

Manual de innovación abierta en agua y saneamiento rural



Autores:

Leonellha Barreto Dillon, Adriana Gómez Carvajal, Manuel José Navarrete y Marcello Basani





CON LA COLABORACIÓN DE

FUENTE DE INNOVACIÓN

Fuente de innovación es financiado por el Gobierno de Suiza a través de su Secretaría de Estado de Asuntos Económicos (SECO), por la Fundación FEMSA, por la República de Corea a través de su Ministerio de Medio Ambiente, el Gobierno de España a través del Ministerio de Economía, Comercio y Empresa (MINECO), por el Gobierno de Israel, y por Fundación Coca Cola. La alianza también se complementa con contribuciones directas de BID Lab, BID INVEST y la División de Agua y Saneamiento del BID, y se coordina directamente con Aquafund, el fondo creado con capital del BID y al que contribuyen una amplia gama de socios del sector público y privado.

Tabla de contenido

Agradecimientos	5
Abreviaciones y acrónimos	6
Introducción	7
Guía rápida de uso	8
La experiencia en Antioquia: el origen de este manual	9
1. La innovación en los servicios de agua y saneamiento rural	12
Entendiendo el sector de agua y saneamiento rural	12
Gestión de innovación	16
Innovación abierta en agua y saneamiento rural	18
2. Modelo de innovación abierta en agua y saneamiento rural	20
Fase 1: Identificar oportunidades	23
Actividad 1.1: Identificación y priorización de problemas	25
Actividad 1.2: Definición de los desafíos por resolver	28
Actividad 1.3: Descripción del desafío	29
Fase 2: Capturar ideas	32
Actividad 2.1: Convocatoria al evento de innovación abierta	33
Actividad 2.2: Preparación y facilitación del evento de innovación abierta	35
Actividad 2.3: Selección de ideas ganadoras	39
Fase 3: Desarrollar y probar el producto, servicio o proceso	42
Actividad 3.1: Elaboración del plan de implementación del producto mínimo viable	44
Actividad 3.2: Implementación del PMV y validación en campo	48
Actividad 3.3: Co-creación con la organización comunitaria	53
Fase 4: Implementar la solución y hacer seguimiento	56
Actividad 4.1: Capacitación para en el uso, la operación, el mantenimiento y el monitoreo de la solución	57
Actividad 4.2: Entrega de la obra, el producto o el servicio a la comunidad	58
Fase 5: Desarrollar la solución	62
Actividad 5.1: Análisis de la prestación de servicios de AyS local	64
Actividad 5.2: Adaptación del PMV en producto para la escala	65
Actividad 5.3: Fortalecimiento de capacidades en desarrollo de negocios	65
Actividad 5.4: Definición de estrategias de entrada al mercado	73

Fase 6: Desplegar y escalar soluciones	78
Actividad 6.1: Formalización de alianzas con autoridades u otros socios clave	80
Actividad 6.2: Promoción de innovaciones entre otras organizaciones comunitarias	81
3. Lecciones aprendidas y recomendaciones	85
Lecciones aprendidas en el proceso de innovación abierta en Colombia	85
Recomendaciones para la implementación de procesos de innovación abierta en agua y saneamiento rural	87
Referencias	90



Agradecimientos

Los autores desean manifestar su agradecimiento a la División de Agua y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el apoyo recibido para la elaboración de este manual, y expresar un reconocimiento especial a las revisoras Beatriz Giraldo y Cecilia Maroñas, por sus valiosos comentarios y aportes.

El equipo también agradece a Alonso González, Luis Roberti Pérez, Manuela Múnera y Andrés Mauricio Duque, por las contribuciones realizadas durante la ejecución del proyecto en el que se desarrolló la metodología. Asimismo, extiende su gratitud a las organizaciones comunitarias de Antioquia (Colombia) Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo), en Amagá, y Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), en Ciudad Bolívar; en especial, a Héctor Iván Vanegas, Juan Carlos Vélez, Johanna Salinas, Daniela Zapata y Leonardo de Jesús Sánchez Ochoa, por la confianza, el apoyo y la dedicación aportados a la iniciativa de innovación abierta impulsada por el BID y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) de Colombia, con el acompañamiento de cewas (Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento) y Young Water Solutions (YWS).

De igual manera, se reconocen el esfuerzo y el compromiso de los tres grupos de jóvenes innovadores que participaron de las experiencias: DBO Solutions, conformado por María José Ballesteros, Leidy Yuliana Córdoba Taborda, Miguel Mauricio Mejía Méndez, Valeria Salcedo Vizcaíno y Jorge Andrés Vivas Moreno; AQUA, dirigido por Juan Esteban Rivillas, y Elemento, integrado por Emanuel Arenas, Mateo Muñoz y Juan Pablo Jaramillo.

Por último, se agradece la colaboración de las autoridades locales de los municipios de Amagá y Ciudad Bolívar (Antioquia); del director de Agua y Saneamiento de la Gobernación de Antioquia, John Jairo Mejía; de los profesionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, en particular de la Ing. Lineth Martínez, directora de Emprendimiento de la Facultad de Ingeniería, y del Ing. Guillermo Sepúlveda; de la Lic. Melissa Duque Marín y el Lic. Freddy Alonso Vahos, representantes del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA); y de Beatriz Giraldo, consultora del BID. Todos ellos participaron en la primera experiencia de innovación abierta en agua y saneamiento (AyS) en comunidades rurales y con su compromiso contribuyeron al éxito de la iniciativa.



Abreviaciones y acrónimos

Acodal	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
ADACA	Asociación Departamental de Acueductos Comunitarios de Antioquia
AMBA	Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba
AsoCamilo	Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C
AyS	agua y saneamiento
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
Cewas	Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento (por su sigla en inglés)
CLOCSAS	Confederación Latinoamericana de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento
CRA	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico
CTA	Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia
EPM	Empresas Públicas de Medellín
Icontec	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
ISO	Organización Internacional de Normalización
MVCT	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
NTC	norma técnica colombiana
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OCSAS	Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento
ONG	organización no gubernamental
PHVA	planificar, hacer, verificar, actuar
PMV	producto mínimo viable
pyme	pequeña y mediana empresa
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SSWM	gestión de agua y saneamiento sostenible (por su sigla en inglés)
YWS	Young Water Solutions



Introducción

El presente manual presenta una metodología práctica para diseñar e implementar procesos de innovación abierta entre organizaciones comunitarias que administran servicios de agua y saneamiento (AyS) en zonas rurales, autoridades y actores del ecosistema de innovación (universidades, centros de investigación, emprendedores, incubadoras y aceleradoras, entre otros). En este texto, la innovación abierta se entiende como un enfoque colaborativo, que permite articular capacidades, conocimientos y recursos, para generar soluciones pertinentes frente a desafíos locales en la prestación de servicios, a la vez que promueve el aprendizaje entre actores y la adopción de mejoras sostenibles en el tiempo.

La metodología descrita en este manual fue desarrollada, validada y ajustada en el marco de la Cooperación Técnica n.º CO-T1684, titulada *Consultoría para promoción de instancias de colaboración entre organizaciones comunitarias que administran soluciones de agua y saneamiento e innovadores locales en Colombia*, que implementaron, en Colombia, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), con el acompañamiento de cewas (Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento) y Young Water Solutions (YWS). La experiencia piloto tuvo lugar en el departamento de Antioquia, entre enero de 2024 y mayo de 2025, y permitió construir una aproximación metodológica adaptada a las realidades y capacidades de los prestadores comunitarios rurales, así como a las condiciones del ecosistema regional de innovación y emprendimiento en el sector de AyS.

Las primeras páginas de este manual reúnen una guía rápida de uso, para orientar al lector sobre el objeto del manual, sus usuarios y la forma de utilización recomendada, y una descripción de la experiencia en Antioquia que dio origen a la metodología. En la segunda sección se reseña el contexto de la provisión de AyS en comunidades rurales y los principales desafíos asociados a la prestación del servicio en estos territorios. Asimismo, se proporciona una aproximación a la gestión de innovación y a los principios de la innovación abierta aplicados al sector.

La tercera sección contiene la presentación al modelo de innovación abierta desarrollado a partir de la experiencia en Colombia, así como la definición de sus componentes, los supuestos de trabajo y la lógica de articulación entre organizaciones comunitarias, autoridades e innovadores. Este apartado permite comprender

el enfoque integral del proceso y su relevancia como instrumento de fortalecimiento para mejorar la calidad, la continuidad, la sostenibilidad y la eficiencia de los servicios de AyS. A continuación, se detallan, paso a paso, las seis fases del proceso mediante actividades recomendadas, conceptos clave, herramientas y formatos de apoyo para facilitar su implementación. Además, se incluyen recuadros con información específica de la experiencia piloto en Antioquia, con el fin de ilustrar la aplicación práctica del modelo.

Finalmente, la cuarta sección presenta las principales lecciones aprendidas y recomendaciones para orientar la implementación de la metodología en el futuro, apoyar la toma de decisiones de los actores involucrados y favorecer la replicabilidad del enfoque en distintos contextos rurales.

Guía rápida de uso

Para facilitar una lectura ágil, esta guía resume los elementos esenciales del manual: propósito, usuarios, modo de uso y origen de la metodología. Luego, a lo largo del documento se desarrolla el contexto y las seis fases del proceso.

¿Cuál es el propósito del manual?

Este manual pretende orientar la implementación de procesos de innovación abierta entre organizaciones comunitarias que administran servicios de AyS en localidades rurales, autoridades e innovadores. En ese sentido, presenta un proceso estructurado en seis fases, que abarca desde la identificación de oportunidades y desafíos hasta el despliegue y el escalamiento de innovaciones en otras organizaciones comunitarias. Además, incluye definiciones clave, una serie de herramientas de generación y gestión de innovaciones, así como los aprendizajes obtenidos en la experiencia piloto realizada en Antioquia (Colombia), entre enero de 2024 y mayo de 2025. El manual se centra en la gestión del proceso de innovación abierta (metodología, roles, herramientas y productos esperados) y busca ser una guía práctica para replicar y adaptar la experiencia en otros territorios rurales.

¿Para quién es este manual?

Este manual ha sido elaborado para orientar a las personas y las instituciones interesadas en iniciar y facilitar el proceso de innovación abierta en organizaciones comunitarias que administran servicios de AyS en zonas rurales de América Latina, en especial, en Colombia. Puede ser utilizado por los diferentes actores que intervienen en el proceso, como los representantes de la autoridad sectorial nacional, que tienen la responsabilidad rectora de gestionar la innovación para mejorar los servicios de AyS en beneficio de la población. También lo pueden emplear entidades nacionales que promueven la investigación, la innovación y la adopción de nuevas tecnologías en el sector de AyS. Asimismo, constituye una herramienta que puede ser útil para autoridades regionales y locales, así como para organizaciones comunitarias que proveen servicios de AyS, e, incluso, para miembros de universidades, centros de investigación, incubadoras y aceleradoras, que suelen estar en contacto con innovadores y emprendedores del sector. Para que la puesta en práctica de la metodología descrita en este manual sea óptima, se recomienda que su aplicación sea encabezada por una persona con conocimientos en AyS y experiencia en procesos de innovación.

¿Cómo usar el manual??

Se recomienda usar este manual de forma secuencial, entendiendo las entradas, las salidas y las relaciones de las diferentes fases del proceso de innovación abierta. Sin embargo, como la innovación abierta se caracteriza por la flexibilidad y la adaptabilidad, los usuarios del manual pueden extraer elementos claves para llevar a cabo eventos puntuales de cocreación, desarrollar productos mínimos viables (PMV), o modelos de negocio de productos y servicios de AyS. De esta forma, el manual puede utilizarse tanto como una guía completa para implementar el proceso de innovación abierta, como una herramienta modular para apoyar fases o actividades específicas según necesidades y capacidades del territorio.

La experiencia en Antioquia: el origen de este manual

El modelo de innovación abierta que se presenta en este manual es el resultado de una cooperación técnica entre el MVCT, el BID, cewas e YWS, que se concretó en el departamento de Antioquia, en Colombia, de enero de 2024 a mayo de 2025. Con base en una revisión de la literatura existente, en particular, de la norma ISO 56002:2019, Gestión de la innovación, sistema de gestión de la innovación, orientación (ISO, 2019), el equipo de trabajo definió varios modelos de gestión de innovación que se fueron validando y adaptando a la realidad de los prestadores comunitarios de AyS locales, así como a las condiciones del ecosistema de innovación y emprendimiento del sector.

A lo largo del manual, la experiencia en Antioquia se presenta en recuadros, como el recuadro 1 que está a continuación, con el fin de ilustrar la aplicación del modelo, sus resultados y aprendizajes.

Recuadro 1. Experiencia en Colombia: la Cooperación Técnica

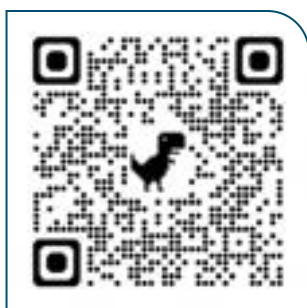


En enero de 2024 comenzó en Colombia la Cooperación Técnica n.º CO-T1684, titulada Consultoría para promoción de instancias de colaboración entre organizaciones comunitarias que administran soluciones de agua y saneamiento e innovadores locales en Colombia, entre el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) de Colombia, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cewas (Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento, por su sigla en inglés), con base en Suiza, y Young Water Solutions (YWS).

El propósito de la iniciativa fue: “Promover instancias de colaboración entre organizaciones comunitarias que administran soluciones de agua y saneamiento e innovadores locales, permitiendo así el desarrollo y la integración de soluciones innovadoras en el abordaje de los retos en la prestación de los servicios de agua y saneamiento”. Esta colaboración representó un gran reto, pues, tradicionalmente, han sido los prestadores de servicios de agua y saneamiento (AyS) urbanos los que han desarrollado sistemas de gestión de innovación e, incluso, han integrado

innovaciones que les han permitido aumentar el acceso a servicios, así como mejorar la calidad y la eficiencia de las prestaciones. Sin embargo, se sabe que los prestadores urbanos cuentan con las capacidades, estructuras, presupuestos y aptitudes para embarcarse en tales iniciativas, características que no siempre están presentes en organizaciones comunitarias. Por esta razón, el programa se inició con la realización de un diagnóstico profundo del cumplimiento de los requisitos de acuerdo con la ley, las funciones, las operaciones y la gestión de innovación de las organizaciones comunitarias en Colombia. Para ello, se evaluó cada organización en función de un perfil ideal, según leyes, decretos y normas, y un primer modelo de gestión (interna) de innovación basado en el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar). Además, se determinó la existencia (o no) de liderazgo, recursos humanos, medios, apoyo y relaciones externas para innovar. Los resultados del ejercicio evidenciaron limitaciones de los prestadores comunitarios y, por tanto, pusieron de manifiesto la necesidad de abordar la gestión de innovación de forma diferente.

Así nació el modelo de innovación abierta en AyS rural que se presenta en este manual. Dicho modelo guio la definición de los objetivos de fortalecimiento y las actividades implementadas con las organizaciones comunitarias, las autoridades y los innovadores. El modelo fue aplicado para brindar soluciones a dos desafíos en la prestación de servicios de agua y saneamiento rural; los que fueron definidos por cada una de las organizaciones comunitaria en Antioquia seleccionada por el MVCT de Colombia. Esta experiencia, con sus resultados y aprendizajes, se presenta en cuadros como este, para ilustrar la aplicación del modelo.



Este código QR conduce a un video descriptivo que permite conocer más acerca de la experiencia de innovación abierta realizada en Antioquia, Colombia, entre enero de 2024 y mayo de 2025. También se puede ver en este enlace: https://youtu.be/mG_e0OwvNv0?si=xmAic7RD6ui_IA.

Imagen R1.

Acciones implementadas por los distintos actores en el marco de la experiencia de innovación abierta en Colombia, 2024-2025



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2024.y Juan Esteban Rivillas Durán, 2025 (foto última fila, derecha).





1. La innovación en los servicios de agua y saneamiento rural

Entendiendo el sector de agua y saneamiento rural

Hasta los años noventa del siglo XX, en América Latina se consideró el sector rural como el remanente no urbano de la población y, desde una creencia colectiva, se lo asoció a modos de vida arraigados a la tierra, atrasados y obsoletos (Gaudin y Padilla Pérez, 2023). Sin embargo, en las últimas décadas, América Latina ha sido testigo de una lenta y profunda transformación de los espacios rurales, así como de cambios en la relación entre el campo y la ciudad (Mejía et al., 2016). Si bien no existe una única definición de ruralidad (Tandel, Hiranandani y Kapoor, 2019),^[1] el concepto de nueva ruralidad implica un espacio económicamente multisectorial, competitivo y atractivo, y con una complejidad sistémica (OCDE, 2008). En este contexto, la aparición de Internet y los teléfonos móviles ha mejorado la conectividad y ha ampliado las posibilidades de las comunidades para acceder a información, educación y nuevos mercados. De manera complementaria, la construcción de carreteras ha facilitado el transporte de productos agrícolas y el acceso a servicios básicos, lo cual ha impulsado el desarrollo regional. Además, la migración hacia las ciudades ha transformado la estructura demográfica de las áreas rurales y ha obligado a los que se quedan a buscar nuevas fuentes de ingresos, como el turismo rural y la producción artesanal. En conjunto, estos cambios han conducido a territorios rurales más dinámicos y heterogéneos, con nuevas demandas y oportunidades.

^[1] Tandel, Hiranandani y Kapoor (2019) señalan que no existe una definición aceptada mundialmente de qué es urbano y qué es rural, y que cada país suele utilizar parámetros propios —frecuentemente, el tamaño poblacional—. Además, destacan que estas definiciones son dinámicas y dependen del alcance y de los objetivos de los programas gubernamentales.

Definiciones clave

Sistemas de abastecimiento de agua: son un conjunto de obras y tecnologías (tuberías, instalaciones y accesorios) que permiten que el agua llegue desde las fuentes naturales (subterráneas, superficiales, agua de lluvia) hasta el punto de consumo, con la cantidad y la calidad requeridas, a fin de satisfacer las necesidades de la población (Barreto Dillon, 2018).

Sistemas de saneamiento: son procesos de varios pasos, que permiten gestionar las excretas humanas y las aguas residuales desde el punto de generación hasta el punto de uso o disposición final (Tilley et al., 2014).

A pesar de que ahora las poblaciones rurales en América Latina están más interconectadas y diversificadas, la universalización del acceso a agua y saneamiento (AyS) sigue siendo un desafío: mientras que cerca del 53,7% de la población rural cuenta con servicios de agua potable gestionados de forma segura, el acceso a servicios de saneamiento gestionados de forma segura es prácticamente inexistente y predominan las soluciones básicas y otras formas de prestación precarias (JMP, 2024). No se trata solo de falta de priorización de las políticas públicas,^[2] carencia de mecanismos financieros o ausencia de capacidades locales para acceder a fondos públicos, sino de que la ruralidad en sí misma presenta características complejas (dispersión, baja densidad, heterogeneidad y distribución geográfica de la población, entre otras) que dificultan la implementación de sistemas centralizados de abastecimiento y gestión de AyS, como los que tienen los centros urbanos.

En las comunidades rurales, el abastecimiento de agua y la instalación de sistemas de saneamiento afrontan obstáculos técnicos, pero también a nivel de la prestación del servicio, es decir, en la organización, la operación, el mantenimiento y la administración del suministro de agua potable y la disposición de excretas y aguas residuales. Históricamente, el Estado no llega a las zonas rurales, por lo que las organizaciones comunitarias han creado sistemas autónomos y han asumido la responsabilidad de gestionarlos, operarlos y mantenerlos, muchas veces de forma voluntaria (Jiménez, Marín y Pérez-Foguet, 2011). De acuerdo con la Confederación Latinoamericana de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (CLOCSAS), actualmente existen en América Latina más de 145 000 organizaciones comunitarias^[3] que entregan agua a aproximadamente 80 millones de personas (CLOCSAS, 2025). Esto genera una atomización en la prestación de servicios rurales, que conduce a realidades muy heterogéneas. No obstante, los gestores comunitarios comparten muchos desafíos, entre los que destacan las infraestructuras artesanales u obsoletas, la falta de capacidades y conocimientos técnicos y gerenciales y la ausencia de financiamiento. A ellos se suman los problemas que causan el cambio climático, la escasez de agua y la contaminación de las fuentes, los cuales los hacen aún más vulnerables. El recuadro 2 reseña la normativa que reconoce la labor de los prestadores comunitarios en la provisión de AyS y describe las dos organizaciones que participaron en la experiencia de innovación abierta realizada en Antioquia (Colombia) en el marco de

^[2] En Brasil, por ejemplo, se ha observado escasa atención parlamentaria al Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), lo cual pone de manifiesto la falta de priorización de este tema en las políticas públicas (Nunes de Castro y Terra Cerezini, 2022).

^[3] Se las conoce también como organizaciones comunitarias de servicios de agua y saneamiento (OCSAS), juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS), acueductos rurales, gestores comunitarios, abastos, etc.

la cooperación técnica entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento (cewas, por su sigla en inglés) y Young Water Solutions (YWS).

Recuadro 2.

Experiencia en Colombia: las organizaciones comunitarias seleccionadas



La Constitución Política de 1991 de la República de Colombia establece, en el artículo 365, que “es deber del Estado asegurar la prestación eficiente de los servicios públicos a todos los habitantes del territorio nacional”. Además, indica que la prestación la pueden hacer, de manera indirecta, particulares o comunidades organizadas (Asamblea Nacional Constituyente, 1991). En tal sentido, la Ley 142, de 1994, reconoce a las “organizaciones que operan en municipios menores y zonas rurales de tipo comunitario” como prestadores de servicio y las incluye en el régimen jurídico. Este marco fue fortalecido recientemente con el Decreto 960, de 2025 (MVCT, 2025), que reglamenta la Política Pública de Gestión Comunitaria del Agua y el Saneamiento Básico (PGCASB). La norma reconoce de forma explícita a los gestores comunitarios como actores clave del sector y define principios, instrumentos de fomento y un régimen diferencial acordes con sus realidades territoriales y organizativas. Se calcula que las organizaciones comunitarias suministran servicios de agua potable y saneamiento a cerca de 20 000 comunidades que viven en zonas rurales y periurbanas de Colombia (Quintana Ramírez y Bernal Pedraza, 2022).

En el marco de la Cooperación Técnica n.º CO-T1684, titulada *Consultoría para promoción de instancias de colaboración entre organizaciones comunitarias que administran soluciones de agua y saneamiento e innovadores locales en Colombia*, el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico seleccionó las siguientes organizaciones comunitarias para que participen en el programa de innovación abierta:

- **Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C** (AsoCamilo), en Amagá, Antioquia. Para enero de 2024, su junta directiva estaba compuesta por cuatro mujeres y dos hombres. Su presidente era el Lic. Héctor Iván Vanegas, y su administradora, Johanna Salinas. AsoCamilo presta servicios de agua a 720 suscriptores (alrededor de 3 000 usuarios), de los cuales el 92% cuenta con micromedidor. Además, provee el servicio de alcantarillado a 289 suscriptores. Los usuarios presentan una buena cultura de pago, lo que le permite a AsoCamilo obtener utilidades y cofinanciar parte de su infraestructura. Se lo considera un acueducto referente en el municipio, tanto por sus buenas prácticas en la gestión de agua y su calidad de servicio, como por la atención al cliente.

- **Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA)**, en Ciudad Bolívar, Antioquia. Está constituida como persona jurídica sin ánimo de lucro y presta servicios en zonas rurales y urbanas. A enero de 2024 contaba con 422 suscriptores (cerca de 1 700 usuarios) de agua potable y 243 de alcantarillado (solo urbanos). Todos sus usuarios disponen de micromedidor, lo cual permite el cobro de tarifa por consumo. La junta directiva está constituida por cuatro mujeres y tres hombres. Su presidente es Juan Carlos Vélez y su administradora, la Lic. Daniela Zapata. Como resultado del compromiso de sus miembros, que acompañan el trabajo de la asociación hace 30 años, AMBA se destaca por el control de calidad del agua que provee y por su servicio continuo 24/7.

Ambas organizaciones están inscritas en la Cámara de Comercio de Medellín, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA). Además, reciben un subsidio a la tarifa para sus suscriptores con menores ingresos.^a

Imagen R2.

Integrantes de las organizaciones comunitarias seleccionadas para participar en la iniciativa de innovación abierta en Colombia, 2024-25



Notas: En las imágenes, Junta Directiva de AsoCamilo (izquierda) y Junta Directiva de AMBA (derecha) durante la visita de los facilitadores del Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento (cewas, por su sigla en inglés) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en marzo de 2024. Fuente: Leonelliha Barreto Dillon, 2024.

^a En Colombia se los denomina estrato 1 y estrato 2.

Gestión de innovación

En un contexto de brechas persistentes entre zonas urbanas y rurales en el acceso a los servicios de agua y saneamiento y la calidad de estos, las organizaciones comunitarias afrontan desafíos técnicos, operativos y de gestión que requieren enfoques complementarios. Al respecto, la innovación se presenta como una herramienta clave para mejorar los servicios en las zonas rurales, puesto que permite identificar y adaptar soluciones pertinentes, fortalecer capacidades locales y responder de manera más flexible a las condiciones específicas de cada territorio.

Definiciones clave

Innovación: es un producto o un proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos y procesos previos, y ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (en el caso de productos) o se encuentra en uso en la organización (en el caso de procesos) (OCDE y Eurostat, 2018).

Innovación en AyS: se define como un producto, servicio o proceso nuevo o mejorado que ha sido introducido en el sector de abastecimiento de agua potable y saneamiento y ha conducido al aumento de la cobertura, el incremento de la eficiencia y/o la sostenibilidad, y, por ende, a la mejora de la prestación de servicios de AyS a la población (Barreto Dillon y Schmidt, 2023).

Según la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5801, “en ocasiones, la innovación se ve como un proceso único, creativo y carente de estructura” (ICONTEC, 2018). Sin embargo, para optimizar tiempos, lograr los resultados previstos y fomentar la mejora continua es necesario disponer de un sistema de gestión de innovación (Pinilla Peña y Giraldo Londoño, 2021). De acuerdo con la norma ISO 56002:2019 (ISO, 2019), un sistema de gestión de innovación es un “conjunto de elementos interrelacionados que interactúan con el propósito de realizar valor”. En ese sentido, la organización debe aprovechar las oportunidades, a partir de la comprensión de las condiciones cambiantes del contexto, tanto externas (el entorno y las partes interesadas externas) como internas (la cultura y los miembros de la organización) y la manera de responder a ellas. En el centro del modelo propuesto por la norma ISO 56002:2019 se encuentra el “proceso de innovación”, es decir, los pasos o las acciones mediante los cuales una organización gestiona este proceso, desde la identificación de oportunidades y la creación y validación de conceptos hasta el desarrollo y despliegue de soluciones. Asimismo, la norma señala que la implementación efectiva del sistema de gestión de innovación requiere un liderazgo que combine compromiso y visión, además de estrategias, políticas y lineamientos. También se necesitan recursos (personas, tiempo, conocimiento, financiamiento e infraestructura) y una red de apoyos (competencias, sensibilización, comunicación, documentación, herramientas y métodos).

En la práctica, muchas organizaciones comunitarias que administran los servicios de AyS no cuentan, de manera individual, con las condiciones ni los recursos necesarios para gestionar procesos de innovación de forma sostenida. No obstante, mediante la articulación con otros

actores del ecosistema —como autoridades, asociaciones, emprendedores y la academia— las organizaciones pueden complementar capacidades, acceder a conocimiento técnico y metodológico, movilizar recursos y reducir riesgos, para, de ese modo, facilitar el desarrollo, la validación y la implementación de soluciones innovadoras adaptadas a los contextos rurales (véase el recuadro 3).

Recuadro 3. Experiencia en Colombia: el ecosistema de actores clave en Antioquia



En Colombia, una serie de leyes, decretos presidenciales y resoluciones les asigna la responsabilidad a las alcaldías, los departamentos y el gobierno nacional de apoyar a los gestores comunitarios de servicios de agua y saneamiento (AyS) desde el punto de vista financiero, técnico y administrativo.^a En particular, se destaca el artículo 10, sección 2, de la Resolución n.º 0002, del 4 de enero de 2021, del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), que indica que los municipios y distritos deben proveer asistencia técnica a los prestadores que operen en zonas rurales de su jurisdicción, a fin de asegurar el cumplimiento de sus obligaciones legales, administrativas, técnicas y tarifarias (MVCT, 2021).

En el caso de la cooperación técnica n.º CO-T1684, implementada en Colombia, una vez que fueron seleccionados los gestores comunitarios Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo) y Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), se hizo una evaluación del ecosistema de innovación en AyS, con base en la Herramienta de diagnóstico y fortalecimiento de ecosistemas de innovación en agua y saneamiento: manual para facilitadores (Barreto Dillon et al., 2024). Esta evaluación permitió determinar que el nivel de madurez de los diferentes componentes (talento, cultura, asesoramiento, apoyo, redes, demanda, liderazgo, políticas, instrumentos de políticas, marco normativo y regulatorio, y financiamiento) era apenas el de gestación. A su vez, ese análisis guió el mapeo y el contacto de los actores clave en el ecosistema de innovación en AyS del sector rural en Antioquia.

De este modo, fue posible identificar no solo a los responsables de acueductos y abastos comunitarios en la Gobernación de Antioquia y en las Alcaldías de Amagá y Ciudad Bolívar, sino también a los actores claves, como Empresas Públicas de Medellín (EPM) y Aguas Regionales - Grupo EPM, que son empresas líderes en la prestación de servicios de AyS y, además, tienen departamentos y programas de innovación y emprendimiento. Asimismo, se identificó el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), que cuenta con amplia experiencia en el desarrollo de innovaciones en AyS en zonas rurales y reúne a diversos actores, en su mayoría, académicos, en torno de temas vinculados con el agua, en el marco de la Cátedra del Agua.

Por otro lado, se identificaron la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana, que tienen programas de Ingeniería Sanitaria, y la Universidad de Medellín y la Universidad EAFIT (las siglas corresponden a la denominación original: Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico), que cuentan con programas en Ingeniería Ambiental. Otros actores clave establecidos por la evaluación fueron el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Acodal) y la Asociación Departamental de Acueductos Comunitarios de Antioquia (ADACA).

^a Es el caso de la Ley 142, de 1994; la Ley 1176, de 2007; el Decreto Presidencial 1077, de 2015; la Resolución n.º 0002, del 4 de enero de 2021, y la Resolución n.º 330, de 2017, del MVCT, y el Plan Director de Agua y Saneamiento Básico. Visión Estratégica 2018-2030, del MVCT.

Innovación abierta en agua y saneamiento rural

Tradicionalmente, el proceso de innovación en una organización se lleva a cabo de forma cerrada, es decir, desde su seno, con recursos propios, con el conocimiento científico y tecnológico que existe dentro de la organización. La innovación cerrada permite a las organizaciones controlar la creación y la gestión de ideas, y con ello, la propiedad intelectual de sus nuevos productos y servicios. Sin embargo, mantener la innovación dentro de las propias fronteras de la organización limita sus beneficios potenciales. Así es como nace la innovación abierta, en la que la organización no solo se basa en sus capacidades, sino que también utiliza múltiples fuentes externas para impulsar la innovación (Chesbrough y Bogers, 2014).

Definiciones clave

Innovación abierta: se define como el uso de flujos internos y externos de conocimiento para acelerar la innovación interna y ampliar los mercados para el uso externo de dicha innovación (Chesbrough, 2003).

Debido a las condiciones que caracterizan a las organizaciones comunitarias que prestan servicios de AyS en comunidades rurales en América Latina, la innovación abierta se presenta como alternativa para avanzar en el cierre de brechas en la prestación de estos servicios. En ese sentido, a efectos de este manual, la innovación abierta en AyS en zonas rurales se define de la siguiente forma:

Una práctica planificada y estructurada en la que una organización comunitaria que presta servicios de AyS colabora con autoridades, empresas, emprendedores, start-ups, instituciones académicas y el público en general, para desarrollar soluciones innovadoras que les permitan afrontar los desafíos específicos relacionados con el suministro de agua potable y la gestión del saneamiento en su entorno rural.

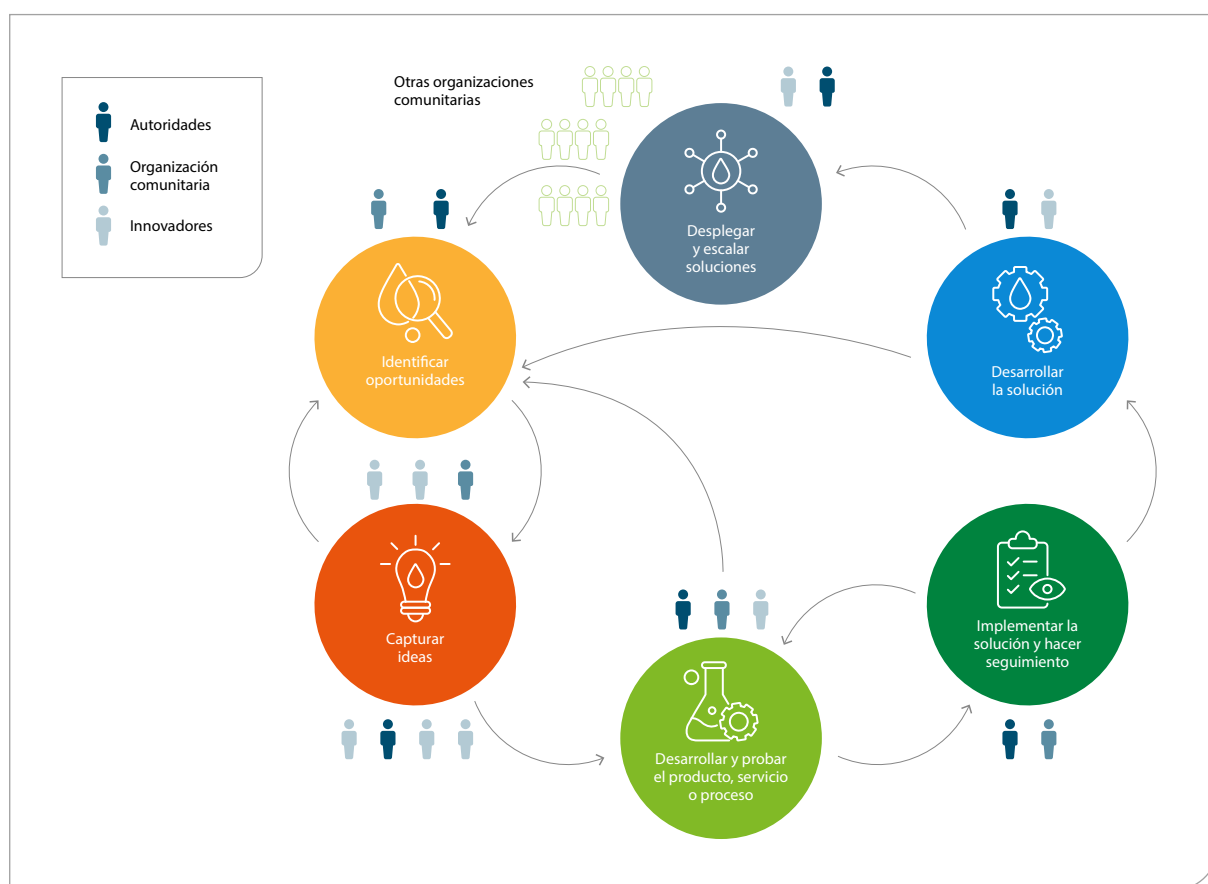
La innovación abierta promueve la colaboración, la cocreación y el intercambio de conocimientos entre diferentes actores del ecosistema de innovación, pues los alinea al propósito de mejorar el acceso a servicios de agua potable y saneamiento en áreas rurales y contribuir al bienestar y el desarrollo sostenible de las comunidades.

Al instalar una plataforma de innovación abierta en AyS rural, la organización comunitaria se convierte en un laboratorio de innovación, pues sus dificultades y desafíos sirven de punto de partida para generar soluciones. Por su parte, el facilitador coordina la colaboración, a fin de propiciar la participación de diferentes actores y favorecer el flujo de información. Las autoridades pueden ofrecer apoyo desde el punto de vista regulatorio, financiero o logístico, mientras que los innovadores aportan ideas creativas, experiencia técnica y capacidad de implementación.

2. Modelo de innovación abierta en agua y saneamiento rural

En esta sección se presenta el modelo de innovación abierta en agua y saneamiento (AyS) rural desarrollado por los autores sobre la base del sistema de gestión de la innovación de la norma ISO 56002 (ISO, 2019).

Diagrama 1. **Modelo de innovación abierta en agua y saneamiento rural**



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el modelo propuesto, en la innovación abierta participan tres actores clave: la organización comunitaria que presta los servicios de AyS, las autoridades y los innovadores (véase el recuadro 4). El proceso comienza con la **fase 1, Identificar oportunidades**, en la que se lanza la iniciativa como respuesta a una necesidad, un problema o un desafío identificado en las operaciones de la organización comunitaria. En esta etapa, las autoridades acompañan a los gestores comunitarios, mediante el suministro de información sobre tendencias sectoriales

y el seguimiento en las tareas de identificación, definición y priorización del desafío que se pretende resolver. A continuación, en la **fase 2, Capturar ideas**, se convoca a los innovadores para cocrear nuevas ideas y soluciones potenciales al desafío. En esta etapa se investigan y evalúan las ideas, a fin de seleccionar las que pasarán a la **fase 3, Desarrollar y probar el producto, servicio o proceso**. En esta fase se validan las ideas, por medio de la implementación en campo de pruebas piloto o productos mínimos viables (PMV). Como se trata de innovaciones en AyS, estos PMV se instalan en la infraestructura existente de la organización comunitaria, por lo cual en la **fase 4, Implementar la solución y hacer seguimiento**, se debe asegurar que los gestores comunitarios cuenten con la capacidad de operar y mantener las soluciones, a fin de garantizar su sostenibilidad. En la **fase 5, Desarrollar la solución**, los aprendizajes de la experiencia en campo se transforman en una estrategia y un plan de escalamiento, con base en aspectos como adaptabilidad a otros contextos, economías de escala, financiamiento, etc. Finalmente, en la **fase 6, Desplegar y escalar soluciones**, los innovadores y las autoridades implementan las innovaciones y su escalamiento efectivo a otras organizaciones comunitarias. Como se puede observar en el diagrama 1, la innovación abierta no es un proceso lineal, sino una configuración de pasos iterativos, que se ajustan en función de la iniciativa de innovación y de las circunstancias, tanto de la organización comunitaria como de su entorno.

Recuadro 4. Experiencia en Colombia: lanzamiento del proceso de innovación abierta



La innovación abierta solo es posible si existe confianza entre los actores. Por tanto, luego de ejecutar el análisis de escritorio del ecosistema de innovación (leyes, políticas, marco regulatorio y normativo, relaciones y condiciones), es fundamental mapear y contactar a los actores del ecosistema, para exponer, con total transparencia, el propósito de la iniciativa de innovación abierta e invitarlos a participar en el proceso.

En el marco de la Cooperación Técnica n.º CO-T1684, se realizó un trabajo que incluyó el mapeo de actores, el contacto con ellos, el intercambio de ideas y el compromiso de estos, a partir de una estrategia doble: de arriba hacia abajo (*top-down*), es decir, desde las máximas autoridades hasta las organizaciones comunitarias, y de abajo hacia arriba (*bottom-up*), a fin de consolidar la relación con los gestores comunitarios.

En primer término, el equipo integrado por referentes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento (cewas, por su sigla en inglés) mantuvo reuniones con representantes del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), con el objetivo de obtener su consentimiento. El paso siguiente fue enviar cartas de invitación formales a la Gobernación de Antioquia, la Alcaldía de Amagá y la de Ciudad Bolívar, y las juntas directivas de las organizaciones comunitarias. Además de cumplir las formalidades, el equipo del BID y el cewas buscó construir una relación cercana con los actores locales, por lo cual dedicó tiempo a escucharlos, a conocer sus organizaciones, sus sistemas de acueducto y alcantarillado y sus realidades, y a definir con ellos la visión del programa de innovación abierta que se estaba gestando.

Al principio de la iniciativa, en el marco de una misión exploratoria, el equipo se reunió con los alcaldes y sus funcionarios, en particular con los responsables de la asistencia técnica de los acueductos y abastos rurales. Esto les permitió a los referentes del BID y cewas conocer y entender la estrategia y los planes locales de desarrollo de los servicios, así como la capacidad real de los gobiernos para apoyar a las organizaciones comunitarias, y, sobre esa base, alinear la iniciativa a la realidad del lugar.

Igualmente, el primer intercambio con las organizaciones comunitarias fue clave para establecer los cimientos de la colaboración en el programa. En ese sentido, el equipo pudo entrevistarse con todos los miembros de las juntas directivas. A la vez, contó con la cooperación y la participación de los presidentes y las administradoras en todo momento, lo cual demostró el compromiso de las organizaciones. Una estrategia que resultó determinante fue la asignación de una sola persona de contacto con cada organización comunitaria. Así, la facilitadora Adriana G. creó un fuerte lazo de confianza con la Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo), de Amagá, mientras que el facilitador Alonso G. construyó una relación cercana con la Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), en Ciudad Bolívar.

Imagen R4.

Primer encuentro de cooperación técnica con las organizaciones comunitarias seleccionadas, Colombia, 2024



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2024.

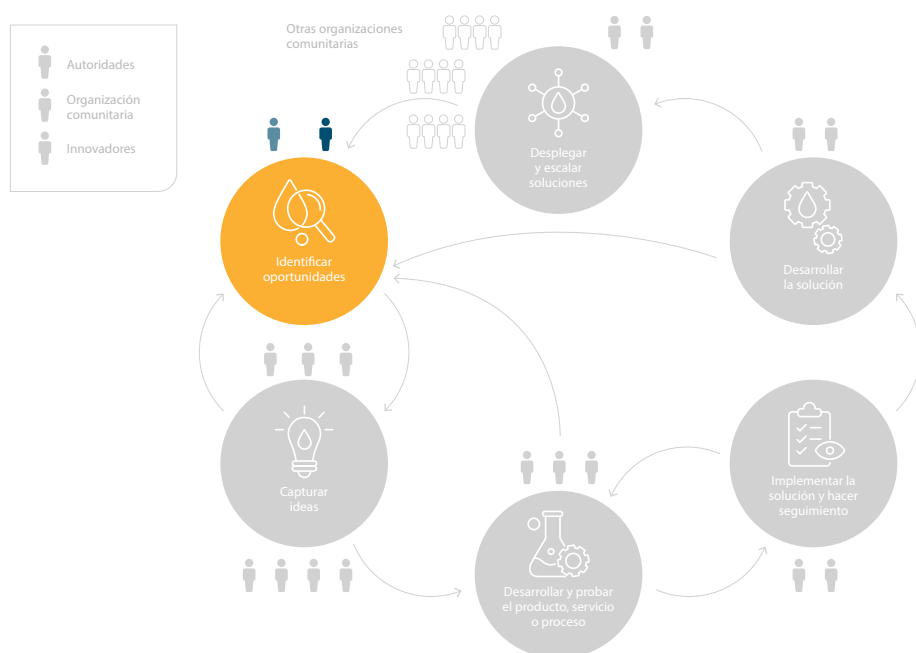
Notas: a la izquierda, encuentro con miembros de AMBA; a la derecha, reunión con integrantes de AsoCamilo. Ambos se realizaron en marzo de 2024.



Fase 1

Identificar oportunidades

En esta primera fase del proceso de innovación abierta, los miembros de la organización comunitaria, con el apoyo del facilitador y de las autoridades, analizan sus operaciones para identificar los problemas que, convertidos en oportunidades, servirán de punto de partida para el proceso de innovación.



Nadie mejor que los fontaneros, el personal administrativo, el/la presidente y otros miembros de la organización comunitaria para describir su propia estructura y procesos, y así identificar los problemas a los que se enfrentan. Por eso es fundamental que en esta fase ellos sean protagonistas y expresen sus necesidades y expectativas en torno del proceso de innovación. Por otro lado, las autoridades locales, regionales e, incluso, las nacionales desempeñan

un papel clave al compartir información y conocimientos de las tendencias del sector y los retos persistentes que tiene la mayoría de las organizaciones comunitarias. Además, las autoridades pueden informar acerca de políticas, regulaciones y recursos disponibles para abordar las necesidades identificadas.

Las actividades de esta primera fase incluyen identificar y priorizar los problemas en la prestación de servicios de AyS, y definir y describir el desafío, un resultado clave que servirá de entrada en la fase 2. Todas estas actividades se pueden realizar en el marco de talleres participativos, diseñados y planificados cuidadosamente en función de la disponibilidad de tiempo y las rutinas de los miembros de las organizaciones comunitarias. Para estructurar un taller, el facilitador debe convocar, con ayuda de los líderes de la organización comunitaria, a unos 20 participantes (miembros de la junta directiva, fontaneros, personal administrativo, autoridades locales, conocedores del sistema de AyS, y algunos usuarios del prestador de servicios). La primera acción del taller debe ser aclarar conceptos, como innovación, gestión de innovación e innovación abierta, ya que es probable que los participantes no estén familiarizados con ellos.

Definiciones clave

Problema: es una situación o condición que afecta negativamente el funcionamiento, el rendimiento o los resultados de una organización. Los problemas pueden manifestarse de diversas formas, como ineficiencias, deficiencias en la calidad, costos excesivos, insatisfacción del cliente, entre otros. Así, un problema es cualquier discrepancia entre la situación actual y la situación deseada.

Oportunidad: surge cuando se identifica un problema y se convierte en un punto de partida para implementar cambios positivos y significativos. El problema deja de ser un obstáculo y se transforma en una oportunidad para mejorar y avanzar.

Desafío: es un problema concreto, específico y centrado en las personas, que se plantea de manera suficientemente abierta para permitir diversas soluciones, pero lo bastante definida como para guiar la acción dentro de un marco factible y alineado con objetivos claros.

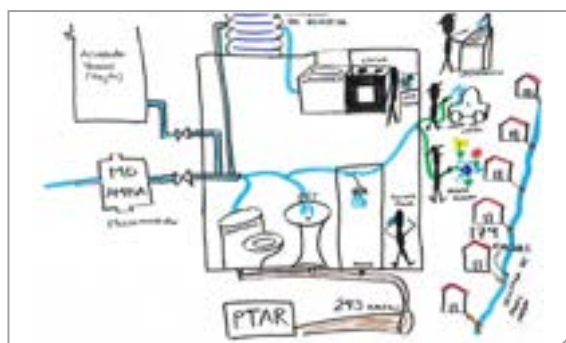
Actividad 1.1: Identificación y priorización de problemas

Para identificar problemas en la prestación de servicios de AyS se debe hacer un análisis exhaustivo de las operaciones de la organización comunitaria y las prácticas de los usuarios, a fin de reconocer los vacíos en la cobertura, los problemas de calidad del agua, las necesidades de infraestructura y de servicio, entre otros aspectos. Al respecto, se recomienda dividir a los participantes en tres grupos y distribuir entre ellos la tarea de mapear los siguientes procesos, con la herramienta 1 Mapas comunitarios (véanse los ejemplos en las imágenes 1 y 2):

- **Grupo 1: Operaciones desde la captación de agua hasta la distribución.** Estas incluyen la bocatoma en la fuente, la red de aducción, la potabilización del agua y la red de distribución. Además, se deben mapear las actividades que realizan los fontaneros, y los recursos clave, los materiales necesarios, etc.



- **Grupo 2: Uso del agua en el hogar y disposición de aguas residuales.** Este grupo debe visualizar los usos que se le dan al agua dentro del hogar, así como las prácticas de disposición de las aguas residuales.



- **Grupo 3: Operaciones comerciales y de administración.** Estas comprenden las actividades que lleva a cabo el personal administrativo, tales como nuevas conexiones; lecturas del micromedidor; facturación; gestión de peticiones, quejas y reclamos; recaudos; gestión de morosos y suspensión del servicio; preparación de la nómina, la contabilidad; verificación del cumplimiento de normas, entre otras.



Imagen 1. Ejemplos de mapas comunitarios de agua y saneamiento, Colombia, 2024

Una vez que los grupos han completado los mapas, se sugiere que un representante de cada grupo exponga los resultados en una sesión plenaria. Esto permite que todos los participantes tengan el mismo nivel de conocimiento del sistema. Seguidamente, los participantes de cada grupo deben marcar los problemas en sus mapas con tarjetas de color rojo. Se espera que cada grupo identifique, al menos, 10 problemas, y los comparta con el resto de los participantes.

Imagen 2.

Presentación de los mapas por parte de los integrantes de las organizaciones comunitarias, Colombia, 2024



Herramienta 1: Mapas comunitarios

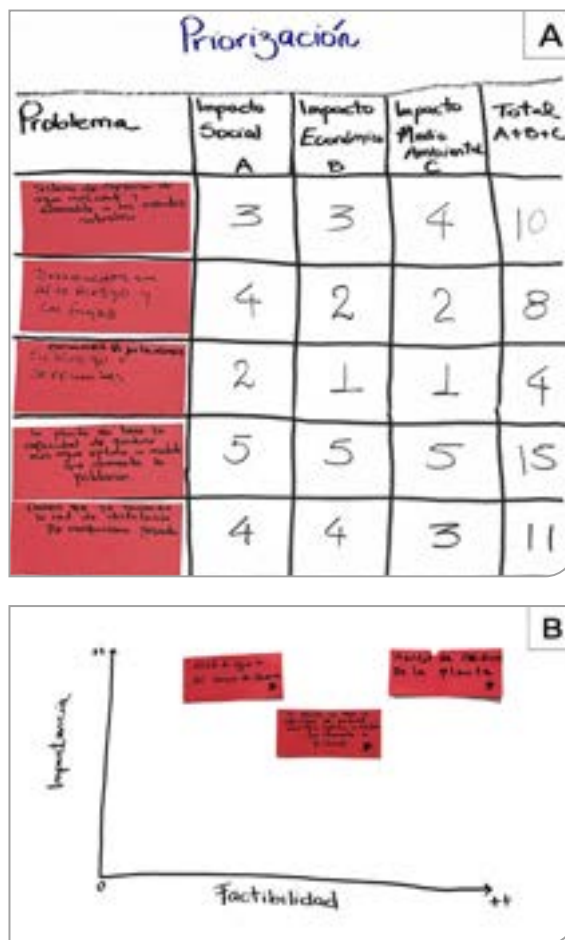
Los mapas comunitarios son herramientas participativas que permiten visualizar información en un contexto geográfico determinado. Se basan en las percepciones de los actores involucrados en un tema particular (Lienert, 2010). En el caso de las organizaciones comunitarias gestoras de los servicios de agua y saneamiento, los mapas comunitarios permiten visualizar cómo funciona una organización, sus operaciones, sus actividades clave y sus recursos, tanto en términos de personal, como de sus sistemas de agua y saneamiento. La elaboración de estos mapas les da a los miembros de una organización la oportunidad de compartir información, que, quizás, solo conozcan unos pocos. Además, les permite describir, de forma visual y creativa, el flujo de procesos en el que se mapean los problemas. Para preparar mapas comunitarios solo se requieren papelógrafos y marcadores. Lo importante es convocar a las personas que conocen los sistemas y poseen datos clave sobre, por ejemplo, capacidad de la fuente, procesos de potabilización, red de abastecimiento, número de suscriptores, capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales, entre otros temas.

Una vez que se cuente con una larga batería de problemas, es hora de priorizar, ya que, en condiciones de recursos limitados, es imposible abordar todos los problemas simultáneamente. Por lo tanto, es crucial identificar y seleccionar los problemas con mayor impacto y los más urgentes por medio de la herramienta 2 Priorización de problemas, cuyo resultado preliminar se ve en la imagen 3A, que muestra la matriz de impacto.

A continuación, se efectúa la segunda criba, a fin de analizar la factibilidad de solucionar el problema en el marco del programa de innovación abierta. Para esto se utiliza una matriz de importancia (dada por el impacto) y factibilidad (imagen 3B), en la que se ubican las tarjetas. Al final de esta fase, se selecciona el problema que se resolverá en el marco del programa, y se convertirá en una oportunidad de innovación.

Imagen 3. Ejemplos de priorización de problemas, Colombia, 2024-25.

Notas: A: matriz de impacto, B: matriz de importancia y factibilidad.



Herramienta 2: Priorización de problemas

Priorizar significa asignar una importancia relativa a diferentes problemas, según su impacto y su factibilidad. Esta es una herramienta clave para gestionar recursos y esfuerzos limitados, ya que permite asegurar que la organización comunitaria se enfoque en los problemas cuya resolución tiene el mayor potencial de generar un impacto positivo. Con este fin, se propone evaluar los problemas identificados en las tarjetas rojas mediante tres indicadores, a partir de contestar las preguntas que se reseñan a continuación y asignarle un puntaje del 1 al 5 a cada respuesta (1 = no, nada; 2 = levemente; 3 = moderadamente; 4 = significativamente, y 5 = muy significativamente):

- Impacto social: ¿Al solucionar este problema se mejorará la salud y/o el bienestar de la población?
- Impacto económico: ¿Al solucionar este problema se aumentará la utilidad de la organización?
- Impacto medioambiental: ¿Al solucionar este problema se mejorará la calidad y se preservará la cantidad del recurso agua?

Esta primera criba debería disminuir el número de problemas a aproximadamente cinco. Esto permitirá evaluar el criterio de factibilidad, a partir de la siguiente pregunta: *¿Qué tan posible es resolver el problema en el marco del evento de innovación abierta, con presupuesto y tiempo limitados, con innovadores de la región?*

De esta manera, se pueden mapear los problemas identificados en función de su importancia (que deriva del impacto a nivel social, económico y medioambiental) y su factibilidad.

Actividad 1.2: Definición de los desafíos por resolver

Una vez seleccionado el problema —es decir, la oportunidad de innovación—, este debe convertirse en un desafío, que será presentado a la comunidad de innovadores en la fase 2. En tal sentido, la primera tarea del facilitador es explicarles a los participantes que el desafío debe ser definido en términos que ofrezcan oportunidades para la innovación y la creatividad, por lo tanto, la descripción no debe ser demasiado amplia ni muy limitada. Además, debe centrarse en la necesidad de las personas, sin mencionar una tecnología, un producto o un servicio en particular. Lo importante es que el desafío sea relevante, que responda a una necesidad prioritaria de la organización comunitaria, que tenga potencial de escalabilidad, y, sobre todo, que sea interesante, para que la convocatoria a los innovadores locales sea exitosa. Para enunciar el desafío se recomienda usar la herramienta 3 *Fórmula para definir desafíos*, para lo cual es conveniente dividir a los participantes en varios grupos y verificar que las diferentes opiniones y perspectivas sean consideradas. Luego, el facilitador debe consolidar los resultados en una sesión plenaria, con la finalidad de obtener un desafío claro y aceptado por todos.

Herramienta 3: Fórmula para definir desafíos

Se enuncia un desafío claro, conciso y accionable a partir de la siguiente estructura:

¿Cómo podemos _____
(acción)^a _____
(problema)
para lograr _____?
(resultado esperado)

^aLa acción puede ser: aumentar, detectar, monitorear, fortalecer, hacer más accesible, reducir, mejorar, disminuir, sustituir, evitar, eliminar, etc.

Actividad 1.3: Descripción del desafío

Es muy probable que en el marco de los talleres participativos se obtengan piezas de información clave que permitan detallar el desafío. Sin embargo, será necesario consolidar la descripción con datos, fotografías, mapas, videos y otros elementos esenciales, para que los innovadores entiendan el desafío que se les presenta. A fin de contribuir a la enunciación del desafío por parte de la organización comunitaria, se recomienda entregarles la herramienta 4 *Formato para definir desafíos* a quienes se encargarán de realizar esta tarea.

Herramienta 4: *Formato para definir desafíos*

Para reunir información relacionada con el desafío por resolver se sugiere responder las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es el sistema actual de agua y saneamiento? Se debe incluir información sobre la longitud de la red, el diámetro de las tuberías principales, el tipo de fuente de agua (superficial, subterránea), si existe tratamiento, el tipo de tratamiento que se utiliza, la capacidad de almacenamiento, el tipo de alcantarillado (si existe), el destino final de las aguas residuales, y cualquier otra característica relevante del sistema.
- ¿Cuál es el problema de agua o de saneamiento que se pretende resolver? ¿Con qué indicadores se mide el problema y cuál es la línea base?
- ¿A quiénes afecta el problema? ¿Cómo los afecta?
- ¿Cuáles son las causas del problema?
- ¿Qué soluciones se han probado? ¿Cuáles han sido los resultados?
- Si se resolviera el problema, ¿qué cambio positivo habría?
- ¿Cómo se establecerá que el desafío ha sido resuelto?

El recuadro 6 presenta los desafíos que enunciaron, con la metodología que se reseña en este apartado, las organizaciones comunitarias gestoras de los servicios de AyS que participaron en la experiencia de innovación abierta en Antioquia (Colombia).

Recuadro 6. Experiencia en Colombia: descripción de los desafíos seleccionados



En el marco de la experiencia de innovación abierta que se implementó en Antioquia (Colombia), se realizaron talleres con las personas seleccionadas por las organizaciones comunitarias, en horarios nocturnos y durante los fines de semana, en función de la disponibilidad de los participantes. A partir de la metodología planteada en este manual, los representantes de las organizaciones comunitarias seleccionaron y definieron los siguientes desafíos:

Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo), de Amagá: *¿Cómo conducir el agua de la fuente a la planta de tratamiento de forma resiliente, sin fluctuaciones ni cortes de flujos, para asegurar la continuidad del servicio?*

Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), Ciudad Bolívar: *¿Cómo evitar el vertimiento de excretas y aguas servidas de las viviendas ubicadas en laderas y riberas de fuentes de agua para reducir la contaminación ambiental?*



Este código QR conduce a un video que permite conocer más sobre el desafío propuesto por AsoCamilo. También se puede ver en este enlace: <https://youtu.be/ZGFBtwlfGYg?si=2nMc9zPvxSaufNap>.



Este código QR conduce a un video que permite conocer más sobre el desafío propuesto por AMBA. También se puede ver en este enlace: <https://youtu.be/Q3bNmj5C59w?si=8fHUAajwPsDx9W16>.

Imagen R6.

Integrantes de las organizaciones comunitarias en el taller para describir desafíos, Colombia, 2024-25



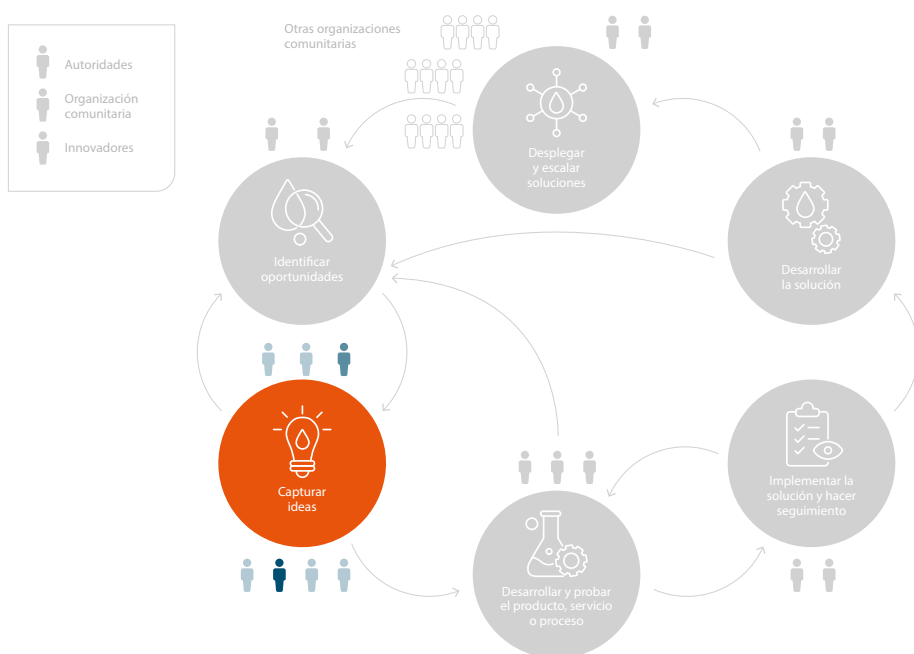
Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2024



Fase 2

Capturar ideas

Una vez que las organizaciones comunitarias han identificado los desafíos, se debe planificar con ellas la forma en que se capturarán ideas para resolverlos. A tal fin, el facilitador presentará, en el marco de talleres participativos, diferentes opciones de herramientas de innovación abierta, tales como *hackathons*, competencias, proyectos de investigación aplicada, acuerdos de colaboración, entre otras. Asimismo, se invitará a participar a los diversos actores del ecosistema, de modo que las organizaciones comunitarias puedan aprovechar las capacidades y los conocimientos existentes en la región.



Debido a las limitaciones de tiempo y recursos de las organizaciones comunitarias, es muy probable que la creación del evento de innovación abierta quede a cargo del facilitador. Para ello podrá contar con la colaboración de actores claves —universidades, centros de investigación y autoridades locales, entre otros—, que estarán dispuestos a contribuir con el espacio para el evento, canales de comunicación para la promoción y recursos para refrigerios y transporte. En cuanto a la organización comunitaria, esta debe ser protagonista del ejercicio, y, por tanto, se debe empoderar a sus miembros, preparándolos para ser receptivos a la innovación, y asegurar su participación en la generación o la validación de ideas. Asimismo, las autoridades deben involucrarse en la actividad, con miras a entender la oferta tecnológica y disponer las condiciones para un posible escalamiento en fases siguientes. Respecto de los innovadores, en este paso aportarán su conocimiento, su experiencia y sus ideas, para concebir, prototipar y validar soluciones. Al mismo tiempo, podrán proyectar una posible oferta en el mercado de AyS. El ejercicio debe conducir a la selección de, al menos, una idea para implementar como plan piloto, lo cual implica prever recursos financieros para el desarrollo del producto mínimo viable (PMV), que pueden provenir de subvenciones, fundaciones, alianzas con autoridades y actores del ecosistema.

Las actividades de esta fase incluyen la preparación y el accionamiento de la convocatoria a innovadores, la realización del evento de innovación abierta, el desarrollo y el prototipado de ideas y la selección de aquella que pasará a la fase 3.

Definiciones clave

Hackathon: es un evento colaborativo e intensivo donde equipos multidisciplinarios trabajan durante un tiempo limitado para desarrollar soluciones creativas y viables a desafíos específicos. Reúne innovadores, investigadores, autoridades y expertos que, en pocos días y en un entorno dinámico, promueven la innovación, la acción y la colaboración para concebir, diseñar y prototipar ideas.

Prototipo: es una versión rápida, económica y a escala reducida del producto (o de alguna característica específica), que sirve para avanzar en el desarrollo de la solución.

Actividad 2.1: Convocatoria al evento de innovación abierta

Aun con organizaciones comunitarias muy motivadas y desafíos claros, el éxito del proceso depende de que el evento de innovación abierta cuente con participantes. Por lo tanto, es de suma importancia planificar, diseñar, gestar y poner en marcha una campaña de promoción y divulgación que invite a diferentes innovadores a concurrir al evento. Para esto, los miembros de la organización comunitaria, con el apoyo del facilitador, deben analizar su audiencia objetivo (con la herramienta 5 *Análisis del público objetivo*), para entender sus rutinas y sus medios de comunicación preferidos, a fin de que la promoción sea efectiva.



Este código QR conduce a la página web de promoción del Hackathon en agua y saneamiento “Organización comunitaria – innovador 2024” celebrado en Medellín, Colombia. También se puede acceder a la página web en este enlace: <https://hackathon2024.creation.camp>.

Herramienta 5: Análisis del público objetivo

El propósito de esta herramienta es entender cuál es el público objetivo de la organización y cómo tener acceso a él para invitarlo a inscribirse en el evento de innovación abierta. Con ese fin, se aplica el siguiente cuestionario:

- ¿Quiénes estarían interesados en proponer soluciones a desafíos de agua y saneamiento rural?
- ¿Qué asociación, entidad o grupo los reúne y puede facilitar el contacto?
- ¿Qué canales de información suelen utilizar?
- ¿Qué formato de promoción sería el más efectivo para llamar su atención?
- ¿Qué miembro de la organización tiene acceso a ellos y, por tanto, debería ser el responsable de contactarlos?

Así se pueden identificar, por ejemplo, estudiantes de pregrado y posgrado; profesores e investigadores universitarios; otras organizaciones comunitarias; start-ups y pequeñas y medianas empresas (pymes); integrantes de organizaciones no gubernamentales (ONG), organismos de cooperación internacional o empresas prestadoras de servicios; pensionados, y hasta público en general.

Una vez que se ha identificado el público objetivo, se ha establecido quién estará a cargo de contactarlo y se han definido los canales y formatos que tendrá la publicidad, se deben preparar materiales adecuados de promoción, tales como páginas web informativas, publicaciones en redes sociales, correos electrónicos, videos y hasta visitas.



Este código QR conduce al video de promoción que se compartió masivamente en el marco del Hackathon en agua y saneamiento “Organización comunitario – innovador 2024” celebrado en Medellín, Colombia. También se puede ver en este enlace: https://www.youtube.com/watch?v=215_QqrWGpQ.

Es probable que la campaña de promoción sea tan exitosa que se inscriban muchos más grupos de los que se tiene capacidad de recibir. Por tanto, es clave para el proceso de selección contar con un formato de registro que permita entender el potencial de cada grupo. La herramienta 6 *Formato para el registro del evento* contiene algunos elementos esenciales para tener en cuenta.

Herramienta 6: Formato para el registro del evento

El registro de participantes para el evento de innovación abierta debe contemplar, además de los datos personales de los integrantes del equipo, información de la situación laboral o académica actual (por ejemplo, si se trata de estudiantes de pregrado, estudiantes de posgrado, docentes, investigadores, emprendedores, empresarios, empleados, desempleados, etc.) y los estudios en curso y finalizados. En cuanto a los emprendimientos, se debe preguntar si el equipo fue conformado exclusivamente para el evento o si sus miembros trabajan juntos desde antes, y si tienen la intención de formar una empresa. También se debe pedir una descripción de la idea que proponen como solución al desafío de la organización comunitaria y del nivel de desarrollo de esta (es decir, si es solo una idea, si hay un prototipo, si el producto ya existe en el mercado, etc.). Por último, se debe pedir información acerca de la disponibilidad de los participantes durante todo el evento y si, de ganar, se comprometen a participar en el programa de innovación abierta completo, que puede durar un año o más.

La selección de los participantes del evento debe realizarse de forma conjunta con los miembros de la organización comunitaria, con el objetivo de garantizar que la invitación alcance a equipos que muestren compromiso, tanto con el evento de innovación como con el programa. Además, se deben considerar criterios como diversidad de las ideas propuestas, equidad de género (que haya tantas mujeres como hombres) y variedad de perfiles, para asegurar que haya representantes de emprendimientos, estudiantes, profesores y público general.

Actividad 2.2: Preparación y facilitación del evento de innovación abierta

La complejidad logística de la organización de un evento de innovación abierta depende del tipo de evento que se seleccione. Por ejemplo, hacer una competencia en la que los participantes envían un proyecto y luego lo presentan y defienden en una reunión *online* es mucho más fácil que preparar un evento presencial con una duración de varios días. Sin embargo, nada sustituye el encuentro directo y personal, la conversación y el intercambio de ideas durante un refrigerio y el ambiente colaborativo que se crea en eventos como el *hackathon*.

¡En ese sentido, organizar un *hackathon* es un maratón en sí mismo! Abarca, al menos, tres días, en los que participantes, representantes de organizaciones comunitarias, mentores, facilitadores y jurados intercambian y cocrean soluciones para los desafíos planteados. La logística incluye hallar el lugar para el evento con espacio suficiente para que puedan interactuar entre 10 y 15 grupos de innovadores (unas 70 personas); proveer almuerzos, refrigerios, café y bebidas que den energía a los participantes, que estarán trabajando de

8:00 a 20:00 esos tres días; proporcionar el transporte y el guion de la visita guiada, entre otros elementos.

Respecto del orden de las actividades en el evento, la primera sesión, que sigue a la bienvenida a los participantes y la introducción, se debe dedicar a entender el problema. Para ello, se entregará a los participantes la herramienta 7 *Lienzo del problema*, que les permitirá definir las causas y las consecuencias del desafío planteado, así como las acciones que están implementando los usuarios para resolverlo.

Herramienta 7: Lienzo del problema

Esta herramienta permite entender el problema que se intenta resolver en el evento de innovación abierta. En tal sentido, es fundamental que los participantes sean específicos al definir quién tiene el problema, ya que, en el marco del programa, este será considerado un cliente potencial.

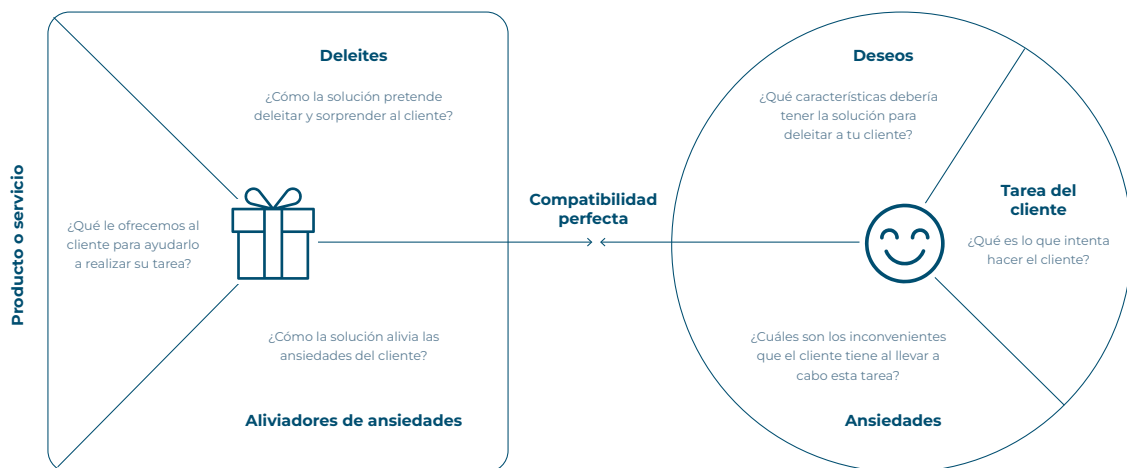
¿De quién es el problema?		
¿Cuál es el problema que tiene esa persona?	¿Cuáles son los orígenes del problema?	¿Qué efectos tiene el problema en esa persona? ¿Hay otras personas afectadas?
¿Qué está haciendo hoy el cliente potencial para sortear la situación?	Alternativas	Desventajas
	1)	
	2)	
	3)	

En la siguiente sesión, se debe asegurar el intercambio entre los participantes y las organizaciones comunitarias. Con este fin, resultará clave poner en marcha una serie de acciones que permitan a los participantes entender la realidad local, como la visita a la comunidad, un encuentro con las autoridades y una caminata facilitada para conocer los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento. En esta sesión, los miembros de la organización comunitaria deben presentar el desafío y estar abiertos a responder preguntas y realizar intercambios informales, en el contexto de almuerzos o pausas para el café.

Una vez de regreso en el lugar del evento, los participantes utilizarán la herramienta 8 *Lienzo de la propuesta de valor* para preparar una versión preliminar de la propuesta de valor. Esta desarrollará la idea del producto o servicio con base en la actividad del cliente, las ansiedades y los deseos, que también serán el soporte para diseñar las características, los beneficios y las experiencias que tendrá.

Herramienta 8: Lienzo de la propuesta de valor

El lienzo de la propuesta de valor es una herramienta desarrollada por Osterwalder et al. (2015), que permite diseñar la solución al problema con base en las necesidades del cliente. A continuación, se presenta el lienzo.



Con esta versión de la propuesta de valor se procede a la sesión de prototipado, en la que, a partir de ideas teóricas, se empiezan a concretar las soluciones seleccionadas. Para esto, se recomienda utilizar la herramienta 9 *Prototipar con las organizaciones comunitarias*.

Herramienta 9: Prototipar con las organizaciones comunitarias

Prototipar implica construir, probar e iterar las ideas, en ciclos rápidos de mejoramiento, para realizar así los ajustes necesarios y encontrar posibles cambios de dirección. Existen muchas formas de prototipar, desde las más rápidas y sencillas, como dibujos y esquemas, hasta otras más complejas, que implican mayores costos y tiempo de elaboración. Se pueden crear prototipos de cualquier material, como cartones, cintas, papeles, piedras, entre otros. También se pueden usar herramientas más sofisticadas, como las plataformas InVision o Marvel. Es importante notar que el primer prototipo no suele incorporar todas las funciones técnicas. El propósito de prototipar es visualizar y materializar la idea para iniciar la conversación con los usuarios potenciales y obtener su retroalimentación.

Es fundamental crear espacios de intercambio entre los participantes y los miembros de las organizaciones comunitarias, para lo que contar con un prototipo y llevar a cabo una sesión de validación con estos futuros usuarios permite el refinamiento de las ideas. La retroalimentación temprana, con respecto a las necesidades, las expectativas, la comprensión, la funcionalidad de la propuesta y la satisfacción respecto de la solución proporcionada, contribuye a evitar pérdidas de tiempo y esfuerzos. Este intercambio debe disponer de, al menos, un par de horas, a fin de asegurar que, al terminar la sesión, los participantes tengan una clara comprensión de la solución técnica propuesta y puedan continuar con el desarrollo de la idea de negocio.

¿Por qué en este manual se habla de idea de negocio? ¡Porque innovar no solo es inventar una solución técnica para mejorar el servicio de AySI, también significa poner esas invenciones a disposición de los usuarios, es decir, de los clientes. Se requiere, por lo tanto, una idea de negocio en la que los participantes, en su papel de futuros emprendedores, piensen en la sostenibilidad financiera de su iniciativa, es decir, en cómo ganarían dinero mientras generan valor. Para esto, se debe identificar el cliente (o los clientes), que es quien toma las decisiones sobre la solución —escoge, compra, paga, recibe, utiliza— y se beneficia de ella. Mediante la herramienta 10 *Lienzo de la solución* los participantes pueden estructurar su idea en función de la segmentación de los clientes, la cantidad, la necesidad y la capacidad de pago. Además, la herramienta permite diseñar la fuente de ingresos, que comprende las formas en que la futura empresa capturará valor o, dicho en otras palabras, obtendrá ingresos de cada uno de los segmentos de clientes.

Herramienta 10: Lienzo de la solución

El siguiente cuadro permite describir la idea de negocio, es decir, el concepto para generar ingresos centrado en el producto o servicio que los futuros emprendedores ofrecerán a diferentes segmentos de clientes.

Descripción de la idea de negocio					
Nombre del segmento de clientes	Descripción de los segmentos de clientes			Propuesta de valor	Fuente de ingresos
	¿Cuántos hay?	¿Qué necesidad tiene cada uno?	¿Cuál es la capacidad de pago?		

Actividad 2.3: Selección de ideas ganadoras

Una vez que los participantes tienen claras la solución técnica y la idea de negocio, es hora de que las presenten ante el jurado. En ese sentido, es recomendable darles a los grupos unas horas para que preparen la exposición final del proyecto. En cuanto al jurado, este debe estar compuesto por miembros de la organización comunitaria, autoridades y especialistas en AyS. Se sugiere que los participantes tengan de 3 a 5 minutos para presentar su equipo, el problema, la solución técnica y sus beneficios, sus clientes potenciales y las proyecciones de venta, así como un plan para escalar y transferir la solución a otras comunidades. La herramienta 11 *Criterios de selección de la idea ganadora* propone los criterios para evaluar las propuestas y seleccionar la idea ganadora.

Herramienta 11: Criterios de selección de la idea ganadora

En el siguiente cuadro se presentan los criterios para evaluar las propuestas y seleccionar la idea ganadora.

Criterio	Descripción
Descripción del problema, sus causas y sus consecuencias	El equipo conoce la situación de la localidad, los problemas de la población y sus causas. Hay una descripción detallada y focalizada del problema.
Descripción de la solución técnica y sus beneficios	La solución técnica propuesta resuelve el problema identificado y da los beneficios esperados.
Compromiso con la comunidad	El equipo considera los principios de la innovación abierta: confianza, transparencia, colaboración y rendición de cuentas.
Factibilidad técnica	La propuesta es factible técnicamente. Las limitaciones infraestructurales y legales propias de la localidad en cuestión no representarían obstáculos significativos para proveer el producto o servicio propuesto.
Descripción de la idea de negocio y sostenibilidad financiera	Los segmentos de clientes identificados tienen capacidad de pago suficiente para cubrir los costos del emprendimiento. El flujo de ingresos esperado tiene el potencial de generar ganancias y, eventualmente, escalar.
Justificación de la innovación en su propuesta	La idea propuesta tiene componentes (a nivel de producto, proceso, mercadotecnia, organización) que presentan una forma novedosa o no tradicional de resolver problemáticas de agua y saneamiento.
Espíritu emprendedor	El equipo tiene claro cómo va a continuar con el emprendimiento social y cómo el programa de innovación abierta le puede ayudar a establecer su empresa.
Impresión general	El concepto es atractivo y tiene potencial de empresa social; la propuesta es clara y entendible. El equipo transmite convicción y compromiso.

Notas: Escala de evaluación: 1. Criterio ausente. 2. Criterio débil, no convincente. 3. Ciertos aspectos del criterio están presentes, otros no. 4. La mayoría de los aspectos del criterio está presente. 5. Criterio presente y muy convincente.



El *Hackathon* en agua y saneamiento “Organización comunitaria – innovador 2024” se realizó en agosto de 2024 en Medellín, Colombia, y reunió a representantes de los acueductos comunitarios, las alcaldías y la gobernación; profesores universitarios; emprendedores; estudiantes; expertos de prestadores de servicios; investigadores y empresas, que hicieron realidad la innovación abierta en agua y saneamiento (AyS) rural.

La convocatoria al *hackathon* “Organización comunitaria - Innovador 2024” se lanzó sobre la base de los desafíos identificados por la Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo), en Amagá, y la Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), en Ciudad Bolívar, que actuaron como puntos de partida. La respuesta fue contundente, lo cual demuestra el compromiso de diversos actores para mejorar la realidad del AyS rural. De los 19 equipos que se inscribieron, 11 fueron seleccionados para participar en el evento, que se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, en Medellín, del 23 al 25 de agosto de 2024.

Durante el *hackathon*, los participantes se sumergieron en un proceso de aprendizaje vivencial y cocreación. Asistieron a capacitaciones; intervinieron en talleres de ideación, donde se exploraron diferentes soluciones a los desafíos, y realizaron visitas a las comunidades de Amagá y Ciudad Bolívar. Estas visitas, guiadas por los propios miembros de AsoCamilo y AMBA, permitieron a los concurrentes conocer de cerca la realidad del territorio, comprender las necesidades de los usuarios y entender los retos técnicos.



Fuente: Leonellha Barreto Dillon (foto de la izquierda) y Manuela Múnera (foto de la derecha), 2024

El éxito del *hackathon* no hubiera sido posible sin el apoyo de mentores expertos que orientaron a los participantes a lo largo del proceso. Docentes e investigadores de universidades reconocidas, como la Universidad de Antioquia, la Universidad de Medellín, la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad EAFIT (las siglas corresponden a la denominación original: Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico), compartieron su experiencia y sus conocimientos con los equipos. Además, especialistas del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), de Empresas Públicas de Medellín (EPM), de la Gobernación de Antioquia, de las alcaldías locales y otros emprendedores proporcionaron acompañamiento y retroalimentación a los participantes.

Una etapa crucial del *hackathon* fue la creación de prototipos. Los equipos tuvieron la oportunidad de materializar sus ideas y ponerlas a prueba, así como de recibir retroalimentación directa de las comunidades. Esta interacción temprana con los usuarios finales fue fundamental para asegurar la viabilidad de las soluciones propuestas y su correspondencia con las necesidades del territorio.

Imagen R7.2 Sesión de prototipado y de interacción con los miembros de las comunidades, Colombia, 2024



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2024.

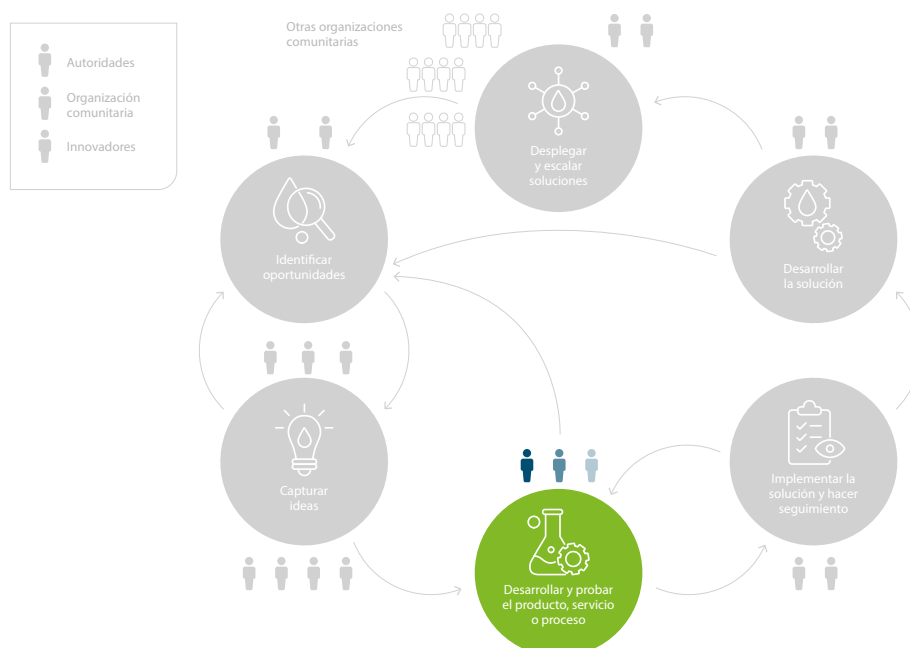
El 25 de agosto, los equipos presentaron sus propuestas ante un jurado compuesto por representantes de las organizaciones comunitarias, autoridades locales y expertos de EPM. Tras una difícil deliberación, el jurado seleccionó como ganadores a los siguientes equipos: DBO Solutions, que propuso la implementación de humedales artificiales para tratar aguas residuales en la vereda El Cabrero, con participación de la comunidad en la construcción y el mantenimiento; y AQUA, que presentó un sistema de captación de agua innovador y de bajo costo que asegura la filtración, la conducción y la calidad del recurso, y evita pérdidas. A modo de premio, los dos equipos recibieron capital semilla, financiado con fondos de los facilitadores, para desarrollar sus proyectos. Además, intervinieron en un programa de preincubación impartido por el Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento (cewas, por su sigla en inglés) y Young Water Solutions (YWS), donde trabajaron en la creación del producto mínimo viable (PMV), en colaboración con integrantes de los acueductos rurales y las alcaldías de Amagá y Ciudad Bolívar.



Fase 3

Desarrollar y probar el producto, servicio o proceso

En esta fase, la idea seleccionada durante el evento de innovación abierta (por ejemplo, el *hackathon*) evoluciona hacia una solución tangible mediante el desarrollo de un producto mínimo viable (PMV). El propósito es validar su viabilidad desde el punto de vista técnico, económico y social, en condiciones reales, a fin de asegurar que la solución propuesta responda efectivamente a las necesidades y prioridades de la comunidad. Esta etapa es fundamental para traducir las ideas en resultados concretos y sostenibles, así como para generar aprendizajes valiosos para los innovadores, las organizaciones comunitarias y las autoridades locales.



Para avanzar a esta fase, el equipo innovador debe contar con capital semilla que le permita financiar el diseño, la implementación y la validación en campo del PMV. Dichos recursos pueden provenir de fuentes externas, como subvenciones, fundaciones, cooperación internacional o convocatorias públicas. Con este respaldo financiero, las acciones de esta fase se concentran en la elaboración del PMV y la articulación de roles entre los innovadores, la organización comunitaria y las autoridades. El desarrollo de la solución lo realizan los innovadores locales, es decir, los ganadores del evento de innovación, quienes diseñan e implementan el PMV. Por su parte, la organización comunitaria acompaña el proceso, mediante el aporte de su experiencia operativa y su conocimiento del territorio; además, verifica que la solución se alinee con sus necesidades y prioridades. Por otro lado, la autoridad local proporciona apoyo institucional y recursos adicionales, según sea necesario, para garantizar el éxito de la implementación de la prueba piloto. Finalmente, el facilitador guía el proceso de elaboración del plan, supervisa el trabajo de los innovadores locales y controla que se cumplan las metas en los tiempos estipulados y se haga buen uso de los recursos del capital semilla. Asimismo, suministra mentoría técnica, comprueba que exista una comunicación fluida entre las partes y media en las decisiones relacionadas con el plan de trabajo, el presupuesto o el cronograma.

Las actividades de esta fase incluyen la elaboración de un plan para la implementación del PMV, en el cual se definen los supuestos a validar, las actividades, el cronograma y los recursos necesarios. Asimismo, es en esta fase en la que el PMV se implementa y valida en campo, en el marco de un proceso de cocreación permanente con la organización comunitaria, asegurando la pertinencia y sostenibilidad de la solución.

Definiciones clave

Producto mínimo viable: es un producto con las características suficientes para satisfacer las necesidades del cliente y para permitir realizar pruebas y una evaluación, que proporcionen datos sobre su funcionalidad. Es una versión simplificada, pero funcional, que permite aprender sobre las necesidades del mercado, comprobar la viabilidad del producto y validar si cumple los supuestos técnicos y de demanda, antes de invertir en una solución completa.

Supuesto: es una característica que permite establecer bases sobre las que se diseñan, construyen o implementan productos y/o servicios. Se considera verdadero o probable, pero sin demostración ni verificación empíricas, por lo que se lo debe validar en campo.

Validar en campo: es verificar y confirmar que el diseño, los planos y las especificaciones técnicas de un proyecto corresponden a la realidad en la que se implementará. Esto implica visitar el lugar, inspeccionar las condiciones existentes y comprobar que el producto, servicio o proceso es adecuado y factible de construir o instalar, en función de, por ejemplo, las características del terreno, las condiciones ambientales y la disponibilidad de recursos físicos y humanos.

Actividad 3.1: Elaboración del plan de implementación del producto mínimo viable

El plan de implementación del producto mínimo viable (PMV) actúa como una hoja de ruta compartida entre los innovadores, la organización comunitaria y el facilitador. Su propósito es que todas las partes involucradas tengan claridad sobre lo que se va a construir, cómo se hará y cuáles son las responsabilidades y los recursos necesarios para lograrlo. Este plan contribuye a alinear expectativas, coordinar esfuerzos y asegurar que la implementación del PMV se realice de manera ordenada, transparente y participativa.

Se recomienda que esta actividad se lleve a cabo en el marco de un taller presencial, con los equipos ganadores del evento de innovación abierta; sin embargo, también se puede hacer de manera virtual, si las circunstancias lo requieren, siempre que se garanticen espacios de interacción y cocreación.

La primera actividad es redefinir las características, los beneficios y las experiencias de la propuesta de valor. Esta acción permite revisar los elementos más relevantes de la idea ganadora y comprobar que las funcionalidades del producto, servicio o proceso estén alineadas con el desafío planteado y las expectativas de la organización comunitaria. En este ejercicio, que se efectúa con la herramienta 12 *Características, beneficios y experiencias de la solución*, los innovadores refuerzan la comprensión de su propuesta y determinan qué atributos generan mayor valor.

Herramienta 12: *Características, beneficios y experiencias de la solución*

El siguiente cuadro reúne preguntas guía que les permiten a los innovadores hacer un listado de las características, los beneficios y las experiencias de su propuesta de valor para refinarla.

Características	Beneficios	Experiencias
¿Qué producto, servicio o proceso se ofrece? ¿En qué consiste ese producto, servicio o proceso? ¿Qué hace o cómo funciona ese producto, servicio o proceso?	¿Qué mejora concreta obtiene el cliente al usar el producto, servicio o proceso que se ofrece? ¿La solución propuesta genera ahorro de tiempo, dinero o esfuerzo? ¿Cuánto? ¿Qué resultados medibles ofrece el producto, servicio o proceso al cliente o a la comunidad?	¿Cómo se siente el cliente al usar el producto, servicio o proceso? ¿La solución propuesta genera satisfacción, orgullo o tranquilidad? ¿El producto, servicio o proceso cumple un sueño o produce una experiencia deseada? ¿La solución propuesta crea efectos positivos en la vida cotidiana o en la percepción social del cliente?

Una vez que se han establecido las características, los beneficios y las experiencias de la solución, se procede a determinar cuáles de ellos corresponden a supuestos. Distinguir los supuestos permite a los innovadores centrar su atención en lo que realmente necesita verificación, y a la comunidad, comprender qué aspectos se pondrán a prueba durante la implementación del PMV. Con los supuestos claramente definidos, se pasa al diseño del PMV. Este debe incluir suficientes características para ofrecer una experiencia útil a la organización comunitaria y, al mismo tiempo, debe permitir validar los supuestos y generar información sobre su desempeño técnico, económico y social. Para definir los supuestos y diseñar el PMV se utiliza la herramienta 13 *Definir los supuestos para validar con el producto mínimo viable*.

Herramienta 13: Definir los supuestos para validar con el producto mínimo viable (PMV)

En el siguiente cuadro de supuestos se presentan los supuestos técnicos y los de demanda, su respectivo indicador y el valor o el rango para considerar exitoso su cumplimiento en la validación de campo. Además, los emprendedores deben describir el producto mínimo viable que desarrollarán, con un diagrama que represente la solución que se implementará en campo.

Supuestos técnicos	Indicador	Criterios de éxito
Nosotros suponemos que <<supuesto 1>>	Indicador 1	<=> X1 (unidad de medida)
...	...	...
Nosotros suponemos que <<supuesto n>>	Indicador n	<=> Xn (unidad de medida)
Supuestos de demanda	Indicador	Criterios de éxito
Nosotros suponemos que <<supuesto 1>>	Indicador 1	<=> X1 (unidad de medida)
...	...	...
Nosotros suponemos que <<supuesto n>>	Indicador n	<=> Xn (unidad de medida)
Descripción detallada del producto mínimo viable		
Diagrama, esquema o fotos del producto mínimo viable		

Después de clarificar el PMV que implementará, los innovadores elaboran el cronograma (con la herramienta 14 *Formato para diseñar el cronograma*) y el presupuesto de trabajo (con la herramienta 15 *Formato para diseñar el presupuesto*), que deben detallar las actividades, los plazos, los recursos necesarios y los hitos de seguimiento. Disponer de estos elementos asegura la correcta ejecución del plan y facilita la coordinación entre innovadores, organización comunitaria, facilitador y autoridad local. El plan debe ser presentado formalmente a los actores involucrados para que lo validen y ratifiquen su compromiso.

Herramienta 14: Formato para diseñar el cronograma

El cuadro siguiente permite planificar las actividades necesarias para desarrollar e implementar el producto mínimo viable (PMV). Esta herramienta de gestión comprende las actividades previstas, sus responsables, las fechas de inicio y finalización y los hitos principales del proceso.

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Duración (días)	Entregable o hito	Estado (comentario)

El uso de la herramienta 15 *Formato para diseñar el presupuesto* contribuye a que los innovadores y la organización comunitaria planifiquen el uso adecuado de los recursos, especialmente aquellos provenientes del capital semilla.

Herramienta 15: Formato para diseñar el presupuesto

Usar la siguiente tabla permite estimar los costos asociados al PMV, ayudando a los innovadores y a la organización comunitaria a planificar el uso adecuado de los recursos, especialmente aquellos provenientes del capital semilla. Es fundamental que todos los costos se asocien directamente con las actividades y los hitos definidos en el cronograma, e incluir tanto materiales y equipos como gastos de transporte, logística, servicios profesionales y contingencias.

Rubro o concepto de gasto	Descripción	Cantidad ^a	Costo unitario	Costo total	Responsable/financiador	Observaciones

Notas: ^a La cantidad debe ser expresada con unidad de medida.

Como parte de la experiencia de innovación abierta en AyS en el sector rural, que se implementó en Colombia, en agosto de 2024, en Medellín, se realizaron las actividades orientadas a implementar el PMV de las ideas ganadoras del *hackathon*. El recuadro 8 presenta los detalles de ese proceso.

Recuadro 8. Experiencia en Colombia: desarrollo del plan de implementación del producto mínimo viable (PMV)



La elaboración del plan de implementación del producto mínimo viable (PMV) se realizó del viernes 30 de agosto al domingo 1º de septiembre de 2024, en Medellín, en un taller en el que participaron AQUA y DBO Solutions, los equipos seleccionados en el *hackathon*, el evento de innovación abierta en agua y saneamiento realizado en el marco de la cooperación técnica. El desarrollo de las soluciones y las pruebas se realizaron de septiembre de 2024 a abril del 2025.

Las ideas ganadoras del *hackathon* fueron las siguientes:

- i. AQUA - Sistema integral de respaldo a la continuidad (SIRC): consiste en una bocatoma no convencional, que retira los sólidos presentes en el agua y conduce efectivamente el recurso, y un empalme que impide la desconexión entre dos mangueras que conducen el agua, dando solución al desafío de Amagá.
- ii. DBO Solutions - Humedal artificial: solución que permite atender el problema de vertimientos de aguas servidas directamente a la quebrada, en la vereda El Cabrero, Ciudad Bolívar.

En el taller presencial, que se llevó a cabo en la Universidad de Antioquia, los emprendedores definieron las características, los beneficios y las experiencias del producto, con la herramienta 12 *Características, beneficios y experiencias de la solución*, y luego plasmaron los supuestos con la herramienta 13 *Definir los supuestos para validar con el producto mínimo viable*.

Imagen R8. Taller de desarrollo del plan de implementación del producto mínimo viable, Colombia, 2024



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2024.

El equipo DBO Solutions definió el siguiente supuesto: “Suponemos que el efluente cumplirá con la normatividad actual colombiana (Resolución n.º 0631, de 2015)”. Por su parte, los indicadores identificados fueron DQO (demanda química de oxígeno), DBO (demanda biológica de oxígeno), sólidos suspendidos totales (SST) y grasas y aceites^a, mientras que las metas por alcanzar se fijaron en función de lo que permite la resolución.

El equipo AQUA definió el siguiente supuesto: “Suponemos que la solución disminuirá la frecuencia de mantenimiento del sistema de captación”. Asimismo, estableció el indicador Número de mantenimientos/mes, y fijó el criterio de éxito en menos de cinco mantenimientos al mes.

A continuación, cada equipo describió el PMV e incluyó diagramas, esquemas y fotos para contribuir a la comprensión del plan. Luego, los participantes identificaron las actividades necesarias para implementar el PMV, para lo cual crearon un cronograma, establecieron los hitos más relevantes y desglosaron las actividades para cada uno de ellos (con la herramienta 14 *Formato para diseñar el cronograma*). Posteriormente, los dos equipos elaboraron el presupuesto para desarrollar e implementar el PMV (con la herramienta 15 *Formato para diseñar el presupuesto*).

Como actividad final del segundo día de taller, los participantes atendieron otros aspectos clave, como la designación del líder de cada equipo (con quien se firmaría un memorando de entendimiento), la forma en que se realizarían los desembolsos de los recursos, el calendario de las visitas de seguimiento y el procedimiento para el reporte de avances.

El tercer día de taller, los equipos presentaron el plan de implementación del PMV ante la organización comunitaria correspondiente. A la vez, DBO Solutions visitó varios lugares en el territorio objetivo para definir el sitio de instalación del tren de tratamiento, en función de los puntos de efluentes de las casas.

^a Estos parámetros son indicadores de la calidad del agua, que se utilizan para evaluar el grado de contaminación orgánica y la presencia de materia suspendida o compuestos grasos en muestras de aguas residuales o tratadas.

Actividad 3.2: Implementación del PMV y validación en campo

En esta etapa se realizan la construcción, la instalación y la puesta en marcha del PMV, de acuerdo con el plan definido previamente. El propósito es validar los supuestos técnicos y de demanda en condiciones reales de operación, con el fin de generar información que permita refinar el producto, servicio o proceso y transformarlo en una oferta sólida y realista de los innovadores.

Durante esta fase, el facilitador y la autoridad local acompañan el proceso de desarrollo, realizan visitas o reuniones de seguimiento y verifican el uso adecuado de los recursos del capital semilla. El facilitador utiliza la herramienta 16 *Formato para el reporte de avances* para supervisar, de forma quincenal o mensual, los hitos relevantes y el progreso de la ejecución. Este seguimiento periódico permite detectar fallas, incorporar mejoras durante la implementación y promover aprendizajes conjuntos, entre los innovadores y la comunidad, que fortalecen la capacidad local para operar y mantener la solución en el futuro.

Esta actividad se inicia con la implementación del PMV, que implica construir en el lugar o fabricar o ensamblar los componentes, transportarlos al sitio de intervención e instalarlos, con el apoyo logístico y operativo de la organización comunitaria y la autoridad local. Según la complejidad del PMV, esta actividad se puede extender durante varios meses, por lo cual es fundamental que la planificación de las actividades y los recursos sea realista.

Una vez instalado el PMV, se inician las pruebas de validación. Para ello, los innovadores deben diseñar un protocolo de validación que incluya las variables a medir, los indicadores y la frecuencia de registro que se considerarán. Esto asegura que los supuestos serán validados con los datos recolectados en función del cumplimiento de los criterios de éxito definidos en el plan. De acuerdo con la naturaleza del PMV, las pruebas se pueden realizar *in situ* o pueden requerir análisis complementarios en laboratorio.

La validación en campo debe incluir instrumentos sencillos de registro, para documentar los resultados, que puedan ser utilizados por el personal operativo de la organización comunitaria, como el fontanero o el administrador. Este procedimiento permite monitorear continuamente el desempeño del PMV y generar evidencia sobre su funcionamiento, lo cual facilita la confirmación o la refutación de los supuestos definidos.

Al finalizar el ejercicio de validación, los innovadores analizan los resultados a fin de identificar los cambios necesarios para mejorar la solución propuesta. Con base en los datos generados por la prueba técnica y la de demanda, se formulan los ajustes que conducirán a una versión mejorada del producto o servicio. A partir de esta iteración, los innovadores deben volver a usar la herramienta 12 para redefinir las características, los beneficios y las experiencias de la solución, a fin de verificar que estas correspondan a resultados comprobados. Con este nuevo conocimiento y un PMV validado y optimizado, el equipo estará preparado para avanzar a la fase 5, en la que se desarrollará el modelo de negocio para escalar la solución en el sector de AyS.

Herramienta 16: Formato para el reporte de avances

Esta herramienta permite dar seguimiento al avance técnico y al progreso financiero de la implementación del producto mínimo viable (PMV). Su propósito es registrar la evolución de las actividades planificadas, así como documentar aprendizajes, dificultades y cambios respecto del cronograma original, para mantener una comunicación transparente entre los innovadores, la organización comunitaria, el facilitador y la autoridad local. Esta herramienta también funciona como mecanismo de monitoreo y rendición de cuentas del uso del capital semilla y como acompañamiento para los mentores. Debe actualizarse con una periodicidad quincenal o mensual, según lo establecido por el facilitador.

Actividad o tarea	Porcentaje de avance de la actividad o tarea	Aclaraciones o cambios respecto del plan original	Dificultades y aprendizajes	Comentarios del equipo de mentores	Presupuesto asignado	Gasto ejecutado

El recuadro 9 presenta el proceso de implementación del PMV por parte de AQUA, uno de los equipos seleccionados en el marco de la iniciativa de innovación abierta en AyS ejecutada en Colombia. En este caso, la solución se probó en Amagá, junto a la Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo).

Recuadro 9. Experiencia en Colombia: implementación del producto mínimo viable (PMV) de AQUA



Con base en el plan de implementación del producto mínimo viable (PMV), AQUA construyó su proyecto piloto para probar los supuestos de la propuesta de valor. Las tareas tuvieron una duración de siete meses (de septiembre de 2024 a abril de 2025) y contaron con el apoyo de una facilitadora local, que realizó el seguimiento, y del líder de la Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo), la organización comunitaria gestora de los servicios en Amagá.

El equipo AQUA desarrolló e implementó un sistema integral para la captación y conducción de agua en zonas rurales con condiciones topográficas complejas. El proyecto piloto se concentró en resolver un problema recurrente en acueductos veredales: la interrupción del servicio debido a las fallas en las bocatomas artesanales, la sedimentación y la pérdida de presión en las líneas de aducción.

Imagen R9. Componentes principales del producto mínimo viable implementado por el equipo AQUA, en Amagá, en 2025



Fuente: Juan Esteban Rivillas, 2025

Notas: la imagen de la izquierda muestra la bocatoma no convencional y la de la derecha presenta el empalme.

El PMV incluyó dos componentes principales: una bocatoma no convencional instalada dentro de un gavión de captación, y un empalme o acople hermético para optimizar la conducción del agua y evitar fugas en la línea de aducción. La bocatoma se construyó con materiales locales, para lo cual se incorporó una tubería interna de polietileno de 2 pulgadas, con perforaciones de $\frac{1}{2}$ pulgada, envuelta en malla geotextil filtrante y protegida por rocas que actúan como filtro natural. El sistema se complementó con un segundo gavión de contención, que crea un pequeño represamiento para estabilizar el caudal; además se añadieron válvulas de purga, mangueras de lavado y conductos de desagüe para facilitar las labores de limpieza.

En la línea de aducción se instalaron una tubería de polietileno de alta resistencia; un macromedidor de caudal, para monitorear el aporte hídrico, y una válvula *check* antirretorno, que garantiza la seguridad operativa del sistema. El empalme hermético, por su parte, fue diseñado como un acople de unión rápida entre tramos de tubería, con un mecanismo de cierre tipo broche, que asegura un sellado perfecto, reduce las pérdidas por goteo y minimiza los efectos de presión o cavitación.

Durante la fase de validación del PMV se desarrollaron varios prototipos en distintos materiales, priorizando el equilibrio entre resistencia y costo. Si bien el diseño cumplió su función técnica, el equipo identificó que el costo de fabricación del prototipo debía ser optimizado para competir con acoples comerciales, por lo cual quedó como una oportunidad de mejora para versiones futuras. Por otra parte, el sistema mostró un incremento del 74% del caudal de entrada a la planta de tratamiento, lo que se tradujo en una mejora sustancial en la continuidad del servicio. Asimismo, se observó una reducción del 70% en la frecuencia de mantenimiento y un aumento superior al 75% en la cobertura de la demanda de agua facturada. De esta forma, se cumplieron varios supuestos, mientras que otros señalaron los cambios que se deben realizar en la próxima versión.

El diseño modular permitió demostrar que la solución es replicable y ajustable a diferentes condiciones de pendiente, suelo y caudal, lo cual refuerza su aplicabilidad para otros acueductos rurales del país. Además, la participación de AsoCamilo garantizó la apropiación de la tecnología por parte de la organización comunitaria. El fontanero local colaboró en la instalación, propuso ajustes (como la inclusión de un sistema de lavado interno) y recibió capacitación técnica para operar y mantener el sistema.

El recuadro 10 reseña el proceso de implementación del PMV por parte de DBO Solutions, el segundo equipo seleccionado en el *hackathon*, el evento de innovación abierta en AyS realizado en Medellín, Colombia, en el marco de la cooperación técnica. En este caso, la solución se probó en Ciudad Bolívar, junto a la Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA).

Recuadro 10. **Experiencia en Colombia: implementación del producto mínimo viable (PMV) de DBO Solutions**



DBO Solutions implementó el producto mínimo viable (PMV) de su propuesta para validar en campo los supuestos técnicos y de demanda de su solución. Durante siete meses (de septiembre de 2024 a abril de 2025), el equipo contó con el acompañamiento de un mentor local y la intervención activa de la Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA) y la comunidad de El Cabrero, en Ciudad Bolívar.

DBO Solutions implementó un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, basado en un humedal artificial, en la vereda El Cabrero, municipio de Ciudad Bolívar, con el objetivo de atender la problemática ambiental crítica del vertimiento directo de aguas servidas a las quebradas cercanas, que genera contaminación, malos olores y riesgos sanitarios. El desarrollo del PMV consistió en la construcción de un tren de tratamiento completo, diseñado según los principios de depuración natural, con la colaboración permanente de la organización comunitaria AMBA y los habitantes del lugar.

Imagen R10. **Humedal artificial instalado por DBO Solutions, en Ciudad Bolívar, en 2025**



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2025.

El sistema implementado integra tres componentes principales: una trampa de grasas, un sedimentador y un humedal artificial. En la primera etapa, la trampa retiene aceites y sólidos flotantes provenientes de lavaderos y cocinas. El sedimentador, conformado por tres cámaras sucesivas—sedimentación, transición y digestión anaerobia—, reduce la carga orgánica y retiene sólidos más pesados.

Finalmente, el humedal artificial filtra el agua de manera biológica, mediante un lecho de grava de diferentes tamaños (1½", ¾" y ½") y plantas macrófitas, como heliconias, papiros y vetiveres, que absorben nutrientes y mejoran el proceso de oxidación y clarificación del efluente. El sistema completo opera por gravedad, sin requerir energía eléctrica ni insumos químicos, lo cual disminuye los costos operativos y garantiza su sostenibilidad técnica y ambiental.

Durante la fase de validación, se contrastaron los supuestos definidos en el plan de trabajo, tanto técnicos como de demanda. En el ámbito técnico, los análisis de laboratorio confirmaron reducciones superiores al 90% en demanda química de oxígeno (DQO) y demanda biológica de oxígeno (DBO), así como concentraciones finales de sólidos suspendidos totales (SST) inferiores a 25mg/L. Estos resultados demostraron la capacidad del sistema para cumplir los límites para vertimientos establecidos en la Resolución n.º 0631, de 2015. Además, se verificó que el sistema no generó olores, presentó una operación estable y se pudo adaptar a las condiciones topográficas del terreno. En cuanto a los supuestos de demanda, la comunidad manifestó satisfacción respecto de la solución, interés en capacitarse para operar el sistema y compromiso con su mantenimiento. De esta forma, varios supuestos fueron ratificados plenamente, mientras que otros estos señalaron oportunidades de mejora en futuras implementaciones: por ejemplo, la reducción del tiempo de construcción y el fortalecimiento de la estrategia de gestión de fondos.

El proyecto generó múltiples beneficios adicionales, entre los que se destacan la mejora de la calidad del agua vertida a las fuentes naturales, la reducción de los riesgos sanitarios, y el fortalecimiento de las capacidades de AMBA para gestionar soluciones de saneamiento ambiental.

Actividad 3.3: Co-creación con la organización comunitaria

La cocreación con la organización comunitaria es un recurso valioso en la etapa de implementación y validación del PMV, porque permite integrar la experiencia y la comprensión del contexto local de la comunidad con el conocimiento técnico de los innovadores.

El propósito de esta acción es asegurar que el producto o servicio se ajuste a las realidades operativas, sociales y ambientales del territorio; fortalecer la apropiación de la solución por parte de la comunidad, y garantizar su sostenibilidad. Asimismo, la cocreación es fundamental desde una perspectiva de mercado, pues la organización comunitaria actúa como un cliente real que, además, representa a muchas otras entidades comunitarias similares que podrían convertirse en futuros clientes. Por ello, cocrear con la organización comunitaria les permite a los innovadores comprender de primera mano a su público objetivo y, de esa manera, aumentar las probabilidades de que su oferta tenga una oportunidad comercial al salir al mercado. Por otro lado, como se mencionó, la cocreación garantiza la apropiación de la solución por parte de la organización comunitaria que participa en la prueba piloto. Debido a que el PMV instalado quedará bajo la gestión de la organización comunitaria, es indispensable que sus integrantes —el fontanero, el responsable técnico, el administrador y otros miembros involucrados— participen en la construcción e instalación del PMV, a fin de que comprendan su funcionamiento, su operación y su mantenimiento. Esta transferencia de conocimiento y capacidades no puede realizarse al final del proceso; al contrario, debe producirse a lo largo de la implementación del PMV, para que la comunidad se sienta parte

del desarrollo de la solución y esté en condiciones de operarla de forma autónoma al finalizar el acompañamiento de los innovadores.

Para garantizar la participación de la comunidad, se recomienda establecer un canal de comunicación permanente entre el equipo de innovadores y la persona designada por la organización comunitaria. En el marco de visitas periódicas —presenciales o virtuales, según las condiciones—, se revisarán el avance de la implementación, el cumplimiento del cronograma y la ejecución presupuestal, así como la satisfacción de las expectativas de la organización comunitaria. Estas reuniones permiten verificar si los acuerdos se están ejecutando y convenir los ajustes necesarios en términos de resultados, tiempos o recursos.

Cada encuentro de cocreación debe incluir dos etapas: una orientada a la revisión del plan de trabajo, los logros obtenidos y las dificultades encontradas, con el fin de tomar decisiones conjuntas respecto de modificaciones técnicas o metodológicas; y otra centrada en la verificación de la ejecución del PMV en campo, para que la organización comunitaria observe directamente los avances, realice comentarios y sugiera mejoras. Asimismo, se deberá comprobar si la solución corresponde a las expectativas de los miembros de la organización comunitaria. Esta colaboración continua posibilita validar los supuestos definidos, ajustar el diseño del producto o servicio y evaluar las condiciones de operación y mantenimiento.

Recuadro 11.

Experiencia en Colombia: cocreación con las comunidades



En Colombia, en el marco de la iniciativa de innovación abierta en agua y saneamiento ejecutada entre 2024 y 2025, la cocreación permitió que las soluciones fueran desarrolladas de manera conjunta por innovadores y organizaciones comunitarias, las cuales participaron en la construcción, la instalación y la validación de los productos mínimos viables (PMV). Este trabajo en común fortaleció la apropiación local, garantizó la sostenibilidad de las soluciones y consolidó aprendizajes técnicos compartidos entre innovadores y comunidades.

En Amagá, AQUA, trabajó de forma estrecha con la Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo) para asegurar que la bocatomas no convencional respondiera a las necesidades reales del acueducto. Entre septiembre de 2024 y abril de 2025 se realizaron múltiples visitas de trabajo al lugar de la instalación, en las que participaron el fontanero, miembros de la junta de AsoCamilo y representantes locales. Cada encuentro permitió revisar los avances, acordar tareas, resolver imprevistos técnicos y ajustar el diseño cuando fue necesario. El fontanero de AsoCamilo colaboró activamente en la implementación del PMV, lo que fortaleció sus capacidades operativas. Las reuniones de seguimiento fomentaron la comunicación y la confianza, y contribuyeron a que todos los actores comprendieran la funcionalidad de la solución.

En Ciudad Bolívar, la cocreación entre DBO Solutions y la Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA) y la comunidad de la vereda El

Cabrero fue determinante en la construcción del humedal artificial, la solución propuesta para atender el problema de vertimientos de agua servidas directamente a la quebrada. En tal sentido, los residentes intervinieron en la implementación de la planta. En las reuniones de seguimiento participaron la secretaria, el presidente y otros miembros de la AMBA, quienes pudieron conocer los avances y compartir sugerencias para mejorar el sistema. Por su parte, el equipo innovador se involucró en la transmisión de conocimientos, que fue sustancial para que la comunidad aprendiera sobre el funcionamiento y el mantenimiento del humedal. Además, esta colaboración fortificó el compromiso de los actores para mantener operativa la solución y motivó el interés de replicar el modelo por parte de otras veredas.

Imagen R11.

Colaboración entre innovadores y organizaciones comunitarias en Antioquia, 2024-25



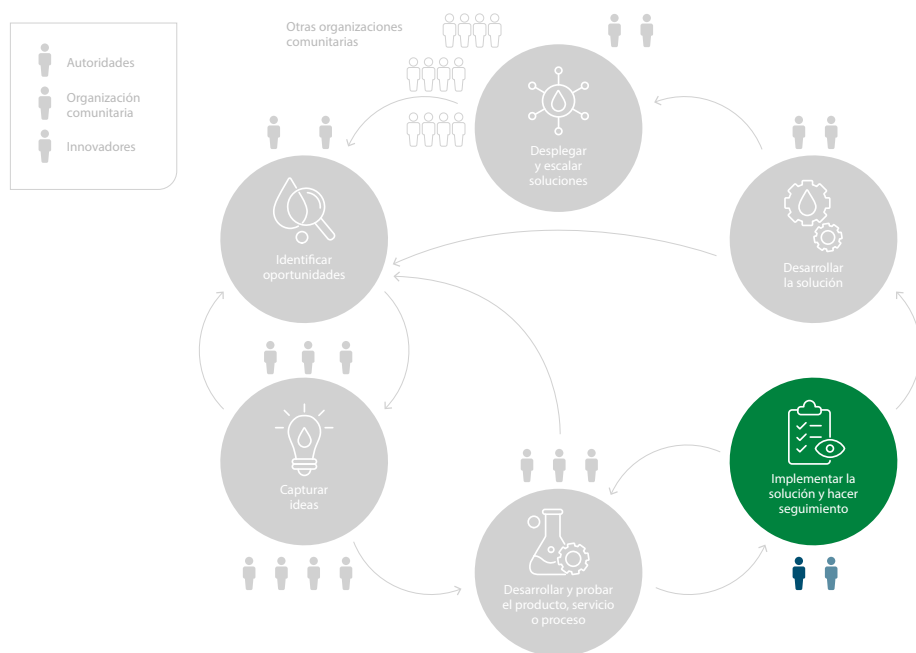
Fuente: Juan Esteban Rivillas (2025) y Miguel Mejía y Valeria Salcedo (2025)



Fase 4

Implementar la solución y hacer seguimiento

En esta fase se consolida la sostenibilidad de las soluciones instaladas durante la fase previa. El objetivo es garantizar que la organización comunitaria pueda operar y mantener la tecnología implementada, asegurando su funcionamiento eficiente y continuo a lo largo del tiempo.



La ejecución de esta fase involucra, principalmente, a la organización comunitaria y a la autoridad local, pues son las que siguen en el territorio luego de la finalización del programa. En el caso de la organización comunitaria, esta asume la operación y el mantenimiento de la infraestructura, para lo cual interviene activamente en las actividades de capacitación y se apropia de los procedimientos de gestión. Por su parte, la autoridad local acompaña el proceso con asistencia técnica, y garantiza que la solución cumpla las normas aplicables y se integre a

los planes locales de AyS. En cuanto a los innovadores, estos desempeñan un papel crucial en la transición de la etapa de pruebas (fase 3) a la de implementación (fase 4), ya que transfieren conocimiento y proveen soporte técnico durante el proceso de entrega de la nueva tecnología, a fin de asegurar que la comunidad comprenda plenamente la solución. Por último, el facilitador coordina las acciones, verifica que se entreguen los documentos técnicos y facilita los acuerdos para el soporte luego de la entrega.

Esta fase se desarrolla a través de dos actividades complementarias. En la primera, se capacita a los actores en el uso, la operación, el mantenimiento y el monitoreo de la tecnología, a partir de la transmisión del conocimiento y de las prácticas necesarios para su gestión. En la segunda, se formaliza la entrega de la obra o el producto, mediante la firma de acuerdos entre las partes y el establecimiento de compromisos de seguimiento, mantenimiento y soporte técnico. Con la concreción de ambas actividades, las soluciones quedan plenamente operativas, bajo la administración de la organización comunitaria.

Definiciones clave

Manual de operación y mantenimiento (OyM) es un documento técnico y práctico que contiene las instrucciones, los procedimientos y las directrices necesarias para operar y mantener correctamente un sistema, un equipo o una infraestructura. Este manual sirve como guía para el personal a cargo de esas tareas, a fin de que se realicen de manera estandarizada, segura y eficiente. De este modo, se facilita la continuidad operativa, se reducen errores y se contribuye a prolongar la vida útil de la solución implementada.

Actividad 4.1: Capacitación para en el uso, la operación, el mantenimiento y el monitoreo de la solución

El propósito de esta actividad es fortalecer las capacidades técnicas y de gestión de la organización comunitaria, la autoridad local y los usuarios del sistema, cuando aplique, para operar y mantener correctamente la solución instalada. Esta capacitación garantiza que todos los actores comprendan sus responsabilidades y cuenten con las herramientas necesarias para sostener el funcionamiento de la tecnología implementada (es decir, el producto mínimo viable [PMV]) a largo plazo.

Los innovadores son responsables de diseñar y desarrollar las capacitaciones, en coordinación con el facilitador, quien proporciona apoyo logístico y metodológico durante la ejecución de las acciones de formación, que deben ser prácticas y estar adaptadas a las características del contexto local. En ese sentido, lo ideal es realizarlas in situ, en el lugar donde la solución ha sido instalada, para que los participantes puedan aplicar directamente los conocimientos adquiridos.

El proceso de capacitación debe orientarse, de manera diferenciada, a las funciones de cada actor. En otras palabras, la organización comunitaria debe entrenarse en la operación diaria, el mantenimiento preventivo y la atención de fallas menores; mientras que la autoridad local debe recibir formación centrada en el monitoreo del desempeño de la solución, la verificación del cumplimiento normativo y la provisión de asistencia técnica a la comunidad.

Si es necesario involucrar a usuarios o beneficiarios finales, se realizarán talleres participativos enfocados en el uso adecuado del sistema y en la adopción de prácticas que garanticen su sostenibilidad.

Como producto final de esta actividad, los innovadores elaboran el manual de operación y mantenimiento, en el que consolidan la información técnica, describen los procedimientos y establecen las responsabilidades de cada parte. Para esto, usan la herramienta 17 Componentes del manual de operación y mantenimiento. El facilitador, por su parte, verifica que la capacitación se haya efectuado y que todos los participantes comprendan plenamente los procedimientos y los protocolos de funcionamiento, así como los compromisos asumidos.

Herramienta 17: Componentes del manual de operación y mantenimiento

Los componentes principales de un manual de operación y mantenimiento son:

- Descripción técnica de la solución.
- Procedimientos detallados de operación (detallados paso a paso).
- Plan de mantenimiento preventivo (frecuencia, actividades, responsables).
- Plan de mantenimiento correctivo (cómo actuar ante fallos comunes).
- Lista de repuestos y herramientas necesarios.
- Medidas de seguridad y protocolos de emergencia.
- Formatos para registrar actividades, incidencias y consumos.
- Contactos de soporte (innovadores, autoridades, proveedores).

Se recomienda redactar el manual de operación y mantenimiento (OyM) en un lenguaje sencillo e incorporar ilustraciones o diagramas que faciliten su comprensión y su adaptación al contexto local. Asimismo, se debe incluir un listado de repuestos y herramientas que se consigan localmente.

Actividad 4.2: Entrega de la obra, el producto o el servicio a la comunidad

Esta acción constituye el cierre formal del proceso de implementación de la solución y marca el momento en que esta pasa oficialmente a manos de la organización comunitaria, para que la administre y la gestione. El objetivo de esta etapa es asegurar que la infraestructura, los equipos, la documentación técnica y las responsabilidades queden debidamente verificados, comprendidos y aceptados por todas las partes involucradas.

El proceso comienza con una revisión técnica integral y conjunta de todos los actores, es decir, los innovadores, la organización comunitaria, la autoridad local y el facilitador. Durante esta revisión se evalúa el correcto funcionamiento del sistema; se verifican los componentes instalados; se comprueba el cumplimiento de los estándares de calidad y de seguridad, y se validan los resultados obtenidos frente a los objetivos definidos. Además, se resuelven dudas operativas, se revisan los procedimientos de mantenimiento y se establecen las rutas de comunicación para reportar incidentes o necesidades de soporte técnico.

Posteriormente, se realiza una reunión de cierre y entrega en la que los innovadores presentan, de forma detallada, las características técnicas de la solución, los resultados alcanzados, las condiciones de operación, el mantenimiento necesario y los compromisos de soporte posterior. La organización comunitaria asume la responsabilidad sobre el sistema de manera oficial, mientras que la autoridad local reafirma sus funciones de acompañamiento y monitoreo. Este acto de entrega puede incluir una ceremonia simbólica, en la que se fortalezca el sentido de pertenencia comunitaria y se reconozca el esfuerzo de todos los actores.

Toda la información técnica, administrativa y legal se formaliza mediante un acta de entrega-recepción —documento que firman los representantes de cada parte—, donde se detallan el estado del sistema; los materiales y equipos transferidos; las pruebas realizadas; los resultados de funcionamiento, y los compromisos de mantenimiento y soporte acordados. El acta, además de ser una evidencia de la finalización del programa, permite dar trazabilidad al proceso y establecer un punto de referencia para eventuales evaluaciones futuras.

Por último, el facilitador guía la definición de los acuerdos de soporte técnico y monitoreo posteriores a la entrega entre los innovadores, la organización comunitaria y la autoridad local. Estos acuerdos, que se expresan en la herramienta 18 Acuerdos de finalización, especifican los compromisos de asistencia técnica, reportes de desempeño y mecanismos de coordinación posteriores a la entrega. De esta manera se asegura que la comunidad reciba no solo un sistema que funciona, sino también el acompañamiento y el respaldo necesarios para garantizar su sostenibilidad técnica, social y ambiental a largo plazo.

Herramienta 18: Acuerdos de finalización

Esta herramienta formaliza los compromisos de las partes después de que se realiza la entrega del producto mínimo viable (PMV) a la organización comunitaria.

i. Compromisos de la organización comunitaria

- Operar y mantener la solución según lo que indica el manual de operación y mantenimiento.
- Reportar datos de desempeño de manera trimestral.
- Cubrir los costos de reposición de insumos.

ii. Compromisos de los innovadores

- Suministrar soporte técnico por [X] meses.
- Realizar una visita de seguimiento tres meses después de haberse formalizado la entrega de la solución a la organización comunitaria.

iii. Compromisos de la autoridad local

- Incluir la solución en planes de agua y saneamiento locales.
- Facilitar asistencia técnica si la solución requiere ajustes.

El recuadro 12 reseña las actividades de entrega de las tecnologías implementadas a las organizaciones comunitarias por parte de los equipos de innovadores, en el marco de la experiencia de innovación abierta en AyS realizada en Colombia.

Recuadro 12. **Experiencia en Colombia: capacitación de los actores y entrega de las soluciones**



En la fase de entrega de las soluciones y finalización del programa, los equipos de innovadores cerraron el proceso de transferencia de sus soluciones a las organizaciones comunitarias con una combinación de actividades de seguimiento técnico y capacitación práctica en campo. Estas acciones consolidaron las capacidades locales necesarias para operar, mantener y monitorear las soluciones de forma sostenible.

En Amagá, el cierre del proyecto se realizó tras ocho meses de trabajo conjunto (de septiembre de 2024 a abril de 2025) entre AQUA y la Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo). Durante este tiempo, se efectuaron cinco visitas de seguimiento, en las que intervinieron activamente el innovador, el fontanero y miembros de la junta del acueducto, acompañados por el facilitador y la autoridad local. En cada encuentro se revisaron los avances en la implementación del sistema, se realizaron pruebas de caudal y se desarrollaron sesiones de capacitación en campo, en las cuales el fontanero y otros miembros de la organización comunitaria practicaron tareas como apertura y cierre de válvulas, lavado del sistema, purga y control de presión en el sitio de la instalación. Estas formaciones en terreno permitieron que los involucrados comprendieran la operación integral de la bocatoma y, de esa forma, garantizaron la apropiación técnica del sistema por parte de los actores locales.

En Ciudad Bolívar, el cierre de las actividades de DBO Solutions para implementar el sistema de humedal artificial consistió en un proceso colaborativo con la Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA) y los habitantes de El Cabrero. A lo largo de las visitas realizadas en diciembre de 2024 y marzo y abril de 2025, se desarrollaron talleres y reuniones en los que participaron funcionarios de la alcaldía, miembros de la organización comunitaria e integrantes de la comunidad usuaria. Cada encuentro combinó seguimiento técnico con actividades formativas prácticas, como la inspección de cámaras de sedimentación, la limpieza de trampas de grasa y el ajuste de la distribución de flujo en el humedal. Estas sesiones prácticas fortalecieron las capacidades locales para efectuar el mantenimiento preventivo del sistema y asegurar su continuidad operativa.

Imagen R12.1. Integrantes de las organizaciones comunitarias, autoridades locales y usuarios en los talleres de capacitación, Antioquia, 2024-25



Fuente: Leonellha Barreto Dillon (2024), Adriana Gómez (2025) y Alonso González (2025).

Durante la misión final y los talleres regionales de marzo y abril de 2025, los equipos de AQUA y DBO Solutions presentaron los resultados de las soluciones instaladas, realizaron capacitaciones prácticas y efectuaron validaciones con operadores, autoridades y comunidades. En el evento de clausura (27 y 28 de abril, en Ciudad Bolívar y Amagá, respectivamente), ambas organizaciones entregaron, oficialmente, los sistemas a las organizaciones comunitarias, en un marco de consolidación de conocimientos, fortalecimiento de autonomía y establecimiento de rutas de soporte para garantizar la operación y el mantenimiento sostenibles de las soluciones.

Imagen R12.2. Entrega oficial de las soluciones a las organizaciones comunitarias, Antioquia, 2025



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2025.

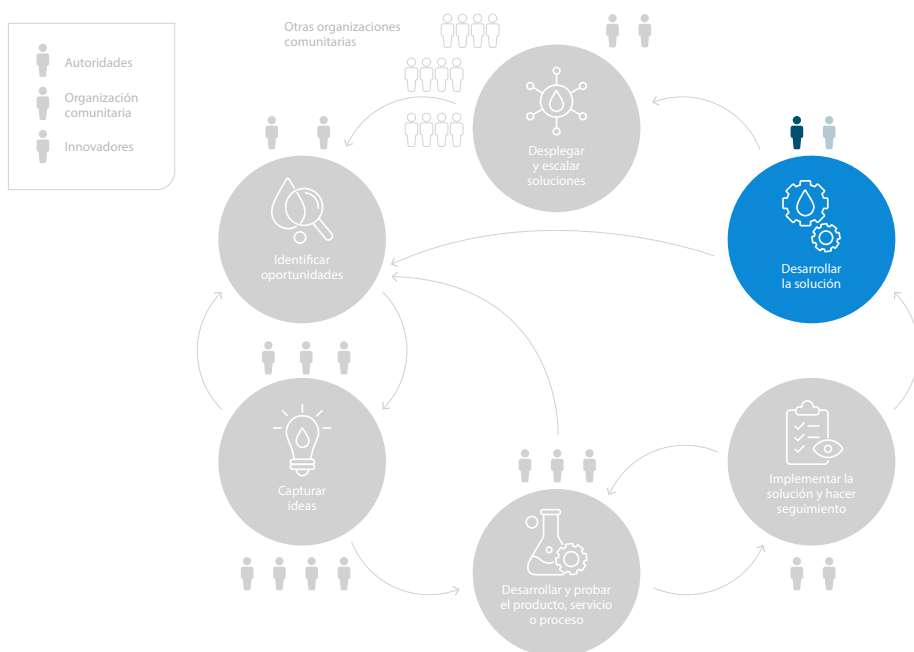
Notas: En la imagen de la izquierda, AMBA y representantes de la Alcaldía de Ciudad Bolívar; a la derecha, AsoCamilo y representantes de la comunidad de Amagá con los emprendedores.



Fase 5

Desarrollar la solución

El éxito de los procesos de innovación abierta no solo se mide en función de la respuesta al desafío planteado por la organización comunitaria, sino también en virtud de si los productos o servicios propuestos llegan a otras comunidades y cierran brechas en la prestación de los servicios de AyS. Con esa meta, en esta fase la innovación tecnológica se convierte en una solución para el sector, con un modelo de negocio que asegura la escalabilidad y la sostenibilidad financiera.



En esta fase, los innovadores locales trabajan en la maduración de sus propuestas, para lo cual transforman los PMV en modelos empresariales funcionales; mientras las autoridades —nacionales, regionales y locales— acompañan el proceso mediante la identificación

de mecanismos para transferir y expandir la solución a más territorios. Por su parte, el facilitador provee apoyo metodológico, fortalece las capacidades emprendedoras de los innovadores y asegura que los aprendizajes de campo se traduzcan en planes reales de negocio, escalamiento y sostenibilidad.

Así, esta fase articula los aprendizajes técnicos obtenidos en las fases previas con una visión estratégica orientada a la sostenibilidad y al crecimiento de las soluciones. Primero, se analiza la prestación de servicios de AyS, para comprender las oportunidades de mejora y las condiciones de réplica. Luego, con el aprendizaje acumulado y la retroalimentación de las comunidades, los innovadores transforman el PMV en una solución técnica adaptable y reproducible. Una vez consolidado este proceso, los innovadores reciben capacitación especializada en desarrollo de negocios, planificación financiera y enfoque de triple balance para convertirse en emprendedores. Finalmente, innovadores, autoridades y facilitador formulan las estrategias de entrada al mercado, establecen los mecanismos de financiamiento y definen las alianzas necesarias para escalar la innovación, garantizando su impacto positivo en lo económico, social y ambiental.

Definiciones clave

Mercado: es el conjunto de todos los consumidores o compradores, actuales y potenciales, de un determinado producto o servicio.

Triple balance o triple bottom line: John Elkington lo define como “un marco para medir el desempeño de una empresa en términos económicos, sociales y ambientales” (Elkington, 1998). Este concepto busca evaluar no solo la rentabilidad económica, sino también el impacto social que tiene la empresa en la comunidad y el efecto ambiental que genera con sus actividades.

Modelo de negocio: es un marco teórico-práctico fundamental para entender de qué manera funciona, genera valor y asegura su sostenibilidad una empresa en un entorno competitivo. Osterwalder, Pigneur y Tucci (2005) definen el modelo de negocio como “una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y sus relaciones y permite expresar la lógica de negocio de una empresa específica”. Los autores afirman que comprende nueve elementos: propuesta de valor, segmento de clientes, canal de distribución, relación con el usuario, actividades clave, recursos clave, socios clave, estructura de costos y fuentes de ingresos.

Mercado total disponible (TAM, por su sigla en inglés): es el tamaño global del mercado al que podría acceder la empresa si el producto, servicio o proceso capturara el 100% de los clientes posibles, sin ninguna limitación por competencia, recursos o barreras.

Mercado disponible que la empresa puede atender (SAM, por su sigla en inglés): es la porción del TAM realmente relevante y accesible según el modelo de operación. Este filtra el mercado total en función de la ubicación geográfica, las características demográficas, los canales de venta, entre otros factores. Por tanto, es el mercado al que puede llegar el emprendimiento con los productos, los servicios y las capacidades actuales.

Mercado objetivo obtenible (SOM, por su sigla en inglés): es la porción del SAM que el emprendimiento puede captar de manera más realista, a corto o mediano plazo, en virtud de limitaciones como el reconocimiento del emprendimiento y el presupuesto operativo.

TAM, SAM y SOM son métricas fundamentales para entender el tamaño y la viabilidad de un mercado en el contexto de un producto o servicio.

Actividad 5.1: Análisis de la prestación de servicios de AyS local

El propósito de esta actividad es analizar el entorno de prestación de servicios de AyS, identificando oportunidades, desafíos regulatorios y requerimientos técnicos que pueden influir en la adopción de las soluciones desarrolladas en el marco de la innovación abierta. A partir de este diagnóstico, es posible comprender la estructura y el funcionamiento de los sistemas locales, definir los actores clave, determinar las fuentes de financiamiento existentes y establecer las barreras institucionales para la expansión. Se recomienda el uso de la herramienta 19 *Mapa del entorno de prestación de servicios de agua y saneamiento*.

Los innovadores locales recopilan información sobre la cobertura, los costos, las tarifas, la normatividad, la capacidad técnica y la gobernanza de los servicios rurales, mientras que las autoridades aportan su conocimiento sobre planes y políticas territoriales. Con el acompañamiento del facilitador, los resultados se integran en un informe que guía las estrategias de adaptación y escalabilidad de la solución.

Herramienta 19: Mapa del entorno de prestación de servicios de agua y saneamiento

Con esta herramienta es posible consolidar la información clave sobre la prestación de servicios de AyS en el ámbito local, permitiendo identificar actores, capacidades, normativas, recursos, barreras y oportunidades que intervienen en la gestión de AyS. El ejercicio se desarrolla mediante una matriz, que se elabora durante talleres participativos con autoridades e innovadores.

Elemento	Descripción	Fuente de información	Acciones sugeridas
Actores clave	Organizaciones comunitarias, alcaldía, autoridad ambiental, empresas de apoyo técnico.	Entrevistas, planes locales.	Fortalecer la articulación institucional.
Estructura del servicio	Cobertura, continuidad, tarifas, infraestructura, personal técnico.	Registros municipales, visitas de campo.	Identificar brechas técnicas y de gestión.
Marco normativo	Reglamentos, licencias, resoluciones, políticas locales.	Normas vigentes, entrevistas.	Definir requerimientos regulatorios para la expansión.
Fuentes de financiamiento	Proyectos en curso, fondos públicos o privados, cooperación.	Presupuestos locales, entidades regionales.	Priorizar oportunidades de coinversión.
Barreras	Factores que limitan el escalamiento.	Talleres participativos.	Diseñar estrategias de adaptación y mitigación.
Oportunidades	Factores que facilitan el escalamiento.	Talleres participativos.	Diseñar estrategias de amplificación.

Actividad 5.2: Adaptación del PMV en producto para la escala

En esta etapa, el PMV, ya validado en la fase 3, se somete a un proceso de mejora y adecuación para transformarlo en un producto, servicio o proceso estandarizado y escalable. El objetivo principal es incorporar los aprendizajes obtenidos durante la validación técnica y comercial para ajustar el diseño, la funcionalidad y el modelo de operación, con base en la evidencia recopilada sobre el cumplimiento —o no cumplimiento— de los supuestos definidos en fases previas.

A partir de este ejercicio, los innovadores analizan qué componentes del PMV resultaron efectivos y cuáles deben ser modificados o sustituidos. Por ejemplo, si durante la fase de validación se comprobó que el sistema no alcanzó la eficiencia esperada, se introducen mejoras técnicas o nuevos materiales o procesos para optimizar su desempeño. Del mismo modo, si se estableció que el costo del producto excede la disposición de pago del usuario, se ajustan los procesos, los materiales o las escalas de producción para reducir los precios y mantener la viabilidad económica del modelo.

El facilitador acompaña este proceso de análisis sistemático de resultados y orienta la priorización de cambios, a fin de asegurar que las modificaciones mantengan la integridad técnica del prototipo y respondan a las condiciones reales del mercado. Por su parte, las autoridades locales contribuyen con la identificación de territorios con características similares, donde el producto pueda replicarse, y promueven la alineación de los ajustes con las normativas vigentes y las políticas sectoriales.

El proceso concluye con la documentación de la versión optimizada de la solución, con planos actualizados, fichas de especificaciones, esquemas operativos y cálculos de costos finales. El resultado es un producto o servicio maduro, replicable y financieramente sostenible, listo para ser incorporado en catálogos institucionales o programas de expansión del sector rural de agua y saneamiento.

Actividad 5.3: Fortalecimiento de capacidades en desarrollo de negocios

Para facilitar la transición de los equipos de innovadores, de grupos técnicos o de investigación a emprendimientos sólidos y sostenibles, es necesario fortalecer sus capacidades técnicas, estratégicas y empresariales. Esto se realiza en el marco de un programa de preincubación, que comprende sesiones virtuales, talleres prácticos y acompañamientos individuales coordinados por el facilitador, con el apoyo de expertos en generación de negocios.

El programa de preincubación está diseñado para combinar el aprendizaje teórico con la aplicación de herramientas, a fin de promover el desarrollo de habilidades gerenciales en los emprendedores nacientes y la maduración de sus propuestas hacia emprendimientos sociales que aporten soluciones a las necesidades del sector. A continuación, se presentan cuatro temas clave del programa, que no se desenvuelven de manera lineal, sino de forma iterativa y complementaria, para que los equipos ajusten continuamente su modelo de negocio y su estrategia empresarial.

Tema 1: Análisis del mercado y de la competencia. Los innovadores estudian el mercado para establecer quiénes son sus clientes potenciales, caracterizar sus segmentos de clientes y definir cuáles son las tendencias, las necesidades y las brechas que su producto puede satisfacer. Para esto utilizan la herramienta 20 Análisis del mercado, que se basa en las métricas de mercado total disponible (TAM, por su sigla en inglés), mercado disponible al

que puede llegar la empresa (SAM, por su sigla en inglés) y mercado objetivo obtenible (SOM, por su sigla en inglés). Con esta información, los equipos pueden dimensionar su potencial de crecimiento, visualizar nichos estratégicos y definir los territorios o segmentos prioritarios.

Herramienta 20: Análisis del mercado

Esta herramienta permite estimar el mercado total disponible (TAM, por su sigla en inglés), el mercado disponible que la empresa puede atender (SAM, por su sigla en inglés) y el mercado objetivo obtenible (SOM, por su sigla en inglés).

Métrica	Definición	Fórmula
TAM	Mercado total disponible: toda la demanda potencial en el mundo (o la región) del producto o servicio (sin límites).	$= N_{\text{Total}} \times V_{\text{promedio}}$
SAM	Mercado disponible que la empresa puede atender: porción del TAM que la empresa puede atender realmente según ubicación, regulaciones y capacidades.	$= \text{TAM} \times f_{\text{accesible}}$
SOM	Mercado objetivo obtenible: porción del SAM que efectivamente la empresa puede capturar con el equipo, el presupuesto y la estrategia actuales.	$= \text{SAM} \times f_{\text{penetración}}$

Notas:

N_{Total} es el número total de clientes o unidades potenciales en el mercado.

V_{promedio} es el valor o ingreso promedio esperado por cliente o unidad.

$f_{\text{accesible}}$ es el factor (entre 0 y 1) que representa la parte del mercado total que la empresa puede servir realmente (geografía, segmentos, regulaciones).

$f_{\text{penetración}}$ es el factor (entre 0 y 1) que representa la parte del mercado que la empresa puede servir y captar razonablemente en un plazo definido.

Asimismo, los innovadores analizan la competencia, para lo cual definen los factores clave de competencia (KCF, por su sigla en inglés). Los KCF son los criterios relevantes en cada industria que permiten hacer comparaciones entre la oferta del emprendimiento y sus competidores, tanto directos como indirectos. En la competencia directa se estudian start-ups o empresas que ofrecen productos o servicios muy similares o idénticos, dirigidos al mismo segmento de clientes, en el mismo mercado, y que buscan satisfacer las mismas necesidades o deseos. En la competencia indirecta se consideran start-ups o empresas que ofrecen productos o servicios diferentes o sustitutivos, pero que satisfacen la misma necesidad o el mismo deseo del cliente de distinta forma. Para esto se utiliza la herramienta 21 Análisis de competencia.

Herramienta 21: Análisis de competencia

Esta herramienta permite conocer la competencia directa y la indirecta a partir de fuentes secundarias de información. En ese sentido, se recopila información de los productos y servicios similares de la competencia, se evalúan sus diferenciales y se compara la propuesta de valor.

Información / Factores clave de competencia (KFC)	Emprendimiento	Competidor A	Competidor B	Competidor C	Repercusión para el emprendimiento
Datos de la empresa					
Descripción del producto o servicio					
Precio					
Diferencial					
KFC1: materiales					
KFC2: precio					
KFC2: funcionalidad					
KFC2: logística					
...					
KFCn					

Tema 2: Modelo de negocio. Los emprendedores trabajan en la construcción y el perfeccionamiento de su modelo de negocio, a partir de entender de qué manera su emprendimiento generará, entregará y capturará valor en el sector de AyS rural. Con base en los aprendizajes técnicos y de mercado obtenidos en las fases anteriores, los innovadores responden preguntas clave que definen la viabilidad de su empresa: ¿cómo funcionará la organización en la práctica?, ¿de qué forma atraerá y fidelizará a sus clientes? y ¿de qué modo generará ingresos?, entre otras.

Durante el proceso se exploran distintos tipos de relacionamiento comercial, como el modelo empresa a consumidor o B2C (por la expresión en inglés *business to consumer*), que se centra en ofrecer productos o servicios directamente a comunidades u hogares rurales; el modelo de empresa a empresa o B2B (por la expresión en inglés *business to business*), que se orienta a alianzas con otras organizaciones, tales como organizaciones no gubernamentales (ONG) y de cooperación, o asociaciones de acueductos; y el modelo empresa a gobierno o B2G (por la expresión en inglés *business to government*), que consiste en la provisión de soluciones a entidades territoriales o programas públicos del sector. Se analizan, también, diferentes esquemas de financiamiento, licenciamiento o prestación de servicios técnicos, a fin de que los innovadores elijan la combinación más adecuada según sus capacidades y contexto.

Los emprendedores utilizan la herramienta 22 *Lienzo de modelo de negocio* para construir un modelo vivo que se ajusta a medida que se validan supuestos, se identifican socios estratégicos y se definen los costos e ingresos asociados a cada línea de acción.

Herramienta 22: Lienzo del modelo de negocio

La herramienta *Lienzo del modelo de negocio* (Osterwalder, Pigneur y Tucci, 2005) permite a los emprendedores definir los elementos clave de la forma en que su empresa crea valor. De esta manera, se crea una imagen sencilla del mercado que atiende la empresa, el funcionamiento de esta y el modo en que se generan ingresos.

Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmentos de clientes
[Incluye aliados estratégicos, proveedores y entidades con las que se generan sinergias.]	[Define las principales acciones que se requieren para entregar la propuesta de valor.]	[Define las características, los beneficios y las experiencias del producto o servicio que se provee a cada segmento de clientes.]	[Explica el tipo de vínculo que se establecerá con los clientes: asesoría, soporte, asistencia técnica, etc.]	[Identifica los grupos de clientes, con características y necesidades similares, a los que se dirige la empresa.]
	Recursos clave		Canales	
	[Enumera los activos físicos, humanos, tecnológicos o financieros necesarios para operar.]		[Describe los medios de distribución, comunicación y entrega del producto o servicio.]	
Estructura de costos			Fuentes de ingresos	
[Relaciona los costos fijos, variables y de inversión asociados a las actividades de la empresa.]			[Identifica las formas mediante las cuales la empresa genera dinero.]	

Tema 3: Concepción de la empresa y enfoque triple balance. Esta parte aborda la formación del emprendimiento como organización formal, al dejar de ser un equipo de innovación y transformarse en una empresa legalmente constituida y orientada al impacto. Los emprendedores usan la herramienta 22 *Definición de la misión y la visión* para establecer su misión (razón de ser, destinatarios y valor generado) y su visión (proyección a largo plazo y posicionamiento deseado), a partir de la coherencia con los objetivos del sector de AyS.

Herramienta 23: Definición de la misión y la visión

Esta herramienta ayuda a precisar la misión y la visión del emprendimiento o de la futura empresa a través de estructuras semánticas que garantizan la redacción de una misión clara, con verbo de acción, destinatarios definidos, beneficios y/o valor agregado entregado, y una visión centrada en el futuro deseado y las aspiraciones a largo plazo.

Fórmula para definir la misión:

¿Qué hacemos? _____ ¿cómo lo hacemos? _____
(descripción de lo que hace la empresa) (valores de la empresa)

¿para quiénes? _____ ¿para qué? _____
(beneficiarios o clientes) (beneficios / valor agregado)

Fórmula para definir la visión:

¿Qué quiere llegar a ser la empresa? _____
(aspiración o intención futura)

¿a quién se dirige ese futuro? _____
(por ejemplo, clientes, comunidades, regiones)

¿qué cambio queremos lograr en el futuro? _____
(resultados e impacto que se quieren obtener)

¿cuál es el horizonte temporal para esta visión? _____
(línea de tiempo realista, pero ambiciosa)

Parte de la concepción de la empresa se sostiene en la aplicación del enfoque de triple balance, mediante el establecimiento de indicadores de desempeño económico y de impacto social y ambiental que alineen la operación del emprendimiento con los principios de sostenibilidad. Al ser una empresa social, que contribuye a la realización de los derechos humanos de acceso a agua y saneamiento, es fundamental que mida su impacto. En ese sentido, se subraya la importancia del monitoreo continuo de los indicadores, para evidenciar la contribución de la empresa a cada una de estas dimensiones. Para definir metas de impacto se utiliza la herramienta 24 *Herramienta de triple balance*.

Herramienta 24: Herramienta de triple balance

Esta herramienta ayuda a definir metas de impacto medibles en las tres dimensiones: social, ambiental y económica.

Indicadores de gestión (desempeño económico)

Nombre del indicador	Unidades	Medios de verificación	Línea de base, año XX	Meta, año XY

Indicadores de impacto (social y ambiental)

Nombre del indicador	Unidades	Medios de verificación	Línea de base, año XX	Meta, año XY

Finalmente, con apoyo del facilitador y de consultores legales, los equipos de innovadores reciben orientación sobre los pasos y las condiciones para formalizar la empresa o realizar el registro legal, que incluyen la elección del tipo de entidad (empresa privada, cooperativa, asociación o emprendimiento social), los requisitos administrativos, los permisos para ofrecer servicios técnicos o de saneamiento y el cumplimiento de la normativa local vigente.

Tema 4: Planificación financiera y fijación de precios. En la etapa de pre-incubación, la planificación financiera se aborda de manera práctica y exploratoria, para desarrollar un plan económico realista y aplicable al producto o servicio mejorado, aquel que los emprendedores ya han adaptado con base en los aprendizajes técnicos y comerciales obtenidos en campo, durante el ejercicio de validación del PMV (fase 3). En ese marco, se dota a los emprendedores de herramientas básicas para proyectar la viabilidad comercial de su solución, entender su estructura de costos y definir precios y estrategias de entrada al mercado.

Durante sesiones virtuales o presenciales, los innovadores aprenden a identificar todos los costos asociados a la producción, distribución e implementación de su producto, y a diferenciar entre costos fijos —salarios de los emprendedores, gastos de oficina, mantenimiento de equipos, entre otros— y costos variables —por ejemplo, materiales, insumos, mano de obra contratada o servicios tercerizados—. A partir de esta información, los equipos elaboran su estructura de costos actualizada, para escenarios de pequeña y mediana escala, y exploran si la producción local o las alianzas con proveedores podrían reducir sus gastos sin comprometer la calidad.

Posteriormente, los participantes fijan los precios de manera preliminar, en función de tres perspectivas complementarias: i. precio basado en costos (margen sobre el costo de producción); ii. precio basado en la competencia (comparativo con soluciones similares disponibles en el mercado), y iii. precio basado en el valor percibido (relacionado con los beneficios que el cliente reconoce en la propuesta). Para realizar esta tarea, utilizan la herramienta 25 *Fijación de precios*.

Herramienta 25: *Fijación de precios*

i. Precio basado en costos. Esta estrategia fija el precio sumando un margen de ganancia al costo total del producto o servicio, ideal cuando se conocen los costos directos e indirectos y se busca garantizar la cobertura de los gastos básicos.

La fórmula es: **Precio final del producto o servicio = $P = CTU \times (1+M)$** , donde:

CTU (Costo Total Unitario) = (Costos fijos + Costos variables) ÷ Número de unidades producidas o servicios prestados

M (Margen deseado) = porcentaje de ganancia o rentabilidad esperada (por ejemplo, 20 % = 0,20).

ii. Precio basado en la competencia. En mercados con ofertas similares, el precio se fija comparando con la competencia para posicionarse estratégicamente según el nivel de diferenciación del producto.

La fórmula es: Precio de referencia (PR) = **Precio promedio de la competencia ± Ajuste por diferenciación**, donde:

Ajuste por diferenciación puede ser un incremento si el producto tiene ventajas técnicas o de calidad, o una reducción si se busca penetrar el mercado. Se recomienda listar al menos tres competidores directos y calcular un promedio ponderado de sus precios, considerando su participación o posicionamiento en el mercado.

iii. Precio basado en el valor percibido. Este enfoque parte del valor que el cliente reconoce en la solución, más allá de los costos de producción. En el contexto de agua y saneamiento rural, el valor percibido puede asociarse a beneficios tangibles (mayor calidad del agua, estabilidad del servicio, reducción de mantenimiento) y a beneficios intangibles (tranquilidad, confianza, prestigio).

La fórmula es: **Precio orientativo (PV) = Valor percibido por el cliente (VP) × Factor de aceptación (FA)**, donde:

VP (Valor Percibido): estimación del monto que los clientes estarían dispuestos a pagar, a partir de encuestas o ejercicios de validación. FA (Factor de Aceptación): proporción entre 0 y 1 que ajusta el precio según la capacidad o disposición de pago del cliente.

Después de definir los costos y las estrategias de fijación de precios, los innovadores analizan la viabilidad económica de su emprendimiento mediante simulaciones que relacionan costos, precios y volúmenes de venta para determinar su punto de equilibrio, es decir, el nivel mínimo necesario para cubrir gastos. Con apoyo del facilitador, toman decisiones sobre ajuste de precios, reducción de costos o aumento de ventas y establecen rangos sostenibles que equilibren competitividad, rentabilidad y accesibilidad. A través de escenarios financieros —optimista, conservador y mínimo viable— proyectan el futuro del negocio y se preparan para su futura incubación. Para realizar estas tareas utilizan la herramienta 26 *Análisis del punto de equilibrio y definición de rangos sostenibles de precios*.

Herramienta 26: Análisis del punto de equilibrio y definición de rangos sostenibles de precios

Esta herramienta permite a los emprendimientos calcular cuántas unidades deben venderse para cubrir los costos totales y comenzar a generar utilidades. Además, ayuda a definir los límites inferior y superior del precio sostenible, asegurando estabilidad y rentabilidad.

1. Cálculo del punto de equilibrio (PE). El punto de equilibrio se alcanza cuando los ingresos totales igualan los costos totales del emprendimiento (costos fijos + costos variables).

La fórmula es: **$PE \text{ (unidades o servicios)} = \text{Costos fijos totales} \div (\text{Precio por unidad} - \text{Costo variable por unidad})$** , donde:

Costos fijos totales (CF): gastos que permanecen constantes sin importar cuántas unidades se produzcan (por ejemplo: alquiler, administración, mantenimiento de herramientas, transporte, comunicaciones). Costo variable por unidad (CV): costos asociados directamente a cada unidad (ejemplo: materiales, componentes, mano de obra). Precio por unidad (P): precio estimado de venta del producto o servicio definido mediante la herramienta 25.

El resultado indica el número mínimo de unidades o servicios que deben venderse para cubrir los costos. A partir de ese punto, cada unidad adicional generará utilidad neta, lo que permite estimar metas de venta realistas y puntos de riesgo financiero.

2. Determinación de rangos sostenibles de precios. Con el cálculo anterior, los innovadores establecen un rango de precios que les permita operar con flexibilidad según el tipo de cliente, la región y las condiciones del mercado.

- **Precio mínimo** ($P_{\min}$). Es el precio correspondiente al punto de equilibrio; garantiza la cobertura de todos los costos, pero no genera utilidad.
Fórmula: $P_{\min} = \text{Costo variable por unidad} + (\text{Costos fijos} \div \text{Volumen esperado de ventas})$
- **Precio de referencia** (P_{ref}). Corresponde al valor promedio de la competencia o al precio que el mercado reconoce como estándar. Se usa como guía para mantener competitividad.
- **Precio máximo** ($P_{\max}$). Es el precio que maximiza la ganancia sin afectar significativamente la demanda (es decir, manteniendo al menos el 80 % de los clientes potenciales).

El resultado final se representa como una banda de precios ($P_{\min}$ – $P_{\max}$), dentro de la cual el emprendedor puede moverse estratégicamente para adaptarse a distintos contextos geográficos, capacidades de pago o alianzas institucionales.

3. Simulación de escenarios. Para comprender los riesgos y oportunidades financieras de su modelo, los emprendedores trabajan tres escenarios:

- **Escenario optimista:** alta demanda y reducción de costos variables (ganancia máxima).
- **Escenario conservador:** demanda promedio y costos estables (sostenibilidad).
- **Escenario mínimo viable:** baja demanda; orientado a mantener la operación sin pérdidas.

Cada uno de estos escenarios se analizan comparando costos totales, ingresos proyectados y margen operativo. Así, los emprendedores aprenden a gestionar los recursos y anticipar decisiones financieras.

Además, los equipos de innovadores revisan posibles fuentes de financiamiento, tales como convocatorias, programas de cooperación técnica, fondos públicos de innovación o alianzas con empresas privadas y gobiernos locales. El ejercicio busca que los innovadores comprendan las diferencias entre deuda, inversión de impacto y financiamiento no reembolsable, de modo que puedan seleccionar la opción más conveniente para el crecimiento temprano de su emprendimiento.

Actividad 5.4: Definición de estrategias de entrada al mercado

La definición de la estrategia de entrada al mercado conecta la validación técnica del producto o servicio con la proyección de crecimiento del emprendimiento. En esta actividad, con el apoyo del facilitador y en articulación con las autoridades, los emprendedores diseñan una hoja de ruta para introducir el producto o servicio mejorado en regiones específicas, para lo cual establecen prioridades geográficas, alianzas institucionales y mecanismos de financiamiento adaptados al sector de AyS rural. Para estas tareas, utilizan la herramienta 27 *Hoja de ruta para la entrada y expansión en el mercado*.

La primera actividad consiste en identificar territorios piloto para concretar la entrada al mercado. Pueden ser regiones con altos niveles de vulnerabilidad, zonas priorizadas por los planes departamentales de AyS, territorios donde las experiencias piloto han demostrado aceptación comunitaria y condiciones técnicas similares, o áreas (estados, regiones, departamentos o municipios) priorizados en el marco de un programa nacional. Esta elección permite concentrar los primeros esfuerzos en áreas de alto impacto y viabilidad, generando aprendizajes que servirán para ampliar la cobertura a nuevos departamentos o regiones.

A partir de allí se definen estrategias para escalar, que se aplican de forma progresiva. Por ejemplo, la implementación del modelo de expansión territorial escalonada puede empezar con un grupo pequeño de acueductos comunitarios en un área administrativa, para luego ampliar la oferta a otros municipios o cuencas hidrográficas. También se puede escalar mediante un modelo de réplica territorial, en el que los innovadores capacitan a otros emprendedores locales o instalan oficinas regionales para la puesta en funcionamiento de la solución. Asimismo, se puede aplicar un modelo de expansión por alianzas estratégicas, que consiste en establecer convenios con entidades públicas, privadas o de cooperación internacional para incorporar la solución en programas o proyectos existentes en el territorio. Esto permite aprovechar estructuras operativas existentes, acelerar la adopción de la innovación y ampliar su alcance, sin aumentar significativamente la carga operativa del emprendimiento.

En paralelo, se deben diseñar estrategias de alianzas financieras, que indiquen las fuentes de financiamiento para un escalamiento. Debido al carácter social de los emprendimientos de AyS, las autoridades locales y nacionales cumplen un rol fundamental en la adopción de las soluciones, ya sea integrándolas en programas de AyS del Estado, financiando parcialmente las implementaciones o facilitando esquemas de subsidios. Además, se pueden establecer convenios con agencias de cooperación internacional y ONGs que apoyen proyectos de acceso universal al AyS, tanto con recursos financieros como con asistencia técnica. También existen las opciones de financiamiento mixtas o colaborativas, que combinan diferentes fuentes, como las que se describen a continuación:

- Microfinancieras y bancos rurales que faciliten créditos blandos dirigidos a organizaciones comunitarias prestadoras de servicios de AyS.
- Empresas privadas que financien obras o servicios mediante esquemas de responsabilidad social empresarial o pago por impuestos, como parte de su contribución fiscal.

- Modelos asociativos entre organizaciones comunitarias, en los que varios acueductos rurales comparten costos y beneficios al implementar una solución conjunta y aprovechar economías de escala.
- Fondos departamentales o regionales destinados a infraestructura rural dispuestos a cofinanciar proyectos en AyS.
- Esquemas de pago por resultados o por uso del servicio en los que los usuarios contribuyen con un pago mensual, una vez que el sistema entra en operación, y de esa manera garantizan la sostenibilidad sin altos costos iniciales para ellos.

Herramienta 27: Hoja de ruta para la entrada y expansión en el mercado

Esta herramienta permite a los emprendedores y autoridades planificar de forma estructurada su estrategia territorial, definiendo los primeros territorios de implementación, los modelos de escalamiento, las fuentes de financiamiento, los aliados clave y las metas de crecimiento sostenible.

Componente	Descripción / objetivo	Preguntas guía	Respuesta
Territorios iniciales de entrada	Seleccionar los primeros territorios o regiones donde se implementará la solución y justificar su elección.	• ¿En qué regiones existe mayor necesidad o interés? • ¿Coinciden con planes o programas regionales de agua y saneamiento? • ¿Qué condiciones técnicas y sociales favorecen la implementación?	
Modelo de escalamiento	Definir el enfoque principal de expansión territorial del emprendimiento.	• ¿El crecimiento será gradual, por zonas? • ¿Se transferirá el modelo a otros actores locales? • ¿Habrá articulación con programas ya existentes?	
Fuentes y mecanismos de financiamiento	Identificar y priorizar oportunidades para financiar la expansión del producto o servicio.	• ¿Qué actores pueden aportar recursos financieros, técnicos o logísticos? • ¿Se pueden combinar fuentes públicas, privadas y comunitarias? • ¿Qué alianzas podrían asegurar sostenibilidad?	
Plan de ejecución por fases	Estructurar la progresión de la expansión en el tiempo (corto, mediano y largo plazo).	• ¿Qué hitos marcarán el inicio de cada fase? • ¿Cuántas comunidades o clientes se incorporarán en cada etapa? • ¿Qué metas financieras acompañan cada fase?	
Aliados estratégicos	Registrar los actores clave que acompañarán la expansión.	• ¿Con quién se pueden firmar acuerdos o convenios? • ¿Qué roles tendrá cada aliado en la operación o el financiamiento? • ¿Cómo se garantizará la articulación institucional?	
Indicadores de seguimiento	Establecer métricas simples para medir el avance y los resultados del proceso de expansión.	• ¿Con cuántas comunidades u organizaciones se ha implementado la solución? • ¿Qué monto de financiamiento se ha gestionado? • ¿Se lograron nuevas alianzas o replicaciones?	

El recuadro 13 presenta las experiencias de preincubación de tres emprendimientos que desarrollaron soluciones para el sector de AyS en comunidades rurales de Antioquia, en el marco de la iniciativa de innovación abierta.

Recuadro 13. Experiencia en Colombia: programa de preincubación



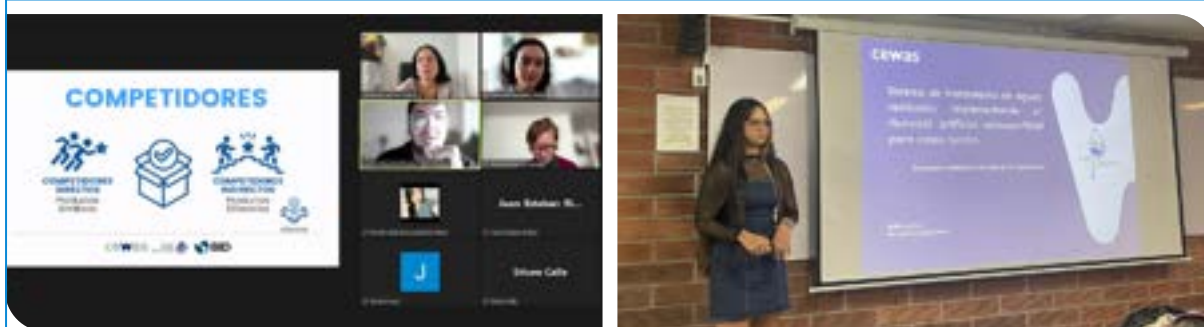
En Colombia, se llevó a cabo análisis de la prestación de los servicios rurales de agua y saneamiento, y se ofreció un programa de pre-incubación de octubre de 2024 a abril de 2025, apoyando a AQUA, DBO Solutions y Elemento en la maduración de sus soluciones.

El proceso comenzó entre enero y marzo de 2024, con el estudio del sector de AyS en el entorno rural en Colombia. Se revisaron las políticas públicas, las estructuras tarifarias y la normativa del sector; se realizaron reuniones con las autoridades locales de Amagá y Ciudad Bolívar (Antioquia), con las organizaciones comunitarias Asociación de Suscriptores de Acueducto de Camilo C (AsoCamilo) y Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), y con entidades técnicas regionales. Este análisis permitió caracterizar la situación de la prestación de los servicios —particularmente, en Antioquia— e identificar brechas de cobertura, debilidades institucionales, limitaciones técnicas y oportunidades de innovación. El diagnóstico fue desarrollado íntegramente por el equipo facilitador y sirvió como insumo base para el diseño del programa posterior de fortalecimiento de emprendimientos.

La segunda etapa, que se ejecutó entre octubre de 2024 y abril de 2025, comprendió el programa de preincubación, en el que participaron AQUA y DBO Solutions, los equipos de innovadores ganadores del hackathon en AyS que se realizó en 2024, y Elemento, el emprendimiento que quedó en segundo lugar en el *hackathon*. Aunque este equipo de innovadores no recibió capital semilla, llevó a cabo el ejercicio de validación del producto mínimo viable (PMV) con fondos propios y en colaboración con AsoCamilo.

El programa de preincubación fue un proceso intensivo de fortalecimiento empresarial y técnico que incluyó: i. tres sesiones temáticas virtuales grupales (en noviembre de 2024, diciembre de 2024 y febrero de 2025) sobre análisis de mercado, enfoque de triple impacto y planificación financiera; ii. cinco sesiones virtuales de seguimiento (en septiembre y noviembre de 2024, y entre enero y marzo de 2025) en las que cada grupo presentó avances y ajustes técnicos y financieros; iii. una sesión presencial de mentoría individual, por emprendimiento, de cuatro horas (entre enero y febrero de 2025, en Medellín), para trabajar en las propuestas de valor, las estructuras de costo y las estrategias comerciales; y iv. dos talleres presenciales grupales, el primero centrado en la operación y el mantenimiento de las soluciones y la preparación de los manuales técnicos (en marzo de 2025), y el segundo orientado a la presentación (*pitching*) y la conexión con clientes y socios estratégicos (en abril de 2025). Los facilitadores proporcionaron, además, acompañamientos individualizados, y ajustaron las actividades a las necesidades y al avance de cada iniciativa. Los equipos, por su parte, trabajaron en la maduración de sus propuestas.

Imagen R13. Miembros de los equipos de innovadores en las actividades del programa de preincubación



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2025

A continuación, se reseñan los avances realizados por los equipos de innovadores en el programa de preincubación:

- AQUA consolidó un modelo de servicios de diagnóstico y diseño hidráulico para organizaciones comunitarias gestoras de AyS (Sistema integral de respaldo a la continuidad, SIRC); identificó un mercado potencial de más de 12 000 organizaciones, y tres competidores directos; estimó un costo promedio del SIRC de \$25 millones (pesos colombianos), equivalentes a US\$6 000; proyectó ingresos anuales de \$50 millones (pesos colombianos), equivalentes a US\$12 000, por lo cual confirmó la viabilidad comercial inicial.
- DBO Solutions amplió su enfoque hacia un mercado potencial de más de 12 000 organizaciones comunitarias y 153 000 unidades productivas agropecuarias en Antioquia; estructuró tres tipos de proyectos de tratamiento (5 m³/día, 10 m³/día y 20 m³/día); proyectó ingresos anuales de \$408 millones (pesos colombianos), equivalentes a US\$105 000, de modo que validó la viabilidad comercial de sus humedales artificiales.
- Elemento consolidó su solución MIZU, un filtro hidrociclónico que elimina sólidos y aire de los sistemas de aducción rural, por lo cual evita obstrucciones y roturas en las tuberías. Su tecnología autónoma, que funciona sin electricidad y con bajo mantenimiento, redujo hasta un 90% los cortes de agua y un 70% los gastos operativos. Con un precio por unidad de \$1,98 millones (pesos colombianos), equivalentes a US\$500, y una utilidad del 47%, inició sus primeras ventas y proyecciones comerciales nacionales.

Al reforzar las capacidades y las estructuras iniciales de gestión de los equipos de innovadores, el programa de preincubación estableció las bases técnicas y empresariales para la consolidación de los tres emprendimientos. Los participantes finalizaron la fase con soluciones validadas, modelos financieros preliminares y proyecciones de crecimiento, y fueron seleccionados para continuar su proceso de fortalecimiento en el Programa Gacelas (2025-26), impulsado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), en la segunda fase del programa Servicios Sostenibles e Innovadores de Agua, Saneamiento e Higiene en Áreas Rurales (SIRWASH, por su sigla en inglés), promovido por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).



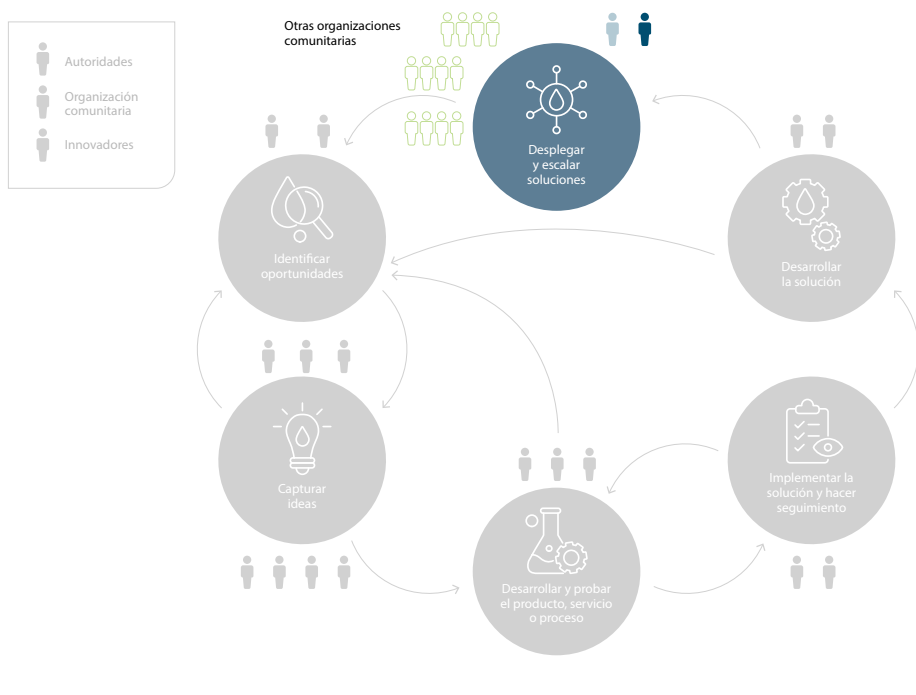
Este código QR conduce a la página web del Programa Gacelas Fortalecimiento de negocios en agua y saneamiento. También se puede acceder a la página web en este enlace: <https://gacelasco.creation.camp/>



Fase 6

Desplegar y escalar soluciones

Esta fase permite asegurar que las innovaciones desarrolladas se puedan implementar y replicar, de manera efectiva, en otras comunidades. Para esto, el producto o servicio debe pasar de la validación local a ser adoptado por instituciones, organizaciones comunitarias y actores públicos o privados, garantizando su sostenibilidad. El despliegue y escalamiento requiere coordinación interinstitucional, compromiso político y técnico, y un acompañamiento continuo para adaptar las soluciones a las realidades de cada territorio.



En esta fase participan de manera activa los innovadores locales, quienes lideran el despliegue de las soluciones en nuevas comunidades rurales, y ofrecen sus servicios y productos con base en su experiencia en las fases anteriores. A su vez, las autoridades nacionales, regionales y locales suministran apoyo técnico, institucional y logístico, acompañan el proceso de expansión y aseguran que el desarrollo de las soluciones esté alineado con las necesidades reales de las comunidades.

La fase 6 comprende dos componentes principales: i. la formalización de alianzas con instituciones clave, que pueden facilitar la implementación sostenida de las innovaciones y la obtención de recursos o apoyo técnico; ii. la promoción y transferencia de innovaciones hacia otras organizaciones comunitarias que operan servicios de AyS, mediante el uso de estrategias de comunicación e intercambio de experiencias. Estas acciones fortalecen el ecosistema local de innovación y permiten consolidar la red de actores que impulsa la transformación del sector.

Definiciones clave

Escalamiento: proceso mediante el cual una solución validada en un contexto específico se implementa en otros territorios o comunidades, adaptada a sus condiciones técnicas, sociales y económicas para asegurar su efectividad y sostenibilidad.

Alianza interinstitucional: acuerdo de cooperación entre entidades públicas, privadas o comunitarias que buscan objetivos comunes, compartiendo recursos, conocimientos y responsabilidades para fortalecer la implementación de las soluciones en agua y saneamiento.

Alianza estratégica: vínculo formal o informal entre actores clave (emprendedores, autoridades, organizaciones o cooperantes) que unen esfuerzos para impulsar la ejecución, el escalamiento y la sostenibilidad de las innovaciones, combinando recursos y ventajas comparativas de cada parte.

Pitch: presentación breve y estructurada del producto o servicio de un emprendimiento, diseñada para captar el interés de posibles aliados, inversores o instituciones, a partir de destacar su valor, su impacto y su potencial de crecimiento.

En la práctica, el despliegue y escalamiento de las soluciones requiere acciones claras de difusión y posicionamiento ante actores institucionales clave. Esto incluye asegurar que las innovaciones sean conocidas por autoridades locales y regionales; entidades rectoras del sector de AyS, como ministerios; gremios sectoriales; asociaciones de prestadores, y plataformas técnicas de AyS. La visibilidad temprana ante estas instancias no solo facilita la adopción del producto o servicio por parte de otras organizaciones comunitarias, sino que envía una señal clara a los actores institucionales sobre la pertinencia de las soluciones, lo cual favorece su incorporación en programas públicos, esquemas de asistencia técnica y mecanismos de financiamiento para su escalamiento.

Actividad 6.1: Formalización de alianzas con autoridades u otros socios clave

El propósito de esta acción es asegurar la sostenibilidad y el escalamiento de las innovaciones mediante la formalización de alianzas con distintos actores institucionales y socios estratégicos. Estas alianzas permiten pasar de una fase piloto a una de implementación coordinada dentro de programas y estructuras existentes, que aportan recursos, legitimidad y continuidad. Para esto, recomienda el uso de la herramienta 28 *Matriz de mapeo y gestión de alianzas*.

En esta etapa, los emprendedores y las autoridades, con el acompañamiento del equipo facilitador, concretan los acuerdos definidos en la *Hoja de ruta para la entrada y expansión en el mercado* (herramienta 27), orientándolos hacia la institucionalización y el escalamiento de las soluciones. La meta es integrar las innovaciones en los planes, programas y presupuestos de las entidades públicas y privadas, para garantizar su permanencia en el tiempo.

Herramienta 28: Matriz de mapeo y gestión de alianzas

Esta herramienta permite a los emprendedores, autoridades y socios consolidar relaciones estratégicas para escalar las innovaciones. Con esta matriz se puede identificar, analizar y priorizar a los actores clave; definir el tipo de alianza más adecuada (interinstitucional o estratégica), y planificar acciones concretas para la negociación, la firma y el seguimiento de los acuerdos.

Componente	Descripción / objetivo	Preguntas guía	Respuesta
Identificación del aliado	Nombre, tipo de institución y nivel de actuación (local, regional, nacional o internacional).	• ¿Qué entidad puede aportar recursos, asistencia o legitimidad?	
Tipo de alianza	Diferenciar si se trata de una alianza interinstitucional o estratégica, según los aportes y el vínculo deseado.	• ¿Se necesita cooperación institucional o sinergia para ejecución conjunta?	
Nivel de influencia e interés	Evaluar el poder de decisión y disposición del actor para participar.	• ¿Qué capacidad tiene para incidir o destrabar gestiones?	
Aportes esperados	Definir recursos financieros, técnicos, humanos o normativos que el socio puede ofrecer.	• ¿Qué hitos marcarán el inicio de cada fase? • ¿Cuántas comunidades o clientes se incorporarán en cada etapa? • ¿Qué metas financieras acompañan cada fase?	
Acciones clave para formalizar la alianza	Pasos hasta la firma: reuniones, borradores, revisión legal, validaciones.	• ¿Qué gestiones son necesarias para concretar el acuerdo?	
Mecanismos de seguimiento	Frecuencia y responsables del monitoreo de compromisos.	• ¿Cómo y cuándo se revisará el cumplimiento de los acuerdos?	

La formalización de alianzas se desarrolla de manera estructurada y comienza con la identificación de socios y su potencial de contribución al escalamiento. En ese sentido, se priorizan los territorios y actores con capacidad técnica o financiera para apoyar la implementación, como autoridades en distintos niveles, organismos de cooperación, universidades, organizaciones comunitarias y redes de innovación. Se promueven dos tipos de alianzas: i. la alianza interinstitucional, que implica acuerdos de cooperación entre entidades públicas, privadas o comunitarias para compartir recursos y responsabilidades en la implementación de soluciones de AyS; ii. la alianza estratégica, que representa vínculos formales o informales entre actores clave que unen esfuerzos para implementar y sostener las innovaciones, a partir de sus recursos y ventajas comparativas.

En la práctica, la formalización de alianzas se inicia con la identificación y priorización de actores clave, con base en el análisis de su nivel de influencia e interés en la innovación. Luego, se define el modelo de cooperación más adecuado, según el contexto —convenios técnicos, acuerdos de cofinanciamiento o consorcios operativos, entre otros—, y se articulan las iniciativas con programas existentes y políticas públicas vigentes. Finalmente, se procede a la formalización de los acuerdos y la puesta en marcha de un plan de trabajo conjunto, con responsables definidos, cronogramas claros y mecanismos de coordinación interinstitucional que garanticen el cumplimiento de los compromisos y la sostenibilidad del proceso.

Actividad 6.2: Promoción de innovaciones entre otras organizaciones comunitarias

En esta actividad se promueven las innovaciones desarrolladas, fomentando el intercambio directo entre los equipos emprendedores y las organizaciones comunitarias interesadas, para así lograr el escalamiento en el sector. El objetivo es dar a conocer los resultados alcanzados, generar confianza en las soluciones y motivar a nuevas comunidades a incorporarlas. Para ello, el facilitador organiza jornadas presenciales de intercambio y divulgación, donde los equipos de innovadores y los primeros usuarios comparten sus experiencias de implementación, las lecciones aprendidas y los impactos alcanzados. Estas jornadas pueden incluir visitas guiadas a los sitios donde se encuentran instalados los PMV, presentaciones con testimonios, piezas audiovisuales cortas y distribución de fichas descriptivas o materiales visuales que expliquen de manera sencilla el funcionamiento y los beneficios de las soluciones.

Para apoyar estas jornadas se utilizan dos herramientas clave: la herramienta 29 *Preparación de un pitch* y la herramienta 30 *Ficha de promoción o one pager*. La herramienta 29 permite a los emprendedores presentar su solución de manera breve y atractiva, destacando los aspectos técnicos, los impactos alcanzados —según el público objetivo— y su plan de escalamiento hacia otras comunidades. Este *pitch* sirve como un instrumento de mercadeo para los posibles clientes (es decir, las organizaciones comunitarias) y, también, como una herramienta para presentar la innovación ante autoridades, aliados y organizaciones interesadas en replicar la experiencia.

Herramienta 29: Preparación de un pitch

El *pitch* es una presentación breve, de aproximadamente tres minutos, diseñada para captar la atención y el interés de la audiencia. En función del público objetivo, permite a los emprendedores explicar los aspectos técnicos de su solución, los beneficios que se obtienen y, si se requiere, el plan de escalamiento hacia nuevas organizaciones comunitarias. La estructura sugerida de un *pitch* incluye: una introducción breve sobre el problema que aborda la solución; la descripción técnica del producto o servicio; los beneficios que aporta; la presentación de los clientes potenciales y las proyecciones de ventas; el plan de expansión territorial; un mensaje directo a las organizaciones interesadas, y datos de contacto. Un buen *pitch* debe ser pertinente, adaptado al lenguaje y a la realidad de la audiencia; claro, sin tecnicismos innecesarios; conciso, centrado efectivamente en la esencia de la solución; y atractivo, para que el valor y el propósito del emprendimiento sean inspiradores. Esta herramienta sirve tanto para presentaciones públicas o ferias como para reuniones con autoridades, socios potenciales y cooperantes interesados en apoyar la réplica de las innovaciones.

De forma complementaria, la herramienta 30 proporciona un material sintético de apoyo visual que resume la información más relevante del emprendimiento. Estas fichas se distribuyen durante las actividades de promoción y sirven como referencia concreta para las organizaciones que desean conocer más o replicar la innovación.

Durante esta actividad se busca que las organizaciones comunitarias reconozcan la viabilidad técnica y los beneficios sociales y económicos de las innovaciones, a fin de aumentar las posibilidades de réplica en otros territorios rurales. Además de promover las innovaciones desarrolladas, el objetivo es consolidar una cultura colaborativa que facilite la transferencia de conocimiento entre pares y el fortalecimiento del ecosistema local de innovación.

Herramienta 30: Ficha de promoción o one pager

Esta herramienta muestra el contenido sugerido de la ficha de promoción, que contiene nueve campos de información. Es importante aclarar que no es indispensable incluir todos los campos. El contenido debe adaptarse a lo que la solución necesita contar.

- i. Nombre del emprendimiento y logotipo.
- ii. Problema que soluciona el producto o servicio. Se debe cuantificar para que sea más fácil de entender.
- iii. Solución. Explica cómo el producto o servicio soluciona ese problema y qué valor aporta al usuario.
- iv. Costo aproximado de la solución.
- v. Impacto en la prueba piloto. Beneficios económicos, ambientales y sociales logrados en la prueba piloto.
- vi. Próximos pasos. Enuncia las acciones que se realizarán, como alianzas, primeras ventas, identificación de actores clave, etc.
- vii. Equipo. Muestra el líder y el equipo del emprendimiento.
- viii. Misión del emprendimiento.
- ix. Contacto. Incluye correo electrónico, página web y número de teléfono para que los clientes se puedan poner en contacto.

El recuadro 14 presenta las acciones de despliegue y escalamiento de las soluciones desarrolladas en el marco de la iniciativa de innovación abierta en AyS que se ejecutó en Colombia entre 2024 y 2025.

Recuadro 14. Experiencia en Colombia: despliegue y escalamiento de las soluciones



Entre 2024 y 2025 se realizaron en Amagá, Ciudad Bolívar y Medellín múltiples encuentros de intercambio y conexión entre los tres emprendimientos comprendidos por el programa, las autoridades locales y las organizaciones comunitarias. Estos espacios de interrelación fortalecieron la red de cooperación, promovieron la visibilidad de las innovaciones y establecieron las bases para su expansión y su sostenibilidad en otros territorios rurales.

En el caso de Colombia, el proceso de despliegue y escalamiento de las innovaciones no alcanzó a consolidarse completamente debido al escaso tiempo disponible. De febrero a abril de 2025, los esfuerzos se concentraron en robustecer los vínculos entre los equipos de emprendedores AQUA, DBO Solutions y Elemento y clientes potenciales. Este proceso continúa actualmente en el marco del Programa Gacelas (2025-26), impulsado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), en el que se sigue trabajando para consolidar los emprendimientos y sus ofertas.

En el marco del programa se efectuaron, en total, 12 encuentros de conexión y colaboración que involucraron a los participantes, las comunidades, las autoridades locales, prospectos potenciales y aliados para los emprendedores. Uno de los aspectos más destacados fue la realización de talleres territoriales en Antioquia, que funcionaron como espacios de aproximación comercial entre los emprendedores y prestadores rurales de servicios de agua y saneamiento (AyS). En los eventos que tuvieron lugar el domingo 27 de abril de 2025, en Ciudad Bolívar, y el lunes 28 de abril de 2025, en Amagá, los emprendedores presentaron sus proyectos, con el apoyo de fichas de promoción y materiales gráficos que resumían la propuesta de valor, los resultados alcanzados y los beneficios de las soluciones. Además, se desarrollaron mesas de negocios con potenciales clientes y aliados, en las que se discutieron condiciones de implementación, opciones de financiamiento y posibles mecanismos de cooperación para la adopción de las innovaciones en nuevos territorios. Este diálogo permitió que varios de los administradores de sistemas rurales conocieran las soluciones y se mostraran interesados en una eventual alianza comercial con los emprendedores.



Fuente: Leonellha Barreto Dillon, 2025

Como cierre del ciclo de intercambios, el martes 29 de abril de 2025 se realizó un evento en Medellín, que reunió a los principales actores del ecosistema regional de innovación y del sector de AyS: representantes de Empresas Públicas de Medellín (EPM), Fundación EPM, Gobernación de Antioquia, Agencia de Cooperación Internacional de Medellín (ACI Medellín), Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Universidad de Antioquia, Asociación de Suscriptores de Acueducto Camilo C (AsoCamilo) y Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), entre otros. Durante la jornada, los emprendedores presentaron sus soluciones mediante pitches de tres minutos y expusieron sus modelos de negocio en espacios de relacionamiento y cocreación con los asistentes. En el marco de estas interacciones se identificaron posibilidades concretas de réplica y articulación con programas públicos y privados, así como oportunidades para fortalecer la red de apoyo técnico e institucional en torno de la innovación en las comunidades rurales.

Paralelamente, se realizaron reuniones de acercamiento con la Gobernación de Antioquia, las alcaldías municipales, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), y otras entidades de cooperación, con el propósito de explorar alianzas para incorporar las soluciones desarrolladas dentro de planes y políticas existentes. Estas conversaciones abrieron la posibilidad de integrar las innovaciones a iniciativas departamentales y nacionales de mejoramiento del servicio de agua en territorios rurales, con base en las capacidades locales consolidadas a lo largo del programa.

En conjunto, las actividades efectuadas en Amagá, Ciudad Bolívar y Medellín contribuyeron a fortalecer la comunidad de innovación en AyS y a posicionar las soluciones de los emprendedores en el sector.



3. Lecciones aprendidas y recomendaciones

Lecciones aprendidas en el proceso de innovación abierta en Colombia

En esta sección, se sintetizan los principales conocimientos adquiridos en el marco de la iniciativa de innovación abierta en agua y saneamiento (AyS) implementada en Colombia, con el impulso del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) de Colombia, y el acompañamiento de cewas (Centro de Emprendimiento en Agua y Saneamiento) y Young Water Solutions (YWS). Los aprendizajes clave, que derivan de la implementación piloto, pretenden orientar futuras iniciativas de innovación abierta en AyS rural.

- **La colaboración multiactor como condición habilitante**

La experiencia en Colombia dejó aprendizajes importantes sobre cómo adaptar y gestionar procesos de innovación abierta en AyS rural. Uno de los principales hallazgos indica que la colaboración entre comunidades, autoridades e innovadores no solo es posible, sino que también es indispensable para generar soluciones sostenibles y con potencial de escalamiento. Este trabajo conjunto permitió conectar las necesidades reales de las comunidades con el conocimiento técnico y la creatividad de los emprendedores, y, de ese modo, reducir brechas entre el nivel comunitario y las instituciones responsables de las políticas públicas vinculadas con el agua.

- **Las condiciones necesarias para la innovación abierta en contextos rurales**

El proceso también puso en evidencia que la innovación abierta en contextos rurales requiere condiciones habilitantes claras, tales como recursos financieros, tiempo suficiente para la experimentación, asistencia técnica continua y la convergencia de múltiples actores con roles claramente definidos. Sin estos elementos, las iniciativas tienden a ser ejercicios puntuales que no logran continuidad.

- **El rol y las limitaciones de las autoridades locales**

Si bien para facilitar el despliegue territorial de las innovaciones es fundamental la participación de las autoridades locales,

estas afrontan limitaciones significativas en términos de capacidad técnica, recursos y conocimiento especializado. Como resultado, su involucramiento suele estar sujeto a la voluntad política y a la disponibilidad presupuestal de los gobiernos municipales, lo cual incide directamente en la continuidad de las iniciativas luego de la fase piloto.

- **La importancia de la madurez institucional de las organizaciones comunitarias**

La selección de las organizaciones comunitarias para participar en la iniciativa es fundamental. Las dos organizaciones comunitarias elegidas en Colombia —Asociación de Suscriptores de Acueducto Camilo C (AsoCamilo), en Amagá, y Asociación de Usuarios de Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA), en Ciudad Bolívar— son acueductos consolidados, con liderazgo fuerte, capacidad administrativa y conocimiento técnico del sistema. Esta fortaleza institucional fue determinante para el éxito del proceso, pues permitió que las comunidades asumieran de forma activa la innovación, aportaran información, facilitaran la implementación y garantizaran la apropiación de las soluciones. La experiencia mostró que, para este tipo de ejercicios, es recomendable trabajar, inicialmente, con organizaciones comunitarias con cierto grado de madurez, que cumplan normativas básicas de operación y cuenten con equipos comprometidos. Esto incrementa las probabilidades de éxito y genera aprendizajes valiosos, que luego pueden transferirse a prestadores con menor desarrollo.

- **El valor real de los *hackathons*: más allá de la ideación**

El *hackathon* realizado en Medellín evidenció que los espacios intensivos de cocreación son eficaces para activar capacidades locales y generar múltiples respuestas frente a un mismo desafío. No obstante, la experiencia mostró que el valor de estos eventos no reside únicamente en la ideación, sino que su articulación con un acompañamiento posterior estructurado es decisiva.

Sin mentorías, validación en campo y apoyo para el desarrollo de modelos de negocio es difícil que las ideas generadas evolucionen hacia soluciones viables y escalables. Un resultado positivo del *hackathon* es que, si bien se habían previsto dos ganadores, finalmente se desarrollaron tres innovaciones distintas, lo cual superó las expectativas iniciales. A lo largo del proceso de preincubación, los equipos demostraron altos niveles de compromiso y adaptabilidad, que se tradujeron en soluciones consolidadas, con un claro potencial de escalamiento. El acompañamiento estructurado, con capacitaciones, mentorías, sesiones presenciales y virtuales, fue fundamental para convertir las ideas en prototipos viables, y estos, en productos o servicios con proyección comercial.

- **Equilibrio entre experimentación técnica y fortalecimiento empresarial**

La innovación abierta en el sector rural requiere un equilibrio entre la experimentación técnica y el fortalecimiento empresarial. La validación de los productos mínimos viables (PMV) en campo permitió comprobar su pertinencia técnica y social, pero también evidenció la necesidad de dotar a los emprendedores de herramientas de gestión y modelos de negocio sostenibles. El componente de pre-incubación resultó esencial para profesionalizar los emprendimientos, orientándolos hacia una lógica de sostenibilidad económica y triple impacto: social, ambiental y financiero.

- **La cocreación comunitaria como factor de sostenibilidad**

La colaboración con las comunidades fue un pilar decisivo en la iniciativa de innovación abierta en AyS ejecutada en Colombia. La cocreación aplicada durante la implementación de los productos piloto fortaleció la confianza de los involucrados en el desarrollo de las

soluciones y reforzó la apropiación de las innovaciones por parte de los usuarios, que no las percibieron como proyectos externos, sino como esfuerzos compartidos. Los talleres de capacitación realizados en común y los manuales de operación y mantenimiento elaborados junto a los usuarios locales dejaron capacidades instaladas que son, en sí mismas, un activo de valor para la sostenibilidad de las innovaciones. Los espacios de intercambio creados fueron esenciales para difundir resultados y afianzar una comunidad de práctica alrededor del AyS en el sector rural. Asimismo, revelaron la importancia de incluir, desde el inicio, estrategias efectivas de comunicación y promoción adaptadas a públicos sin conocimientos técnicos, mediante el uso de herramientas accesibles y atractivas.

Recomendaciones para la implementación de procesos de innovación abierta en agua y saneamiento rural

A partir de los aprendizajes obtenidos, se sugiere esta serie de recomendaciones con el propósito de orientar la implementación estructurada y sostenida de procesos de innovación abierta en agua y saneamiento contextos rurales.

- **Consolidar una estrategia articulada de innovación abierta en agua y saneamiento rural**

El momento actual es clave para pasar de experiencias puntuales a una estrategia articulada de innovación abierta en AyS rural. Resulta prioritario disponer de un marco común que oriente estos procesos, permita darles continuidad en el tiempo y evite que dependan exclusivamente de proyectos aislados o voluntades individuales. Esta estrategia debe contemplar una visión compartida, facilitar la coordinación entre iniciativas existentes y servir como referencia para la implementación de procesos de innovación abierta en distintos territorios.

Responsabilidad principal: liderazgo institucional del sector, con articulación de actores públicos, comunitarios y del ecosistema de innovación.

- **Diseñar los procesos de innovación abierta como trayectorias completas y no como eventos aislados**

Los procesos de innovación abierta deben ser concebidos como trayectorias completas, que van desde la identificación del problema con las organizaciones comunitarias hasta el despliegue y escalamiento de las soluciones. Los eventos intensivos, como *hackathons* o competencias, son herramientas eficaces para activar capacidades y generar ideas, pero solo producen impacto real cuando se integran en procesos más amplios que incluyen validación, acompañamiento y fortalecimiento posterior. Diseñar estos procesos como ciclos completos permite transformar ideas en soluciones aplicadas y con potencial de réplica. Crear estas trayectorias implica, también, asegurar la continuidad de equipos, capacidades y aprendizajes a lo largo del tiempo, de modo que los procesos de innovación abierta no dependan de cohortes aisladas, sino que alimenten un flujo progresivo de soluciones y emprendimientos en el sector.

Responsabilidad principal: equipos facilitadores y entidades que diseñan e implementan los procesos de innovación abierta.

- **Asegurar condiciones habilitantes mínimas antes de iniciar los procesos**

Para que la innovación abierta avance más allá de la fase conceptual, es indispensable contar, desde el inicio, con condiciones habilitantes claras. Entre ellas destacan disponer de recursos financieros —en particular, capital semilla, para desarrollar y validar PMV— y considerar tiempos realistas, para la experimentación y la asistencia técnica continua. La ausencia de estas condiciones limita el alcance de los procesos y reduce significativamente las posibilidades de implementación real.

Responsabilidad compartida: entidades impulsoras del proceso y aliados financieros.

- **Incorporar mecanismos financieros progresivos a lo largo del ciclo de innovación**

La implementación de procesos de innovación abierta requiere instrumentos financieros adaptados a las distintas etapas del ciclo de innovación. Es recomendable combinar capital semilla, para pruebas piloto, con otros mecanismos que acompañen el tránsito hacia soluciones más maduras, como fondos de preincubación y de aceleración o esquemas de cofinanciamiento. Esta progresividad financiera reduce el riesgo de abandono de iniciativas prometedoras y favorece la consolidación de soluciones sostenibles.

Responsabilidad compartida: programas de innovación abierta y actores que aportan recursos financieros.

- **Integrar, desde el inicio, la cocreación y la validación en campo con las comunidades**

Desde el comienzo, los procesos de innovación abierta en contextos rurales deben anclarse en la realidad operativa de las organizaciones comunitarias. La validación temprana en campo y la cocreación permanente con los usuarios finales permiten ajustar las soluciones a las condiciones técnicas, sociales y ambientales del territorio, lo cual refuerza su pertinencia, su apropiación y su sostenibilidad. Este enfoque reduce el riesgo de desarrollar soluciones desconectadas de las necesidades reales.

Responsabilidad principal: innovadores y organizaciones comunitarias, con acompañamiento metodológico.

- **Complementar la experimentación técnica con el fortalecimiento empresarial**

La innovación técnica, por sí sola, no garantiza la sostenibilidad de las soluciones. Los procesos de innovación abierta deben incorporar componentes de fortalecimiento empresarial, que permitan estructurar modelos de negocio viables, identificar clientes y definir fuentes de ingresos. Este acompañamiento es clave para transformar prototipos funcionales en ofertas con potencial de adopción y escalamiento.

Responsabilidad principal: programas de acompañamiento y facilitadores del proceso.

- **Incorporar estrategias de difusión, adopción temprana y conexión institucional**

Para facilitar el escalamiento, los procesos de innovación abierta deben incluir acciones claras de difusión, visibilización y conexión con actores institucionales. Acciones como la convocatoria de jornadas de intercambio, la provisión de herramientas de comunicación accesibles y la aplicación de mecanismos de adopción temprana —como pruebas piloto ampliadas o esquemas de compra pública de innovación— aumentan las probabilidades de

réplica y sostenibilidad de las soluciones. Estas estrategias permiten que las innovaciones trasciendan el contexto de prueba piloto y se integren en dinámicas sectoriales más amplias.

Responsabilidad compartida: innovadores, facilitadores y actores institucionales interesados en la adopción de soluciones.

- **Asegurar marcos normativos y técnicos que habiliten la experimentación controlada**

La implementación de procesos de innovación abierta requiere marcos normativos y técnicos que permitan la experimentación sin comprometer los estándares de calidad y seguridad. En contextos rurales, resulta clave promover enfoques basados en riesgos que habiliten pruebas controladas, generación de evidencia y ajustes progresivos antes de la adopción definitiva de la solución. Un entorno regulatorio flexible y técnicamente sólido es una condición indispensable para escalar soluciones efectivas.

Responsabilidad principal: instancias normativas y técnicas del sector, en diálogo con los actores involucrados en procesos de innovación.

En conjunto, estas recomendaciones refuerzan el concepto de que la innovación abierta no sustituye al Estado ni a la gestión comunitaria de los servicios de AyS, sino que actúa como un puente entre ambos. Al articular capacidades públicas, comunitarias y emprendedoras, la innovación abierta permite transformar desafíos estructurales en soluciones concretas, pertinentes y validadas en el territorio.



Referencias

- Barreto Dillon, L. 2018. ¿Sabes qué son los sistemas de abastecimiento de agua? En Barreto Dillon, L., R. Sawyer, L. Roberti Pérez, G. Hernández, M. García y Martínez Lagunes, R. (eds.), *Perspectiva - Gestión de agua y saneamiento sostenible en zonas rurales de Latinoamérica*. Willisau (Suiza): SSWM. Disponible en: <https://sswm.info/es/perspective/gestion-de-agua-y-saneamiento-sostenible-en-zonas-rurales-de-latinoamerica>.
- Barreto Dillon, L. y C. Schmidt. 2023. La innovación en agua y saneamiento en América Latina y el Caribe: resultados del Taller de innovaciones en agua y saneamiento en América Latina y el Caribe de la VI Conferencia Latinoamericana de Saneamiento, Cochabamba, Bolivia, 2022. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://doi.org/10.18235/0005363>.
- Chesbrough, H. 2003. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. y M. Bogers. 2014. Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation. En Chesbrough, H, W. Vanhaverbeke y J. West (eds.), *New Frontiers in Open Innovation* (pp. 3-28). Oxford: OUP.
- CLOCSAS (Confederación Latinoamericana de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento). 2025. La gestión comunitaria del agua y el saneamiento. Cali, Colombia: CLOCSAS. Disponible en: <http://clocsas.org/>.
- Elkington, J. 1998. *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Gabriola Island, Canadá: New Society Publishers.
- Gaudin, Y. y R. Padilla Pérez. (eds.). 2023. Nuevas narrativas para una transformación rural en América Latina y el Caribe: hacia una medición y caracterización renovada de los espacios rurales. Serie Documentos de proyectos (LC/TS.2023/72). Santiago: CEPAL. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/67977>.
- ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación). 2018. Norma Técnica Colombiana NTC 5801, Sistema de Gestión de la Innovación. Requisitos. Bogotá: ICONTEC. Disponible en: <https://tienda.icontec.org/tienda-icontec/normas>.
- ISO (Organización Internacional de Normalización). 2019. *Gestión de la innovación, sistema de gestión de la innovación, orientación* (ISO 56002: 2019). Ginebra: ISO. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:56002:ed-1:v1:es>.
- Jiménez, A., G. Marín y A. Pérez-Foguet. 2011. Abastecimiento y saneamiento en zonas rurales de países en desarrollo. Situación actual y desafíos para el futuro. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 230, 39-60. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_REEAP%2Fr230_39_60.pdf.

- JMP - Programa conjunto OMS/UNICEF de monitoreo del abastecimiento de agua, el saneamiento y la higiene. (2024). Datos para América Latina y el Caribe en el ámbito rural. URL: www.washdata.org [Visitado en 26.01.26].
- Lienert, J. 2010. Locality Mapping. Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox. Lucerna, Suiza: SSWM. Disponible en: <https://sswm.info/taxonomy/term/2646/locality-mapping>.
- Mejía, A., O. Castillo, R. Vera, R. y V. Arroyo. 2016. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Bogotá: CAF. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/918>.
- Nunes de Castro, C. y M. Terra Cerezini. 2022. Saneamento rural no Brasil: Desafios para a ampliação do acesso. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, 28, 31-43. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.38116/brua28art3>.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2008. El nuevo paradigma rural. Políticas y gobernanza. Estudios de política rural de la OCDE. Madrid: MAPA. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9788449107610-es>.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y Eurostat (Oficina Europea de Estadística). 2018. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. (4ª ed.). París: OCDE. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- Osterwalder, A., Y. Pigneur y C. L. Tucci. 2005. Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of the Association for Information Systems*, 16, 1-25. Disponible en: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01601>.
- Osterwalder, A., Y. Pigneur, G. Bernarda y A. Smith. 2015. Value Proposition Design: Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen. Frankfurt: Campus Verlag. Disponible en: <https://www.campus.de/buecher-campus-verlag/business/value-proposition-design-9737.html>.
- Pinilla Peña, M. y M. V. Giraldo Londoño. 2021. Sistema de gestión de innovación: de las ideas a la generación de valor. *Revista Grindda*, 3, 79-98. Disponible en: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/GRINNDA/issue/view/516>.
- Tandel, V., K. Hiranandani y M. Kapoor. 2019. What's in a Definition? A Study on the Suitability of the Current Urban Definition in India through its Employment Guarantee Programme. *Journal of Asian Economics*, 60, 69-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2018.11.001>.
- Tilley, E., L. Ulrich, C. Lüthi, P. Reymond, R. Schertenleib y C. Zurbrugg. 2014. Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento. (2ª ed. revisada). Dübendorf (Suiza): Eawag. Disponible en: <https://www.eawag.ch/en/departament/sandec/publications/compendium/>.

