a> )
Donantes que proveerán financiamiento (*):	Global Methane Hub (GMH)
Financiamiento Solicitado (en US\$):	\$200000
Contrapartida Local (en US\$):	\$682374
Financiamiento Total (en US\$)	\$882374
Período de Ejecución (meses):	34 meses
Período de Desembolso (meses):	36 meses
Fecha de Inicio requerido (*):	
Tipos de consultores (*):	Firmas o consultores individuales
Unidad de Preparación:	FONTAGRO
Unidad Responsable de Desembolso (*):	ORP/GCM
CT incluida en la Estrategia de País (s/n) (*):	N/A
CT incluida en CPD (s/n) (*):	N/A
Sector Prioritario GCI-9 (*):	
Sector Prioritario del IICA	
PMP 2020-2025	Estrategia 1: Fincas en red, resilientes y sostenibles. Estrategia 2: Sistemas productivos, agroecosistemas y territorios sostenibles.
Otros comentarios (*):	

## II. DESCRIPCION DE LA COOPERACION TÉCNICA

- 2.1 El monitoreo de las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) de los arrozales es un objetivo priorizado por los gobiernos en muchos países. Tradicionalmente, los inventarios de CH<sub>4</sub> utilizan métodos "ascendentes" para estimar las emisiones a partir del área cosechada y los factores de emisión determinados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Estas estimaciones se usan principalmente para evaluar estrategias de mitigación y reportar las contribuciones gubernamentales en compromiso con el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés). Sin embargo, es bien conocido que estas metodologías incluyen una incertidumbre considerable y su verificación regular con muestras de campo es costosa y representa un desafío debido a su magnitud y diversidad espacial.
- 2.2 Recientemente han emergido metodologías "descendentes" que utilizan observaciones satelitales de CH<sub>4</sub> atmosférico en combinación con algoritmos computacionales para evaluar los inventarios "ascendentes" a un menor costo. Estas metodologías modernas se han utilizado en la mayoría de los casos, en hidrocarburos y no en agricultura. Y, hasta nuestro conocimiento, estos enfoques nunca han sido validados en los sistemas de producción de arroz de América Latina y el Caribe (ALC). Para que estas tecnologías sean adoptadas en los sistemas arroceros latinoamericanos, es necesario contar con metodologías validadas localmente y herramientas que democratizen el acceso a esta información.
- 2.3 El objetivo general de este proyecto es entonces: fortalecer las capacidades regionales de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de metano en ecosistemas arroceros a través de una herramienta satelital que provea estimaciones frecuentes, confiables y gratuitas a la comunidad arrocera y los gobiernos. Se estima que los beneficiarios directos de este proyecto sean al menos 1500 productores. Adicionalmente, esperamos poder alcanzar como mínimo a 150 investigadores y extensionistas, y 50 responsables de inventarios nacionales de GEI y/o formuladores de políticas gubernamentales de los países participantes del proyecto. Indirectamente, y debido al carácter global y la gratuidad de las herramientas diseñadas, se espera poder impactar al menos 3000 beneficiarios más en otras regiones arroceras de América, África y Asia.

## III. ABSTRACT EN ESPAÑOL Y EN INGLÉS

- 3.1 La producción de arroz está asociada a emisiones de metano (CH<sub>4</sub>), uno de los gases de efecto invernadero (GEI) más potentes. Dada la importancia de cuantificar las emisiones de CH<sub>4</sub> de los arrozales en los inventarios nacionales y la creciente inversión en tecnologías de mitigación, existe un valor significativo en el desarrollo de tecnologías de verificación que puedan aplicarse a escala regional o nacional. Hoy en día, es posible monitorear el contenido de CH<sub>4</sub> mediante sensores satelitales. Un ejemplo de este tipo de sensores es el satélite Sentinel-5 Precursor (Sentinel-5P). Este satélite es una fuente de datos fiable que podría utilizarse para el análisis de los cambios espaciotemporales en varias escalas espaciales, incluyendo regiones y países. Este proyecto tiene como objetivo principal el fortalecer las capacidades regionales de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de metano en ecosistemas arroceros a través de una herramienta satelital que provea estimaciones frecuentes, confiables y gratuitas. C
- 3.2 Caracterizaremos diferentes regiones arroceras usando novedosos sensores de metano. Los datos adquiridos en campo serán correlacionados con los datos satelitales y los resultados de esta validación serán embebidos en una plataforma web para que estén disponibles a toda la comunidad arrocera y los gobiernos. A partir de los resultados de este proyecto, esperamos ofrecer un sistema de información novedoso que contribuya a la formulación de políticas dirigidas a mitigar la emisión de GEI y mejorar el bienestar de los productores de arroz en los países objetivo.
- 3.3 Rice is associated with methane (CH<sub>4</sub>) emissions. CH<sub>4</sub> is one of the most powerful greenhouse gases (GHG). Given the importance of methane emissions from rice paddies in national inventories and the increasing investment in mitigation technologies, there is significant value in developing verification technologies that can be applied at regional or national scales. Nowadays, it is possible to monitor CH<sub>4</sub> content using satellite sensors. An example of such a sensor is the Sentinel-5

Precursor (Sentinel-5P) satellite. This satellite is a reliable data source and can be used to analyze spatiotemporal changes at different spatial scales, including regions and countries. This project aims to strengthen regional capacities for monitoring, reporting, and verification of methane emissions in rice ecosystems through a satellite tool that provides frequent, reliable, and free estimates to the rice communities and governments. We will characterize different rice-growing regions using novel methane sensors. The data acquired in the field will be correlated with satellite data. The results of this validation will be embedded in a web platform that will be freely accessible to the entire rice community and governments. Based on the results of this project, we endeavor to offer a novel information system that contributes to the formulation of policies aimed at mitigating GHG emissions and improving the welfare of rice farmers in the target countries.

#### IV. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE LA CT

- 4.1 El metano (CH<sub>4</sub>) es reconocido como uno de los gases de efecto invernadero (GEI) más potentes<sup>1</sup>. Según estudios recientes, la concentración atmosférica de CH<sub>4</sub> ha aumentado a un ritmo cada vez más rápido, alcanzando máximos históricos año tras año<sup>2</sup>. Sin embargo, a pesar de la importancia y magnitud de esta problemática, aún no existe un consenso sobre las posibles causas de este fenómeno, incluso dentro de los países desarrollados<sup>3</sup>. Algunos expertos sugirieron que las fuentes antropogénicas podrían estar contribuyendo al crecimiento continuo de las emisiones de CH<sub>4</sub>, especialmente la expansión de la agricultura, siendo los arrozales uno de los principales focos de atención<sup>4</sup>.
- 4.2 La práctica de inundar los campos de arroz conduce a condiciones anaeróbicas que promueven la formación y liberación de CH<sub>4</sub>. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), en 2019, las emisiones de CH<sub>4</sub> de los suelos de arroz se estimó en 24 Mt, lo que contribuyó aproximadamente con el 16% de las emisiones de CH<sub>4</sub> asociadas a la agricultura<sup>5</sup>. Estos inventarios se realizan usando estimaciones del área de los arrozales y los factores de emisión provistos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Sin embargo, estas cuantificaciones incluyen una incertidumbre considerable debido a la simplificación de los factores de emisión, los cuales son determinados a nivel de país, ignorando la variabilidad en los ecosistemas locales de cultivo.
- 4.3 Para mitigar la contribución de los arrozales al cambio climático, los científicos recomiendan implementar estrategias agronómicas como el uso racional del agua de riego, la implementación de la siembra directa, el uso de cultivares con bajo potencial de emisión, la rotación de cultivos, la aplicación inteligente de fertilizantes, el manejo adecuado de los residuos y la rotación de cultivos<sup>6</sup>. Estas prácticas de manejo agronómico sostenible permiten reducir las emisiones de CH<sub>4</sub>, así como, el uso de los recursos, reduciendo los costos de producción sin afectar los rendimientos. Sin embargo, y aunque estas prácticas han sido ampliamente validadas en Asia<sup>7</sup>, en América Latina aun necesitan ser adoptadas, promovidas y evaluadas a gran escala.
- 4.4 La verificación a gran escala de la eficacia de las estrategias de mitigación presenta un desafío debido a la amplia distribución espacial y la variedad de factores agroecológicos que afectan el

---

<sup>1</sup> Fernández-Amador, Octavio, et al. "The methane footprint of nations: Stylized facts from a global panel dataset." *Ecological economics* 170 (2020): 106528.

<sup>2</sup> Fernández-Amador, Octavio, Doris A. Oberdabernig, and Patrick Tomberger. "Do methane emissions converge? Evidence from global panel data on production-and consumption-based emissions." *Empirical Economics* (2021): 1-24.

<sup>3</sup> Solarin, Sakiru Adebola, and Luis A. Gil-Alana. "Persistence of methane emission in oecd countries for 1750–2014: A fractional integration approach." *Environmental Modeling & Assessment* 26.4 (2021): 497-509.

<sup>4</sup> Newton, Alicia. "Shifting sources." *Nature Geoscience* 9.5 (2016): 346-346.

<sup>5</sup> FAO. FAOSTAT. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Extracted from: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/GT>. Data of Access: 28-07-2022

<sup>6</sup> Hussain, Sajid, et al. "Rice production under climate change: adaptations and mitigating strategies." *Environment, climate, plant and vegetation growth*. Springer, Cham, 2020. 659-686.

<sup>7</sup> Biswas, Jatish C., et al. "Greenhouse gas emissions from paddy fields in Bangladesh compared to top twenty rice producing countries and emission reduction strategies." *Paddy and Water Environment* (2022): 1-13.

- potencial de emisión de metano de los cultivos de arroz. Las verificaciones se han centrado principalmente en métodos basados en cámaras cerradas<sup>8</sup> y la técnica eddy covariance<sup>9</sup>. Estas metodologías solo se pueden aplicar a pequeña escala, hasta unos pocos metros, y las técnicas eddy covariance son difíciles de implementar debido al costo y complejidad de los instrumentos utilizados.
- 4.5 Los satélites de la nueva era espacial proporcionan mediciones gratuitas y rutinarias de las concentraciones de CH<sub>4</sub> atmosférico a nivel global. Uno de los más importantes para tal fin, es el satélite [Sentinel-5P](#). Este satélite, de reciente lanzamiento, ofrece una alta resolución espaciotemporal (7 x 5.5 km / 24 h) y su correlación con fuentes de datos fiables como la Red de [TCCON](#)<sup>10</sup>, así como con datos derivados de las observaciones del satélite [GOSAT](#)<sup>11</sup>, permiten considerarlo una fuente de datos prometedora.
- 4.6 El satélite [Sentinel-5P](#) ya ha sido utilizado para estudiar la distribución espaciotemporal del CH<sub>4</sub> atmosférico en los principales países productores de arroz. La principal limitación de la metodología utilizada en este estudio fue la imposibilidad de diferenciar con precisión emisiones de CH<sub>4</sub> provenientes del arroz versus otras fuentes agrícolas y no agrícolas. Además, no se consideró el transporte atmosférico de CH<sub>4</sub> debido a los efectos meteorológicos que influyen significativamente en la distribución espaciotemporal del contenido de CH<sub>4</sub> en la atmósfera<sup>12</sup>.
- 4.7 Una posible solución a esta limitante podría encontrarse en modelos de transporte atmosférico de gases como el 4D-VAR implementado en [CAMS](#)<sup>13</sup> y en tecnologías revolucionarias como la Inteligencia Artificial (AI)<sup>14</sup>. Estas metodologías permiten simular la dispersión de aire en la atmósfera y corregir la influencia de los patrones locales del uso del suelo y de la meteorología. Estas entradas del modelo podrían estar basadas en datos satelitales, por ejemplo, el recientemente liberado conjunto de datos Dynamic World ([DW](#), por sus siglas en inglés)<sup>15</sup> ofrece información de alta resolución (10 m), cada 5 días, sobre los patrones del uso del suelo, brindando clasificaciones de las coberturas terrestres en nueve clases: agua, árboles, césped, vegetación inundada, cultivos, arbustos, asentamientos, suelo desnudo y hielo. Por otro lado, los productos [ERA5-Land](#)<sup>16</sup> proporcionan una estimación diaria de diferentes parámetros ambientales dentro de los que se destacan: temperatura, precipitación, presión y altura atmosférica, así como, las componentes vertical y horizontal del viento.

---

<sup>8</sup> Butterbach-Bahl, Klaus, et al. "Quantifying greenhouse gas emissions from managed and natural soils." *Methods for measuring greenhouse gas balances and evaluating mitigation options in smallholder agriculture*. Springer, Cham, 2016. 71-96.

<sup>9</sup> Runkle, Benjamin RK, Kosana Suvočarev, Michele L. Reba, Colby W. Reavis, S. Faye Smith, Yin-Lin Chiu, and Bryant Fong. "Methane emission reductions from the alternate wetting and drying of rice fields detected using the eddy covariance method." *Environmental science & technology* 53, no. 2 (2018): 671-681.

<sup>10</sup> Sha, Mahesh Kumar, Bavo Langerock, Jean-François L. Blavier, Thomas Blumenstock, Tobias Borsdorff, Matthias Buschmann, Angelika Dehn et al. "Validation of methane and carbon monoxide from Sentinel-5 Precursor using TCCON and NDACC-IRWG stations." *Atmospheric Measurement Techniques* 14, no. 9 (2021): 6249-6304.

<sup>11</sup> Hu, Haili, Jochen Landgraf, Rob Detmers, Tobias Borsdorff, Joost Aan de Brugh, Ilse Aben, André Butz, and Otto Hasekamp. "Toward global mapping of methane with TROPOMI: First results and intersatellite comparison to GOSAT." *Geophysical Research Letters* 45, no. 8 (2018): 3682-3689.

<sup>12</sup> Kozicka, Katarzyna, Dariusz Gozdowski, and Elżbieta Wójcik-Gront. "Spatial-Temporal Changes of Methane Content in the Atmosphere for Selected Countries and Regions with High Methane Emission from Rice Cultivation." *Atmosphere* 12, no. 11 (2021): 1382.

<sup>13</sup> Flemming, Johannes, et al. "Tropospheric chemistry in the Integrated Forecasting System of ECMWF." *Geoscientific model development* 8.4 (2015): 975-1003.

<sup>14</sup> Düben, Peter, et al. "Machine learning at ECMWF: A roadmap for the next 10 years." *ECMWF Technical Memoranda* 878 (2021).

<sup>15</sup> Brown, Christopher F., et al. "Dynamic World, Near real-time global 10 m land use land cover mapping." *Scientific Data* 9.1 (2022): 1-17.

<sup>16</sup> Muñoz-Sabater, Joaquín, et al. "ERA5-Land: A state-of-the-art global reanalysis dataset for land applications." *Earth System Science Data* 13.9 (2021): 4349-4383.

- 4.8 En América Latina y el Caribe (ALC) hasta ahora no se han utilizado este tipo de tecnologías disruptivas y para que sean adoptadas por el gremio arrocero latinoamericano y los gobiernos, es necesario contar con metodologías validadas localmente y herramientas asequibles que democratizan el acceso a la información. Una herramienta satelital con la capacidad de brindar estimaciones frecuentes, confiables y gratuitas del contenido atmosférico de CH<sub>4</sub> en regiones arroceras es, por lo tanto, extremadamente valiosa para múltiples actores: los productores podrán contar con un indicador de sostenibilidad confiable para demostrar sus esfuerzos de captura de GEI y potencialmente optar por sellos de calidad y/o bonos de carbono que le permitirían recibir beneficios económicos por cultivar arroz sostenible; por otro lado, los investigadores y extensionistas obtendrán nuevos datos, conocimientos y tecnologías que les ayudarán a identificar regiones con bajas emisiones y entender, por ejemplo, cómo determinadas prácticas agronómicas o factores ambientales impactan la generación de CH<sub>4</sub>. Finalmente, los actores gubernamentales podrán usar las estimaciones validadas para robustecer las capacidades nacionales de rendición de cuentas, como es el caso de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero en el marco de los compromisos [UNFCC](#). De igual forma, una herramienta con estas características puede aportar al diseño y validación de Acciones de Mitigación Apropriadas a Nivel Nacional ([NAMA](#), por sus siglas en inglés) y contribuir con los procesos de monitoreo, reporte y verificación de las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional ([NDC](#), por sus siglas en inglés).
- 4.9 El objetivo principal de este proyecto es entonces el fortalecer las capacidades regionales de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de metano en ecosistemas arroceros a través de una herramienta satelital que provea estimaciones frecuentes, confiables y gratuitas a la comunidad arrocera y los gobiernos. Este proyecto, a su vez, consta de tres objetivos específicos: i) diseñar modelos basados en información satelital para estimar emisiones de metano en ecosistemas arroceros, ii) validar los modelos usando muestras de campo adquiridas en regiones arroceras con ecosistemas contrastantes y iii) desarrollar una plataforma web para democratizar el acceso a los datos y conocimientos generados en el marco de este proyecto.
- 4.10 El proyecto se desarrollará en Uruguay, Perú y Panamá. En términos de emisiones, se calcula que estos tres países contribuyen al 20% de las emisiones de CH<sub>4</sub> de arroz de la región, lo cual los hace relevantes para la implementación del proyecto, no solo por la magnitud de su contribución conjunta, sino también por la diversidad de ecosistemas de cultivo que presentan. Los beneficiarios directos en los países del proyecto serán, por un lado, 1500 productores y extensionistas. Adicionalmente, esperamos poder alcanzar como mínimo a 150 investigadores, y 50 responsables de inventarios nacionales de GEI y formuladores de políticas gubernamentales de los países participantes del proyecto. Indirectamente, y debido al carácter global y la gratuidad de las herramientas diseñadas, se espera poder impactar 3000 beneficiarios más en otras regiones arroceras de América, África y Asia
- 4.11 **El proyecto es congruente con las líneas estratégicas del Plan de Mediano Plazo (PMP) del FONTAGRO**, especialmente con la Estrategia I: Fincas en red, resilientes y sostenibles” y la Estrategia II: Sistemas productivos, agroecosistemas y territorios sostenibles.
- 4.12 **Alineación al BID y FONTAGRO:** La CT se alinea a la estrategia Institucional 2010-2020 del BID (Documento AB-3190-2), reconociendo los desafíos en ALC y compartiendo la visión, objetivos estratégicos y principios rectores; y a los marcos sectoriales de Agricultura y Gestión de Recursos naturales, y de Seguridad Alimentaria de la División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Gestión de Riesgos por Desastres (CSD/RND), del sector de Cambio Climático y Sostenibilidad del BID (CSD/CSD). Adicionalmente, esta CT se apoya en las prioridades del Plan de Mediano Plazo (PMP) 2020-2025 de FONTAGRO, en sus tres estrategias: Estrategia I: Fincas en red resilientes y sostenibles; Estrategia II: Sistemas productivos, agroecosistemas y territorios sostenibles y la Estrategia III: Alimentos, nutrición y salud.
- 4.13 **Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** Esta CT colabora en fomentar soluciones que apoyan a los siguientes ODS: 13. Acción por el clima y 17. Alianzas para lograr los objetivos.

## V. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES, ACTIVIDADES, Y PRESUPUESTO

### COMPONENTE 1. DESARROLLO DEL MODELO.

El objetivo de este componente es diseñar modelos basados en información satelital para estimar emisiones de metano en ecosistemas arroceros. Utilizaremos algoritmos de inteligencia artificial (IA) para emular los procesos fisicoquímicos codificados en los modelos de transporte atmosférico de gases. En este escenario, se prevé utilizar datos meteorológicos, coberturas terrestres y concentraciones de CH<sub>4</sub> atmosférico a fin de predecir los flujos de emisión de los ecosistemas arroceros usando datos satelitales. Los resultados esperados de este componente son modelos para la estimación de emisiones de metano en ecosistemas arroceros usando información satelital.

#### Actividad 1.1. Modelación.

Utilizaremos algoritmos como Random Forest para emular los procesos atmosféricos codificados en el modelo CAMS. En este contexto, usaremos datos CAMS junto con información auxiliar de otros bancos satelitales. Los patrones regionales del uso del suelo serán caracterizados por el conjunto de datos DW y la meteorología será obtenida del ERA-5-Land. De manera similar, se usarán observaciones del satélite Sentinel-5P para obtener las concentraciones de CH<sub>4</sub> atmosférico. Esta actividad será liderada por departamento de ciencias de la información de la Universidad de Otago (UO), en Nueva Zelanda. En esta actividad espera al menos el desarrollo o actualización de un modelo cada año y se considerará gastos de consultores en sensoramiento remoto en las organizaciones líderes de cada país (INIA, UNALM y CONAGRO) para apoyar esta actividad en cada país.

**Producto 1.** Modelo satelital para la estimación de emisiones de CH<sub>4</sub> en ecosistemas arroceros.

### COMPONENTE 2. VALIDACIÓN CON MUESTRAS DE CAMPO.

El objetivo de este componente es validar los modelos usando muestras de campo adquiridas en regiones arroceras con ecosistemas contrastantes. En este sentido, las predicciones del modelo desarrollado en el componente 1 serán comparadas con muestras de campo adquiridas con sensores inteligentes de metano. Este tipo de sensores de última tecnología permitirá evaluar la variabilidad espaciotemporal de las emisiones de CH<sub>4</sub>, calculando flujos georreferenciados en tiempo real. Sin embargo, hasta la fecha no existen publicaciones que reporten el uso de este equipo en ecosistemas de arroz, por lo que paralelamente desarrollaremos un protocolo que documente los procedimientos para su adecuado uso. El resultado esperado será contar con modelos validados en un rango diverso de ecosistemas.

#### Actividad 2.1. Protocolo para la recolección de muestras de campo.

La estandarización de los procedimientos para la recolección de muestras de campo en ecosistemas arroceros usando la novedosa tecnología Smart Gas Chamber ([SGC](#)) de la marca LI-COR se realizará en las instalaciones del USDA-ARS. Esta institución cuenta con las mejores facilidades para la adquisición y análisis de emisiones de GEI en la región. Utilizaremos tres torres de Eddy Covariance equipadas con sofisticados sensores de CH<sub>4</sub> que brindan información en tiempo real, esta fuente de datos será el referente para validar las emisiones adquiridas usando la nueva tecnología. Se realizarán mediciones durante un ciclo de cultivo y las lecciones aprendidas se plasmarán en una nota técnica a forma de protocolo. Esta actividad incluirá gastos de consultores para apoyar las actividades en el USDA-ARS.

**Producto 2.** Protocolo (nota técnica) para la recolección de muestras de CH<sub>4</sub> en ecosistemas arroceros usando Smart Gas Chambers.

#### Actividad 2.2. Adquisición y análisis de datos de campo.

Esta actividad iniciará con una reunión para socializar el proyecto en las regiones e identificar productores que estén interesados en conocer el perfil de emisiones de sus predios productivos. Se instalarán 48 puntos de muestreo en cada país, estos serán monitoreados semanalmente por los socios regionales (INIA, UNALM y CONAGRO) durante un ciclo de cultivo. La recolección de datos se realizará siguiendo los lineamientos establecidos en el protocolo realizado en la actividad 2.1. Posteriormente, los datos adquiridos serán analizados por el UO para conocer la incertidumbre de los modelos desarrollados. Adicionalmente, se estimarán factores de corrección a fin de calibrar los modelos para las regiones evaluadas. Finalmente, los

resultados de la validación serán reportados en un documento de investigación. En la ejecución de esta actividad se contemplan gastos de consultores y especialistas para apoyar la adquisición y análisis de datos de campo en los países objetivo, materiales e insumos para la construcción logística de los puntos de muestreo, así como viajes y viáticos para socializar el proyecto y visitar las fincas experimentales. De igual forma, en esta actividad contempla la adquisición de la tecnología SGC, que será administrada por el FLAR, organismo que se encargará de los seguros y transportes del equipo durante el proyecto, así como de garantizar la adquisición de muestras en otros países de la región durante la etapa post proyecto.

**Producto 3.** Base de datos georreferenciada con al menos 3000 muestras adquiridas en los tres países.

**Producto 4.** Un artículo científico (documento de investigación) para presentar a revistas indexadas internacionales que describa los detalles del desarrollo y validación de los modelos

### **COMPONENTE 3. DESARROLLO APLICATIVO WEB**

El objetivo de este componente es el desarrollo de una plataforma web para democratizar el acceso a los datos y conocimientos generados en el marco de este proyecto. En este sentido, se espera integrar los modelos validados en una plataforma web para que estén disponibles a toda la comunidad arrocera y los gobiernos. Haciendo uso de esta herramienta, los beneficiarios podrán obtener estimaciones frecuentes confiables y gratuitas de una manera interactiva. El resultado de este componente será el aplicativo web publicado en línea.

#### **Actividad 3.1. Desarrollo, validación y producción.**

Se diseñará un aplicativo web, que le permitirá al usuario filtrar subconjuntos de datos, ingresar y/o buscar elementos específicos, ver sus atributos y analizar relaciones espaciotemporales mediante mapas y estadísticas. La herramienta será desarrollada por la UO usando Google Earth Engine Apps, una plataforma gratuita, en la nube, ideal para el análisis geoespacial. Una vez la plataforma este diseñada, será validada por los expertos de sensoramiento remoto en los países. Posteriormente, será puesta en producción en los servidores del FLAR para que esté disponible gratuitamente a toda la comunidad arrocera latinoamericana. Se calcula que el tiempo de desarrollo, validación y producción sea de 2 años. Los gastos de esta actividad serán provistos en especie.

**Producto 5.** Una plataforma digital para facilitar la obtención de ele a la comunidad arrocera y los gobiernos el obtener estimaciones confiables y gratuitas de las emisiones de CH<sub>4</sub> en sus territorios.

### **COMPONENTE 4. GESTIÓN DEL PROYECTO**

El objetivo de esta componente es la gestión interinstitucional efectiva de los procesos administrativos y de gestión del conocimiento. Se implementará una estrategia de gestión del conocimiento, transferencia tecnológica y comunicación con los beneficiarios. Por otro lado, la coordinación interinstitucional del proyecto garantizará el cumplimiento del alcance del proyecto en el tiempo establecido y con los costos presupuestados. El resultado esperado de este componente es una comunidad empoderada con el conocimiento nuevas de tecnologías disruptivas para el agro y el medio ambiente.

#### **Actividad 4.1. Transferencia de tecnología y conocimientos.**

Nuestro deseo es empoderar a los usuarios con nuevos conocimientos de tecnologías disruptivas para la estimación de gases de efecto invernadero en la agricultura. La estrategia estará principalmente enfocada en la organización de talleres y seminarios (presenciales y virtuales) en donde se discutirán las metodologías y los resultados con los beneficiarios, para así, posibilitar el empoderamiento de las comunidad arrocera a partir de la democratización del conocimiento. Además, para amplificar la difusión de los resultados, la información se diseminará simultáneamente a través de las herramientas de comunicación de FONTAGRO, FLAR y GRA. En esta actividad incurrirá en gastos de gestión del conocimiento y comunicaciones para el desarrollo de los talleres y seminarios, así como de capacitación para que la UO transmita los conocimientos y las tecnologías desarrolladas a los beneficiarios en sus territorios.

**Producto 6.** Talleres y seminarios (presenciales y virtuales), mínimo dos por año, para capacitar a los beneficiarios en el uso de nuevas tecnologías para la estimación de emisiones en ecosistemas de arroz.

**Producto 7.** Nota técnica con la memoria de talleres y seminarios de acuerdo con el instructivo de Gestión de Conocimiento y Comunicación de FONTAGRO.

**Actividad 4.1. Coordinación interinstitucional.**

El equipo de coordinación interinstitucional del proyecto en IICA garantizará que las actividades propuestas se ejecuten oportunamente. Esta organización diseñará un plan de actividades colaborativas en donde se establecerá el plan de trabajo y seguimiento a indicadores. Esta planeación se discutirá entre los miembros del consorcio y los avances del proyecto se consolidarán en un informe anual, el cual será socializado en las reuniones de seguimiento anual de FONTAGRO. Esta institución establecerá además puentes de comunicación y facilitación con los entes gubernamentales para el desarrollo e implementación de la propuesta. Así mismo, se encargará de la adquisición de los insumos para el proyecto y de coordinar las auditorías. De igual forma, se prevén viajes y viáticos a las reuniones de seguimiento anual, así como otros gastos administrativos, auditoría externa e imprevistos.

**Producto 8.** Una monografía anual sobre el desarrollo del plan de trabajo y seguimiento a indicadores.

5.1 El monto total de la operación es por US\$882374, de los cuales FONTAGRO financiará de sus propios fondos un total de US\$200000. El resto de los fondos, US\$682374, corresponde a los aportes de contrapartida en especie de las instituciones participantes.

**Presupuesto Consolidado (en US\$)**

Recursos financiados por:	FONTAGRO /GMH		CONTRAPARTIDA						Subtotal	TOTAL
	IICA	Subtotal	INIA	UNALM	CONAGRO	FLAR	UO	USDA-ARS		
01. Consultores	\$ 71,000.00	\$ 71,000.00	\$ 102,374.00	\$ 33,397.00	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	\$ 100,000.00		\$ 295,771.00	\$ 366,771.00
02. Bienes y servicios	\$ 54,000.00	\$ 54,000.00		\$ 66,603.00	\$ 20,000.00	\$ 50,000.00			\$ 136,603.00	\$ 190,603.00
03. Materiales e insumos	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00			\$ 20,000.00	\$ 20,000.00		\$ 100,000.00	\$ 140,000.00	\$ 155,000.00
04. Viajes y viáticos	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00			\$ 5,000.00	\$ 10,000.00			\$ 15,000.00	\$ 24,000.00
05. Capacitación	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00			\$ 10,000.00	\$ 20,000.00			\$ 30,000.00	\$ 50,000.00
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00				\$ 20,000.00			\$ 20,000.00	\$ 26,000.00
07. Gastos Administrativos	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00			\$ 10,000.00	\$ 20,000.00			\$ 30,000.00	\$ 46,000.00
08. Imprevistos	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00			\$ 5,000.00	\$ 10,000.00			\$ 15,000.00	\$ 19,000.00
09. Auditoría Externa	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00								\$ 5,000.00
<b>Total</b>	\$200,000.00	\$200,000.00	\$ 102,374.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 180,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 682,374.00	\$ 882,374.00

**Distribución de fondos de FONTAGRO entre las organizaciones (en US\$)**

Recursos financiados por:	FONTAGRO							
	IICA	INIA	UNALM	CONAGRO	FLAR	UO	USDA-ARS	Subtotal
01. Consultores		\$ 17,000.00	\$ 17,000.00	\$ 17,000.00			\$ 20,000.00	\$ 71,000.00
02. Bienes y servicios					\$ 54,000.00			\$ 54,000.00
03. Materiales e insumos		\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00				\$ 15,000.00
04. Viajes y viáticos	\$ 6,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00				\$ 9,000.00
05. Capacitación						\$ 20,000.00		\$ 20,000.00
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones		\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00				\$ 6,000.00
07. Gastos Administrativos	\$ 16,000.00							\$ 16,000.00
08. Imprevistos	\$ 4,000.00							\$ 4,000.00
09. Auditoría Externa	\$ 5,000.00							\$ 5,000.00
<b>Total</b>	\$ 31,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 54,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$200,000.00

**Cuadro de Máximos Admitidos (en US\$)**

Categoría de Gasto	Hasta:	Máximo Admitido	Máximo de su Proyecto
01. Consultores y Especialistas	60%	120,000.00	71,000.00
02. Bienes y Servicios	30%	60,000.00	54,000.00
03. Materiales e Insumos	40%	80,000.00	15,000.00
04. Viajes y Viáticos	30%	60,000.00	9,000.00
05. Capacitación	30%	60,000.00	20,000.00
06. Gestión del Conocimiento y Comunicaciones	30%	60,000.00	6,000.00
07. Gastos Administrativos	10%	20,000.00	16,000.00
08. Imprevistos	5%	10,000.00	4,000.00
09. Auditoría	5%	10,000.00	5,000.00

## 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) con más de 80 años de vida institucional. Este instituto a su vez cuenta con una amplia trayectoria gestionando y administrando fondos internacionales destinados a desarrollar conocimiento científico innovador de alta calidad.
- 6.2 El OE será responsable de implementar las actividades descritas previamente, junto con las organizaciones co-ejecutoras y asociadas citadas en el Anexo I. El OE administrará los fondos otorgados por el Banco, en su calidad de Administrador de FONTAGRO, y remitirá las partidas necesarias a las organizaciones co-ejecutoras para que estos últimos también cumplan con las actividades previstas en su plan de trabajo anual. La gestión administrativa y financiera del proyecto será llevada por el OE de acuerdo con las políticas del Banco y el Manual de Operaciones de FONTAGRO.
- 6.3 El OE será responsable del monitoreo y seguimiento financiero y administrativo del proyecto. Esta institución será responsable de llevar adelante la implementación del plan financiero de todo el proyecto. El investigador líder del OE 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.
- 6.4 El Organismo Ejecutor administrará los fondos del Proyecto y remitirá las partidas necesarias al Co-Ejecutor para que este último también cumpla con las actividades previstas en su plan de trabajo anual y de conformidad con lo establecido en el correspondiente Convenio de Co-Ejecución. Durante la ejecución del Proyecto, y a fin de poder cubrir cualquier necesidad operativa que pueda surgir, el Organismo Ejecutor podrá actuar, previa solicitud del Co-Ejecutor y no objeción de la Secretaría, como administrador y ejecutor de los fondos del Co-Ejecutor, correspondiéndole la responsabilidad de la gestión administrativa y financiera de estos recursos pero manteniéndose en el Co-Ejecutor la responsabilidad técnica en cuanto a la ejecución e implementación técnica del Proyecto, según lo indicado en el correspondiente Convenio de Co-ejecución y las disposiciones de este Convenio.
- 6.5 **Adquisiciones.** El OE deberá realizar la adquisición de bienes y servicios, observando la Política de Adquisiciones de Bienes y Obras financiadas por el BID (GN-2349-15). Para la contratación de consultores se aplicará la Política para la Selección y Contratación de consultores financiados por el BID (GN-2350-15).
- 6.6 **Sistema de gestión financiera 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 BID (OP-273-12) y el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO.
- 6.7 **Informe de auditoría financiera externa y otros informes.** El OE deberá contratar la auditoría externa del proyecto con base a términos de referencia remitidos por la STA y desde el inicio del proyecto. La auditoría abarcará al monto total de la operación (incluyendo el financiamiento y la contrapartida local). Durante la vigencia del proyecto, el OE deberá presentar al Banco y a través de la Secretaría Técnica Administrativa (STA), informes técnicos de avance semestrales (a junio y a diciembre) e informes financieros auditados anuales (al 31 de diciembre de cada año). Al finalizar el proyecto, el OE presentará al Banco, a través de la STA, los productos comprometidos en la matriz de productos del Anexo, un Informe Técnico Final que describa los resultados y logros más importantes del proyecto, y un Informe Financiero Final Auditado. La auditoría se contratará con cargo a la contribución y de conformidad con lo establecido en la política OP-273-12. El informe final de auditoría deberá ser presentado al Banco en un plazo no mayor a 90 días posteriores a la

fecha convenida de último desembolso de la contribución. Los mismos serán revisados y aprobados por el Banco, a través de la STA.

- 6.8 **Resumen de organización de monitoreo y reporte.** 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 las guías aprobadas por FONTAGRO.
- 6.9 **Desembolsos.** En cumplimiento de las normas de FONTAGRO, el período de ejecución técnica del proyecto será de 36 meses y el período de desembolsos será de 42 meses. El primer desembolso se realizará una vez se cumpla con los procedimientos establecidos en el Manual de Operaciones de FONTAGRO, los siguientes desembolsos se realizarán semestralmente una vez se haya justificado al Banco al menos el 80% de los gastos ejecutados sobre el saldo de fondos disponibles de los anticipos realizados con anterioridad. Los desembolsos podrán ser autorizados conforme se hayan entregado los productos comprometidos del periodo inmediato anterior. Los productos, previo a remitirse a la STA, deberán haber pasado un control interno de revisión de pares y venir acompañados de una nota oficial que certifique que tal proceso se ha llevado a cabo con transparencia y robustez científico-técnica.
- 6.10 **Tasa de cambio.** “Para efectos de lo estipulado en el Artículo 9 de las Normas Generales, la tasa de cambio aplicable será la indicada en el inciso (b)(ii) de dicho Artículo. Para efectos de determinar la equivalencia de gastos incurridos en moneda local con cargo al aporte local o del reembolso de gastos con cargo a la contribución de FONTAGRO, la tasa de cambio acordada será la tasa de cambio efectiva en la fecha de pago del gasto en la moneda local del país del Beneficiario.
- 6.11 Durante la ejecución del Proyecto también podrán participar nuevas entidades, siempre y cuando el Organismo Ejecutor obtenga la no-objeción escrita de FONTAGRO y confirme que la nueva entidad tiene capacidad legal y financiera para participar en el Proyecto. La nueva entidad podrá participar en el Proyecto como: (i) Organización Co-ejecutora, en cuyo supuesto el OE deberá suscribir con la nueva entidad un Convenio de Co-ejecución conforme lo establecido, incluyendo las actividades y responsabilidades que asumirá la nueva entidad durante la ejecución del Proyecto y, en caso corresponda, las disposiciones para asegurar el aporte que efectuará al Proyecto; o (ii) Organización Asociada, en cuyo supuesto el OE deberá comunicar por escrito a la nueva entidad los principales términos y condiciones del Convenio, y, en caso corresponda, las indicaciones para asegurar el aporte que efectuará al Proyecto. El OE se compromete a llevar a cabo las gestiones necesarias y que estén a su alcance a fin de que las nuevas entidades cumplan con las disposiciones del Convenio.
- 6.12 FONTAGRO, como mecanismo de cooperación regional, fomenta que las operaciones se ejecutan a través de plataformas regionales, con el objetivo que los beneficios derivados de ella impacten positivamente en todos los países participantes. En esta oportunidad, la plataforma regional y por tanto los beneficios que esta genere, serán extensivos a las instituciones y países que a continuación se describen:
- Como organizaciones co-ejecutoras:**
- a) el **Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)** de Uruguay una organización reconocida, a nivel nacional y regional, por la excelencia de sus logros científico-técnicos al servicio del desarrollo sostenible del sector agropecuario y del país, desempeñando un papel relevante en los procesos de innovación y propendiendo la articulación con los demás actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación.
  - b) La **Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)** de Perú es una institución educativa publica universitaria, especializada en la formación de profesionales competentes para el sector agropecuario. La UNALM cuenta con amplia experiencia en la implementación y gestión de proyectos relacionados al cambio climático y en el cultivo de arroz. Ejemplos de esto son el proyecto “Rice Monitoring” financiado por la Cooperación Española y el proyecto “Más arroz con menos emisiones de gases de efecto invernadero y menor consumo de agua” financiado por FONTAGRO.
  - c) **Conagro Semillas S.A.** de Panamá es una empresa privada que se dedica a la investigación y desarrollo de variedades de arroz y semillas para los productores de arroz en Panamá. Conagro

cuenta con una gran capacidad en transferencia de tecnologías brindando capacitaciones para productores de arroz son gratuitas, con alcance nacional, como una contribución al desarrollo arrocero del país.

**Como organizaciones Asociadas:**

- a) El **Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)** es una alianza público-privada del sector arrocero, que reúne a más de 30 organizaciones de 17 países de América Latina y El Caribe, con una trayectoria de 27 años, siendo su aliado estratégico la Alianza de Bioersity Internacional y el CIAT, con sede en Cali, Colombia. La misión del FLAR es generar y difundir conocimientos, tecnologías e innovaciones, mediante alianzas que contribuyen a la competitividad y la sostenibilidad del arroz.
- b) La **Alianza Global de Investigación para los Gases de Efecto Invernadero de la Agricultura (GRA, por sus siglas en inglés)** es un consorcio de gobiernos y sus respectivos sistemas nacionales de investigación que une a 65 países para encontrar formas de cultivar más alimentos sin aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero. La GRA promueve actividades de investigación y capacitación en todas las regiones de producción arrocera a través de su “Paddy Rice Research Group” (PRRG). Los países coordinadores de este grupo son Uruguay (INIA), Senegal (ISRA) y Japón (NARO), en América, África y Asia, respectivamente. La GRA, además, cuenta con el apoyo de otros centros internacionales de investigación arrocera como lo son el IRRI y AfricaRice, así como de organizaciones regionales de investigación como el Foro para la Investigación Agrícola en África (FARA).
- c) La **Universidad de Otago** en Nueva Zelanda, es una prestigiosa universidad pública clasificada constantemente por el QS World University Ranking dentro del 1% de las mejores universidades del mundo. Esta universidad cuenta con el centro de investigación de información espacial y destacados profesores en remote sensing, fotogrametría y análisis geoespacial.
- d) El **Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-ARS, por sus siglas en inglés)** es la principal agencia de investigación científica interna del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Su trabajo consiste en encontrar soluciones a los problemas agrícolas que afectan a los estadounidenses. Esta institución estatal cuenta con una amplia experiencia en temas de investigación agrícola y un grupo de 2000 investigadores que le han permitido ejecutar alrededor de 660 proyectos de investigación.

6.13 **Estimación de impacto económico ex ante, ambiental y social:** Los inventarios nacionales se realizan actualmente utilizando estimaciones del área de los arrozales y de los factores de emisión provistos por el IPCC. Sin embargo, es bien conocido que estas estimaciones incluyen una incertidumbre considerable debido a que los factores de emisión son determinados a nivel de país basado en mediciones de investigaciones previas, en ocasiones son realizadas en otros a países. La opción más clara es siempre determinar los factores de emisión con muestras de campo. Las metodologías actuales se basan principalmente en cámaras cerradas y torres eddy covariance. La técnicas de cámaras cerradas consiste en la instalación de múltiples cabinas ( $\approx 100$ USD c/u) en campos experimentales, las cuales son monitoreadas rutinariamente por varias horas por personal especializado ( $\approx 50$  USD/hora). Las muestras adquiridas en campo son posteriormente enviadas a laboratorios para ser analizadas usando cromatografía de gases ( $\approx 10$  USD c/u). Aunque esta técnica es relativamente asequible, cuando el valor se escala por el número de puntos espaciotemporales representa un gasto significativo que en muchos países es difícil cubrir, más aún, cuando muchos de ellos carecen de cromatógrafos de gases. En estos casos se opta por enviar las muestras a otros países, pero en ocasiones se dañan perdiendo todo el trabajo y los recursos utilizados en su adquisición. Por otro lado, las técnicas Eddy Covariance son difíciles de implementar debido al costo ( $\approx 110000$ USD c/u), en Latinoamérica solo existe una torre Eddy Covariance en ecosistemas de arroz, pero debido a la complejidad de los instrumentos utilizados aún se encuentra en etapa de estandarización. Este proyecto explorará dos nuevas metodologías, por un lado, los sensores de metano inteligente, aunque son una herramienta costosa ( $\approx 55000$ USD c/u) son capaces de recolectar muestras y analizarlas en cuestión de minutos, por lo que permiten recolectar una mayor densidad de puntos de muestreo en el espacio-tiempo. Además, se desarrollará una herramienta satelital

que busca mejorar el bienestar de los productores de arroz en los países objetivo. Se espera que los productores puedan contar con un indicador de sostenibilidad confiable para demostrar sus esfuerzos de captura y potencialmente optar por sellos de calidad y/o bonos de carbono que le permitirían recibir beneficios económicos por cultivar arroz sostenible. Queremos que los investigadores además cuenten con una fuente de datos fiable que les ayude a identificar regiones con bajas emisiones y entender, por ejemplo, cómo determinadas prácticas agronómicas o factores ambientales impactan la generación de metano. Finalmente, buscamos que los actores gubernamentales cuenten con información confiable para la formulación de mejores políticas dirigidas a mitigar la emisión de GEI y preservar el medio ambiente.

- 6.14 **Plan de gestión del conocimiento:** Una fortaleza de la propuesta en términos de gestión del conocimiento de la propuesta radica en los socios que la integran, instituciones académicas y organismos internacionales con altas capacidades en la generación y difusión de información científica. El presente proyecto dedica de forma específica la actividad 4.1 para la gestión del conocimiento. En este componente, hay diversas actividades que generan estrategias para transferir el conocimiento y disseminar la información generada mediante un artículos científicos, un protocolo y seis talleres de capacitación.
- 6.15 **Capacidad Técnica De La Plataforma:** Esta propuesta parte de la experiencia científica en el sector arrocero del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR) y sus organizaciones aliadas: El Instituto Nacional de investigación Agrícola (INIA) en Uruguay, la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) en Perú y Conagro Semillas S.A. en Panamá. Además, la plataforma incluirá tres socios internacionales de trayectoria en el tema foco de la propuesta como lo son: la Alianza Global de Investigación para los Gases de Efecto Invernadero de la Agricultura (GRA, por sus siglas en inglés), El Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-ARS, por sus siglas en inglés) y el Centro de Investigación de Información Espacial (SIRC, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Otago (UO, por sus siglas en inglés), Nueva Zelanda. Proponemos el desarrollo y validación de un novedoso sistema para monitorear el impacto ambiental de los cultivos de arroz usando información geoespacial. Con el fin de obtener información para cuantificar las emisiones de metano en la producción de arroz, el INIA de Uruguay, la UNALM y Conagro Semillas S.A., recolectarán muestras de campo en sus territorios de acuerdo con las recomendaciones técnicas del USDA-ARS. Además, estas instituciones establecerán puentes de comunicación y facilitación con los entes gubernamentales para el desarrollo e implementación de la propuesta. Por otro lado, el SIRC utilizará imágenes satelitales para modelar los patrones espaciotemporales de las zonas de estudio y cuantificar las emisiones de CH<sub>4</sub> en ecosistemas arroceros. Las metodologías serán discutidas por todo el consorcio y los resultados de los análisis serán validados en los territorios. Las recomendaciones y conocimientos resultantes serán transmitidos a las comunidades arroceras en Latinoamérica por medio de la red FLAR y, a partir de los resultados del proyecto, a las comunidades arroceras en otras regiones como África y Asia por medio del Grupo de Paddy Rice (PRRG) de la GRA. Por último, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) a través de su sede central y representaciones en Uruguay, Panamá y Perú participará del proyecto como organización asociada, aportando su vasta experiencia en tareas de administración del proyecto, definición y ejecución del plan de adquisiciones. El IICA y la Secretaria Técnica de FONTAGRO establecieron que para la realización de las mencionada función, el IICA cobrará un de 8.1% del valor del proyecto.
- 6.16 **Contribución a la formación de recursos humanos:** Esta propuesta contempla la utilización de sensores inteligentes e imágenes satelitales para la medición de gases de efecto invernadero. Estas tecnologías de punta nunca han sido utilizadas en el ecosistema arrocero latinoamericano, por lo que, en el marco de este proyecto esperamos estandarizar las mediciones y transmitir este conocimiento directamente a los beneficiarios en los países objetivo. Se espera también que estudiantes de las universidades involucradas puedan usar los datos derivados de este proyecto para sus trabajos de grado. De igual forma, se explorará la posibilidad de incorporar estudiantes de doctorado a través del programa de CLIFFGRADS de GRA y CCAFS.
- 6.17 **Mecanismo de gestión y presupuesto:** La operación de IICA consiste en primera instancia la firma del contrato, recibir los fondos, y en base al plan de adquisiciones que se determine con FONTAGRO, el IICA a través de la Sede Central y las oficinas vinculadas al proyecto procederán con la gestión y verificación de los tramites de gestión de pagos, adquisiciones de equipos, etc.

- 6.18 **Plan de Sostenibilidad:** A través de las actividades del componente de apropiación social del conocimiento, esperamos que la comunidad arrocera se apropie de los productos y resultados derivados de este proyecto, específicamente, que las comunidades arroceras usen las herramientas tecnológicas diseñadas y aprendan las metodologías detrás de su desarrollo. Sumado a esto, la estrategia del uso de software libre que se usará en el proceso de diseño contribuirá a nuestro objetivo de brindar herramientas gratuitas y sostenibles a la comunidad arrocera. Otra forma de asegurar la sostenibilidad es organizando sesiones de briefings especialmente para las personas con la responsabilidad de compilación de los reportes nacionales de GEI, demostrando la posibilidad de mejorar las estimaciones a nivel nacional con el uso de imágenes satelitales. El FLAR ofrecerá, además, el soporte técnico para el mantenimiento de la herramienta una vez concluya el proyecto, para asegurar así su adopción y uso continuo a mayor escala. Además, se plantea utilizar la emisión de CH<sub>4</sub> como un indicador de sostenibilidad de las fincas, donde se pueda valorar más la producción de arroz con menos emisión.
- 6.19 **Bienes públicos regionales:** Los integrantes de la plataforma acuerdan que todos los productos alcanzados en el marco de este proyecto serán considerados bienes públicos regionales.
- 6.20 **Evidencia de base científica validada.** Bloom et al. (2010) analizó el impacto mundial de los humedales y arrozales en las dinámicas espaciotemporales de CH<sub>4</sub> atmosférico en función de las correlaciones entre los datos de CH<sub>4</sub> del satélite ENVISAT (60 Km<sup>2</sup>) y la profundidad del nivel freático abstraída del satélite GRACE (333 Km<sup>2</sup>). Estos investigadores descubrieron que la variabilidad estacional observada de CH<sub>4</sub> coincidía estrechamente con las fluctuaciones de los humedales y de los campos de arroz, lo que explicaba el 70 % de las emisiones de metano de fuentes superficiales. Sin embargo, las contribuciones de los humedales naturales y los arrozales a la dinámica estacional y la distribución espacial de la concentración de CH<sub>4</sub> en la atmósfera en diferentes países no pueden cuantificarse bien utilizando mapas de baja resolución de arroz (111 Km<sup>2</sup>) y datos de profundidad del nivel freático del satélite GRACE (333 Km<sup>2</sup>). Hayashida et al. (2013) combinaron datos de CH<sub>4</sub> del satélite ENVISAT (60 Km<sup>2</sup>) con índices satelitales extraídos del satélite MODIS (1 Km<sup>2</sup>). Estos investigadores usaron el índice de cobertura de agua superficial terrestre (LSWC, por sus siglas en inglés) y el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés) para cuantificar las contribuciones del cultivo de arroz a la distribución espacial y estacionalidad de CH<sub>4</sub> en áreas de arrozales derivadas a partir de estadísticas agrícolas en Asia. Sin embargo, la relación entre el cultivo de arroz y la concentración atmosférica de CH<sub>4</sub> en las regiones de arrozales basada en datos estadísticos de las áreas de cosecha de arroz no caracteriza con precisión el papel de los arrozales en las fluctuaciones estacionales de CH<sub>4</sub>. Zhang et al. (2020) usaron datos satelitales de arrozales abstraídos del satélite MODIS (1 Km<sup>2</sup>) y datos de CH<sub>4</sub> del satélite GOSAT (10 Km<sup>2</sup>) para investigar las relaciones espaciotemporales entre el área de arrozales, el crecimiento de las plantas de arroz y el CH<sub>4</sub> en Asia. Los resultados de estos investigadores mostraron una tendencia decreciente en el área de arrozales en Asia desde 2007, lo que sugiere que el cambio en el área de arrozales no sería uno de los principales impulsores del crecimiento de CH<sub>4</sub> y además sugieren investigar más a fondo otras fuentes de emisión. Kozicka, et al. (2021) evaluaron los cambios espaciotemporales del contenido de metano en la atmósfera usando Sentinel-5P (5Km<sup>2</sup>) para diferentes países y regiones con altas emisiones de metano del cultivo de arroz. Estos investigadores demostraron, en la mayoría de los casos, correlaciones positivas entre el contenido de CH<sub>4</sub> en la atmósfera y las emisiones de GEI estimadas de las tierras de cultivo. Esto confirma que el contenido de CH<sub>4</sub> es mayor en áreas con una alta concentración de cultivo de arroz en comparación con las áreas vecinas. La principal limitación de este estudio fue la falta de distinguir con precisión las emisiones de CH<sub>4</sub> del arroz y otras fuentes de metano agrícolas y no agrícolas. Además, no se analizaron los efectos del viento en el transporte atmosférico de gases.
- 6.21 **Evidencia de potencial de mercado.** La herramienta digital estará disponible, de manera gratuita, para productores, investigadores y extensionistas a través de las organizaciones líderes del proyecto en Uruguay, Perú y Panamá. En una etapa post proyecto, las herramientas diseñadas estarán disponibles para otros países de ALC a través del FLAR y a otras comunidades arroceras de otras regiones por medio del Paddy Rice Research Group (PRRG) de la GRA, con recursos de contrapartida de estas instituciones. Los tomadores de decisiones de políticas dirigidas al cumplimiento de los acuerdos globales de mitigación de cambio climático también podrán utilizar la plataforma como fuente de datos e información que permitan investigar el impacto de los arrozales en las emisiones de GEI.

- 6.22 **Estrategia de escalamiento.** Las herramientas serán diseñadas usando software libre por lo que podrán ser utilizadas por la comunidad arrocera durante y después del proyecto sin ningún costo. Esto facilitará la difusión y el escalamiento de las herramientas diseñadas a los miembros del FLAR en 17 países a través de los comités técnicos y capacitaciones regulares que se realizarán con productores e investigadores. Además, la GRA ofrece la posibilidad de escalamiento a los países arroceros de África y Asia por lo que los conocimientos desarrollados en ALC tendrán el potencial de generar un impacto global. A través de estas redes globales, esperamos poder identificar otros actores interesados, sumar esfuerzos y aplicar a otras iniciativas como UKPACKT y AIM4CLIMATE. Esperamos también, poder escalar las lecciones aprendidas a otros cultivos a través del One-CGIAR.
- 6.23 **Plan de propiedad intelectual.** Todos los productos alcanzados en este proyecto serán considerados bienes públicos regionales de igual manera todos los resultados, lecciones aprendidas, así como la documentación que resulte de la intervención del proyecto, incluyendo publicaciones científicas desarrolladas durante la ejecución del proyecto. Las herramientas diseñadas serán de dominio público para cualquier agricultor y estará a disposición del sector público y privado para nuevos estudios, investigaciones y espacios de comunicación que a bien considere FONTAGRO.

## VII. RIESGOS IMPORTANTES

Uno de los riesgos posibles está intrínsecamente asociado con el clima. Generalmente la siembra del arroz coincide con la temporada de lluvias. La presencia de nubes afecta las mediciones satelitales de metano. Sin embargo, la alta frecuencia de adquisición de los nuevos satélites (diaria) podría ayudar a mitigar este riesgo.

## VIII. EXCEPCIONES A LAS POLÍTICAS DEL BANCO

No se identifican excepciones a las políticas del Banco.

## IX. SALVAGUARDIAS AMBIENTALES

Todas las CT's deberán tener una clasificación de ESG. Este elemento deberá ser preparado por ESG y describirá los impactos sociales y/o ambientales identificados o potencialmente negativos de la cooperación técnica y la estrategia de cómo estos serán tratados adecuadamente y definidos por la PR-1006.

## X. ANEXOS REQUERIDOS

- 10.1 Anexo I. Organizaciones participantes
- 10.2 Anexo II. Marco Lógico
- 10.3 Anexo III. Matriz de Productos
- 10.4 Anexo IV. Cronograma
- 10.5 Anexo V. Evidencias de representación legal y trayectoria de las instituciones participantes
- 10.6 Anexo VI. Curriculum Vitae resumido
- 10.7 Anexo VII. Plan de Adquisiciones.
- 10.8 Anexo VIII. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida local

Anexo I. Datos de las organizaciones participantes

**Agencia Ejecutora**

<p>Organización: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)                  Nombre y Apellido: Braulio Heinze                  Cargo: Director de Servicios Corporativos                  Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís-Coronado,                  Correo Postal: Apdo 55-2200 San José, Vásquez de Coronado, San Isidro 11101                  País: Costa Rica                  Tel.:                  Email: braulio.heinze@iica.int</p>
---

<b>Administración y Finanzas</b>	<b>Dirección de Cooperación Técnica</b>
<p>Organización: IICA                  Nombre y Apellido: Nathalia Coto                  Cargo:                  Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís                  País: Costa Rica                  Tel:                  Email: nathalia.coto@iica.int</p>	<p>Organización: IICA                  Nombre y Apellido: Federico Villareal                  Cargo: Director de Cooperación Técnica                  Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís                  País: Costa Rica                  Tel:                  Email: federico.villarreal@iica.int</p>

**Agencias co-ejecutoras**

<p>Organización: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)                  Nombre y Apellido: Jorge Sawchik                  Cargo: Director Nacional                  Dirección: Ruta 50, Km. 11                  País: Uruguay                  Tel.: (+59) 845 748 000                  Email: jsawchik@inia.org.uy                  Skype:</p>	
<b>Investigador</b>	<b>Asistente</b>
<p>Organización: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)                  Nombre y Apellido: <b>Álvaro Roel</b>                  Cargo: Investigador/a Principal Referente                  Dirección: Ruta 8, Km 282                  País: Uruguay                  Tel. directo: (+59) 899 853 004                  Email: aroel@inia.org.uy                  Skype:</p>	<p>Organización: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)                  Nombre y Apellido: Guadalupe Tiscornia                  Cargo: Investigador/a Adjunto                  Dirección: Ruta 48 Km. 10                  País: Uruguay                  Tel. directo:                  Email: gtiscornia@inia.org.uy                  Skype:</p>
<p>Organización: Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)                  Persona de contacto: Elizabeth Eros                  Posición o título: Profesora                  Dirección: Av. La Molina s/n La Molina                  País: Perú                  Tel.: (+51) 962 063 048                  Email: lizheros@lamolina.edu.pe                  Skype:</p>	

<p>Organización: Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) Persona de contacto: Elizabeth Eros Posición o título: Profesora Dirección: Av. La Molina s/n La Molina País: Perú Tel.: (+51) 962 063 048 Email: lizheros@lamolina.edu.pe Skype:</p>
<p>Organización: Conagro Semillas, S.A. Persona de contacto: Viviana Criollo Brand Posición o título: Gerente General Dirección: Av. Vía Interamericana, Sector Coquito País: Panamá Tel.: (+50) 763 600 487 Email: conagro@agrosilos.com Skype:</p>

### Organizaciones Asociadas

<p>Organización: Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA) Persona de contacto: Álvaro Roel Posición o título: Co-Chair Paddy Rice Research Group Dirección: Ruta 8, Km 282 País: Uruguay Tel.: (+59) 899 853 004 Email: aroel@inia.org.uy Skype:</p>
<p>Organización: University of Otago Persona de contacto: Peter Whigham Posición o título: Director of the Spatial Information Research Centre (SIRC) Dirección: Room 3.43, Otago Business School País: Nueva Zelanda Tel.: (+64) 3 479-7391 Email: peter.whigham@otago.ac.nz Skype:</p>
<p>Organización: Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR) Persona de contacto: Eduardo Graterol Posición o título: Director Ejecutivo Dirección: Km 17 Recta Cali-Palmira País: Colombia Tel.: (+57) 3148733996 Email: e.j.graterol@cgiar.org Skype:</p>
<p>Organización: Conagro Semillas, S.A. Persona de contacto: Viviana Criollo Brand Posición o título: Gerente General Dirección: Av. Vía Interamericana, Sector Coquito País: Panamá Tel.: (+50) 763 600 487 Email: conagro@agrosilos.com Skype:</p>

Organización: USDA-Agricultural Research Service  
Persona de contacto: Michele L. Reba  
Posición o título: Research Hydrologist, Acting Research Leader  
Dirección: 504 University Loop East; Room 101, Jonesboro, AR 72401  
País: Estados Unidos de Norteamérica  
Tel.: (+1) 870-819-2708  
Email: [michele.reba@ars.usda.gov](mailto:michele.reba@ars.usda.gov)  
Skype:

Anexo II. Marco Lógico

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de verificación (MDV)	Supuestos relevantes
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Fortalecer las capacidades regionales de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de metano en ecosistemas arroceros a través de una herramienta satelital que provea estimaciones frecuentes, confiables y gratuitas	Cantidad de usuarios registrados en la herramienta	Entrega de todos los productos comprometidos	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>			
Diseñar modelos basados en información satelital para estimar emisiones de metano en ecosistemas arroceros	Cantidad de datos satelitales utilizados / cantidad de algoritmos explorados	Producto 1	
Validar los modelos usando muestras de campo adquiridas en regiones arroceras con ecosistemas contrastantes	Precisión e incertidumbre de los modelos desarrollados	Producto 2, 3 y 4	
Desarrollar una plataforma web para democratizar el acceso a los datos y conocimientos generados en el marco de este proyecto.	Enlaces activos	Producto 5	
<b>COMPONENTE I. DESARROLLO DEL MODELO</b>			
Actividad 1.1	Notas técnicas preparada	Producto 1	
<b>COMPONENTE II. VALIDACIÓN CON MUESTRAS DE CAMPO</b>			
Actividad 2.1	Protocolos creados	Producto 2	
Actividad 2.2	Número de sitios experimentales / Cantidad de registros en la bases de datos / Documentos de investigación preparados	Producto 3 y 4	
<b>DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB</b>			
Actividad 3.1	Número de plataformas creadas	Producto 5	
<b>COMPONENTE IV. GESTIÓN DEL PROYECTO</b>			
Actividad 4.1	Cantidad de talleres e informes realizados	Producto 6 y 7	
Actividad 4.2	Documentos de trabajo preparados / % del presupuesto ejecutado	Producto 8	

Anexo III. Matriz de Productos

Resultado	Unidad de Medida	Línea Base	Año Base	P	Año 1	Año 2	Año 3	Fin	Medios de Verificación
Modelos para la estimación de emisiones de metano en ecosistemas arroceros usando información satelital	Cantidad	0	2022	P	1	1	1	3	Producto 1
Modelos validados en un rango diverso de ecosistemas	Cantidad	0	2022	P	1			1	Producto 2
	Cantidad	0	2022	P		1	1	1	Producto 3
	Cantidad	0	2022	P			1	1	Producto 4
Aplicativo web publicado en línea	Cantidad	0	2022	P			1	1	Producto 5
Comunidad arrocera empoderada con nuevas tecnologías disruptivas	Cantidad	0	2022	P	2	2	2	6	Producto 6
	Cantidad	0	2022	P	1	1	1	3	Producto 7
	Cantidad	0	2022	P	1	1	1	3	Producto 8

Componentes														Progreso Financiero					
Producto	Tema	Grupo Producto Estándar	Indicador Producto Estándar		Indicador de Fondo (Indicador)		Año Base	Línea Base	P	Año 1	Año 2	Año 3	Fin	Medio de Verificación	Año 1	Año 2	Año 3	Costo Total	
			Indicador	Unidad Medida	Indicador	Unidad de Medida													
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[6]	[5]	[15]								
<b>COMPONENTE I. DESARROLLO DEL MODELO</b>																			<b>\$ 21,000</b>
Producto 1	SAyA	Productos de conocimiento	Modelos desarrollados	Modelos (#)	# modelos desarrollados	cantidad	0	2023	3	1	1	1	3	Producto 1 entregado	\$ 21,000			\$ 21,000	
<b>COMPONENTE II. VALIDACIÓN CON MUESTRAS DE CAMPO</b>																			<b>\$ 122,000</b>
Producto 2	SAyA	Productos de conocimiento	Nota técnica	cantidad	# notas técnicas creadas	cantidad	0	2023	1	1			1	Producto 2 entregado	\$ 20,000			\$ 20,000	
Producto 3	SAyA	Productos de conocimiento	Bases de datos	cantidad	Bases de datos	cantidad	0	2023	1		1		1	Producto 3 entregado	\$ 70,000	\$ 16,000	\$ 16,000	\$ 102,000	
Producto 4	SAyA	Productos de conocimiento	Papeles de discusión	Documentos de investigación (#)	Papeles de discusión desarrollados	Documentos de investigación (#)	0	2023	1			1	1	Producto 4 entregado				\$ -	
<b>COMPONENTE III. DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB</b>																			<b>\$ -</b>
Producto 5	SAyA	Productos de conocimiento	Plataforma Web	Plataformas (#)	Plataformas (#)	cantidad	0	2023				1		Producto 5 entregado				\$ -	
<b>COMPONENTE IV. GESTIÓN DEL PROYECTO</b>																			<b>\$ 26,000</b>
Producto 6	SAyA	Productos de conocimiento	Talleres organizados	cantidad	# talleres	cantidad	0	2023	6	2	2	2	6	Producto 6 entregado	\$ 12,000	\$ 7,000	\$ 7,000	\$ 26,000	
Producto 7	SAyA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	cantidad	Notas técnicas creadas	cantidad	0	2023	3	1	1	1	3	Producto 7 entregado				\$ -	
Producto 8	SAyA	Productos de conocimiento	Monografía desarrollada	cantidad	# monografías	cantidad	0	2023	3	1	1	1	3	Producto 8 entregado				\$ -	
														Viajes y viáticos				\$ 6,000	
														Administración				\$ 16,000	
														Auditoría				\$ 5,000	
														Imprevistos				\$ 4,000	
														<b>Costo Total</b>				<b>\$ 200,000</b>	

Anexo IV. Cronograma

COMPONENTE / ACTIVIDAD	Año I				Año II				Año III				Sitio	Institución
	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV		
<b>COMPONENTE I. DESARROLLO DEL MODELO</b>														
Actividad 1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Nueva Zelanda	UO
<b>COMPONENTE II. VALIDACIÓN CON MUESTRAS DE CAMPO</b>														
Actividad 2.1	X	X	X										USA	USDA-ARS
Actividad 2.2				X	X	X							Perú	UNALM
Actividad 2.2							X	X	X				Uruguay	INIA
Actividad 2.2										X	X	X	Panamá	CONAGRO
<b>COMPONENTE III. DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB</b>														
Actividad 3.1									X	X	X	X	Nueva Zelanda	UO
<b>COMPONENTE IV. GESTIÓN DEL PROYECTO</b>														
Actividad 4.1	X	X	X										USA	FLAR/GRA
Actividad 4.1				X	X	X							Perú	FLAR/GRA
Actividad 4.1							X	X	X				Uruguay	FLAR/GRA
Actividad 4.1										X	X	X	Panamá	FLAR/GRA
Actividad 4.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Costa Rica	IICA

Anexo V. Representación legal y trayectoria de las instituciones participantes

Institución / País	Representante Legal	Responsable del Proyecto	Rol	Dedicación en % al proyecto	Tareas principales a realizar
INIA / Uruguay	Jorge Sawchik	Adrian Cal	Especialista en Sensoramiento Remoto	15%	Apoyar las actividades 1.1, 3.1 y 4.1 en Uruguay.
		Alvaro Roel	Especialista en Gases de Efecto Invernadero	15%	Apoyar las actividades 2.2 y 4.1 en Uruguay.
		Guadalupe Tirsonia	Especialista en Sensoramiento Remoto	10%	Apoyar las actividades 1.1, 3.1 y 4.1 en Uruguay.
		Jose Terra	Especialista en Ciencias Agronómicas	10%	Apoyar las actividades 2.2 y 4.1 en Uruguay.
UNALM / Perú	Americo Guevara Perez	Elizabeth Eros	Especialista en Gases de Efecto Invernadero	10%	Apoyar las actividades 2.2 y 4.1 en Perú.
		Lia Ramos	Especialista en Sensoramiento Remoto	10%	Apoyar las actividades 1.1, 3.1 y 4.1 en Perú.
		Lisveth Flores del Pino	Especialista en Ciencias Ambientales	15%	Apoyar las actividades 2.2 y 4.1 en Perú.
		Waldemar Marcado	Especialista en Economía Agrícola	15%	Apoyar la actividad 4.1 en Perú.
		Alfredo Beyer	Especialista en Transferencia de tecnología	15%	Apoyar la actividad 4.1 en Perú.
CONAGRO / Panamá	Viviana Criollo	Viviana Criollo	Especialista en Gestión de Proyectos	20%	Apoyar las actividades 1.1, 2.2, 3.1 y 4.1 en Panamá.
FLAR	Eduardo Graterol	Eduardo Graterol	Especialista en Transferencia de tecnología	15%	Apoyar la actividad 4.1.
GRA	Hayden Montgomery	Alvaro Roel	Especialista en Transferencia de tecnología	15%	Apoyar la actividad 4.1.
UO / Nueva Zelanda	Grant Dick	Peter Whigham	Especialista en Modelación Espacial	15%	Apoyar las actividades 1.1, 2.2, 3.1 y 4.1.
		Cristhian Delgado	Estudiante de Doctorado en Ciencia de Datos	50%	Apoyar las actividades 1.1, 2.2, 3.1 y 4.1.
USDA-ARS / USA	Michele L. Reba	Michele L. Reba	Especialista en Gases de Efecto Invernadero	10%	Apoyar la actividad 2.1.
		Arlene Adviento	Especialista en Gases de Efecto Invernadero	10%	Apoyar la actividad 2.1.
		Joseph Massey	Especialista en Gases de Efecto Invernadero	10%	Apoyar la actividad 2.1.
IICA / Costa Rica	Braulio Heinze	Nathalia Coto	Especialista en Gestión de Proyectos	10%	Apoyar la actividad 4.2.
		Federico Villareal	Especialista en Gestión de Proyectos	10%	Apoyar la actividad 4.2.

Anexo VI. Curriculum Vitae resumido

José Terra, PhD. Ingeniero agrónomo, egresado de la Universidad de la República de Uruguay (UdelaR). Ph.D. Doctorado en Agronomía y Suelos, egresado de la Universidad de Auburn, E.E.U.U. se desempeña actualmente como Director de Programa Nacional de Arroz en el INIA de Uruguay. Es autor o coautor de más de 123 publicaciones científicas en revistas arbitradas. Dentro de sus intereses de investigación se encuentran el estudio de la variabilidad espacial de suelos y cultivos; la agricultura de precisión; aplicaciones de los sistemas de información geográfica (SIG) en agricultura y manejo de recursos naturales; dinámica de Carbono (C) y nitrógeno (N) en los sistemas agrícolas, especialmente secuestro de C en el suelo y dinámica de N en suelos inundados de arroz.

Elizabeth Heros, PhD. Ingeniera Agrónoma de la Universidad Nacional de Piura, con maestría en Mejoramiento Genético de Plantas y doctorado en Agricultura Sustentable. Ha sido autora y coautora de diversos artículos y publicaciones destinados a la difusión de alternativas tecnológicas que promuevan la sustentabilidad de la agricultura familiar arroceras y a la identificación de material con tolerancia al estrés. Actualmente en la UNALM, dicta cursos como Arroz, biología general, etc., y es docente principal y directora del Departamento académico de Fitotecnia de la Facultad de Agronomía.

Viviana Criollo. MSc. Magister en Ciencias Agrícolas con énfasis en Suelos y Aguas. Ingeniera Agrícola, con conocimientos y experiencia en Administración de Operaciones de la Agroindustria. Durante su carrera profesional, se ha desempeñado en áreas de Operaciones, Comercial, Investigación, Tecnología y Administración en mercados de Colombia y Panamá. Viviana ha tenido la oportunidad de desarrollar la formación de estructuras de líneas de negocios, procesos tecnológicos y control de operaciones. Desarrolló el área de Agricultura de Precisión en Ingenios Azucareros obteniendo beneficios para la organización y sus proveedores-clientes. Así como, también ha gestionado áreas operativas y comerciales, con responsabilidades de manejo de clientes y la administración de proyectos.

Álvaro Roel, PhD Ingeniero Agrónomo, egresado de la Universidad de la República de Uruguay (UdelaR). Maestría en Agronomía, egresado de la Universidad Texas A&M, E.E.U.U. Ph.D. en ecología, egresado de la Universidad de California, Davis, E.E.U.U. Álvaro se desempeña como investigador principal en el programa de arroz del INIA, además como, copresidente del Paddy Rice Research Group (PRRG) de la GRA. Su experiencia en investigación ha estado vinculada fundamentalmente en las áreas de: valorización del sistema de producción arroceras uruguayo, al manejo eficiente del riego, a la agricultura de precisión y a la ecofisiología del cultivo de arroz Director de INASE - Instituto Nacional de Semillas, en representación de ANAPROSE (Asociación Nacional de Productores de Semillas).

Peter Whigham, PhD. El profesor Peter A Whigham es director del Centro de Investigación de Información Espacial (SIRC) y persigue activamente intereses de investigación en modelado espacial y modelos de computación evolutiva. Los intereses del Dr. Whigham incluyen también muchos aspectos de la investigación espacial, incluido el uso de técnicas de aprendizaje automático para modelar patrones espaciotemporales y el uso de sistemas espaciales para modelar el comportamiento ecológico y aspectos de salud pública. Eduardo Graterol, PhD Ingeniero Agrónomo, egresado de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Maestría en Agronomía, egresado de la UCV. Ph.D. en Mejoramiento y Genética de Plantas, egresado de la Universidad de Wisconsin-Madison, E.E.U.U. Durante 17 años trabajó en Fundación Danac, Venezuela, primero como Fito mejorador de arroz y luego como Gerente de Investigación y Desarrollo. Desde marzo del año 2013 es Director Ejecutivo del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR). Es autor o coautor de más de 20 publicaciones científicas.

El Dr. Reba es la científico principal de la Unidad de Investigación de Manejo del Agua Delta (DWMRU) del USDA-ARS, ubicada en el campus de la Universidad Estatal de Arkansas en Jonesboro, USA. La Dra. Reba obtuvo su licenciatura en ingeniería civil y ambiental en la Universidad de Michigan, su maestría en hidrología forestal e ingeniería civil en la Universidad Estatal de Oregón y su doctorado en ingeniería civil en la Universidad de Idaho. La Dr. Reba se desempeña además como profesor adjunto en la Facultad de Agricultura, Ingeniería y Tecnología de la Universidad Estatal de Arkansas e Ingeniería Biológica y Agrícola en la Universidad de Arkansas.

Anexo VII. Plan de Adquisiciones

PLAN DE ADQUISICIONES DE COOPERACIONES TÉCNICAS NO REEMBOLSABLES										
País: Regional					Agencia Ejecutora (AE): IICA		Sector Público: o Privado: Público			
Número del Proyecto: 1732					Nombre del Proyecto: Monitoreo Satelital de Metano en Cultivos de Arroz					
Período del Plan:										
Monto límite para revisión ex post de adquisiciones:			Bienes y servicios: \$54000 USD			Consultorías: \$71000 USD				
Nº Item	Ref. POA	Descripción de las adquisiciones (1)	Costo estimado de la Adquisición (US\$)	Método de Adquisición (2)	Revisión de adquisiciones (3)	Fuente de Financiamiento y porcentaje		Fecha estimada del Anuncio de Adquisición o del Inicio de la contratación	Revisión técnica del JEP (4)	Comentarios
						BID/MIF %	Local / Otro %			
<b>1 Consultores y especialistas:</b>										
		Consultoría en sensado remoto para apoyar el desarrollo de la actividad 1.1. en Perú	\$ 7.000.00	CD	Ex Post	100		1/3/2023		
		Consultoría en sensado remoto para el desarrollo de la actividad 1.1. en Uruguay	\$ 7.000.00	CD	Ex Post	100		1/3/2023		
		Consultoría en sensado remoto para el desarrollo de la actividad 1.1. en Panamá	\$ 7.000.00	CD	Ex Post	100		1/3/2023		
		Consultoría en gases de efecto invernadero para apoyar el desarrollo de la actividad 2.1 en el USDA.	\$ 20.000.00	CD	Ex Post	100		1/3/2023		
		Consultoría en gases de efecto invernadero para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2. en Perú	\$ 10.000.00	CD	Ex Post	100		1/10/2023		
		Consultoría en gases de efecto invernadero para el desarrollo de la actividad 2.2. en Uruguay	\$ 10.000.00	CD	Ex Post	100		1/7/2024		
		Consultoría en sensado remoto para el desarrollo de la actividad 2.2. en Panamá	\$ 10.000.00	CD	Ex Post	100		1/3/2025		
		<b>Subtotal Consultores</b>	<b>\$ 71.000.00</b>							
<b>2 Bienes y servicios:</b>										
		Sensor de gases de efecto invernadero marca LI-COR 7810SC para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2	\$ 54.000.00	SBPF	Ex Ante	100		1/3/2023		
		<b>Subtotal Bienes</b>	<b>\$ 54.000.00</b>							
<b>3 Materiales e insumos:</b>										
		Materiales e insumos (tubos de PVC, ventiladores, baterías, herramientas de campo, entre otros accesorios) para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/10/2023		
		Materiales e insumos (tubos de PVC, ventiladores, baterías, herramientas de campo, entre otros accesorios) para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/7/2024		
		Materiales e insumos (tubos de PVC, ventiladores, baterías, herramientas de campo, entre otros accesorios) para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/3/2025		
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>\$ 15.000.00</b>							
<b>4 Viajes y Viáticos:</b>										
		Talleres anuales de seguimiento técnico (3)	\$ 6.000.00	SBCC	Ex Post			1/12/2023, 1/12/2024, 1/12/2025.		
		Visitas de campo para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2. en Perú	\$ 1.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/10/2023		
		Visitas de campo para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2. en Uruguay	\$ 1.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/7/2024		
		Visitas de campo para apoyar el desarrollo de la actividad 2.2. en Panamá	\$ 1.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/3/2025		
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>\$ 9.000.00</b>							
<b>5 Capacitación:</b>										
		Pasantía de la UO en el USDA para apoyar el desarrollo de la actividad 4.1.	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/3/2023		
		Pasantía de la UO en la UNALM para apoyar el desarrollo de la actividad 4.1.	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/10/2023		
		Pasantía de la UO en el INIA para apoyar el desarrollo de la actividad 4.1.	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/7/2024		
		Pasantía de la UO en CONAGRO para apoyar el desarrollo de la actividad 4.1.	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/3/2025		
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>\$ 20.000.00</b>							
<b>6 Gestión del conocimiento y comunicaciones:</b>										
		Talleres y seminarios para apoyar el desarrollo de la actividad 4.1. en Perú (2)	\$ 2.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/10/2023		
		Talleres y seminarios para apoyar el desarrollo de la actividad 4.1. en Uruguay (2)	\$ 2.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/7/2024		
		Talleres y seminarios para apoyar el desarrollo de la actividad 4.1. en Panamá (2)	\$ 2.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/3/2025		
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>\$ 6.000.00</b>							
<b>7 Gastos Administrativos:</b>										
		Tasa de administración del proyecto por parte del IICA (8.1%)	\$ 16.000.00	CD	Ex Post	100		1/3/2023		
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>\$ 16.000.00</b>							
<b>8 Imprevistos:</b>										
		Imprevistos	\$ 4.000.00	CD	Ex Post	100		1/3/2023		
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>\$ 4.000.00</b>							
<b>9 Auditoría Externa:</b>										
		Auditoría Externa	\$ 5.000.00	SBCC	Ex Post	100		1/3/2023		
		<b>Subtotal Servicios</b>	<b>\$ 5.000.00</b>							
<b>Total</b>			<b>\$ 200.000.00</b>	<b>Preparado por:</b>			<b>Fecha:</b>			

Anexo VIII. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida local



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Montevideo, 4 de agosto de 2022

DN 22-2022

Doctora, Eugenia Saini  
Secretaría Ejecutiva, FONTAGRO

**Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz"**

Estimada Dra. Saini,

Nos es grato confirmar la participación del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) como organismo ejecutor del proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz", cuyo tema de investigación está alineado a la agenda de investigación del Programa Nacional de Investigación de Arroz.

Asimismo, informamos que el Dr. José Alfredo Terra, director del Programa, avala la participación del personal de investigación en el proyecto que será coordinado técnicamente por el Dr. Alvaro Roel.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie de \$102374 USD, desglosada de acuerdo con el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	Total 3 años
01. Consultores (% Tiempo) 15% Adrian Cal  15% Alvaro Roel  10% Guadalupe Tiscornia  10% Jose Terra	102374
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. Auditoria Externa	
<b>Total</b>	

Ing. Agr. Jorge Sawchik  
Director Nacional



www.inia.uy





Montevideo, 29 de noviembre de 2022  
DN 30-2022

Doctora,  
**EUGENIA SAINI**  
Secretaria Ejecutiva  
FONTAGRO

**Ref. No Objeción participación de IICA como Organismo Ejecutor  
Administrador de los fondos del proyecto "Monitoreo satelital de metano  
en cultivos de arroz"**

Por medio de esta comunicación expresamos que el **Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)** de Uruguay, manifiesta su no objeción a que **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**, participe como el Organismo Ejecutor Administrador de los fondos del "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz", ganador en el marco de la Convocatoria 2022 "Innovaciones para mejorar la sostenibilidad y resiliencia de las fincas ante el impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe".

Atentamente,

Ing. Agr. Jorge Sawchik  
Director Nacional





David, 05 de agosto de 2022

Doctora  
**EUGENIA SAINI**  
Secretaria Ejecutiva  
FONTAGRO

Estimada Dra. Saini,

Nos es grato confirmar la participación de Conagro Semillas, S.A. como organismo co-ejecutor del proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz", cuyo tema de investigación está con los intereses de Conagro Semillas, S.A. Asimismo, informamos que no tenemos ninguna objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie de \$100,000 USD, desglosada de acuerdo con el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	Monto (USD)
01. Consultores	30,000
02. Bienes y servicios	20,000
03. Materiales e insumos	20,000
04. Viajes y viáticos	5,000
05. Capacitación	10,000
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	10,000
08. Imprevistos	5,000
09. Auditoria Externa	
<b>Total</b>	<b>100,000</b>

Atentamente,

**VIVIANA CRIOLLO BRAND**  
Gerente General  
Conagro Semillas S. A  
Cel. (+507) 63600487  
conagro@agrosilos.com



David, 29 de noviembre de 2022

Doctora,  
**EUGENIA SAINI**  
Secretaria Ejecutiva  
FONTAGRO

Ref. No Objeción participación de IICA como Organismo Ejecutor Administrador de los fondos del proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz"

Por medio de esta comunicación expresamos que **Conagro Semillas S.A.** de Panamá, manifiesta su no objeción a que **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**, participe como el Organismo Ejecutor Administrador de los fondos del "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz", ganador en el marco de la Convocatoria 2022 "Innovaciones para mejorar la sostenibilidad y resiliencia de las fincas ante el impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe".

Atentamente,

**VIVIANA CRIOLLO BRAND**  
Gerente General  
Conagro Semillas S. A  
Cel. (+507) 63600487  
conagro@agrosilos.com

---



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
RECTORADO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

La Molina (Perú), 26 de julio del 2022  
N° 352-2022-R-UNALM

Dra. Eugenia Saini  
Secretaría Ejecutiva  
FONTAGRO

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto: "Sistema de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de metano en regiones productoras de arroz de América Latina basado en información satelital y de campo para robustecer la adopción de prácticas de manejo del cultivo sostenibles"



Tengo el agrado de dirigirme a usted para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez confirmar la participación de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) de Perú, como organismo Co Ejecutor del proyecto: "Sistema de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de metano en regiones productoras de arroz de América Latina basado en información satelital y de campo para robustecer la adopción de prácticas de manejo del cultivo sostenibles", presentado por el Instituto de Investigación Agropecuaria INIA (Uruguay), cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo a través de su estrategia de I+D+i con visión 2030. Asimismo, comunico como Rector de la UNALM, que no existe objeción alguna para participar en la plataforma.



La institución se compromete a un aporte monetario de US\$ 0.00 dólares americanos y un aporte de contrapartida (no monetario) valorado de US\$ 100,000.00 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:



Categorías de Gasto	US\$
01. Consultores	33,397.04
02. Bienes	66,602.96
03. Materiales e insumos	0
04. Viajes y viáticos	0
05. Capacitación	0
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	0
07. Gastos Administrativos	0
08. Imprevistos	0
09. Auditoría Externa	0
<b>Total</b>	<b>100,000.00</b>

Agradeciendo la atención brindada, quedo de usted.

Atentamente,



Dr. Americo Guevara Perez  
Rector  
Universidad Nacional Agraria La Molina  
DNI N°1053874



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
RECTORADO**

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

La Molina, 02 de diciembre de 2022  
CARTA 639-2022-R-UNALM

Doctora,  
**EUGENIA SAINI**  
Secretaria Ejecutiva  
FONTAGRO

Ref. No Objeción participación de IICA como Organismo Ejecutor Administrador de los fondos del proyecto “Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz”



Por medio de esta comunicación expresamos que, la **Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)** de Perú, manifiesta su no objeción a que el **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**, participe como el Organismo Ejecutor Administrador de los fondos del “*Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz*”, ganador en el marco de la Convocatoria 2022 “*Innovaciones para mejorar la sostenibilidad y resiliencia de las fincas ante el impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe*”.



Atentamente,

*Américo Guevara Pérez*  
**Dr. Américo Guevara Pérez**  
DNI N°10538747  
Rector  
Universidad Nacional Agraria La Molina





8 August 2022

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz"

Doctora

Eugenia Saini

**Secretario Ejecutivo, FONTAGRO**

Estimada Dra. Saini,

Nos es grato confirmar la participación de la Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA, por sus siglas en inglés) como organismo asociado del proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz", cuyo tema de investigación está incluido alineado con los objetivos y prioridades de GRA.

Atentamente,

Hayden Montgomery  
Special Representative  
Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases



Cali, 3 de agosto de 2022

F-22-048

**Dra. Eugenia Saini**  
Secretaria Ejecutiva  
FONTAGRO

*Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz"*

Nos es grato confirmar la participación del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR) como organización asociada del proyecto "Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz", en el marco de la convocatoria extraordinaria "Innovaciones para mejorar la sostenibilidad y resiliencia de las fincas ante el impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe".

El FLAR reúne a más de 30 organizaciones público-privadas del sector arrocero de 17 países de América Latina y El Caribe, además de la Alianza de Bioversity International y el CIAT como socio estratégico. En nuestro Plan Estratégico 2019-2023 el lineamiento sobre alianzas para la sostenibilidad del arroz tiene por objetivo contribuir a la sostenibilidad de este cultivo, a través de acuerdos con organizaciones miembro y otras, nacionales e internacionales, para la investigación y el escalamiento de tecnologías que permitan una producción de arroz eficiente en el uso de los recursos y con menor impacto ambiental, sin detrimento de la rentabilidad de los agricultores.

El FLAR se vincula a esta propuesta con la finalidad de aportar sus capacidades y experiencia en investigación y en transferencia de tecnologías, junto a grupos de investigación en Nueva Zelanda, Panamá, Perú y Uruguay, para desarrollar y estandarizar herramientas y fortalecer capacidades para la cuantificación y modelación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en arroz, en la América Latina. El punto focal por parte del FLAR será su director ejecutivo, quien a su vez asegura la diseminación de los aprendizajes de este proyecto a miembros de toda la Red del FLAR.

Lideramos el desarrollo de tecnologías innovadoras en arroz

 (+57) - 2 445 00 52/93 -   (+57) 310 822 8246  
 CIAT- Kilómetro 17 Recta Cali - Palmira // CP 763537, Cali - Valle del Cauca - Colombia  
 flar.org -     @arrozFLAR



La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie de USD \$180,000, desglosada de acuerdo con el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	USD
01. Consultores	30,000
02. Bienes y servicios	50,000
03. Materiales e insumos	20,000
04. Viajes y viáticos	10,000
05. Capacitación	20,000
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	20,000
07. Gastos Administrativos	20,000
08. Imprevistos	10,000
09. Auditoría Externa	
<b>Total</b>	<b>180,000</b>

Cordialmente,

**Eduardo Graterol Matute**  
Director Ejecutivo  
FLAR

Lideramos el desarrollo de tecnologías innovadoras en arroz

(+57) - 2 445 00 52/93 - (+57) 310 822 8246  
CIAT- Kilómetro 17 Recta Cali - Palmira // CP 763537, Cali - Valle del Cauca - Colombia  
flar.org - f t i y @arrozFLAR





SC/DSC-076  
04 de agosto, 2022

Señora  
Eugenia Saini  
Secretaria Ejecutiva  
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria  
FONTAGRO  
Washington, D.C.  
Estados Unidos de América

**Referencia:** Carta de participación como Institución Asociada al Proyecto **“Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz”**

Estimada señora Saini:

Nos es grato confirmar la participación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con la intervención de la Sede Central y sus representaciones en Uruguay, Perú y Panamá, como organismo asociado del proyecto **“Monitoreo satelital de metano en cultivos de arroz”**, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo del IICA.

Asimismo, como Director de Servicios Corporativos del IICA dejo por manifiesto la No Objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a colaborar en aspectos administrativos.

Atentamente,

  
Braulio Heimze  
Director Servicios Corporativos





United States Department of Agriculture

Research, Education and Economics  
Agricultural Research Service

August 8, 2022

Subject: Counterpart Contribution Letter. Project "Satellite monitoring of methane in rice crops"  
Dr. Eugenia Saini  
**Executive Secretary, FONTAGRO**

Appreciated Dr. Saini,

We are pleased to confirm the participation of the United States Department of Agriculture-Agriculture Research Service (USDA-ARS) as an associate organization in the project "Satellite Monitoring of Methane in Rice Crops". The research topics proposed are aligned with the research interests of the Delta Water Management Research Unit (DWMRU) at the USDA-ARS. Likewise, we inform you that Dr. Michele Reba lead scientist of DWMRU has no objection to participation in the platform.

The institution commits to an in-kind contribution of \$100,000 USD in the Materials and Supplies category. We will use three eddy covariance towers equipped with the capacity to measure Co2, H2O, and CH4 at thirty-minute intervals to validate manually measured methane emissions from field sites. One new EC system costs approximately \$107,659. The contribution is broken down according to the following detail:

Expense Categories	
01. Consultants	
02. Goods and services	
03. Materials and supplies	100,000
04. Travel and per diem	
05. Training	
06. Knowledge Management and Communications	
07. Administrative expenses	
08. Contingency	
09. External audit	
<b>Total</b>	<b>100,000</b>

Sincerely,

Michele L. Reba ([michele.reba@ars.usda.gov](mailto:michele.reba@ars.usda.gov))  
Research Hydrologist, Acting Research Leader  
USDA-Agricultural Research Service, Delta Water Management Research Unit