

Protocolo PROCISUR de Verificación y Validación de Soluciones Digitales AgTech





Protocolo PROCISUR de Verificación y Validación de Soluciones Digitales AgTech

Autores: Calderón, F.¹; Tallarico, G.¹; Mondo, V.²; Best, S.³; Carrillo, H.⁴; Tiscornia, G.⁵

-
- 1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA Argentina
 - 2 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Brasil
 - 3 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Chile
 - 4 Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, IPTA Paraguay
 - 5 Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Uruguay



Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2025



Protocolo PROCISUR de verificación y validación de soluciones digitales Agtech
se encuentra publicado bajo Licencia Creative Commons
Atribución/Reconocimiento-Compartirigual 4.0 Internacional Deed
(CC-BY-SA 4.0)

[\(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Creado a partir de la obra en www.iica.int

El Instituto promueve el uso justo de este documento, así como el tratamiento de los datos personales, de acuerdo con la normativa del IICA vigente. Se solicita que sea citado apropiadamente.

Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional en <https://repositorio.iica.int/>

Coordinación editorial: Cecilia Gianoni

Corrección de estilo: Unidad de idiomas

Diagramado y diseño de portada: Celeste Pesoa

Protocolo PROCISUR de verificación y validación de soluciones
digitales Agtech/ Facundo Calderon, Gabriela Tallarico, Vitor Mondo,
Stanley Best, Hugo Carrillo y Guadalupe Tiscornia– Montevideo,
Uruguay: IICA, 2025, 30p; 21 x 16 cm.

ISBN: 978-92-9273-179-3

Publicado también en portugués

1. Gestión hídrica 2. Agricultura digital 3. AgTech

I. IICA II. PROCISUR III. Título

AGRIS

E14

DEWEY

338.45

Montevideo, Uruguay

2025

Glosario de siglas y acrónimos

BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil)
GT	Grupo de Trabajo
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
INIA Ch	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile)
INIA Uy	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Uruguay)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria.
IoT	Internet de las Cosas (Internet of Things)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
QR	Código de respuesta rápida (Quick Response Code)
TLR	Technology Readiness Level (Nivel de Madurez Tecnológica)
V&V	Verificación y Validación

Índice de contenidos

Prólogo	06
I. Introducción	08
II. Proceso de verificación y validación	10
1. Participación	12
2. Postulación	12
3. Proceso de selección	12
4. Acuerdo de trabajo	13
5. Verificación	13
6. Validación	14
7. Publicación y difusión	14
8. Sello de verificación y validación	15
III. Descargo de responsabilidad del protocolo	15
Anexo 1 - Guía detallada de la etapa 2 de POSTULACIÓN	16
Anexo 2 - Guía detallada de la etapa 3 de PROCESO DE SELECCIÓN	20
Anexo 3 - Guía detallada de la etapa 4 de ACUERDO DE TRABAJO	22
Anexo 4 - Guía detallada de la etapa 5 de PROCESO DE VERIFICACIÓN	24
Anexo 5 - Guía detallada de la etapa 6 de PROCESO DE VALIDACIÓN	25

Prólogo

El **Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR)**, creado en 1980, nuclea a los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIA) del Cono Sur, INTA de Argentina, EMBRAPA de Brasil, INIA de Chile, IPTA de Paraguay, INIA de Uruguay, y al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). En nuestros primeros 45 años hemos construido la agenda de cooperación acompañando los desafíos y oportunidades identificadas en los diferentes momentos y contextos históricos de la región y el mundo, y alineándonos con las prioridades de innovación del sector y de nuestras instituciones miembro.

Desde inicios de siglo, con el surgimiento de la **agricultura de precisión** – estrechamente ligada al desarrollo de tecnologías digitales, sistemas de posicionamiento global, sensores remotos, drones, entre otras, – instalamos una agenda enfocada en el fortalecimiento de capacidades institucionales y regionales, y en la implementación de proyectos cooperativos, que permitieron aumentos en la productividad con menor impacto ambiental en diferentes sectores de la agropecuaria del Cono Sur.

Con el transcurso de las décadas, la **transformación digital** del sector agroalimentario y agroindustrial se ha ido consolidando como un eje estratégico para el desarrollo sostenible y resiliente de nuestros sistemas. En el contexto post-pandemia, esta transición tecnológica ha cobrado un impulso decisivo, acelerando la adopción de tecnologías inteligentes que fortalecen la sostenibilidad, la trazabilidad y la resiliencia de los sistemas productivos frente a crisis globales y desafíos climáticos.

En ese marco, nuestra Comisión Directiva en 2021 priorizó la temática de la **agricultura digital**, su vinculación con la gestión inteligente de los recursos naturales y la validación de soluciones AgTech, buscando la construcción de bienes públicos que respondan a las demandas de un desarrollo rural con equidad e inclusivo.

En el contexto actual de variabilidad climática, la gestión eficiente del recurso hídrico en la agricultura se ha convertido en una prioridad estratégica para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos del Cono Sur. La transformación digital en el sector agropecuario ofrece herramientas innovadoras para enfrentar estos desafíos, en particular mediante el desarrollo y la adopción de soluciones digitales centradas en la gestión inteligente del agua.

Desde PROCISUR asumimos el compromiso de impulsar este proceso de forma colaborativa, articulando el conocimiento técnico de los INIA del Cono Sur y el IICA, y promoviendo entornos de innovación abiertos, con foco en la sostenibilidad, la inclusión y el fortalecimiento de capacidades.

Para ello, en 2024 se puso en marcha el proyecto “Transformación digital en el agro del Cono Sur para la gestión eficiente del agua, mediante el fortalecimiento de los INIA”, con el propósito de reducir la brecha tecnológica en los sectores productivos y fomentar la colaboración público-privada. Uno de los pilares fundamentales de esta iniciativa es la elaboración e implementación de un protocolo para la validación de soluciones digitales que se presenta en esta publicación.

La presente publicación tiene por objetivo presentar el **Protocolo de Verificación y Validación de Soluciones Digitales AgTech**, construido colectivamente por nuestros INIA miembros para estandarizar criterios, metodologías y procedimientos que permitan evaluar de manera sistemática la eficacia, adaptabilidad y escalabilidad de las tecnologías digitales disponibles en la región. Esta herramienta de estandarización busca garantizar la confiabilidad de las soluciones, facilitar su adopción por parte del sector productivo, y fomentar la colaboración y transferencia tecnológica entre los distintos actores del ecosistema AgTech, promoviendo el intercambio regional, la interoperabilidad y la escalabilidad de tecnologías digitales en sistemas agroalimentarios diversos, regionalizando el ecosistema AgTech de los países.

Su desarrollo responde a una necesidad compartida por múltiples actores de contar con soluciones validadas en condiciones reales que brinden transparencia, generen confianza y reduzcan la asimetría de información entre quienes desarrollan soluciones tecnológicas y quienes las adoptan. Las tecnologías AgTech pueden ser aliadas clave para cerrar brechas y mejorar la resiliencia de los sistemas productivos del Cono Sur, pero para ello deben funcionar como dicen y responder efectivamente a los desafíos concretos del territorio.

Invitamos a los INIA, a otras instituciones y empresas verificadores del ecosistema AgTech a hacer uso de este protocolo como herramienta de mejora continua. Confiamos en que su aplicación sirva de punto de partida para nuevas colaboraciones y aprendizajes compartidos, afianzando una agenda regional de innovación tecnológica más cohesionada, transparente y orientada al bien público.

CECILIA GIANONI
Secretaria Ejecutiva del PROCISUR

Protocolo PROCISUR de Verificación y Validación de Soluciones Digitales AgTech

I. Introducción

Objetivo y Alcance

Con la finalidad de impulsar la transformación digital en el Cono Sur, disminuyendo la brecha tecnológica en los diferentes sistemas productivos agropecuarios y favoreciendo la penetración de las AgTechs en todo el sector, incluyendo la internacionalización de las soluciones tecnológicas entre los países de PROCISUR (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), los INIA del Cono Sur han propuesto la elaboración de **procedimientos comunes de verificación y validación de soluciones digitales AgTech**. La **verificación** refiere a la comprobación técnica de que un producto o solución cumple con los requisitos y cualidades que afirma tener. La **validación** implica la valoración de uso por parte del usuario de las soluciones.

Para ello, se ha desarrollado este Protocolo que describe un conjunto de pasos y procedimientos para evaluar y asegurar que una AgTech, equipo o solución, cumple con sus especificaciones y requisitos definidos por el desarrollador, garantizando su correcto funcionamiento en entornos agropecuarios y adecuación para el uso previsto. Se centra en la verificación de la solución ofrecida en cuanto al cumplimiento de las expectativas y requisitos específicos que aporta como beneficio y como solución. Una vez que la solución tecnológica haya pasado satisfactoriamente por el proceso de verificación y validación, conforme a los lineamientos establecidos en el presente protocolo, recibe el Sello de Verificación y Validación (V&V), que acredita su cumplimiento y eficacia en el contexto agropecuario.

El desarrollo de este protocolo estándar supondrá un avance sustancial en la interoperabilidad regional de las tecnologías, permitiendo la escalabilidad y una mayor apertura comercial de las soluciones digitales entre distintos países, potenciando así los ecosistemas Agtech nacionales e internacionales. Esto se logrará mediante el fortalecimiento de tres ejes principales:

- **Desarrollo y vinculación del ecosistema Agtech:** fortalecer la vinculación entre los actores del desarrollo de AgTech, los usuarios y los organismos públicos.
- **Estandarización y normalización:** establecer criterios y compartir metodologías de validación y testeos de agrotecnologías.
- **Fortalecimiento de los INIA:** desarrollar una red de expertos regionales que contemple parámetros consensuados del funcionamiento de equipos y dispositivos.

El objetivo final es fortalecer el ecosistema, promoviendo soluciones digitales que “funcionen como dicen” y que ayuden a equipos técnicos y productores a mejorar sus sistemas productivos.

Contar con un Protocolo de V&V eleva el piso técnico de los desarrollos y brinda confianza y seguridad para todos los actores del ecosistema AgTech regional. Esta posibilidad que los INIA ofrecen fortalecerá la articulación que existe entre el sector científico-tecnológico, las empresas y los beneficiarios directos de las innovaciones desarrolladas.

El Protocolo alcanza a **soluciones AgTech** cuyo desarrollo se encuentre en la etapa comercial (TLR igual o mayor a 7). Se entiende por Agtech al conjunto de tecnologías – individuales o una combinación de innovaciones (robótica, IoT, inteligencia artificial, automatización, big data, blockchain y trazabilidad, sensorización, plataformas digitales y sistemas de gestión) – para proveer servicios intensivos de conocimiento en base a tecnologías digitales que se emplean en agricultura y ganadería, en la industria de la alimentación y en otras actividades de base biológica. Pueden integrarse en las diversas etapas de las cadenas, desde la producción a campo hasta las fases de industrialización, logística y comercialización; y buscan soluciones a los problemas y desafíos que enfrenta el sistema agroindustrial en su conjunto (Dirección de Innovación Tecnológica y BPA, 2021¹; Lachman et al., 2022²).

El Protocolo es un documento vivo, que puede evolucionar constantemente según las necesidades de mejora, basándose en las contribuciones de sus usuarios y otras partes involucradas, siempre en beneficio claro de su amplia adopción e implementación. Es una guía de procedimientos que aseguran que una AgTech sea evaluada bajo los mismos criterios y estándares en los diferentes países involucrados, permitiendo definir de manera objetiva si funcionan con precisión. El intercambio de información sobre tecnologías, al establecerse como estándares regionales, permite también que la evaluación realizada en un país sirva para los demás países participantes.

Responsabilidades

La aplicación de este Protocolo podrá ser o no responsabilidad de cada INIA, de acuerdo con la estrategia institucional de cada país, pudiendo ser tercerizado o aplicado por otras instituciones, centros o actores acreditados o autorizados por los institutos de investigación nacionales.

El registro de instituciones o empresas acreditadas para la aplicación de este protocolo (incluyendo a los propios INIA) deberá realizarse mediante una postulación por parte de cada INIA, al PROCISUR. Esta postulación debe ser enviada a la Secretaría Ejecutiva del PROCISUR por correo electrónico (sejecutiva@procisur.org.uy), indicando el nombre de la institución acompañada de calificaciones técnicas, capacidad operativa y justificación, siendo el PROCISUR (a través de su grupo de trabajo en Agricultura Digital³) el responsable de autorizar el registro. La autorización de la postulación será enviada por la misma vía en un plazo no mayor a los 20 días hábiles.

Los recursos necesarios (infraestructura, humanos, financieros, etcétera) para el proceso de obtención del Sello V&V, serán asumidos por la institución, centro, empresa o actores acreditados. Estos recursos podrán ser propios de quien realiza la evaluación, de otras entidades, de las propias empresas postulantes o co-financiado entre varios. Esta gestión de recursos debe ser establecida desde el inicio.

1 DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y BPA (2021). Sistemas colaborativos y dinámicos o ecosistemas Agtech. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3aZmq2K>. [Consulta: 13 de agosto de 2025].

2 LACHMAN, J.; BRAUDE, H.; MONZÓN, J.; LÓPEZ, S. y GÓMEZ-ROCA, S. (2022). El potencial del agro 4.0 en Argentina: diagnóstico y propuestas de políticas públicas para su promoción. Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Productivo, Argentina Productiva 2030.

3 El grupo de trabajo (GT) en Agricultura Digital del PROCISUR está integrado por un referente de cada institución miembro del Programa.

Criterios de evaluación

La estructura del protocolo se compone de diferentes etapas que, si es aplicado, podrá dar cuenta de que la tecnología evaluada cumple con:

- **Eficacia y rendimiento:** se comprobará que la tecnología cumple con sus funciones previstas de manera eficaz, ya sea en el aumento de la productividad agrícola o en el ahorro de insumos o reducción de costos del sistema.
- **Compatibilidad e integración:** se comprobará que la tecnología es compatible con los principales dispositivos del mercado y que puede integrarse fácilmente en el entorno operativo sin causar interrupciones o problemas.
- **Cumplimiento regulatorio:** se comprobará que la tecnología cumple con todas las normativas y regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables al sector agro-bioindustrial.
- **Eficiencia de recursos ambientales y sostenibilidad:** se evaluará conceptualmente cómo la tecnología contribuye a los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas, mediante la optimización en el uso de recursos (agua, fertilizantes, energía o uso del suelo, resiliencia al cambio climático entre otros factores).
- **Usabilidad:** se comprobará que la tecnología tiene buena valoración de uso por parte de productores, operarios, peones o cualquier persona que manipule y use las soluciones.

II. Proceso de verificación y validación

Tal como se describió en la introducción, la **verificación** se refiere a la comprobación técnica de que un producto o solución funcione de manera confiable y consistente, es decir, que cumple con los requisitos y cualidades que afirma tener. Se incluye también la **validación**, que implica la valoración de uso por parte de productores, técnicos y otros usuarios.

Para realizar estos procedimientos se proponen ocho pasos que involucran una serie de actividades y la participación de distintos grupos de responsables.

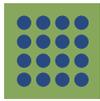
Síntesis de etapas de implementación del protocolo:



Etapas	Descripción	Entregable	Responsable
1. PARTICIPACIÓN	Modalidad de la vinculación entre el INIA y la empresa o startup, puede ser por convocatoria abierta o de forma directa.	Bases de concurso o convenio y/o acuerdo definido por cada institución.	<ul style="list-style-type: none"> ● Grupo responsable de INIA de la prestación del servicio de verificación y validación (o instituciones asociadas, pero con el aval de los INIA)
2. POSTULACIÓN	La postulación es el momento en la que la empresa o startup brinda toda la información necesaria para vincularse con el INIA y confirma su interés en que se realice un proceso de verificación y validación de su producto o solución.	Formulario de registro de postulación completo en el que la empresa brinda toda la información requerida y la documentación adicional que pueda favorecer el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> ● Empresa o startup ● Persona de contacto designada por la institución verificadora para la vinculación ● Grupo de técnicos del INIA o institución verificadora, responsable del servicio
3. PROCESO DE SELECCIÓN	El proceso de selección comprende la evaluación preliminar, una revisión calificada y la consideración del comité evaluador.	Un acta consensuada y firmada por cada paso.	<ul style="list-style-type: none"> ● Grupo responsable INIA ● Técnicos y especialistas INIA ● Expertos externos elegidos <i>ad hoc</i>
4. ACUERDO DE TRABAJO	A partir de los informes del comité evaluador es necesario formalizar mediante una firma de acuerdo de trabajo o realizar un convenio de vinculación.	Acta de trabajo o convenio de vinculación tecnológica firmada.	<ul style="list-style-type: none"> ● Grupo responsable INIA ● Empresa o startup ● Área de vinculación tecnológica
5. VERIFICACIÓN	Es la etapa principal de testeo, ensayos y pruebas que realiza el grupo de expertos para dar cuenta de las funcionalidades y prestaciones de una tecnología. El contexto, requerimientos y pruebas específicas se determinan en función de cada tipo de tecnología, pudiendo requerir distintos tipos de testeos.	Informe de verificación y análisis realizado. Documento consolidado de resultados y viabilidad técnica. Puede incluir documentos de recomendaciones de mejoras de carácter confidencial.	<ul style="list-style-type: none"> ● Grupo de especialistas temáticos de la institución acreditada
6. VALIDACIÓN	La validación implica necesariamente la observación en el entorno de uso del producto o solución. Este paso debe ser realizado por los productores /usuarios para evaluar la usabilidad, prestaciones, etc.	Informe de validación completado realizado por productores/usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> ● Productores / usuarios ● Grupo responsable INIA y/o especialistas externos elegidos <i>ad hoc</i>
7. PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN*	Publicación en sitio web de la institución y del PROCISUR de las características destacadas, prestaciones de relevancia, y resumen de la verificación realizada de cada solución o producto AgTech que haya obtenido el Sello.	Sitio web institucional actualizado con la información de cada tecnología verificada y validada.	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipos de comunicación de los INIA y del PROCISUR
8. SELLO DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN (V&V)	Otorgamiento de sello de reconocimiento y cumplimiento satisfactorio del proceso de verificación y validación realizado.	QR disponible en sitio web y entregado a la empresa para ser utilizado en su producto o solución validado y verificado.	<ul style="list-style-type: none"> ● INIA responsable del servicio en articulación con el PROCISUR

* Antes de proceder con la etapa de Publicación es necesario que la empresa, startup o el propietario de la tecnología confirme que ha cumplimentado todos los pasos requeridos de procedimiento de derecho de autor y de propiedad intelectual o patentes requeridas en cada país.

A continuación, se describen con mayor detalle cada una de las 8 etapas:



1. Participación

Cada INIA o entidad que implementará el protocolo podrá determinar las modalidades de acceso y participación al servicio de verificación y validación:

- Se podrá realizar una convocatoria pública en los tiempos y bases definidas por cada institución responsable del proceso. Los términos de esta convocatoria no están definidos en este protocolo y deberán implementarse bajo las consideraciones particulares de cada institución involucrada en este proceso.
- La vinculación de servicio con una empresa o startup también podrá iniciarse en forma directa, ya sea por vinculaciones existentes, por invitación expresa o por articulaciones con otras áreas institucionales con la empresa o startups que posean una solución AgTech.

Como ya fue mencionado, la solución a presentar debe estar en etapa comercial (TLR igual o mayor a 7).



2. Postulación

Indistintamente de la modalidad de participación que cada INIA defina para seleccionar empresas, startups o soluciones a validar y verificar, se deberá contar con un formulario digital, en caso de convocatorias abiertas, o ficha tipo planilla, para las demás modalidades, que deberá ser completado por los interesados en participar. Esta información será la primera modalidad de contacto y vinculación para conocer la propuesta presentada.

La empresa, startup o emprendedor que se postula debe manifestar que al completar el formulario o planilla inicial deja asentado su interés en iniciar un proceso de verificación y validación, y su expresa vinculación con el INIA correspondiente.

Mayores detalles sobre esta etapa se encuentran en el Anexo 1.



3. Proceso de selección

Tanto para convocatorias abiertas o para vinculación directa, los INIA deben instrumentar un proceso de selección que se estructura en tres momentos:

- 3.1 Evaluación preliminar.** El grupo o responsable del proceso de postulación de cada instituto acreditado realizará una evaluación preliminar de las postulaciones y pedirá información complementaria, de ser necesario. Una vez cerrada la convocatoria, se constatará que cumplen con los criterios requisitos estipulados.
- 3.2 Revisión calificada.** Se solicitará a técnicos especialistas de INIA (u otras instituciones asociadas, pero con el aval de los INIA) un pequeño resumen indicando si consideran que la solución debe pasar o no a la etapa de verificación y validación. Esto será enviado como otro insumo al comité evaluador.
- 3.3 Comité evaluador.** Todas las soluciones serán evaluadas por un comité cuya integración será definida previamente por cada INIA o institución acreditada.

Mayores detalles sobre esta etapa se encuentran en el Anexo 2.



4. Acuerdo de trabajo

Se recomienda firmar un acuerdo de trabajo con las empresas o startups seleccionadas donde figuren las responsabilidades de las partes, aspectos de propiedad intelectual, confidencialidad y los procedimientos de verificación específicos de cada solución junto con la metodología de validación (estos últimos puntos acordados con la empresa). Ejemplos de aspectos a incluir se describen en el Anexo 3.

Cada INIA o institución acreditada deberá acordar institucionalmente cuáles son los instrumentos de vinculación tecnológica que correspondan y den respuesta a los requerimientos de este protocolo.

Dado que el proceso de validación implica la participación de productores o usuarios se recomienda también firmar un acuerdo con el productor o usuario en donde se establezcan las responsabilidades de cada parte.



5. Verificación

El procedimiento de verificación específico acordado debe contener necesariamente qué es lo que se va a hacer, en qué condiciones y los alcances que tendrá la verificación. En base a este, la institución acreditada conformará un equipo de expertos y áreas temáticas pertinentes (pudiendo ser los mismos que elaboraron la revisión calificada) que realizará las evaluaciones técnicas necesarias para comprobar que la solución cumple con lo que enuncia.

En todas las evaluaciones se debe incluir un análisis de riesgos e incidentes valorando el posible alcance, la probabilidad en que se desencadene esa situación, la gravedad o complejidad del impacto que puede ocasionar. Dependiendo del tipo de tecnologías se podría recomendar la generación de un plan de medidas de mitigación de estos riesgos.

Luego de consolidar los resultados, se llega a la conclusión sobre si el producto cumple o no con sus cualidades y funcionalidades.

En este paso, se elaborará un informe de resultados que debe contener cómo mínimo los siguientes aspectos (* indica obligatoriedad):

- 5.1** Resumen de las pruebas realizadas [*Descripción de los ensayos, test o pruebas realizadas con cada solución tecnológica y en sus distintos momentos de uso o aplicación*]
- 5.2** Resultados obtenidos* [*Valoración experta de los especialistas implicados en el proceso de Verificación, incluyendo si correspondiesen valoraciones de mejoras o aspectos de vacancia o prestaciones a incorporar*] Esta información debería separarse en dos componentes: información que puede ser de carácter público y aquella que sólo es pertinente a la empresa en vinculación y, por lo tanto, de carácter totalmente confidencial.
- 5.3** Funcionalidades corroboradas [*Valoración experta de los aspectos que han sido testeados y verificados. Se deberá describir la escala de cada criterio incorporado en el análisis. A modo de ejemplo se describen: dificultad, acabado, prestaciones o funcionalidades, etc.*]

En caso de que corresponda, se elaborará un documento de recomendaciones para la empresa o startup que postuló la solución, que incluirá aspectos obligatorios o sugerencias de mejoras. Este informe es de carácter privado entre la institución verificadora y la empresa.

En caso de haber recibido recomendaciones de mejoras técnicas la empresa deberá adecuar los aspectos considerados como “obligatorios a implementar” para poder pasar a la siguiente etapa de validación con usuarios.

Un ejemplo referencial de matriz de evaluación de funcionalidades corroboradas puede encontrarse en el Anexo 4.



6. Validación

Se realizará una validación por parte de usuarios (productores, técnicos u otros). La solución a validar tendrá las mismas características y condiciones que las utilizadas en el proceso de verificación, y se recomienda que la prueba se realice en un contexto real de uso productivo.

El proceso de validación con usuarios requerirá la delimitación de un período de tiempo de uso, que deberá pautarse con la empresa o desarrollador en función de la naturaleza de la tecnología a evaluar. A diferencia de la verificación (que puede concluir al cabo de una mínima cantidad de ensayos), la validación con usuarios podría implicar un período mayor. Por ejemplo, herramientas complejas que incluyan automatización de procesos necesitan un período extenso de pruebas que garanticen la confiabilidad, seguridad y satisfacción de los usuarios, pudiendo incluir períodos entre seis meses y un año de pruebas.

Al mismo tiempo, las validaciones pueden incluir ciclos cortos de retroalimentación, en donde los usuarios pongan a prueba actualizaciones incrementales.

El análisis con usuarios debe incluir cómo mínimo los siguientes aspectos:

- Prestaciones: si soluciona un problema considerado por el productor/usuario.
- Curva de aprendizaje: esfuerzo y tiempo de dedicación para poder comenzar a utilizar la herramienta, dispositivo o equipamiento.
- Ergonometría y ajustes al personal: niveles de adaptabilidad, comodidad a las condiciones físicas de los usuarios.
- Experiencia de uso: si cumple y se adapta a sus expectativas, necesidades y requerimientos.
- Costos de adquisición: percepción relativa al esfuerzo económico que tiene que realizar un producto/usuario para adquirir la solución o producto.

En el caso de que una solución ya esté siendo usada por productores y la implementación en nuevos predios sea poco probable o inviable, es posible que la validación sea una entrevista con el usuario donde se aborden los aspectos mencionados anteriormente, acompañada por una visita al predio donde se constata de primera mano la instalación y se pueda registrar de manera audiovisual el desempeño de la solución ofrecida.

En caso de que corresponda, se elaborará un documento con recomendaciones de uso y usabilidad para la empresa o startup que postuló la solución.

Un ejemplo de procedimiento de validación realizado se puede encontrar en el Anexo 4.



7. Publicación y difusión

Tras el proceso satisfactorio de verificación y validación se elaborará una síntesis con las características destacadas, las prestaciones de relevancia, un resumen de la verificación realizada por las instituciones acreditadas y la validación (experiencia de usuario). El mismo será publicado en el sitio web de la institución verificadora y difundido por instituciones socias, incluyendo la página web de PROCISUR.

Este instrumento comunicacional, tiene el objetivo de brindar información a los usuarios sobre el proceso y servir como herramienta, para las empresas o startups, a la hora de garantizar la calidad de su solución.

Esta información podrá ser utilizada como base de la comunicación comercial de la empresa.



8. Sello de verificación y validación (V&V)

La implementación de este protocolo en las condiciones establecidas puede implicar el otorgamiento de un sello identificativo (Sello V&V), que no tendrá carácter de Certificación, pero indica que:

- La solución tecnológica se sometió a un proceso de V&V estandarizado y confiable, siendo este protocolo una referencia consensuada y común para los INIA.
- Este proceso de V&V fue realizado por una institución o entidad acreditada por PROCISUR.
- La solución tecnológica cumplió satisfactoriamente con las características y funcionalidades descritas durante el proceso de V&V.

Este Sello será un código QR que dirigirá a la publicación oficial (web de la institución verificadora) asegurando la legitimidad y contenido del resultado del proceso (documento elaborado en el paso 7). Las empresas o startups podrán utilizar este código, tanto en su web como en redes sociales, siempre y cuando hagan referencia con un enlace directo a la web oficial donde figuren las condiciones en las que se realizó la verificación/validación.

Excepcionalmente, una empresa o startup podría no obtener el Sello V&V por motivos diversos y que pueden no tener que ver específicamente con haber pasado satisfactoriamente con el proceso de verificación o validación. Pueden existir razones externas o de fuerza mayor que lleven a la no obtención del Sello V&V (solución se retira del proceso por motivos ajenos al vínculo startup o empresa - institución verificadora, no se llega a común acuerdo sobre los procedimientos particulares a implementar, entre otros).

III. Descargo de responsabilidad del protocolo

Los INIA u otras instituciones verificadoras o expertos participantes no son responsables bajo ninguna circunstancia del funcionamiento de la solución o producto de referencia. En caso de que ocurran incidencias y/o eventos diferentes a los que se explicitan en los prospectos comerciales los usuarios deberán dirigirse únicamente a la empresa o startups prestadora responsable del producto o servicio.

La participación de los INIA u otras instituciones verificadoras en las actividades previstas en el proceso de V&V no implica ni ofrece garantía expresa o implícita sobre la posibilidad de ser comercializable o conveniencia de la solución para propósitos particulares. En este sentido, los INIA u otras instituciones verificadoras no serán responsables ante la empresa, startup y/o terceros por el eventual daño que la V&V de la solución y/o la solución y/o su uso y/o resultados puedan causar.

El Sello vinculado a la información pública de cada producto o solución es una confirmación de los procesos de V&V realizados bajo el Protocolo acordado entre los INIA del Cono Sur. Este Sello no reviste carácter de Certificación de Calidad, ni es objeto de reclamos por parte de los usuarios finales.

Anexo 1 - Guía detallada de la etapa 2 de POSTULACIÓN

Indistintamente de la modalidad de participación (Etapa 01) que cada INIA defina para seleccionar empresas, startups o soluciones a validar y verificar se deberá contar con un formulario digital, en caso de convocatorias abiertas, o ficha tipo planilla, para las demás modalidades. Este deberá ser completado por los interesados en participar, y la información allí cargada será la primera modalidad de contacto y vinculación para conocer la propuesta presentada.

La empresa, startup o emprendedor que se postula debe manifestar que, al completar el formulario o planilla inicial manifiesta su interés en iniciar un proceso de verificación y validación, y su expresa vinculación con el INIA correspondiente.

A continuación, se detallan los campos requeridos para el relevamiento inicial de información empresarial, del producto, requerimientos de verificación, información adicional, informativo y comercial.

1. Información de producto

La postulación debe incluir la información principal de las prestaciones básicas del producto o solución que se postula (* indica obligatoriedad):

- Nombre del producto o marca*: [*Nombre público que distingue al producto en el mercado*]
- Campo de aplicación*: [*Seleccione un máximo de tres temas principales en los que su producto aporta solución: Agricultura de Precisión, Agricultura Familiar, AgriFinTech | Gestión y agrofinanzas, BioTech | Biotecnología y nanotecnología, Clima, meteorología y riego, Conectividad e infraestructura IoT, Energías renovables, FoodTech - Alimentos, Fruticultura - Forestales, Ganadería de precisión, Horticultura y cultivos bajo cubierta, Logística y trazabilidad, Plataformas de comercialización, Producción animal, Vitivinicultura*]
- Tipo de tecnología*: [*Seleccione un máximo de tres tecnologías que integran principalmente o con las que trabaja su solución: [Ver Listado de Clasificación⁴]*]
- Resumen del producto*: [*Explicar las prestaciones básicas y aportes del producto, y a quiénes beneficia la solución*]

⁴ Ejemplos de tipos de soluciones AgTech:

- Sensores de proximidad (para suelo, agua, nutrientes, etc.);
- Sensores remotos (imágenes satelitales, drones con cámaras multiespectrales),
- Internet de las cosas (IoT) (dispositivos interconectados para monitoreo y control);
- Plataformas de Big Data (para análisis masivo de datos agrícolas);
- Inteligencia Artificial (IA) (modelos predictivos y de optimización);
- Aprendizaje automático (Machine Learning);
- Drones (para monitoreo, fumigación y recolección de datos);
- Robótica agrícola (robots para cosecha, siembra, desmalezado, etc.);
- Máquinas agrícolas autónomas (tractores y pulverizadoras autoguiados);
- Blockchain (sistemas de trazabilidad y transparencia de datos);
- Sistemas de visión por computadora (detección de plagas, análisis de cultivos);
- Tecnologías de cultivo sin suelo (hidroponía, aeroponía, acuaponía); Sistemas de riego de precisión (goteo controlado, válvulas inteligentes);
- Software de simulación agrícola (modelado climático, rendimientos); Tecnologías de almacenamiento de energía (baterías avanzadas para maquinaria y sistemas);
- Redes de telecomunicaciones rurales (5G, LoRa, NB-IoT); Impresión 3D (prototipos de herramientas agrícolas)
- Tecnología láser (detección de malezas y medición de distancias)
- Plataformas digitales y APIs (integración de datos y servicios)
- Sistemas de automatización industrial (en plantas de procesamiento agrícola)
- Realidad aumentada y virtual (AR/VR) (capacitación y simulaciones en campo)
- Impresión 3D (piezas, prototipos, herramientas)

- Problema abordado*: [Explicar qué problema está resolviendo, cómo lo hace, de qué modo]
- Propuesta de valor*: [Describir los beneficios y mejoras que aporta. Caracterizar cuál es diferencial con respecto a la competencia o productos similares existentes en el mercado. ¿Qué es lo nuevo que introduce el producto en el proceso de fabricación, en las prestaciones o en la comercialización?]
- Vinculación con los ODS [Seleccionar un máximo de hasta tres Objetivos de Desarrollo Sostenible al que aporta principalmente su producto: O1: Fin de la Pobreza; O2: Hambre Cero; O3: Salud y Bienestar; O 4: Educación de Calidad; O5: Igualdad de Género; O6: Agua Limpia y Saneamiento; O7: Energía Asequible y no Contaminante; O8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico; O9: Industria, Innovación e Infraestructura; O10: Reducción de las Desigualdades; O11: Ciudades y Comunidades Sostenibles; O12: Producción y Consumo Responsables; O13: Acción por el Clima; O14: Vida Submarina; O15: Vida de Ecosistemas Terrestres; O16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas; O17: Alianzas para Lograr los Objetivos]
- Vinculación con el ambiente y a las BPA: [Resaltar aspectos del uso del producto que contribuyan al cuidado del ambiente, al bienestar animal o a las buenas prácticas agrícolas. Describir quién se beneficiará con esta solución y cuál será el impacto en la sociedad, si es que lo tuviese]
- Impedimentos, regulaciones o disposiciones legales nacionales: [Mencionar la temática o número de normas que limiten el uso de su solución a nivel nacional o de los países del PROCISUR (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)]
- ¿Existen impedimentos de utilización de la tecnología a nivel de licencias, patentes, derechos de autor, propiedad intelectual y otras herramientas de protección? [Especificar la situación de propiedad industrial o de autor que ha tramitado o si existe algún litigio referido al derecho de explotar comercialmente o por un tiempo limitado esa solución]
- ¿Esta solución fue desarrollada con otras instituciones o empresas? [en caso afirmativo, mencione cuáles]
- Indique cuántos usuarios están utilizando esta solución: [Número de personas que ya son usuarios del servicio o que han comprado el producto]
- Referencias técnicas y científicas que sustentan la solución*: [Adjunte toda la documentación que describa las características, funciones, componentes y uso de la solución]
- Links de interés: [Accesos a información que pueda contribuir a un mejor entendimiento del producto o solución]

2. Información de la empresa

La postulación debe incluir la información principal de la empresa o startup que se postula (* indica obligatoriedad):

- Nombre de empresa*: [*Nombre fiscal con el que está registrada la empresa en cada país en los que opera*]
- Nombre/marca comercial: [*Nombre público que distingue al producto en el mercado*]
- Año de fundación*: [*Año*]
- Cantidad de miembros o empleados: ___H / ___M / ___Otro
- Sitio web:
- Domicilio*:
- País*: [*País de la sede principal de la empresa*]
- Provincia*:
- Localidad*:
- Países en los que opera: [*País/es donde realiza operaciones comerciales*]
- Nombre y apellido*: [*Contacto del responsable de la articulación para la verificación*]
- Email*: [*Correo de contacto para el intercambio de comunicaciones del servicio de verificación*]
- N° de celular*: [*para el intercambio, mediante servicios de mensajería instantánea, de comunicaciones del servicio de verificación*]
- Resumen de la empresa: [*Descripción breve de la historia y diferencial de posicionamiento de la empresa para ser publicada*]

3. Solicitud de verificación

- Aspectos a verificar: [*Describir en detalle el ensayo, prueba o test que sugiere para que la institución verificadora-validadora realice para verificar el funcionamiento de su solución*]

4. Información adicional:

- Proceso de verificación: Indique si ha participado de algún otro proceso de verificación o validación nacional o internacional. [*Sí___ / No___ |¿Cuál? _____*]
- Aceleración o Incubación: Indique si ha participado de algún tipo de programa de aceleración o incubación. [*Sí___ | No___ |¿Cuál? _____*]

5. Material informativo y comercial

Junto con completar el formulario de los ítems anteriores podrá adjuntar material comercial del producto: puede ser un PDF, un video, una combinación de cosas, o incluso indicar una página web.

6. Compromisos asumidos

La startup o empresa que postula su solución manifiesta, al completar el formulario, su interés en iniciar un proceso de verificación y validación, y su expresa vinculación con la institución o INIA correspondiente, asumiendo los siguientes compromisos:

- A.** Se deberán contar con capacidades de escalamiento que permitan comercializar la solución una vez concluido el proceso de verificación y validación.
- B.** Dar acceso o brindar la solución en calidad de préstamo y por el tiempo que dure el proceso.
- C.** En caso de que corresponda, instalar la solución en donde se acuerde, con su personal y bajo su riesgo y compromiso.
- D.** Disponer de los recursos humanos y tiempo para apoyar el proceso de verificación y validación a partir del momento que sea seleccionada y durante todo el proceso.
- E.** Se compromete a firmar un acuerdo general que formalice las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo el proceso, conteniendo estos compromisos y otros que se definan oportunamente.

La institución o INIA correspondiente se compromete a realizar el proceso de verificación y validación, vinculándose con la startup o empresa postulante y asume los compromisos acordados en el marco de cada convenio individual y específico que firmen juntos.

Anexo 2 - Guía detallada de la etapa 3 de PROCESO DE SELECCIÓN

1. Evaluación preliminar

Con el material que se vaya recibiendo, y antes de que cierre el período de la convocatoria, el grupo o responsable del proceso de postulación de cada instituto acreditado definirá si es necesario coordinar reuniones con las empresas o startups para que expliquen su desarrollo y dejar claro algunos aspectos de la postulación. Luego de ese proceso, la empresa o emprendedor convocado deberá mejorar el formulario enviado.

Una vez cerrada la convocatoria, desde el equipo AgTech de cada INIA o instituciones acreditadas, se hará una preselección constatando que se cumple con todos los siguientes criterios: etapa comercializable (nivel de madurez tecnológica), es digital y contribuye con temas ambientales.

2. Revisión calificada

Las soluciones que pasen la primera preselección serán enviadas a opinión de los técnicos especialistas de INIA (u otras instituciones asociadas, pero con el aval de los INIA) para que elaboren un pequeño resumen indicando si consideran que la solución debe pasar o no a la etapa de verificación y validación. Esto será enviado como otro insumo al comité evaluador.

3. Comité evaluador

Se sugiere que el comité evaluador esté integrado por referentes con visiones complementarias en: negocios, tecnologías, inversión y agro.

Cada INIA o institución acreditada será la encargada de definir el número de integrantes, los nombres de los evaluadores y las áreas integrantes del comité evaluador. Se sugiere que cada solución sea evaluada por al menos 3 personas con distintos focos (agro, tecnologías, inversión y negocios).

Las opiniones de los miembros del comité serán sistematizadas por parte del equipo responsable de cada institución. En caso de que todos los integrantes del comité evaluador acuerden, la solución pasa o no. En caso de fallo dividido, se intercambiará en la reunión plenaria. Si no se llega a acuerdo, se podrá convocar a la empresa para que responda una pregunta puntual de no más de 5 minutos de exposición. Luego de esa exposición se deberá llegar a una resolución de si pasa o no.

Se recomienda realizar un acta firmada por los integrantes del comité evaluador donde se definan las soluciones que pasan y las que no. Esta información podrá ser difundida o no, de acuerdo a lo definido por cada institución verificadora/validadora.

Ejemplo de acta del comité evaluador para la selección de participación:

[Título]

Acta firmada por los integrantes del comité evaluador donde se definan las soluciones que son aceptadas para el proceso de verificación y validación y las que no son aceptadas.

[Justificación de los acuerdos alcanzados]

Fecha: _____

Título de la solución: _____

Antecedentes: _____

Integrantes del comité evaluador:

Criterios de selección:

Criterios de selección	Ponderación
Disponibilidad de especialistas en la institución	
Pertinencia tecnológica para el sector AgTech	
Aporte a la innovación agropecuaria	

Resolución: _____

Firmas: _____

Anexo 3 - Guía detallada de la etapa 4 de ACUERDO DE TRABAJO

El acuerdo que se firme debe incluir como mínimo las siguientes descripciones:

1. Procedimiento de verificación específico

Elaborar en forma conjunta con la empresa o startup un documento que será Anexo al convenio firmado, donde figure en detalle: a) qué es lo que se va a hacer; b) en qué condiciones; y c) los alcances de la verificación.

- Este procedimiento deberá estar acordado con la empresa o startup.
- En el caso de que la solución ya esté siendo probada por la institución verificadora- validadora, este protocolo se referirá a lo que ya se realizó.

En todos los casos debe detallar los pasos a seguir en el proceso de verificación.

2. Procedimiento de validación específica

Elaborar un documento donde figuren la estrategia de validación de la solución por parte de uno o varios productores o usuarios.

Existen al menos dos situaciones posibles:

- a. productores que ya tienen la solución en sus predios y la utilizan.
- b. productores que no estén usando la solución.

En el caso a, se pedirá la opinión de uno o más productores en relación con la usabilidad y se deberá firmar consentimiento para hacer pública esta información.

En el caso b, además de dar su opinión con relación a la usabilidad, el productor también deberá firmar los compromisos relacionados a hacerse responsable de las tareas requeridas mientras esté instalada la solución en su predio.

Modelo de acuerdo de trabajo:

Firma del acuerdo de trabajo vinculación entre empresa/startup e INIA o entidad:

Principales puntos a incluidos en el convenio a firmar entre la institución verificadora - validadora y la empresa:

Presentación de las partes:

Antecedentes:

Objetivo del acuerdo:

El presente Acuerdo tiene por objetivo realizar la V&V de la solución [*nombre*] siguiendo las pautas establecidas en el Protocolo de Verificación y Validación específicos.

Plazo de ejecución:

Compromiso de cada parte:

Institución verificadora y empresa:

Confidencialidad:

Propiedad intelectual:

Alcance de la responsabilidad:

Cumplimiento de normas:

Rescisión:

Firma de las partes:

Anexo 4 - Guía detallada de la etapa 5 de PROCESO DE VERIFICACIÓN

Ejemplo referencial de matriz de evaluación de funcionalidades corroboradas.

Criterios	Negativo 0%	Bajo 25%	Mínimo 50%	Correcto 75%	Perfecto 100%
Dificultad	No se pudo usar por complicaciones de distinto tipo.	No incorpora ninguna pauta de usabilidad o criterio de practicidad significativo para el usuario.	Se ajusta a lo estrictamente necesario, pero requiere analizar el funcionamiento o revisar el manual de usuario.	Permite su uso sin mayores complicaciones para el usuario. Hay aspectos que podrían mejorarse.	Permite un uso cómodo, es totalmente intuitivo y conduce el uso en los pasos siguientes.
Acabado	El mal acabado impide el uso del producto.	El acabado dificulta el uso, complicando las prestaciones y aumentando el riesgo.	Acabado mínimo requerido. Se notan algunos desajustes que no ponen en riesgo el uso.	Está bien acabado, las uniones o superficies encastran bien y las uniones están bien ajustadas.	Está perfectamente acabado, todas las uniones se ajustan bien.
Funcionamiento	No funciona para ninguna de las prestaciones declaradas.	El funcionamiento tiene algunos desajustes en su operativa e implementación.	Se ajusta mínimamente a algunas de las prestaciones descritas.	Se completa el circuito de funcionamiento. Se detectan mínimos ajustes a realizar.	Satisface completamente todas las funcionalidades testeadas y descritas.
Otros criterios

Anexo 5 - Guía detallada de la etapa 6 de PROCESO DE VALIDACIÓN

Procedimiento de validación específicos. A nivel de las validaciones con productores, se contemplan dos situaciones:

Situación 1. El productor ya viene usando la solución en su predio.

En este caso, la validación se realiza mediante una entrevista al productor en la cual se le consulta sobre la usabilidad. A continuación, se presentan un conjunto de preguntas que pueden ser utilizadas, pero, en cada caso, se tendrán que adaptar o realizar otras.

- ¿Cuánto hace que viene usando la solución en su predio?
- ¿Qué problema le soluciona?
- ¿Cómo esta solución le ayudó en su predio?
- ¿Tuvo alguna dificultad al intentar usar la solución?
- ¿Cómo fue la respuesta post-venta?
- ¿Cómo fue el proceso de aprendizaje de uso? (fácil de usar/implementar - ciertas dificultades - proceso prolongado)
- ¿Recomendaría esta solución a otros?

Estas entrevistas podrán ser difundidas públicamente, en la medida que se considere por parte de los INIA u otras instituciones verificadoras, y estarán disponibles en web, redes o cualquier otro canal de difusión junto al informe de verificación.

Tendrán que realizarse de manera presencial en video, audio o escrita y el productor deberá firmar un consentimiento y autorización para poder usar su imagen, voz y testimonio.

Situación 2. El productor acepta probar la solución en su predio.

Se seleccionará un productor que esté dispuesto a instalar la solución en su predio y probarla para luego dar su opinión en relación con la usabilidad.

Se sugiere firmar un convenio entre las partes (productor y empresa) donde se establezcan las responsabilidades de cada parte en relación con la instalación, uso, cuidado y devolución de la solución según corresponda.

Una vez probada por parte del productor, se estaría en la situación 1 donde los INIA u otras instituciones verificadoras deberán realizar las entrevistas previamente descriptas.

