

**SISTEMA DE ASESORAMIENTO AL REGANTE (SAR).
¿CUÁNDO REGAR Y CUÁNTO REGAR? LAS
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(TICs) COMO HERRAMIENTAS PARA FORTALECER LA
CAPACIDAD DE LA TOMA DE DECISIONES DE LA
AGRICULTURA FAMILIAR**

AgTech 19037, Contrato C-RG-T3387-P002

Plan de trabajo

2020





1. Justificación

- 1.1 El sector agropecuario enfrenta el desafío de incrementar la producción agrícola, ante el crecimiento de la población mundial. Tal reto debe abordarse haciendo un uso sostenible del agua, el suelo, la energía y otros insumos. Asimismo, el cambio climático incorpora un grado de incertidumbre que debe tenerse en cuenta. En este escenario, la agricultura irrigada y la agricultura familiar (AF), tendrán un papel central. En el mundo se riegan alrededor de 275 millones de ha, lo que representa el 20% de la superficie cultivada, que producen el 40% de los alimentos. En Argentina la superficie con riego es de 2,100,000 ha (FAO, 2015¹). En Nicaragua es de 91,580 ha, en 9,063 unidades de producción. Se cultivan aproximadamente 6,279,380 ha, de las que cerca del 20% poseen potencial para riego, pero sólo se aprovecha el 7.3% (MAG, 2017²). En Uruguay, se riegan 242,000 ha (Censo Nacional Agropecuario, 2011³). La AF es la forma de producción más extendida en el mundo, con más del 90% del total de explotaciones agropecuarias (EAPs) (500 millones) y aporta el 80% de los alimentos (FAO, 2014⁴). En América Latina y el Caribe (ALC), las EAPs familiares son 16,5 millones. En Argentina, de un total de 333,477 EAPs, 218,868 (66%) son de pequeños productores (Obschatko et al., 2007⁵). En Nicaragua, el 83% de las EAPs son de AF (223,374 sobre 268,527) (FAO, 2014b⁶). En Uruguay, sobre 45,000 EAPs, 25,000 pertenecen a la AF (Sganga et al., 2014⁷).
- 1.2 Respecto al riego, es fundamental mejorar su manejo para incrementar el rendimiento de los cultivos de manera eficiente y sostenible, y así evitar o limitar impactos ambientales negativos derivados de prácticas de riego inadecuadas (salinización, erosión). Uno de los principales factores biofísicos que causa la brecha de rendimientos es la baja disponibilidad de agua o su manejo poco eficiente. En los últimos años, la brecha de rendimientos ha atraído fuertemente la atención de los investigadores, al punto que existe un sitio web que analiza este tema a nivel mundial (<http://www.yieldgap.org/>). Habitualmente, se define a la brecha de rendimientos como la diferencia entre los rendimientos alcanzables y los que obtienen los agricultores. En Argentina, en el Sistema de Riego del Río Dulce (SRRD) en Santiago del Estero, se ha calculado una brecha del 40% para maíz y algodón (Angella, 2016⁸). En Uruguay no hay estudios recientes para la AF, pero datos publicados por el MGAyP indican

¹ FAO. 2015. Estudio del potencial de ampliación de riego en Argentina. ISBN 978-92-5-308995-6. Buenos Aires, 2015.

² Ministerio Agropecuario (MAG). 2017. Mapa Nacional de Riego. Ministerio Agropecuario de Nicaragua, 2017.

³ <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/estadisticas/censo-general-agropecuario-2011>

⁴ FAO. 2014. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Roma, 2014.

⁵ Obschatko, E. 2007, Foti, M, Román, M. De los pequeños productores en la República Argentina: importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al Censo Nacional Agropecuario 2002: 2^{da} Edición revisada y ampliada. SAGPyA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 127 p.+CDROM. ISBN 978-987-9184-54-7. Buenos Aires, 2017.

⁶ FAO. 2014b. Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Políticas.

⁷ Sganga F., C. Cabrera, M. González, S. Rodríguez. 2014. Producción familiar agropecuaria uruguaya y sus productores familiares a partir de los datos del CGA 2011 y el registro de productores familiares. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, República Oriental del Uruguay, 2014.

⁸ Angella, G. 2016. Sistema de Riego del Río Dulce, Santiago del Estero, Argentina. Brecha de rendimientos y productividad del agua en los cultivos de maíz y algodón. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 155 páginas. Editor: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Córdoba, España, 2016.



una brecha importante en tomate, papa y frutilla. En Nicaragua la brecha de rendimientos para tomate y chiltoma o pimentón se ha estimado en un 30%.

- 1.3 El uso eficiente del agua, eje fundamental para incrementar en forma sustentable la productividad integral de la agricultura irrigada, requiere acciones coordinadas y sostenidas en el tiempo, a nivel colectivo y parcelario. Un aspecto importante es la aplicación de dosis de riego ajustadas a las necesidades de agua de los cultivos y la programación del riego, a la cual no se presta suficiente atención a nivel de predio. Los agricultores raramente deciden el momento del riego en función de las necesidades de agua de los cultivos o del contenido real de agua en el suelo, sino que se basan en decisiones empíricas, tales como el aspecto de los cultivos o la estimación “visual” de la humedad del suelo.
- 1.4 La agricultura familiar (AF) tiene limitaciones para acceder a tecnologías e información acorde a sus necesidades. Las causas son diversas: las distancias entre los centros de investigación y las zonas de producción, sistemas de extensión insuficientes, baja capacidad de inversión, dificultad para acceder a créditos. El creciente acceso a Internet y a la telefonía móvil, a lo cual se suman los servicios de sensores remotos, son una oportunidad para transferir información y conocimientos a la AF e integrar a los agricultores en los nuevos sistemas agroalimentarios impulsados digitalmente. En la Argentina, 8 de cada 10 personas emplean teléfono celular y 7 de cada 10 utilizan internet (INDEC, 2015⁹). En Uruguay, según cifras oficiales, el 100% del territorio tiene cobertura digital y el 83% de los hogares cuentan con acceso a Internet. En Nicaragua, el 100% de los municipios cuenta con cobertura de telefonía celular e Internet móvil y el 85% de la población cuenta con Internet móvil, según la Cámara Nicaragüense de Telecomunicaciones. A su vez, el acceso cada vez más sencillo a tecnología electrónica, transmisión de datos a distancia y datos de sensores remotos, facilita el monitoreo del clima, suelo, agua y cultivos, lo cual ayuda a la gestión sostenible de la agricultura.

2. Objetivos

- 2.1 El objetivo de la consultoría es generar un estudio que permita identificar cómo disminuir la brecha de rendimientos en un grupo de cultivos seleccionados a través del uso de programaciones del riego ajustadas a los requerimientos de agua.
- 2.2 Los objetivos específicos son: 1) elaborar un diagnóstico inicial en las áreas de estudio y desarrollar la infraestructura del Sistema de Asesoramiento al Regante (SAR). 2) Desarrollar un estudio de un sistema de tecnologías de la información (TICs) que constituirán las bases operativas del SAR. 3) Realizar estudios de prueba para implementar el SAR y sentar las bases para su escalamiento.

⁹ INDEC, 2015. Encuesta Nacional sobre Acceso y Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (ENTIC). Ministerio de Economía, Argentina, 2015.



3. Alcance de los servicios

- 3.1 El estudio deberá considerarse para desarrollarse en Argentina, Nicaragua y Uruguay, e incluir a organizaciones público-privadas.
- 3.2 Adicionalmente, se espera que con las actividades de esta consultoría se alcance a como mínimo 1,550 productores.

4. Componentes, actividades, resultados y productos

COMPONENTE 1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL Y DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SAR. El *objetivo* es realizar un diagnóstico de la situación inicial en las áreas de estudio y desarrollar la infraestructura del SAR.

Actividad 1.1 Elaboración de un diagnóstico inicial de las áreas de estudio en Argentina, Nicaragua y Uruguay.

Producto 1: Nota Técnica con el informe técnico del diagnóstico inicial de las áreas de estudio.

Actividad 1.2. Elaboración de un estudio de prueba para la puesta en marcha de una red de estaciones meteorológicas locales.

Producto 2. Nota Técnica con el informe técnico para la puesta en marcha de una red de estaciones meteorológicas locales.

Actividad 1.3. Diseño e implementación la base de datos del SAR.

Producto 3: Nota Técnica con el informe técnico descriptivo de la infraestructura del SAR.

COMPONENTE 2. DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE UN SISTEMA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TICS) DEL SAR. El *objetivo* es desarrollar un estudio de una aplicación de telefonía móvil y sitio web del SAR.

Actividad 2.1. Calibrar y validar datos de humedad de suelo obtenidos mediante sensores de campo y remotos.

Producto 4. Nota técnica con el informe técnico sobre el ajuste de datos de humedad de suelo obtenidos por diferentes tipos de sensores.

Actividad 2.2. Calibrar y validar un modelo de cálculo de balance hídrico.

Producto 5. Nota técnica con el informe técnico sobre el estudio de las características del software.

Actividad 2.3. Desarrollar, en forma colaborativa con los beneficiarios directos, un estudio sobre la aplicación de telefonía móvil y de un sitio web.

Producto 6. Nota técnica sobre el estudio de la aplicación de telefonía móvil del SAR.

Producto 7. Nota técnica con el informe del sitio web del SAR.

COMPONENTE 3. ESTUDIOS DE PRUEBA PARA LA IMPLEMENTACIÓN, IMPACTO Y ESCALAMIENTO EL SAR. El *objetivo* de este componente es realizar estudios de prueba del SAR para cuantificar su impacto y sentar las bases para su escalamiento.

Actividad 3.1. Estudios de prueba del SAR en las áreas previamente definidas.



Producto 8. Nota Técnica conteniendo un informe técnico sobre el estudio del uso del SAR y la cuantificación de su impacto.

Actividad 3.2. Desarrollar la estrategia de escalamiento del SAR.

Producto 9. Nota Técnica conteniendo un informe técnico sobre el modelo de negocios para el escalamiento del SAR.

Actividad 3.3. Difundir los resultados.

Producto 10. Notas técnicas conteniendo diferentes productos del conocimiento y difusión: informes y boletines del estudio, publicaciones en congresos, tesis de posgrado.

COMPONENTE 4. REPORTE TÉCNICO Y FINANCIERO A LA SECRETARÍA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DE FONTAGRO. El *objetivo* de este componente es realizar acciones de monitoreo técnico y financiero de la ejecución, lo anterior de acuerdo a lo estipulado en la sección 3 del [Manual de Operaciones de FONTAGRO](#).

Actividad 4.1. Remisión de Informes Financieros. Cada vez que la FC solicite pagos deberá remitir los productos acordados en el plan de pagos, junto con el informe de ejecución financiera a la STA de FONTAGRO.

Producto 11. Informe Financiero contra pago 2

Producto 12. Informe Financiero contra pago 3

Producto 13. Informe Financiero contra pago 4

Actividad 4.2. Remisión de Informe de Seguimiento Técnico Anual (ISTA).

Producto 14. ISTA año 1¹⁰

Producto 15. ISTA año 2¹¹

Actividad 4.3. Remisión del Informe Técnico y del Informe Financiero Final Notarizado. Se requerirá que la FC remita a la STA de FONTAGRO el correspondiente informe técnico final junto con el informe financiero final notarizado, la entrega de estos productos estará vinculada al pago 5 en el marco del contrato. Estos informes deberán velar por el cumplimiento de lo establecido en el [Manual de Operaciones de FONTAGRO](#).

Producto 16. Informe Técnico Final contra pago 5.

Producto 17. Informe Financiero Final notarizado contra pago 5.

5. Otros requerimientos

Gestión del conocimiento y Comunicación: Se seguirán los lineamientos citados en la sección 4 del [Manual de Operaciones de FONTAGRO](#). (Vigente)

Sostenibilidad: Se explicará la sostenibilidad de esta iniciativa más allá del estudio encargado en esta consultoría.

¹⁰ Fecha por determinar - STA de FONTAGRO

¹¹ Fecha por determinar - STA de FONTAGRO



Bienes públicos regionales: FONTAGRO financia el desarrollo de bienes públicos regionales. Los resultados que se generen estarán disponibles en el sitio de Internet de FONTAGRO y la información será compartida con los sitios web de las instituciones participantes. Las publicaciones derivadas del proyecto, en revistas con referato, congresos nacionales o internacionales, contarán con protección de la propiedad intelectual, de acuerdo con la política del BID en este tema.

Impactos ambiental y social: Se detallará el impacto social y ambiental de este estudio.

Cumplimiento de políticas del BID: La FC dará cumplimiento a las políticas del BID en el marco del [Manual de Operaciones de FONTAGRO](#).

Entrega de Informes: La FC cumplirá con la entrega de los informes en el marco de estos términos de referencia y/o cuando la STA de FONTAGRO lo solicite.

Alcance: La duración del servicio de consultoría será la acordada en el contrato firmado por las partes, sin lugar a extensión del mismo.

Plan de adquisiciones¹²: La adquisición de bienes y servicios **no superará el 10% de monto total del contrato**. Las categorías de gasto a considerar deberán coincidir con las estipuladas en el [Manual de Operaciones de FONTAGRO](#).

Taller de seguimiento técnico anual: De acuerdo con lo consignado en el Manual de Operaciones de FONTAGRO, la STA organiza anualmente un taller de seguimiento técnico, cuya asistencia es obligatoria para los líderes de proyectos. La participación del líder en el marco de este servicio de consultoría es obligatoria.

Plan Operativo Anual (POA): Adicional a los informes señalados anteriormente, cada año la FC deberá proporcionar el respectivo POA de acuerdo con lo indicado en el Manual de Operaciones de FONTAGRO.

Eventos no presenciales durante la COVID-19. Como mecanismo de contingencia en relación con los potenciales impactos en la salud humana y en cualquier otro riesgo asociado, que pueda generar el brote de la COVID-19, declarada pandemia el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y con el propósito de precautelar la salud de los investigadores, de los beneficiarios y de toda persona que se encuentre directa o indirectamente involucrada en la ejecución y desarrollo del estudio, la firma consultora se compromete a restringir todas las reuniones o eventos de carácter presencial, tales como reuniones de coordinación y arranque del estudio, reuniones de seguimiento, talleres, seminarios, conversatorios, foros, congresos o cualquier otro tipo de reunión o evento, y en su lugar, utilizar tecnología digital, canales virtuales u otras herramientas tecnológicas para llevarlas a cabo de manera no presencial. Esta medida tendrá vigencia durante el plazo de la consultoría, salvo que las autoridades del país

¹²Se sugiere revisar detalladamente la política a continuación [Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiadadas por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15](#)



correspondiente autoricen la realización de eventos masivos, en cuyo caso se deberá contar con la autorización previa de la STA de FONTAGRO para organizar y realizar dichas reuniones o eventos presenciales.

6. Matriz de resultados esperados

En la siguiente matriz se indican los productos esperados:

COMPONENTES														
	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
			Indicador	Unidad Medida	Indicador	Unidad de Medida								
COMPONENTE 1														
Producto 1	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	1	1	0	0	1	Producto 1
Producto 2	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	1	1	0	0	1	Producto 2
Producto 3	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	1	1	0	0	1	Producto 3
COMPONENTE 2														
Producto 4	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	1	1	0	0	1	Producto 4
Producto 5	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	1	1	0	0	1	Producto 5
Producto 6	SAA	Sistemas de gestión de información	Sistemas de gestión de información diseñados	Sistemas (#)	Sistemas de gestión de información diseñados	Sistemas (#)	1	0	0	0	1	0	1	Producto 6
Producto 7	SAA	Plataformas virtuales	Plataformas Virtuales diseñadas	Plataformas (#)	Plataformas Virtuales diseñadas	Plataformas (#)	0	0	1	0	1	0	1	Producto 7
COMPONENTE 3														
Producto 8	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	1	0	1	0	1	Producto 8
Producto 9	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	1	0	1	0	1	Producto 9
Producto 10	SAA	Productos de conocimiento	Notas técnicas creadas	Notas (#)	Notas técnicas creadas	Notas (#)	0	0	18	6	6	6	18	Producto 10



COMPONENTE 4														
Producto 11	SAA	Informes de supervisión	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	0	0	1	1	0	0	1	Producto 11
Producto 12	SAA	Informes de supervisión	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	0	0	1	0	1	0	1	Producto 12
Producto 13	SAA	Informes de supervisión	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	0	0	1	0	1	0	1	Producto 13
Producto 14	SAA	Informes de supervisión	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	0	0	1	1	0	0	1	Producto 14
Producto 15	SAA	Informes de supervisión	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	0	0	1	0	1	0	1	Producto 15
Producto 16	SAA	Informes de supervisión	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	0	0	1	0	0	1	1	Producto 16
Producto 17	SAA	Informes de supervisión	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	Informes de supervisión completados	Reportes (#)	0	0	1	0	0	1	1	Producto 17

7. Calendario de pagos

ENTREGABLES	%
Pago 1: Plan de Trabajo – A la firma del contrato, presentación del plan de trabajo, y bajo aceptación del BID/FONTAGRO.	40%
Pago 2: <u>Producto 1 – 3, producto 11 y producto 14</u> bajo aceptación del BID/FONTAGRO.	30%
Pago 3: <u>Producto 4 – 6 y producto 12</u> bajo aceptación del BID/FONTAGRO.	25%
Pago 4: <u>Producto 8 – 10, producto 13 y producto 15,</u> bajo aceptación del BID/FONTAGRO.	3%
Pago 5: <u>Producto 16 y 17</u> bajo aceptación del BID/FONTAGRO antes de la finalización del contrato.	2%
TOTAL	100%

8. Cronograma de actividades

Componente / Actividad	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3	SITIO	INSTITUCION
	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I		
COMPONENTE 1											
1.1	X	X								Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, WU, IAS
1.2	X	X	X	X						Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA
1.3	X	X	X							Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, Kilimo S.A.
COMPONENTE 2											
2.1		X	X							Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA
2.2		X	X	X	X					Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, IAS, Kilimo S.A.
2.3		X	X	X	X					Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, Kilimo S.A.
COMPONENTE 3											
3.1				X	X	X	X	X		Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, Kilimo S.A., IAS, WU
3.2							X	X		Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, Kilimo S.A.
3.3			X	X	X	X	X	X		Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, IAS, Kilimo S.A., WU
COMPONENTE 4											
4.1	X	X	X	X	X	X	X			Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, Kilimo S.A., IAS, WU
4.2								X	X	Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, Kilimo S.A.
4.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Argentina, Nicaragua, Uruguay	INTA, INIA, INTA, IAS, Kilimo S.A., WU

9. Datos de contactos

Institución /País	Representante Legal	Responsable del Proyecto	Rol	Dedicación en % al proyecto	Tareas principales a realizar
INTA Argentina	Juan Balbín	Gabriel Augusto Angella	Investigador responsable	40%	Coordinación general del proyecto. Determinación de línea de base en las áreas de experimentación. Desarrollo, validación e implementación de las innovaciones. Ver detalle de participación en la descripción de las actividades.
INIA Uruguay	Fabio Montossi	Claudio García Gallárreta	Investigador	25%	Responsable de la coordinación y ejecución de actividades en Uruguay. Determinación de línea de base en las áreas de experimentación. Validación e implementación de la tecnología. Ver detalle de participación en la descripción de las actividades.
INTA Nicaragua	Claudia Cárdenas	Luis M. Urbina Urbina	Investigador	40%	Responsable de la coordinación y ejecución de actividades en Nicaragua. Determinación de línea de base en las áreas de experimentación. Validación e implementación de la tecnología. Ver detalle de participación en la descripción de las actividades.
IAS-CSIC/España	Jesús Marco de Lucas	Luciano Mateos Iñiguez	Investigador	10%	Asistencia técnica en los aspectos agronómicos y tecnológicos relacionados al SAR. Ver detalle de participación en la descripción de las actividades.
WU/Holanda	J. A. de Vos	Gerlo Borghuis	Investigador	10%	Asistencia en aspectos socio-técnicos relacionados al SAR. Participar en el diagnóstico de la situación inicial de las áreas piloto. Investigar el proceso de adopción y el impacto del uso del SAR. Ver detalle de participación en la descripción de las actividades.
Kilimo S.A./Argentina	Jairo Trad	Rodrigo Tissera	Calibración y validación de herramientas	20%	Canalización de solicitud de datos. Asesoramiento de inversiones en <i>software</i> y <i>hardware</i> . Actualización de avances. Elaboración de plan de negocios para escalamiento. Ver detalle de participación en la descripción de las actividades.

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

FONTAGRO
Banco interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop
W0502, Washington DC 20577
Correo electrónico: fontagro@iadb.org