

Lineamientos generales para la formulación, diseño y establecimiento de Bancos Locales de Semillas (BLS)



AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Transformación del Agro

Lineamientos generales para la formulación, diseño y establecimiento de Bancos Locales de Semillas (BLS)

Autores-Editores

Manuel Alfonso Patiño Moscoso
<https://orcid.org/0000-0001-6147-032X>

Deisy Lorena Flórez Gómez
<https://orcid.org/0000-0003-3676-7564>

John Fredy Hernández Nopsa
<https://orcid.org/0000-0002-4813-2104>

Autores

Andrea Castro Jiménez
<https://orcid.org/0000-0003-0230-5695>

Carolina González Almario
<https://orcid.org/0000-0001-8596-3751>

César Augusto Forero Camacho
<https://orcid.org/0000-0002-7382-6335>

David Napoleón Vargas Ramírez
<https://orcid.org/0000-0001-7645-6256>

Dubert Yamil Cañar Serna
<https://orcid.org/0000-0002-8357-1401>

Eliana Méndez Molano
<https://orcid.org/0000-0002-8550-8043>

Gustavo Adolfo Rodríguez Yzquierdo
<https://orcid.org/0000-0003-3709-8534>

Hugo Rodolfo Jiménez Sabogal
<https://orcid.org/0000-0002-7277-8132>

Juan Sebastián Valencia Sánchez
<https://orcid.org/0000-0002-4814-9408>

Julio Ramírez Durán
<https://orcid.org/0000-0002-3385-5748>

Karen Viviana Osorio Guerrero
<https://orcid.org/0000-0002-9252-9993>

Luisa Fernanda Sarmiento Moreno
<https://orcid.org/0000-0002-1083-0898>

Magda Jenny Medina Mérida
<https://orcid.org/0000-0003-0537-344X>

Martín Emilio Rodríguez Mosquera
<https://orcid.org/0000-0003-1408-595X>

Milton Rivera Rojas
<https://orcid.org/0000-0003-4547-2100>

Sandra Xiomara Pulido Castro
<https://orcid.org/0000-0002-5792-7136>

Zahara Lucía Lasso Paredes
<https://orcid.org/0000-0002-5007-3983>

Mosquera, Colombia, 2022

AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Transformación del Agro

Lineamientos generales para la formulación, diseño y establecimiento de Bancos Locales de Semillas (BLS). / Manuel Alfonso Patiño Moscoso [y otros diecinueve] – Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2022.

116 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye ilustraciones y gráficos.

ISBN e-Book: 978-958-740-584-2

ISBN: 978-958-740-583-5

1. Agricultura familiar 2. Campesinado 3. Banco de semillas del suelo 4. Fitomejoramiento 5. Calidad de las semillas 6. Almacenamiento de semillas.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

Sede Central. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá. Código postal: 250047, Colombia.

Esta publicación es el resultado del trabajo hecho por AGROSAVIA en el marco del proyecto ID 1001110, “Consolidación del Plan Nacional de Semilla (PNS) como estrategia para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Semillas (SNS)”.

Colección: Transformación del Agro

Tipología: Manual

Fecha de recepción: 5 de mayo de 2022

Fecha de evaluación: 25 de mayo de 2022

Fecha de aceptación: 15 de junio de 2022

Primera edición: 250 ejemplares

Impreso en Bogotá, Colombia, 2022

editorial@agrosavia.co

Líder editorial: Astrid Verónica Bermúdez

Edición: Jorge Enrique Beltrán

Ilustraciones y fotografías: Dubert Yamil Cañar Serna, Franklin Barrios Ortiz, Manuel Alfonso Patiño Moscoso, Sheilla Moreno Pérez, Leonardo Fabio Turizo López y Juan Sebastián Valencia Sánchez

Corrección de estilo: Alejandro Merlano Aramburo

Diagramación: Diego Abello Rico

Citación sugerida: Patiño Moscoso, M. A., Flórez Gómez, D. L., & Hernández Nopsa, J. F. (Eds.). (2022). *Lineamientos generales para la formulación, diseño y establecimiento de Bancos Locales de Semillas (BLS)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7405842>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

<http://www.agrosavia.co/>



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Contenido

Agradecimientos	11
Introducción	13
Capítulo I	17
Objetivos del documento guía	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Capítulo II	19
Justificación y antecedentes	19
Capítulo III	23
Alcance de la propuesta	23
Capítulo IV	27
Marco normativo y de política vigente	27
Acuerdo de paz entre el Gobierno nacional y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia-Ejército del Pueblo (FARC-EP)	27
Plan Marco de Implementación (PMI) del acuerdo final	27
Planes Nacionales para la Reforma Rural Integral (RRI)	28
Documento Conpes 3680 de 2010	28
Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: “Prosperidad para todos”	28
Documento Conpes 3697 de 2011	29
Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)	29

Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA)	29
Documentos Conpes 3918 y 3934 de 2018	30
Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”	30
Resoluciones ICA 3168 y 3888 de 2015	30
Resolución 464 de 2017 del MADR	30
Decreto 931 de 2018, que crea el Sistema de Trazabilidad Vegetal (STV)	31

Capítulo V	33
-------------------	-----------

Marco conceptual	33
Agricultura campesina, familiar y comunitaria (ACFC)	33
Banco local de semillas	33
Conocimiento local	34
Conservaciones <i>ex situ</i> e <i>in situ</i>	35
Enfoque de género	36
Enfoque diferencial	36
Fitomejoramiento participativo	37
Gobernanza y gestión de un BLS	37
Semilla	37
Semilla certificada y semilla seleccionada	38
Semilla de calidad	38
Semilla del agricultor	38
Semilla nativa y semilla criolla	39

Capítulo VI	41
Hoja de ruta para la implementación de un BLS	41
Consideraciones previas a la implementación	44
Establecimiento	52
Operación	56
Mantenimiento y control	76
Capítulo VII	87
Alianzas	87
Capítulo VIII	91
Metas	91
Capítulo IX	95
Riesgos	95
Capítulo X	102
Cronograma	102
Referencias	105

Lista de figuras

Figura 1	Etapas del proceso de implementación de un BLS	42
Figura 2	Hoja de ruta para la implementación de un BLS	43
Figura 3	Consideraciones previas a la implementación del BLS	45
Figura 4	Etapa de establecimiento de un BLS	53
Figura 5	Etapa de implementación de un BLS	55
Figura 6	Etapa de operación de un BLS	57
Figura 7	Implementación del proceso de trazabilidad en un BLS	68
Figura 8	Etapa de mantenimiento y control de un BLS	77
Figura 9	Inventarios de producción de semilla o material de siembra	85

Lista de tablas

Tabla 1	Estructura y elementos para elaborar protocolos en los BLS	81
Tabla 2	Hoja de ruta para el desarrollo de un protocolo de producción y acondicionamiento de semilla	82
Tabla 3	Metas por alcanzar durante la implementación de un BLS	91
Tabla 4	Obstáculos en la implementación de un BLS	97
Tabla 5	Análisis de riesgos en la implementación de un BLS	100
Tabla 6	Mitigación de riesgos en la implementación de un BLS	101



Agradecimientos

Le agradecemos a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), y especialmente a su Dirección de Vinculación, por su participación y financiación en el marco del proyecto ID 1001110, “Consolidación del Plan Nacional de Semilla (PNS) como estrategia para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Semillas (SNS)”.



Introducción

La configuración o estructuración de los sistemas agroalimentarios de los países a nivel regional busca satisfacer de manera eficiente, sostenible y autónoma el suministro de alimentos a una población cada día más creciente y con una amplia diversidad en sus preferencias. Estos sistemas agrícolas requieren de la disponibilidad de semillas para su desarrollo normal (Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible [Simas], 2012).

Sin embargo, la disponibilidad y el acceso a la semilla, su calidad, cantidad y diversidad se ven afectados por múltiples retos — internacionales, nacionales, regionales o locales— que deben solucionarse mediante diversas estrategias (Simas, 2012). Entre las estrategias locales se enmarcan los esfuerzos realizados por la misma comunidad en pro de salvaguardar la agrobiodiversidad local y de cubrir la demanda de semillas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2014).

Estas iniciativas han recibido a nivel mundial distintos nombres, entre los que sobresalen “bancos comunitarios de semillas”, “bancos locales de semillas”, “casas de semillas”, “albergues de semillas”, “bibliotecas de semillas”, “reservas comunitarias de semillas” y “redes de custodios o guardianes de semillas” (Vernooy et al., 2016). Cada una de estas iniciativas cuenta con sus propias particularidades pero con retos similares de sostenibilidad y permanencia en el tiempo (FAO, 2014).

Actualmente, en Colombia son múltiples los escenarios, proyectos e iniciativas que hacen referencia a la necesidad de fortalecer los bancos locales de semillas (BLS) (Barrera Montealegre, 2012), al punto de solicitar su abordaje en la Reforma Rural Integral (RRI), la cual atiende los compromisos de los acuerdos de paz, que son monitoreados mediante el Plan Marco de Implementación (PMI). También están incluidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, donde se asigna conjuntamente al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y a AGROSAVIA la responsabilidad de establecer un programa que fortalezca el rescate, la conservación, el uso, la promoción, el almacenamiento y la protección de las semillas nativas y criollas; este es un compromiso monitoreado también en la Mesa Permanente de Concertación Indígena (MPCI). Asimismo, esta temática se ha identificado como una demanda de alta importancia para los territorios con Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), que son atendidos por la Agencia de Renovación del Territorio (ART). Esta demanda es abordada con varios proyectos productivos desarrollados por dicha institución.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que en AGROSAVIA existen diversas iniciativas en ejecución y gestión que incluyen a los BLS, se espera que este documento brinde elementos técnicos, conceptuales y prácticos que permitan a los directores de los centros de investigación, a los coordinadores de innovación regional, a los investigadores de AGROSAVIA y a las instituciones aliadas aproximarse institucionalmente a esta temática. Las apreciaciones presentadas son el resultado de varios talleres y jornadas de intercambio de experiencias y conocimientos de un equipo multidisciplinario con el que se orientó un abordaje que da cumplimiento al objetivo de los BLS y que reconoce que estos bancos son un elemento más de un sistema local (Villanueva & Montero, 2014); en este sistema se conjugan múltiples elementos que, en caso de funcionar correctamente, contribuirán a soportar la demanda de alimentos en las regiones y aportarán soluciones a los problemas que enfrenta Colombia en términos de seguridad alimentaria y nutricional (SAN).

Entre los elementos esenciales que se desarrollarán en esta guía se encuentran: 1) los aspectos relevantes para la creación o consolidación de los BLS, 2) la estructuración de planes de trabajo acordados con comunidades y la valoración del conocimiento previo y las lecciones aprendidas, 3) los parámetros de funcionamiento y gobernanza de un BLS, 4) su equipamiento básico y 5) el reconocimiento y la solución de los desafíos técnicos en cuanto a la calidad, la conservación y la producción de semillas de las especies priorizadas en cada BLS. Asimismo, se mencionan los siguientes elementos: la necesidad del trabajo articulado con actores locales, algunas reflexiones sobre la

necesidad real de contar con al menos un BLS en determinadas comunidades y las ventajas o limitaciones que pueden existir en la conformación de estos BLS.

Un factor importante en el abordaje de los trabajos con las comunidades, y en especial en la temática de semillas, es el deber de acordar y aclarar la terminología que se va a emplear, pues permitirá comunicar claramente los mensajes en torno a las acciones a desarrollar y a los objetivos planteados (Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018). Además, evita incidencias en el desarrollo de las iniciativas que puedan romper los procesos de confianza que se construyen y que son de alta prioridad para compartir y construir conocimiento conjuntamente (Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018).

Es importante mencionar que la estrategia de conservación de los BLS está fuertemente acentuada en las comunidades donde se ha priorizado una agricultura basada en las semillas nativas y criollas. Además, esta estrategia de conservación, rescate, producción, suministro, almacenamiento y uso de semilla trasciende la categorización de semillas por su origen y aplica a todos los tipos de semillas que emplea una comunidad. Por ende, la estrategia del BLS deberá velar por la calidad de todo el material de siembra que se aborde en su funcionamiento.

Finalmente, es adecuado decir que, a pesar de las diferentes demandas generadas en los distintos escenarios sobre la necesidad de un programa de fortalecimiento de los BLS, las experiencias previas desarrolladas por AGROSAVIA han identificado que el fortalecimiento de los sistemas locales de producción de semillas requiere un abordaje amplio, en el que los BLS son un elemento esencial, mas no único. Por lo anterior, deben acordarse acciones de fortalecimiento de actores, de manera multidimensional y transdisciplinar, para trascender lo agronómico y llegar a aspectos socioeconómicos, culturales y cosmológicos en cada territorio intervenido y para saber si el objeto de la producción es el autoconsumo u otra aspiración económica (comercio, intercambio, etc.). Además, resaltamos que este es el resultado de visiones y experiencias tanto de AGROSAVIA como de diversas entidades que han trabajado en BLS. Esta diversidad le permite a AGROSAVIA enriquecer la discusión sobre BLS para proponer una visión propia, que puede o no diferir en algunos aspectos de otras visiones existentes.



Capítulo I

Objetivos del documento guía

Objetivo general

Orientar la implementación, el uso y el funcionamiento de los BLS como estrategia de fomento y apoyo a los sistemas agrícolas locales, para contribuir al rescate, la conservación, el almacenamiento, el uso, la promoción y la protección de semillas nativas y criollas del país.

Objetivos específicos

- Concretar los pasos clave del proceso de implementación, uso y funcionamiento de los BLS.
- Detallar el marco normativo y conceptual de los BLS, de acuerdo con los actores que intervienen en su implementación y funcionamiento.
- Describir el manejo técnico de los BLS con base en su propósito, viabilidad y sostenibilidad.
- Definir el posible alcance de la institucionalidad y de AGROSAVIA en la implementación, uso y funcionamiento de los BLS.



Koto...
K...
Color diferente de la
variedad de la...

Awaüya
Ouktaa
Semilla muerta

Awaüya
Ittaa
Semilla podrida

Aja'apü
Kojuy
Tamaño diferente
variedad

Awaü
Moju
Semilla mala,

Capítulo II

Justificación y antecedentes

La agrobiodiversidad, es decir, la gran variedad de especies de plantas silvestres y domesticadas, animales, hongos y microorganismos asociados con los agroecosistemas, y en general con los sistemas rurales de producción de alimentos y materias primas, favorece la capacidad de resiliencia de los sistemas agrícolas (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio], 2020).

A nivel mundial, las comunidades étnicas y campesinas han sido las encargadas de salvaguardar y preservar parte de la diversidad fitogenética (FAO, 2015; Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018). Dichas comunidades se caracterizan por poseer y aplicar técnicas locales y ancestrales en el manejo de varias especies vegetales y en la forma de cultivarlas (FAO, 2015). No obstante, son poblaciones altamente vulnerables a los efectos del cambio climático y de la variabilidad climática, al estar ubicadas en áreas donde los recursos biofísicos han sufrido procesos de degradación (FAO, 2015).

En este sentido, es imprescindible apoyar a estas comunidades en su papel de proteger, cuidar, mantener y aprovechar la biodiversidad vegetal

(Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018). De este modo se contribuye a mejorar su capacidad de respuesta frente a eventos de variabilidad y cambio climático; se preserva el conocimiento local y tradicional, y se fomenta el acceso, la disponibilidad, el uso y la circulación de las semillas que pueden ser establecidas en siembras bajo condiciones desfavorables (FAO, 2015).

La seguridad alimentaria y nutricional es el derecho que tienen todas las personas de acceder, de forma oportuna y permanente, a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad suficiente, para su adecuado desarrollo, consumo y utilización biológica, así como el acceso al agua potable, garantizándoles un estado de bienestar sostenible que coadyuve en el desarrollo humano y social (Chacón Barliza & Gordillo, 2016).

En el contexto de la seguridad alimentaria y nutricional, se destacan las semillas como un recurso fundamental e imprescindible para la producción de alimentos y, por ende, para el goce efectivo del derecho mencionado en el párrafo anterior. El Observatorio del Derecho a la Alimentación y a la Nutrición establece el derecho de los agricultores de conservar, almacenar, usar, intercambiar y vender las semillas conservadas en las fincas, y destaca la importancia de generar orientaciones en torno al respeto, la protección y la garantía al acceso y al uso de las semillas (Chacón Barliza & Gordillo, 2016).

Además, en el marco de la Resolución 464 de 2017 del MADR, para la agricultura campesina, familiar y comunitaria (ACFC), se puntualiza que el establecimiento y apoyo de circuitos y redes de conservación, custodia, defensa y reproducción de semillas nativas y criollas se constituye en una medida de respuesta frente a los efectos del cambio climático y a la afectación por plagas y patógenos, logrando así la preservación de la agrobiodiversidad y de saberes y prácticas tradicionales de la ACFC.

Con el aumento de la vulnerabilidad de los pequeños productores a la variabilidad del clima y al cambio climático, se prioriza la transferencia de tecnología a pequeños productores con dispersión significativa dentro de los sectores (Lau et al., 2011).

De igual forma, en cuanto al riesgo de pérdida o extinción de los recursos fitogenéticos de los materiales nativos, silvestres y cultivados, que actualmente tienen baja representación o que no son conservados *ex situ*, se requiere estimular la conservación de estos y promover el uso de materiales genéticos resistentes a las condiciones ambientales adversas (Lau et al., 2011).

Con la colaboración de otras instituciones, AGROSAVIA debe atender el compromiso de promover y proteger

las semillas nativas y los bancos de semillas, sin restringir ni imponer otro tipo de semillas, como las mejoradas, híbridos u otras, para que las comunidades puedan acceder al material de siembra óptimo y, de manera participativa, contribuyan a su mejoramiento al incorporar sus propios conocimientos. (Gobierno de Colombia, 2018)

Desde AGROSAVIA se han tenido diferentes aproximaciones a los BLS en distintas regiones del país. Sin embargo, es necesario construir una propuesta de manera colectiva que permita orientar su implementación a nivel nacional y que reconozca las particularidades de los diferentes grupos étnicos y campesinos.

Es así como se busca acordar y unificar algunas posiciones técnicas para el abordaje de los BLS y se presenta una propuesta para su implementación en el país.





Capítulo III

Alcance de la propuesta

El propósito de esta guía es orientar a las comunidades rurales reconocidas en Colombia (raizales, palenqueras, afrodescendientes, indígenas, campesinas y las firmantes del acuerdo de paz) mediante el desarrollo de una estrategia que permita la implementación, el uso y el funcionamiento de los BLS como una solución a sus necesidades asociadas con la seguridad alimentaria y nutricional. Para ello deben existir algunos elementos fundamentales; por ejemplo: 1) un interés comunitario verificable, 2) financiamiento para el desarrollo y mantenimiento de los BLS, 3) atención prioritaria por parte de los Gobiernos locales, 4) aseguramiento de las condiciones ambientales que permitan la producción, el acondicionamiento y la conservación de la semilla, 5) mínimas capacidades técnicas, organizativas y financieras relacionadas con mercadeo y logística en torno a la semilla, y 6) que la comunidad presente una alta dependencia del uso de semillas de calidad y que quiera fortalecer su seguridad alimentaria y nutricional.

En este contexto, es necesario que las comunidades interesadas se organicen y definan los factores clave,

como la cantidad de especies por conservar, la manera como se coleccionarán las semillas y quién, cómo y dónde realizará la documentación del procedimiento (elemento crucial en el soporte formal y operativo de los BLS). Lo anterior facultará la sostenibilidad de esta iniciativa. Esta concepción cumplirá con la normatividad vigente en la Resolución 464 de 2017 del MADR, y también permitirá superar algunos límites culturales, como el entendimiento, la preservación de las culturas y el respeto por la cosmovisión de las comunidades. Además, permitirá afrontar las dificultades político-ambientales que enmarcan las particularidades de cada territorio en donde se implementará la propuesta.



de Semillas (BLS)

AGRC

BANCO De S

ba

Capítulo IV

Marco normativo y de política vigente

Este capítulo describe brevemente los principales instrumentos normativos y la política vigente que soportan y orientan a los actores que participan en la implementación de BLS.

Acuerdo de paz entre el Gobierno nacional y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia-Ejército del Pueblo (FARC-EP)

El 24 de noviembre de 2016, con la firma del acuerdo final, concluyeron satisfactoriamente las negociaciones entre el Gobierno nacional y las FARC-EP para finalizar un conflicto armado interno de más de cincuenta años de duración (Gobierno de Colombia, 2018).

Plan Marco de Implementación (PMI) del acuerdo final

Es el principal referente nacional y territorial para orientar las políticas públicas requeridas para el cumplimiento del acuerdo final durante los próximos quince años (Gobierno de Colombia, 2018).

Planes Nacionales para la Reforma Rural Integral (RRI)

El punto 1 del acuerdo final aborda el tema de la RRI, la cual procura mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de las zonas rurales por medio de la transformación del campo y el cierre de brechas con respecto a la ciudad (Gobierno de Colombia, 2018). La RRI se materializa en los Planes Nacionales para la RRI y en los PDET, puestos en marcha en territorios afligidos por altos niveles de pobreza, alta afectación por conflicto armado, baja capacidad institucional y presencia de economías ilegales (Gobierno de Colombia, 2018).

Para cumplir con su objetivo, los Planes Nacionales para la RRI implementan diferentes estrategias, como la de asistencia integral e innovación tecnológica, que contempla la promoción y protección de semillas nativas y bancos de semillas, para que las comunidades puedan acceder al material de siembra óptimo (Gobierno de Colombia, 2018). En este sentido, entre los indicadores del PMI enmarcados en esta estrategia, se encuentra la estructuración e implementación del “Plan de acción para la conservación, multiplicación, uso e intercambio de semillas nativas y criollas” (ICA et al., 2019).

Documento Conpes 3680 de 2010

Se constituye como uno de los documentos de política pública esenciales para la conservación de la diversidad biológica nacional en condiciones *in situ*, a través de la formulación de los lineamientos para la conformación de un Sistema de Áreas Protegidas (Sinap) (DNP, 2010). En este documento se reconoce la conservación de la biodiversidad como la base para el desarrollo del país en sus dimensiones productiva, económica, cultural y social.

Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: “Prosperidad para todos”

Expedido por medio de la Ley 1450 de 2011, plantea fomentar la producción y uso de semilla y material reproductivo de calidad. Asimismo, promueve programas y proyectos que favorezcan los procesos de autosuficiencia alimentaria para los grupos étnicos, de acuerdo con sus hábitos de subsistencia tradicional y su contexto socio-cultural, e incluyen entrega de semillas (Congreso de Colombia, 2014; DNP, 2011b).

Documento Conpes 3697 de 2011

Presenta la política para el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la biodiversidad. En este documento se promueve el aprovechamiento y uso adecuado de los recursos genéticos y biológicos, puntualizando y dando claridad sobre los aspectos legales, económicos e institucionales en los cuales se enmarca el uso comercial de dichos recursos o sus derivados (DNP, 2011a).

Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)

Esta política parte de la estrecha relación entre los sistemas ecológicos y los sistemas sociales para orientar la gestión de los recursos biológicos y sus servicios ecosistémicos. El objetivo de esta política es

promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Gibse), de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socioecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2012)

Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA)

Entendido como uno de los subsistemas de Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI), el SNIA se configura como el conjunto de programas, planes, estrategias, políticas y proyectos enfocados en la innovación agropecuaria, y contiene los mecanismos para su financiación, seguimiento y evaluación (Congreso de Colombia, 2017).

La Ley 1876 de 2017, a partir de la cual se pone en marcha el SNIA, muestra la importancia de diseñar y llevar a cabo planes estratégicos de gran relevancia, como los Planes Departamentales de Extensión Agropecuaria (PDEA), los Planes de Acción para la Transformación Regional (PATR) y los PDET, definidos en el Decreto-Ley 893 de 2017 (Congreso de Colombia, 2017).

Documentos Conpes 3918 y 3934 de 2018

El Documento Conpes 3918 establece las metas y estrategias para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia. En este documento, una de las metas asociadas a la movilidad de recursos incluye aumentar, incluso mediante una mayor cooperación internacional, las inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola (DNP, 2018a). También en 2018, con el Documento Conpes 3934, se generó la Política de Crecimiento Verde, con la que se presenta la bioeconomía como uno de los principales componentes del área de negocios verdes y sostenibles (DNP, 2018b).

Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”

Esta hoja de ruta estableció, entre otras cosas, que el MADR, AGROSAVIA y el ICA debían formular un programa dirigido a la salvaguarda, protección, conservación, rescate y promoción de las semillas nativas y criollas por medio del soporte a los sistemas locales de semillas (Congreso de Colombia, 2019).

Resoluciones ICA 3168 y 3888 de 2015

Existen dos grupos de semillas en la nación: a) las certificadas y seleccionas (autorizadas por el ICA), y b) las nativas y criollas. Solo las certificadas y seleccionadas están reguladas por la Resolución ICA 3168 y su resolución complementaria, la 3888, ambas del 2015. Estas regulan aspectos clave, como 1) el registro de las actividades para reglamentar la producción, importación y exportación de semillas producto de mejoramiento genético para la comercialización y la siembra; 2) el registro de unidades de evaluación agronómica y de unidades de investigación y mejoramiento, y 3) el registro de cultivares obtenidos con técnicas de mejoramiento genético y los privilegios del agricultor (ICA, 2015a, 2015b).

Resolución 464 de 2017 del MADR

Establece los lineamientos estratégicos de política pública para la agricultura campesina, familiar y comunitaria (ACFC). Asimismo, contiene la definición de términos de gran relevancia en el contexto nacional actual, como ACFC, agroecología, circuitos cortos de comercialización, desarrollo rural con enfoque territorial, diálogo de

saberes, economía campesina, familiar y comunitaria, economía solidaria, enfoque territorial, mercados campesinos y comunitarios, prácticas agroecológicas, soberanía alimentaria y sistema participativo de garantías (MADR, 2017).

La Resolución 464 acoge, adicionalmente, el concepto *semillas del agricultor*, definido como todo material reproductivo vegetal, domesticado, conservado y cuidado por las comunidades locales y étnicas, el cual no es objeto de control y certificación por parte del Estado y en el que se incluyen semillas nativas, criollas y aquellas domesticadas por agricultores y sus comunidades (MADR, 2017).

Decreto 931 de 2018, que crea el Sistema de Trazabilidad Vegetal (STV)

El Decreto 931 define la trazabilidad como el proceso que permite identificar una especie vegetal desde la producción de la semilla hasta sus derivados agroindustriales para el consumo humano. También especifica que la administración del sistema estará a cargo del ICA, y explica que los entes territoriales, en lo que atañe a sus competencias, estarán involucrados en la promoción y financiación (o cofinanciación) de proyectos de trazabilidad vegetal, así como en el fomento de la participación de más actores en las actividades del STV, y deberán informar a los administradores los resultados de su implementación (Presidencia de la República de Colombia, 2018).



Capítulo V

Marco conceptual

Para el entendimiento del documento guía es relevante definir términos fundamentales que permiten la comprensión de los temas desarrollados en el marco de la implementación de BLS.

Agricultura campesina, familiar y comunitaria (ACFC)

El MADR (2017) establece que la ACFC es un sistema productivo liderado por comunidades campesinas o grupos familiares o étnicos que comparten un territorio rural donde realizan actividades de producción, transformación y comercialización de bienes y servicios agrícolas, pecuarios, pesqueros, acuícolas y silvícolas, que suelen complementarse con actividades no agropecuarias, como eje fundamental para el progreso del sector rural y la seguridad y soberanía alimentaria.

Banco local de semillas

Los BLS son instituciones informales, gobernadas y manejadas localmente, cuya función central es

conservar, salvaguardar e intercambiar las semillas nativas y criollas y las semillas favoritas de los agricultores para uso local (Simas, 2012; Vernooy et al., 2016; Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018). Es así como se convierten en una alternativa para la conservación, el cuidado, el refrescamiento y la administración de semillas de importancia local. Pueden ser conocidos también como “bancos comunitarios de semillas”, “casas comunitarias de semillas”, “bibliotecas de semillas”, “bancos comunitarios de germoplasma” o “reservas y refugios comunitarios de semillas” (Simas, 2012; Vernooy et al., 2016; Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018).

El objetivo general de un BLS es conservar, restaurar, revitalizar, recuperar, fortalecer, mejorar y promover el intercambio de los recursos fitogenéticos para la seguridad y soberanía alimentaria y, en algunos casos, generar ingresos económicos que favorezcan la sostenibilidad de las comunidades (Simas, 2012; Vernooy et al., 2016; Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018).

Otros objetivos de los BLS son (Simas, 2012; Vernooy et al., 2016; Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018):

- Disminuir la pérdida de la agrobiodiversidad en contextos locales por causa del desgaste, cruzamiento o extravío de semillas nativas o criollas.
- Permitir el acceso y la disponibilidad de diversas semillas, para distintas regiones agroecológicas, según los intereses de la comunidad.
- Fortalecer el tejido social de la comunidad.
- Consolidar estrategias comunitarias enfocadas en salvaguardar y garantizar el patrimonio cultural de las comunidades contenido en la semilla.

Los BLS pueden implementarse en aquellos casos en los que 1) sean definidos como prioridad de los Gobiernos locales y haya interés comunitario y financiamiento; 2) sean ambientalmente viables para la producción y conservación de semilla, y 3) exista alta dependencia de semillas externas y esté en riesgo la seguridad y soberanía alimentaria (Simas, 2012; Vernooy et al., 2016; Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018).

Conocimiento local

Es el conjunto de vivencias, hechos, actividades, saberes y prácticas generadas en el territorio que 1) surgen con la experiencia y responden a las dinámicas propias de

este; 2) se han adquirido gracias a la práctica, por medio de actores locales, y 3) se van consolidando a través del tiempo. En 2014, la FAO (2014) estableció que el conocimiento local corresponde a un sistema de conocimiento más amplio que cobija o abarca los conocimientos ancestrales, tradicionales o indígenas.

Este conocimiento local se usa para satisfacer algunas necesidades nutricionales, médicas, culturales, espirituales y de seguridad alimentaria. El uso y reserva de semillas se basa en este conocimiento, acumulado durante generaciones, y es guiado especialmente por las mujeres, que han jugado un papel fundamental en la conservación de la diversidad, cantidad y uso de estos materiales (FAO, 2014).

Este conocimiento tradicional tiene algunas características que le son propias:

- Es práctico.
- Contiene habilidades que solucionan problemas locales y que en la práctica pueden ser aplicadas en escenarios más amplios.
- Normalmente es transferido de generación en generación.
- Es tácito (no explícito) en la mayoría de los casos.
- Se emplea tradicionalmente en las soluciones planteadas o las prácticas realizadas con insumos locales y tecnológicas propias.
- Usualmente se transmite por tradición oral.

Conservaciones *ex situ* e *in situ*

Existen dos formas de conservación de los recursos fitogenéticos: *ex situ* (fuera de su hábitat natural) e *in situ* (dentro de su hábitat natural) (Comunidad Andina, 2005). La conservación *ex situ* implica la utilización de técnicas o procesos para mantener muestras representativas de los recursos genéticos fuera de su hábitat. En este sentido, los BLS son una forma de conservación *ex situ*, dado que se recogen muestras representativas de semillas de especies, ecotipos regionales o materiales criollos para almacenarlas bajo diferentes condiciones —en infraestructuras diseñadas con ese propósito—, para la futura reproducción de dichas semillas (Comunidad Andina, 2005; Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2008). Acciones de plantas que crecen en jardines botánicos y en terrenos de bancos genéticos también se

considera que están conservadas *ex situ* (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2008).

La conservación *in situ*, por su parte, supone el mantenimiento de poblaciones viables de los cultivos en sus hábitats naturales. Esta forma de conservación reconoce las prácticas tradicionales de selección, cuidado, conservación y multiplicación de semillas dentro del paisaje agrícola desarrolladas por las comunidades locales y étnicas, así como su papel en los procesos de adaptación a las condiciones locales (Comunidad Andina, 2005; Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2008). Las actividades diarias de cultivo, recolección, preparación y consumo de alimentos son consideradas una parte integral de muchas culturas (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2008).

Enfoque de género

Este enfoque diferencial se orienta hacia la evaluación de las diferentes relaciones sociales que buscan facilitar el reconocimiento de la igualdad real y efectiva entre hombres y mujeres (Figueroa & Franco, 2017). El interés parte de la articulación de lineamientos políticos, económicos y culturales que están involucrados en la vulnerabilidad de los derechos de la mujer como ser transversal en el proceso de formulación y aplicación de políticas públicas que afectan su integridad y su entorno social (Figueroa & Franco, 2017; Olivar Rojas, 2020).

De acuerdo con Pabón-Mantilla y Cáceres-Rojas (2021), la mujer históricamente ha tenido desventaja sobre el hombre en cuanto a la distribución de la propiedad de bienes rurales por muchas razones, entre las cuales se destacan el no reconocimiento del aporte de su trabajo a los sistemas productivos, la imposibilidad de acceder a créditos y diversos sesgos en las reglas de distribución de la tierra y los recursos para trabajarla.

Enfoque diferencial

Es un mecanismo que permite entender las dinámicas sociales y la diversidad de los grupos poblacionales para generar políticas que posibiliten el ejercicio de sus derechos y eviten la discriminación y la exclusión social (Gallo Restrepo et al., 2014). Este enfoque garantiza que todas las personas tengan un goce efectivo de sus derechos fundamentales y accedan, usen y disfruten los bienes y servicios sociales públicos en un marco de equidad y desarrollo personal y comunitario (Gallo Restrepo et al., 2014).

Fitomejoramiento participativo

Es una estrategia que involucra a las comunidades administradoras y beneficiarias de los BLS en los procesos de selección de plantas adaptadas a las condiciones ambientales y sociales del territorio, con características deseables por los productores (León et al., 2022). De esta forma, el fitomejoramiento participativo busca la obtención de materiales adaptados a las condiciones locales y a las preferencias de las comunidades, a partir del aprovechamiento de los conocimientos y las capacidades de los productores, para seleccionar materiales de poblaciones con una alta variabilidad genética (Moreno et al., 2009).

Gobernanza y gestión de un BLS

La gobernanza se entiende como un grupo de personas que trabajan para garantizar el funcionamiento de una organización, en este caso un BLS. Desde la gobernanza se manejan temas administrativos, jurídicos, políticos, económicos y de buen uso; asimismo, para el caso de un BLS, debe incluir las prácticas de conservación y uso de las semillas, que van desde la recepción y almacenamiento de la semilla hasta su uso e incremento por la comunidad (Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018).

La comunidad debe ser quien gobierne el BLS, y debe desarrollar y acordar las normas y regulaciones para su funcionamiento. El manejo de los BLS permite que la comunidad se fortalezca mediante el conocimiento de la agrobiodiversidad, su uso y conservación, y hace que esta conozca, además, sobre la gestión de procesos y el manejo y monitoreo de dicho banco para mantener su operatividad a corto y largo plazo. Esta gestión requiere recursos humanos, administrativos, técnicos y económicos, además de un gran esfuerzo voluntario por parte de los integrantes de la comunidad. Asimismo, el BLS permite reconstruir y mantener el tejido social de las comunidades y abre la puerta a la participación e inclusión de todos los miembros de estas (Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018).

Semilla

La semilla, o material de propagación, es una unidad reproductiva compuesta por un óvulo fecundado maduro o cualquier parte vegetativa de una planta que tenga capacidad de reproducción (ICA, 2015a). Se habla de reproducción sexual cuando el cultivo o siembra proviene del óvulo fecundado, y de reproducción asexual cuando para la siembra se emplean partes vegetativas de plantas madre. Una definición

adicional de *semilla* es dada por la FAO (2018) en las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF 5): material para plantar o cuya intención es la de ser plantado y no para consumo o procesamiento.

Semilla certificada y semilla seleccionada

El concepto de *semilla certificada y seleccionada* es parte de la vigilancia y control que ejerce el ICA como autoridad competente en la temática de semillas. La diferencia entre estos dos conceptos depende principalmente de la manera y las etapas del proceso de producción de las semillas, teniendo en cuenta que, para ambas, la obligación de mantener la calidad de la semilla es responsabilidad de quien la produce. Para el caso de las semillas certificadas, el ICA, como autoridad competente, hace vigilancia y control durante todas las etapas del ciclo productivo de la semilla, incluyendo el origen genético del material parental y el número de generaciones. En cambio, las de categoría seleccionada no tienen un control estricto de las diferentes generaciones que intervienen para su producción; su vigilancia se da principalmente en la comercialización (ICA, 2015a).

Semilla de calidad

Esta semilla es la que cumple plenamente con los cuatro atributos que definen la calidad (FAO, s.f., 2010; FAO & AfricaSeeds, 2019; ICA, 2015a):

- Calidad física: verifica las características del lote de semillas
- Calidad fisiológica: especifica los aspectos del desempeño de la semilla
- Calidad sanitaria: comprueba la ausencia de plagas, patógenos y enfermedades
- Calidad genética: garantiza la identidad y las características de la semilla

Todas las semillas (certificadas, seleccionadas, nativas y criollas) deben cumplir con los atributos de calidad anteriormente descritos.

Semilla del agricultor

Es importante aclarar que esta definición es dada por el MADR en la Resolución 464 del 2017:

Es todo material reproductivo vegetal, sexual o asexual, que mantiene su capacidad de reproducción, que ha sido domesticado, conservado y cuidado por las comunidades locales y étnicas, en sus condiciones ambientales y socioculturales específicas, para el desarrollo de la agricultura campesina, familiar y comunitaria, sin que sea objeto de control y certificación por parte del Estado. Incluye semillas nativas, criollas y aquellas domesticadas por las mujeres y hombres agricultores y por las comunidades. (MADR, 2017)

Semilla nativa y semilla criolla

Corresponden a las semillas de materiales o poblaciones locales adaptadas, colectadas, conservadas y multiplicadas en regiones donde el cultivo se originó o diversificó, es decir, a aquellas usadas e intercambiadas por los agricultores; son obtenidas por medio de la selección y el conocimiento tradicional, y no a través de programas de mejoramiento científico (Vallejo Cabrera & Estrada Salazar, 2002.) Cuando la localidad o región donde se encuentran y cultivan estas semillas corresponde a su centro de origen, se habla de *semillas nativas* (Harlan, 1971; Montaña et al., 2021), mientras que, si la localidad no corresponde a su centro de origen, pero las semillas han sido adaptadas por los agricultores a las condiciones ambientales y socioculturales específicas del territorio, se habla de *semillas criollas* (Gutiérrez & Fitting, 2016; Montaña et al., 2021). Lo anterior configura que estas semillas sean parte del patrimonio cultural de las comunidades étnicas y campesinas (Consuegra, 2016).



Capítulo VI

Hoja de ruta para la implementación de un BLS

Esta guía es un instrumento práctico que propone una introducción y unos lineamientos para la implementación de un BLS de especies de alto valor cultural, gastronómico, tradicional y ecológico; aquí se reconocen las dinámicas de las comunidades, que enmarcan procesos de conocimiento, recuperación, conservación y propagación de semillas. Así pues, se describe brevemente cada etapa del proceso, para identificar y planificar las operaciones que deben considerarse en proyectos con objetivos similares a los planteados en esta guía (figura 1).

Las fases desarrolladas en esta hoja de ruta representan un conjunto completo de conceptos y actividades con un enfoque metodológico de aprendizaje participativo e interacción activa entre actores —trabajo en red— que no necesariamente deben desarrollarse en su totalidad o en el orden sugerido, sino que estarán sujetos y alineados a las peculiaridades y particularidades de cada comunidad, atendiendo sus necesidades e intereses específicos (figura 2).

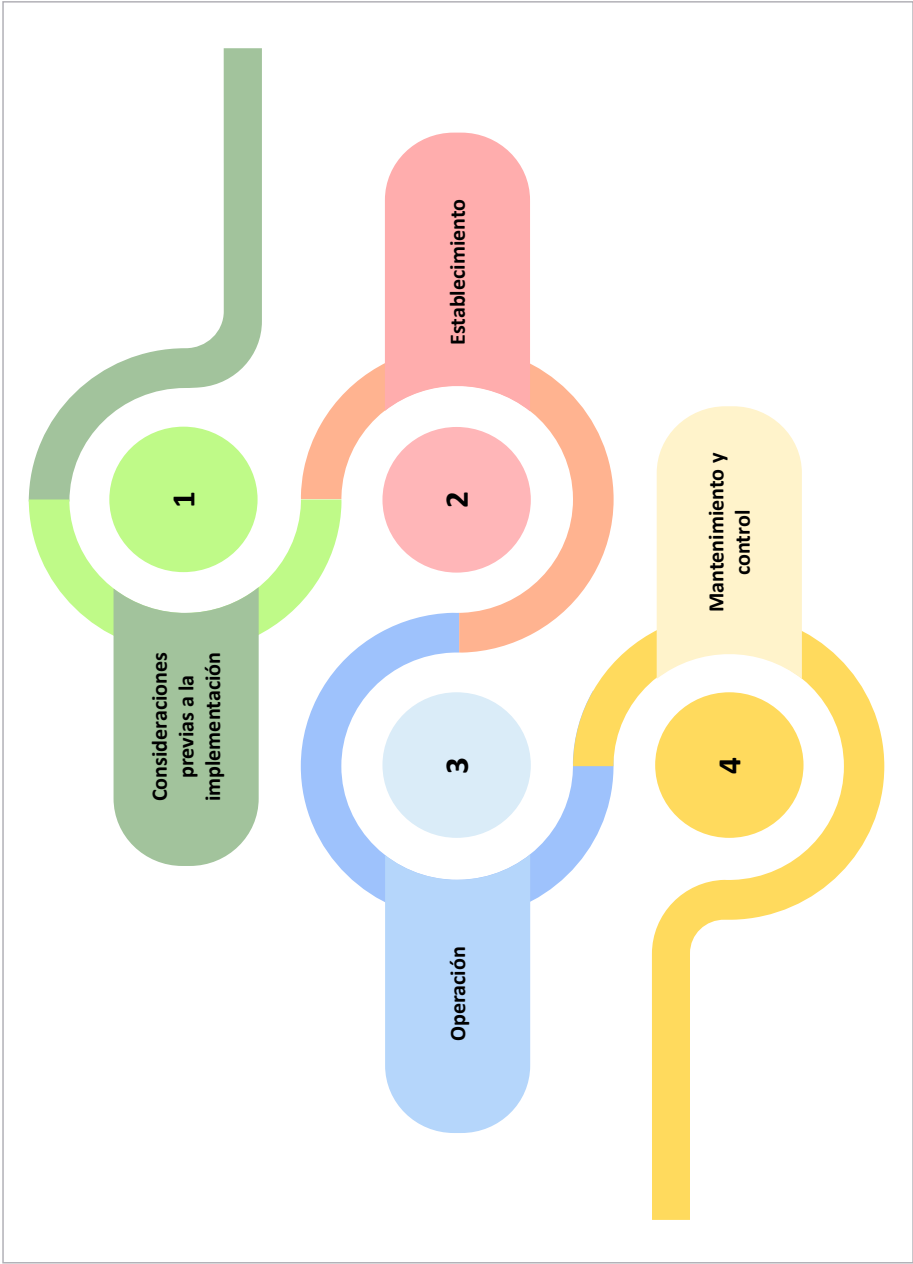


Figura 1. Etapas del proceso de implementación de un BLS.

Fuente: Elaboración propia

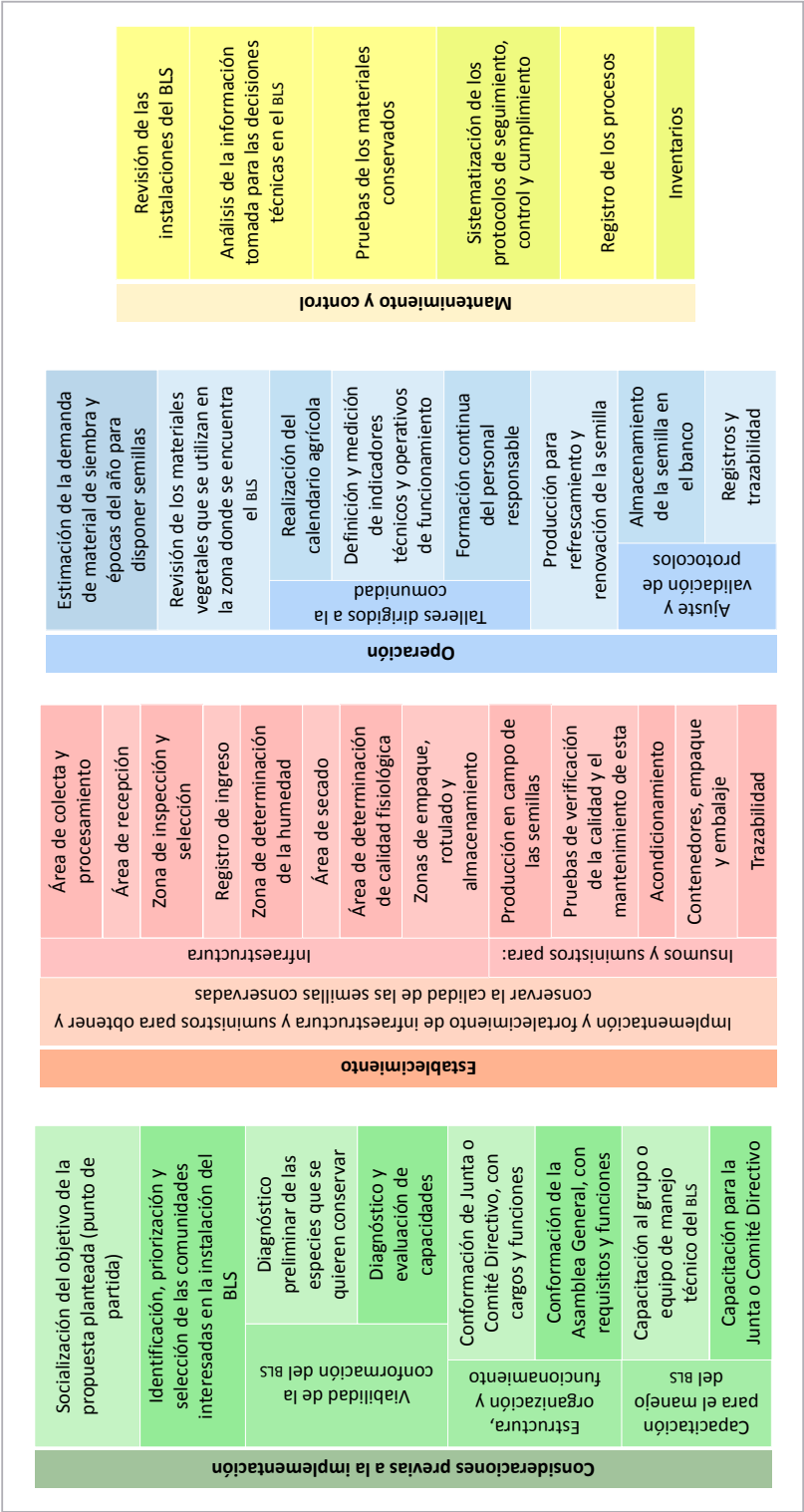


Figura 2. Hoja de ruta para la implementación de un BLS.

Fuente: Elaboración propia

Consideraciones previas a la implementación

La implementación de los BLS implica el análisis holístico de la información en torno a la semilla, pues esta es una herencia y constituye un valioso capital económico, símbolo de la memoria biocultural y la socialización comunitaria para muchas familias. En esta etapa se consolidan los procesos y actividades necesarios para el establecimiento de los BLS, de manera que se preserve la agrobiodiversidad; se garantice tanto la disponibilidad del acervo genético de forma colectiva como la independencia de las comunidades, y se cumplan con éxito los requisitos y expectativas de los interesados. Para ello, los procesos que se sugieren son: 1) socialización del objetivo de la propuesta planteada, 2) identificación, priorización y selección de las comunidades interesadas en la instalación del BLS, 3) viabilidad de la conformación del BLS, 4) estructura, organización y funcionamiento y 5) capacitación para el manejo del BLS (figura 3).

Lo anterior representa el punto de partida para: a) determinar las líneas de trabajo; b) conocer el estado actual de la agrobiodiversidad local; c) identificar fortalezas, debilidades, necesidades, oportunidades de mejora, capacidades humanas y técnicas; d) estimar las tendencias de diversidad y de distribución de los cultivos; e) promover tecnologías mediante las capacitaciones; f) generar consciencia sobre el valor de los recursos fitogenéticos, así como motivar y apoyar los esfuerzos comunitarios para implementar los BLS, y, finalmente, g) facilitar la coordinación de acciones entre los distintos actores y la toma de decisiones informadas y consensuadas, para que el BLS perdure en el tiempo bajo fundamentos idóneos.

En los procesos comunitarios es frecuente velar por el reconocimiento de la identidad de la comunidad, la autoridad de su tradición y su desarrollo autónomo; por tanto, es indispensable que previamente se contemplen las recomendaciones que se expondrán en esta etapa, pues el enfoque participativo y multidisciplinario aborda prioridades agrícolas mediante estudios holísticos en los que se perpetúan, protegen y fortalecen los saberes tradicionales agrarios, en sinergia con el bienestar familiar, en términos de semillas, seguridad alimentaria y fortalecimiento de su economía, en conjunción con el conocimiento científico.

Antes de la implementación de un BLS, deben tenerse en cuenta diferentes actividades que conllevarán a un proceso exitoso. A continuación se mencionan algunas de ellas.

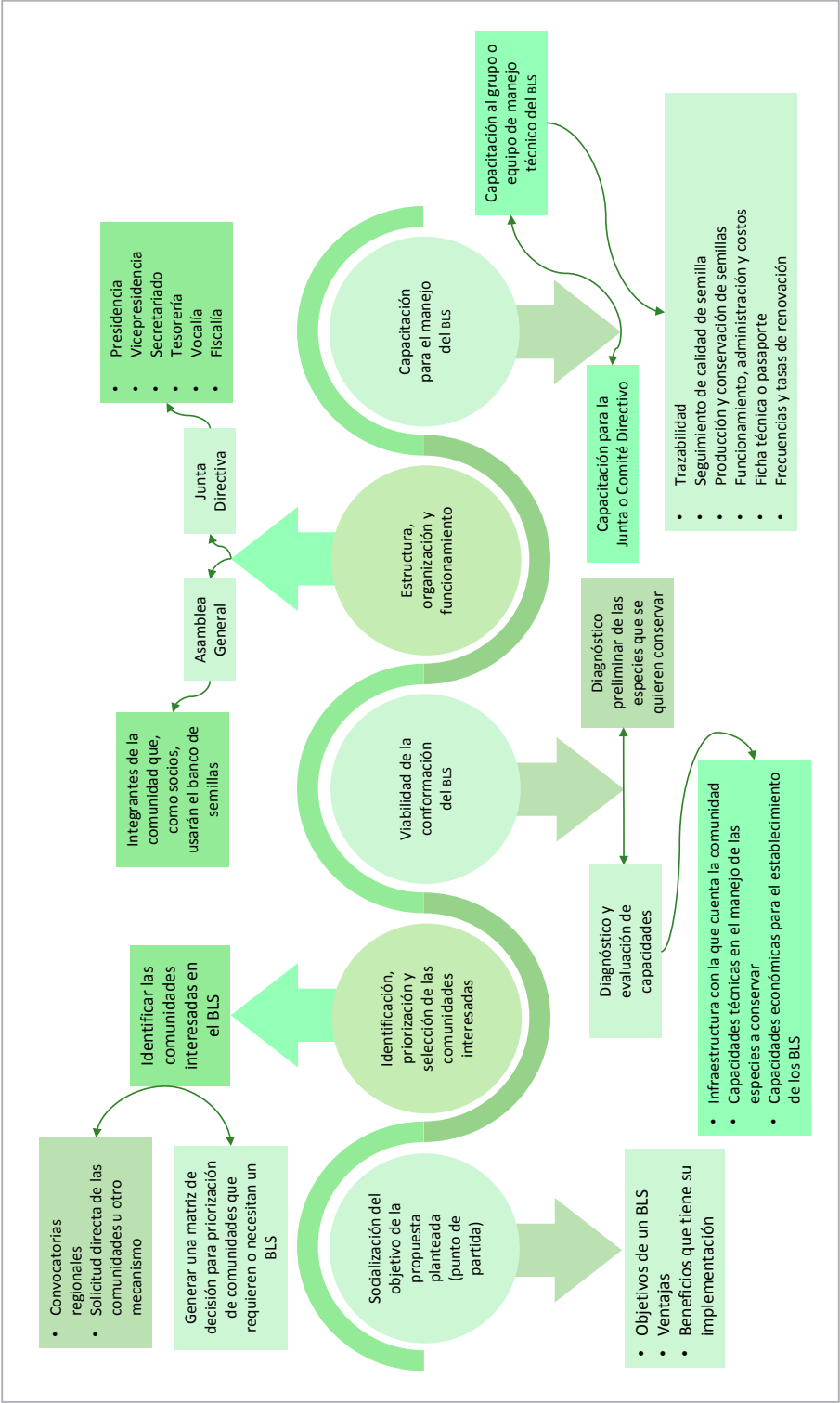


Figura 3. Consideraciones previas a la implementación del BLS.

Fuente: Elaboración propia

Socialización del objetivo de la propuesta planteada (punto de partida)

Para iniciar la implementación de un BLS, deben socializarse los temas relacionados con los objetivos de un BLS, así como las ventajas y los beneficios que tiene su implementación para la comunidad.

Identificación, priorización y selección de las comunidades interesadas en la instalación del BLS

- Identificar las comunidades interesadas en el BLS, bien sea por convocatorias regionales, por solicitud directa de las comunidades o por otro mecanismo.
- Generar una matriz de decisión para priorizar a las comunidades que requieren o necesitan un BLS.
- Identificar las comunidades más interesadas por medio de consultas con representantes de estas, para ampliar el rango de selección.

La matriz de decisión se establecerá teniendo en cuenta aspectos como ubicación geográfica, tipo y origen de las semillas, migración, nivel de organización de la comunidad y conocimiento en el manejo de las semillas que se desea conservar.

Viabilidad de la conformación del BLS

Para determinar si el BLS es viable en la comunidad, se deben tener en cuenta aspectos como el interés genuino de la comunidad en instaurar un BLS, su compromiso para desarrollar el banco, los apoyos financieros y económicos con que esta cuenta, la existencia en la comunidad de infraestructura, equipos y suministros que puedan ser empleados para el desarrollo del BLS, así como la madurez organizativa y social de la comunidad para conformar, poner en marcha y mantener el banco. También es crucial que la comunidad haya identificado previamente las especies vegetales que podrían entrar al banco y que seleccione los aspectos técnicos a fortalecer para la correcta implementación y funcionamiento del BLS.

Identificación preliminar de las especies que se quiere conservar

Se identifican y analizan las especies, cultivos o materiales que la comunidad quiere conservar (teniendo en cuenta que no sean variedades o clones liberados con

registro). Pueden utilizarse metodologías basadas en encuestas semiestructuradas y entrevistas a las comunidades y a los productores. Estas metodologías deben diseñarse, previamente, de manera conjunta entre AGROSAVIA y los líderes de la comunidad. Además, deben considerarse aspectos adicionales, como la infraestructura existente, los recursos (económico, humano, físico) y la capacidad técnica, así como el conocimiento de la comunidad sobre las semillas.

Alternativamente, pueden usarse metodologías ya publicadas, como las que se presentan en el documento *¿Cómo establecer y manejar un banco comunitario de semillas? Manual del productor agrícola* (Vernooy, Bessette et al., 2018).

Diagnóstico y evaluación de capacidades

Deben identificarse los siguientes elementos, su cantidad y calidad:

- Infraestructura con la que cuenta la comunidad:
 - Instalaciones para almacenamiento y equipos (cuartos, bodegas, refrigeradores, acceso al fluido eléctrico, agua, etc.)
 - Terrenos para producción de semilla (principalmente las parcelas de los productores participantes)
 - Huertos para propagación
- Capacidades técnicas en el manejo de las especies por conservar. Para identificar estas capacidades, pueden emplearse:
 - Encuestas y entrevistas
 - Visitas de campo
- Capacidades económicas para el establecimiento de los BLS:
 - Fuentes de financiamiento de la comunidad
 - Alianzas con entidades públicas
 - Alianzas con entidades y organismos privados (ONG, organismos internacionales, entre otros)

Estos puntos no representan los requisitos que deben cumplir las comunidades para establecer un BLS, sino una forma de reconocimiento de sus particularidades para desarrollar un plan de abordaje específico.

Estructura, organización y funcionamiento

Los BLS son de la comunidad y para beneficio de esta. Por tal motivo, la comunidad debe organizarse para la estructuración no solo física, sino administrativa y logística del banco. La gobernanza del BLS, y por tanto su estructuración y el éxito de su funcionamiento en el tiempo, depende enteramente de la organización de la comunidad. Es importante anotar que los BLS son espacios no solo de trabajo relacionado con las semillas, sino que permiten la construcción o reconstrucción del tejido social. Son espacios incluyentes y abiertos a la participación de todos los miembros de la comunidad: jóvenes, adultos mayores, mujeres y hombres.

Asamblea General

Son todos los integrantes de la comunidad que, como socios, usarán el banco de semillas. La asamblea constituye el primer paso para establecer un BLS, pues permitirá disponer de y acceder a la semilla para garantizar el desarrollo de los sistemas productivos locales (Acción contra el Hambre [ACF] & Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea [ECHO], 2014).

Las personas que conformen esta asamblea deben reunir algunos requisitos:

- Tener conocimientos sobre producción y manejo de semilla
- Saber leer y escribir
- Ser miembros preocupados por el desarrollo de la comunidad
- Tener mínimo 16 años

La Asamblea General tendrá las siguientes funciones:

- Definir los objetivos del BLS, en función de mantener una fuente propia de semillas para la sustentación de sus sistemas de agricultura
- Definir la ubicación y el tipo del BLS

- Elegir o remover los miembros del Comité o Junta Directiva
- Aprobar o reformar el reglamento y los informes de rendición de cuentas
- Aprobar el presupuesto y la distribución de activos
- Resolver temas de compra y venta de bienes del banco

Es importante mencionar que cada miembro de la asamblea tendrá derecho a voz y voto.

Junta o Comité Directivo

Estará compuesto por los siguientes cargos:

- Presidencia
- Vicepresidencia
- Secretaría
- Tesorería
- Vocalía
- Fiscalía (este cargo es opcional)

La Junta Directiva tendrá las siguientes funciones (ACF & ECHO, 2014):

- Gestionar y administrar el BLS de acuerdo con los lineamientos generales dados por la Asamblea General
- Escoger el equipo de manejo técnico del BLS
- Recibir las solicitudes de semillas de los miembros del BLS
- Autorizar la recepción y distribución de las semillas
- Administrar y regular los compromisos asumidos por los socios integrantes
- Establecer un reglamento interno sobre el manejo y administración del BLS

- Llevar los registros de todos los procesos que se generen en el banco, como entrega y recibo de semillas, inventarios, etc.
- Adquirir todos los suministros e insumos que se requieran para el funcionamiento del BLS
- Promover capacitaciones para los socios y para el equipo técnico de conservación del BLS
- Presentar y rendir cuentas a la Asamblea General
- Velar por el buen uso de los bienes y activos del BLS
- Cumplir y hacer cumplir el reglamento

Capacitación para el manejo del BLS

La capacitación del personal responsable y de la comunidad sobre el manejo del BLS debe desarrollarse de forma continua, con énfasis en el componente organizacional, el acceso a los servicios del banco y la importancia de tener semilla de calidad, sus beneficios y diferencias con la semilla sin calidad. Esta actividad debe abordarse transversalmente a todos los procesos del banco. Una estrategia es que la capacitación sobre el BLS se le haga a un grupo de la comunidad (puede ser el equipo técnico del banco o la Junta Directiva), y que este actúe como replicador de la información ante toda la comunidad.

Capacitación al grupo o equipo de manejo técnico del BLS

Debe incluir, como mínimo, los siguientes tópicos:

- Técnicas, tipos y elementos para el almacenamiento y la conservación de la semilla
- Medidas para almacenar las semillas
- Variables ambientales y metodologías para su medición en semillas y en el BLS
- Manejo agronómico de los lotes de producción de semilla
- Manejo fitosanitario de las semillas en el BLS

- Conceptos de semilla de calidad
- Producción de semilla de calidad
- Mantenimiento, conservación y aseguramiento de la semilla de calidad
- Conceptos de trazabilidad
- Organización y gobernanza del BLS

Capacitación para la Junta o Comité Directivo

Debe abordar los siguientes aspectos:

- Gestión y administración de los BLS
- Búsqueda de fuentes de financiación para los BLS
- Habilidades comunicativas y manejo del recurso humano
- Asociatividad y liderazgo

Alternativas y procedimientos definidos previamente para implementar los BLS

De acuerdo con las particularidades de cada comunidad, se deberán considerar los siguientes aspectos para trabajar en el BLS:

- a. Trazabilidad
- b. Verificación de la calidad de la semilla
- c. Producción y conservación de la semilla
- d. Definición de las estrategias de funcionamiento, administración y costo
- e. Identificación y homologación de los nombres de los materiales (ficha técnica o pasaporte)
- f. Definición de frecuencias y tasas de renovación de la semilla

Establecimiento

Una vez se han orientado las acciones y actividades consideradas en la fase anterior y la comunidad ha manifestado su disposición e interés en implementar un BLS, se da apertura a la etapa de establecimiento, cuyo éxito dependerá del fortalecimiento de las capacidades técnicas, socioorganizativas y físicas, lo que a su vez estará alineado con la disponibilidad de recursos y la cantidad y el tipo de semilla que se proyecte producir y almacenar. Cabe resaltar que el compromiso de la comunidad genera la seguridad de que en cualquier momento se dispondrá de semillas de calidad.

La base genética de los materiales locales tiende a ser muy amplia; es decir, las poblaciones se conforman de individuos muy similares, pero no iguales (Lema et al., 2010). En concreto, los materiales locales son heterogéneos, lo cual es favorable para preservar genes con capacidad de adaptarse a distintos agroecosistemas y de enfrentar desafíos como el clima extremo y el cambio climático. Por consiguiente, durante el establecimiento es imprescindible enriquecer los conocimientos en torno a la biología de cada material, los factores biológicos y agronómicos para la producción de semillas, las diferencias en las etapas de crecimiento y desarrollo, y las condiciones de almacenamiento y conservación, con la finalidad de lograr la preservación, disponibilidad y acceso de su propia semilla, para, así, contar con una semilla apta para la siembra, fortalecer la autonomía y gestión de las organizaciones comunitarias y obtener alimentos de forma oportuna para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional.

Otro factor importante en la administración colectiva de la conservación de semilla es la gestión del equipamiento del BLS. Esta abarca, además de insumos, herramientas y el capital inicial de semilla, la selección del lugar físico de acopio y almacenamiento, en el cual se conservará la agrobiodiversidad local. Esta infraestructura debe estar ubicada, preferiblemente, en un lugar estratégico y cercano a la comunidad. Es importante que cuente, a su vez, con fácil acceso para la comunidad y el transporte, y debe ser segura, es decir, no estar expuesta a la ocurrencia de eventos como incendios, inundaciones, derrumbes o hurtos de material. En la figura 4 se detallan las actividades contempladas en esta etapa.

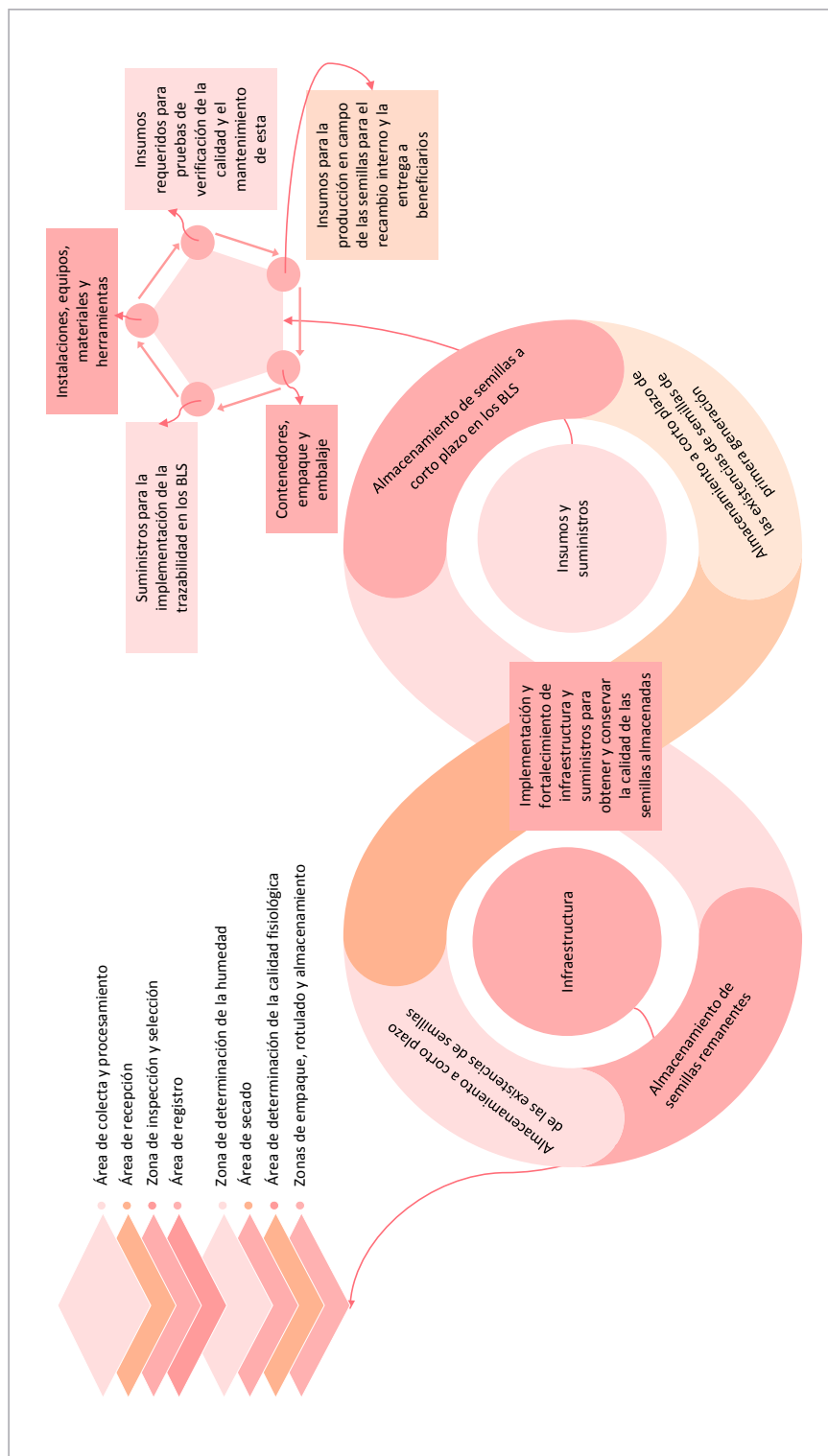


Figura 4. Etapa de establecimiento de un BLS.

Fuente: Elaboración propia

Implementación y fortalecimiento de infraestructura y suministros para obtener y conservar la semilla de calidad

La sostenibilidad del BLS inicia por el fortalecimiento del capital social y humano en torno a la administración, normas, control y gobernanza del banco y su funcionamiento. Posteriormente, se fortalece el capital físico, que relaciona toda la infraestructura y los suministros del banco, para lo cual se recomienda iniciar con las estructuras existentes en la comunidad. De acuerdo con la experiencia de otros países, un BLS inicia con un pequeño fondo, de entre USD 1.000 y 2.000, según el proyecto patrocinador, que estructura el capital social y construye o fortalece la infraestructura inicial. Muchas veces, las comunidades movilizan recursos propios y locales (tierras, semillas, mano de obra y demás) para iniciar, y el capital se fortalece con la continuidad del banco en el tiempo (Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018). La FAO establece nueve pasos para estructurar el funcionamiento de un BLS (figura 5).

El costo de la infraestructura dependerá de los requisitos y proyección del almacenamiento (FAO y AfricaSeeds, 2019):

- Almacenamiento de semilla a corto plazo en los BLS
- Almacenamiento de las existencias de semillas de primera generación (semillas de multiplicación y básicas) a corto plazo
- Almacenamiento de las existencias de semillas a corto plazo
- Almacenamiento de semillas remanentes (de primera generación y comerciales)
- Curadurías a largo plazo de las semillas en el Banco de Germoplasma administrado por AGROSAVIA (recursos genéticos)

De acuerdo con el diseño y las capacidades de las comunidades, y en función de los recursos disponibles, se contará con diferentes insumos y suministros durante la etapa de establecimiento del BLS:

- Insumos para la producción en campo de las semillas, para el recambio interno y la entrega a beneficiarios
- Insumos para pruebas de verificación de la calidad y su mantenimiento
- Instalaciones, infraestructuras, equipos, materiales y herramientas

- Contenedores y demás insumos para almacenamiento, empaque y embalaje
- Suministros para la implementación de la trazabilidad en el BLS
- Suministros para el trabajo administrativo y de gobernanza del BLS

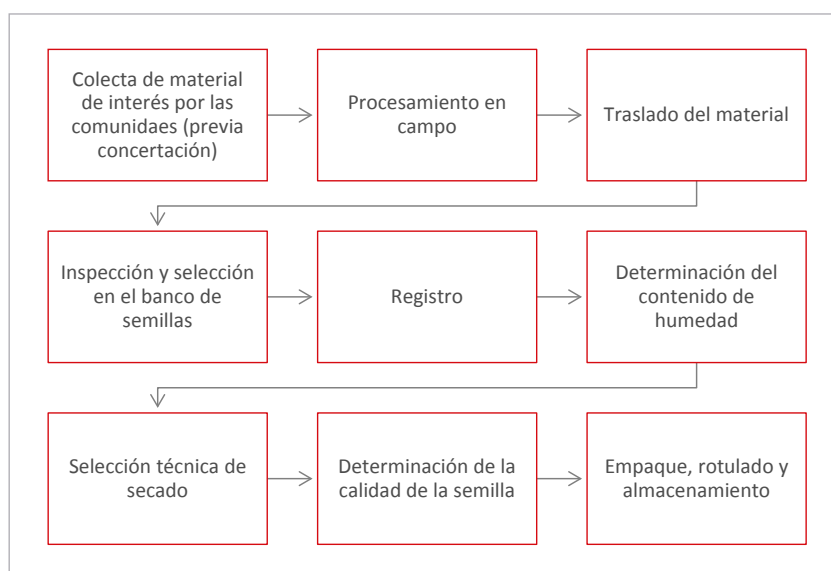


Figura 5. Etapa de implementación de un BLS.

Fuente: Elaboración propia con base en FAO y AfricaSeeds (2019)

Cabe destacar que los suministros para implementar la trazabilidad dependen de las condiciones de cada BLS, debido a que su desarrollo se hace a la medida. Si el modo de registro es manual, se requiere parametrizar formatos impresos codificados para la captura de la información, la cual será asociada a un libro de campo. Si se decide por una implementación automatizada, se requiere una impresora de etiquetas con puerto USB y serial, y etiquetas de polipropileno (aumenta la vida útil y resiste la humedad). Además, se requiere del diseño y desarrollo de una aplicación, de dispositivos de consulta y registro (computadores, tabletas o celulares inteligentes) y de un punto de internet (Cañar Serna et al., 2020). Cabe destacar que, si la identificación se realiza en campo abierto, se recomienda imprimir los códigos en tarjetas plásticas, si el presupuesto lo permite (Flórez-Gómez et al., 2021; González Monroy et al., 2016).

Operación

Esta etapa se enfoca en el funcionamiento del BLS. La información aquí detallada es un instrumento práctico para fomentar y armonizar el apoyo y los esfuerzos de la comunidad interesada. Aunque no es una práctica universal, se recomienda adoptar estándares técnicos para la operación del BLS, de manera que se promueva el conocimiento colectivo en la red de intercambio de semillas, así como saberes locales entre la comunidad, en conjunción con el conocimiento científico (figura 6).

Parte del conocimiento incluye comprender el proceso de producción de semilla, identificar el tipo de semilla, la época óptima de cosecha, las técnicas de extracción de semilla según la especie, el proceso de beneficio de las semillas obtenidas y las condiciones ideales de almacenamiento para disminuir el riesgo de pérdida de la calidad fisiológica, física y sanitaria de la semilla.

Dada la priorización de especies realizada en la etapa anterior, la comunidad debe determinar la cantidad de semilla que se destinará al almacenamiento, al rescate, a la recuperación y a su propio incremento. Es preciso señalar que la fase del proceso productivo que determina la calidad y desempeño del lote de semillas es la cosecha; por ello, es relevante asegurar una adecuada colecta, extracción y selección de semillas, con el fin de evitar mezclas entre materiales y la posible diseminación de plagas y patógenos. Aunado a lo anterior, es fundamental verificar el rotulado de las semillas desde la siembra hasta el almacenamiento y posterior entrega al usuario o cliente del banco. La correcta operación del BLS representa una estrategia viable para responder a la carencia de semillas de calidad de materiales locales. En esta sección se abordarán los aspectos clave por considerar.

Estimación de la demanda de material de siembra y épocas del año para disponer semillas

La demanda se refiere a la cantidad y calidad de un producto, bien o servicio que un consumidor está dispuesto a adquirir para satisfacer sus deseos o necesidades; es decir, tiene que ver con el deseo de adquisición de los consumidores. Demandar significa estar dispuesto a comprar, y refleja una intención (Mankiw, 2019; Mora Tordecillas et al., 2008).

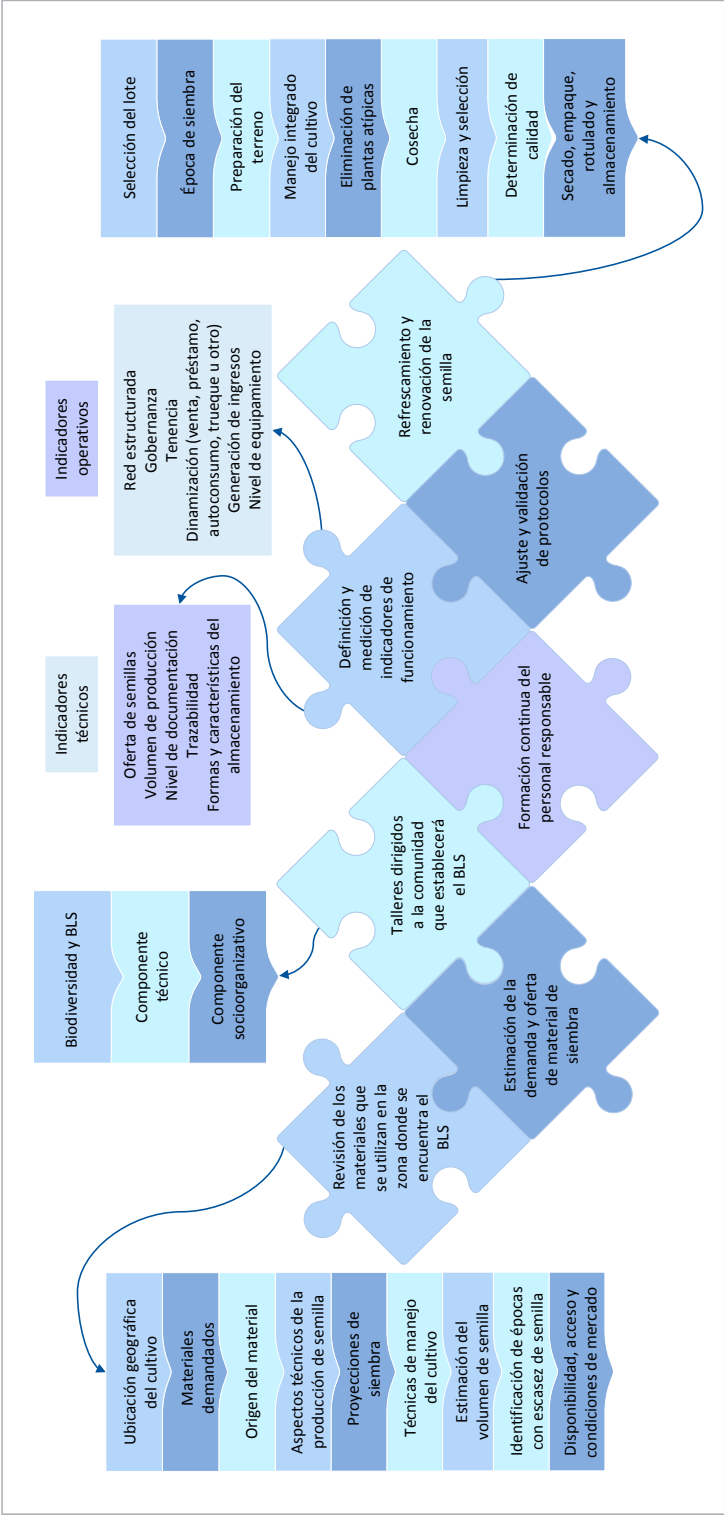


Figura 6. Etapa de operación de un BLS.

Fuente: Elaboración propia

La estimación de la cantidad de semilla demandada está determinada por diferentes variables que deben ser caracterizadas y analizadas:

- Ubicación geográfica del cultivo
- Materiales demandados por especie y tipo de semilla (por ejemplo, plántulas, minitubérculos, tubérculos, plantas patrón, varetas, plantas injertadas, colinos, semilla sexual, etc.)
- Origen del material o zona donde fue cultivada la semilla (criterios de adquisición)
- Aspectos técnicos de la producción de semilla: área sembrada por año (hectáreas o metros cuadrados), densidad de siembra, producción por año (t/año), rendimiento promedio (t/ha) y costos de producción (COP)
- Técnicas de manejo del cultivo, infraestructura, certificaciones y asistencia técnica
- Tipo de cliente que adquiere el producto final y sus requerimientos
- Tipo de transacción utilizada por los productores en el momento de adquirir el material de siembra, condiciones de negociación y acuerdos contractuales en el suministro de material
- Proyecciones de siembra para los próximos dos años y para la adquisición de semilla del BLS
- Fortalezas y debilidades que identifica el productor en la semilla que utiliza, así como la disponibilidad, el acceso y las condiciones de mercado de la semilla
- Naturaleza jurídica del productor, mecanismo de financiación y formas de organización adoptadas para atender el mercado y para minimizar riesgos en la provisión de insumos y materias primas
- Estimación del volumen de semilla por adquirir, volumen buscado, volumen no encontrado por material y por época del año e identificación de las épocas con escasez de semilla

La metodología propuesta para caracterizar la demanda de semilla incluye el diseño y la aplicación de encuestas, las visitas de campo y la consulta de fuentes secundarias.

Diseño y aplicación de encuestas

Se desarrollan para recopilar información socioeconómica, ambiental y productiva que permita identificar la diversidad de los medios de vida de las comunidades. En las encuestas podrán incluirse los siguientes aspectos:

- Preguntas demográficas del encuestado: nombre, edad, escolaridad, acceso a internet, etc.
- Información del hogar: número de miembros, número de hombres y mujeres, edades y lenguas (materna y otras, como el español) habladas y escritas
- Actividades productivas primarias, secundarias y terciarias para autoconsumo, intercambio y comercialización, y actividades cotidianas como preparación de alimentos, labores del hogar, cuidado de menores, entre otras
- Capacidad organizativa y trabajo colectivo: participación en organizaciones, asistencia a asambleas, actividades colectivas, etc.
- Manejo de recursos: suelo, agua, ambiente (bosques, páramos, llanuras, etc.) e insumos
- Economía del hogar: principales productos comercializados e ingresos mensuales
- Producción y conservación de semillas: especies para las que se almacena semilla, y selección y duración del material conservado
- Características del cultivo priorizado: motivaciones para la siembra, duración de la semilla para autoconsumo, actividades y rituales asociados, y comercialización

Visitas de campo

La visita permite la observación en campo de la especie y los materiales priorizados, mediante la revisión de los lotes y las semillas indicadas por los representantes de cada comunidad. La comunidad seguramente conoce la historia (establecimiento y periodo actual del cultivo), el manejo, los métodos de cosecha y las formas de conservación tradicional de las semillas.

Consulta de fuentes secundarias

Con el propósito de sustentar y cotejar la información recabada en campo, relacionada con los sistemas productivos predominantes en los territorios, se propone revisar otras fuentes de información, como documentos oficiales, literatura científica y de divulgación, con las cuales se puede hacer una aproximación más detallada a las dinámicas de oferta y demanda que ostentan los circuitos de producción, consumo e intercambio de los principales productos agropecuarios del territorio.

Para esto, se debe realizar una revisión documental, para contextualizar las características agronómicas y así comprender las dinámicas sociales y comerciales y la demanda de productos agropecuarios de interés en la región.

Con el análisis de la demanda se determinan las cantidades de producto que la comunidad está dispuesta a adquirir o introducir al BLS, para así justificar la ejecución de los programas de producción de semilla. El análisis debe comprender la evolución de la demanda actual, así como ciertas características y condiciones que sirven para explicar su probable comportamiento a futuro.

Revisión de las especies que se utilizan en la zona donde se encuentra el BLS

Se propone elaborar inventarios, diagnósticos, análisis de distribución y áreas de ubicación de las especies, lo cual puede realizarse mediante talleres y otras herramientas participativas con la comunidad.

El inventario y el diagnóstico pueden hacerse con fichas para recoger la mayor información posible, pero deben especificarse y detallarse para cada territorio, y sus resultados deben socializarse con la comunidad. Las categorías “abundante”, “escasa”, “muy escasa” y “perdida” permiten una cualificación de los datos arrojados por cada comunidad y grupo. Las definiciones de estas categorías, hechas en algunos ejercicios con las comunidades, son:

- Abundante: más del 30 % de las familias de la comunidad cultivan la especie.
- Escasa: entre el 10 % y el 30 % de las familias de la comunidad cultivan la especie.
- Muy escasa: entre el 1 % y el 9 % de las familias de la comunidad cultivan la especie.

- **Perdida:** especie que por alguna circunstancia ya no se encuentra en el territorio de influencia, o especie que no se cultiva pero que los participantes recuerdan haberla sembrado en el pasado.

Adicionalmente, es importante considerar el número de familias y el área cultivada por familia para el análisis.

El diagnóstico comunitario de semillas puede ser tan complejo como lo contemple el equipo de trabajo. Dicho diagnóstico debe generar un inventario con énfasis en sistemas de producción, área de cultivo (por familia y por comunidad), sistemas de almacenamiento de semillas, rituales, prácticas y conocimientos ancestrales, alimentos tradicionales y transacciones económicas de la semilla (compra, venta, donación, trueque, intercambio, etc.). Este inventario aportará elementos para definir estrategias de recuperación de las semillas, volúmenes y tipos de semillas utilizados en la comunidad, volúmenes de semillas en transacción, lugares donde se encuentra la semilla, calidad y precio de esta, etc.

Además, los objetivos, la metodología, el equipo y los tiempos para desarrollar el trabajo deben planearse y concertarse previamente con las comunidades. Igualmente, se debe contar con fichas para recolección de la información, con registros fotográficos y con grabaciones de testimonios (con los permisos y autorizaciones necesarios).

Los resultados del diagnóstico deben presentarse a las comunidades para construir estrategias y planes de trabajo. Este ejercicio debe ser apropiado por la comunidad, por lo que debe realizarse periódicamente, para que la comunidad se beneficie del BLS, experimente su evolución y determine si las estrategias implementadas funcionan o si se requieren ajustes.

Para el análisis de distribución y área de las especies, se realiza un taller que implemente la metodología del análisis de cuatro celdas: un método participativo para identificar los activos biológicos que juegan un papel determinante en los medios de vida de la población local (Sthapit et al., 2006); de esta forma, se facilita el análisis de lógica de los agricultores con respecto a la extensión y distribución de la diversidad de cultivos locales y se identifican plantas comunes, únicas y raras para la comunidad y los profesionales. De esta manera se pueden desarrollar opciones diversificadas de medios de vida y planes de conservación con las comunidades.

La aplicación de este método permitirá:

- Identificar materiales de especies comunes, únicas y raras.
- Documentar las razones por las que ciertos materiales se hallan en un estado dinámico en la comunidad.
- Identificar los niveles y tipos de intervenciones necesarios para la conservación de materiales en una comunidad dada.

Talleres dirigidos a la comunidad que implementará el BLS

Con el fin de ahondar en los procesos de seguimiento, manejo y control de la producción de semillas de las especies de interés, se propone una segunda jornada para desarrollar un taller en el que se adapte y adecúe la metodología técnica.

Realización del calendario agrícola con las comunidades para multiplicar la semilla y disponer de ella en las épocas de siembra

Los talleres con las comunidades deben orientar y planificar las siembras para la obtención de semilla, y con esa planificación se podrá solicitarla al BLS en el momento adecuado para su siembra.

Debe determinarse un itinerario técnico que identifique la temporalidad y la forma como la comunidad realiza las diferentes prácticas y técnicas del sistema productivo. Esto incluye los resultados del cultivo anterior, la preparación del suelo, el tipo de labranza, el tipo de semilla, la presiembra, la siembra, el desarrollo del cultivo, la cosecha y la poscosecha, así como su almacenamiento y conservación.

El itinerario técnico debe plasmar de manera gráfica, clara y sencilla —en una línea de tiempo— el paso a paso de las actividades para la producción, almacenamiento y conservación de semilla. Es fundamental identificar el tiempo que se va a emplear en las distintas labores, así como la maquinaria, la infraestructura y las materias primas requeridas.

Definición y medición de indicadores técnicos y operativos de funcionamiento

Un indicador es una información cualitativa o cuantitativa observable que describe características, comportamientos o fenómenos de la realidad, a través de una variable o del establecimiento de una relación entre variables. Para dimensionar la operatividad de la red que conforma el BLS, se propone establecer indicadores desde lo técnico y lo operativo (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2018), así:

- Indicadores técnicos:
 - a. Oferta de semillas: se determina en relación con cada especie y sus materiales al cuantificar tres criterios: 1) el volumen de aumento o mantenimiento de las cantidades, 2) el número de especies y materiales disponibles (catálogo) y 3) el retorno (por ejemplo, volumen de préstamo, venta e intercambio) (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).
 - b. Volumen de producción: está estrechamente relacionado con factores como el rendimiento por unidad de área; el cumplimiento de los estándares de calidad, como las pruebas de viabilidad (germinación); el porcentaje de humedad, y otras variables definidas por el banco; también se relaciona con las actividades de poscosecha y acondicionamiento, como la trilla, la limpieza y el secado, e incluso los tipos de empaque y almacenamiento (INTA, 2018).
 - c. Nivel de documentación: enmarca los procesos que realiza el banco sobre los procedimientos, protocolos y formatos disponibles para la consulta y registro de la información, así como la disposición final de los documentos y la seguridad de los archivos (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).
 - d. Trazabilidad: está compuesta por dos criterios: 1) registro de los datos que lleva el banco en los formatos establecidos (por ejemplo, número de productores, tipos y cantidad de semillas, controles de calidad, inventarios, datos financieros, datos de multiplicación del material de siembra, etc.), e 2) identificación de los materiales que ingresan al banco con el código correspondiente (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017). Se hace necesario que los códigos generados para la identificación de los materiales o los lotes de producción de donde proviene la semilla de estos materiales sean únicos y no den paso a dudas o errores. De esta forma, los códigos pueden incluir la

fecha de ingreso del material y los nombres de la especie y el material (Cañar Serna et al., 2020).

- e. Forma y características del almacenamiento: tiene en cuenta criterios como el sitio de almacenamiento (infraestructura), los recipientes adecuados, el pesaje, la temperatura y los controles (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).
- Indicadores operativos:
 - a. Red (banco) estructurada: determina si el banco cuenta con un trabajo circular en semillas, con esfuerzo colectivo, que promueva la conservación de la agrobiodiversidad y la soberanía alimentaria (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).
 - b. Gobernanza: está definida como la estructura organizativa y de participación para el funcionamiento y la toma de decisiones en torno a las semillas que se almacenan, su financiamiento y sus proyecciones (INTA, 2018).
 - c. Tenencia: se refiere a si se cuenta con un lugar definido para el funcionamiento del banco en el tiempo (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).
 - d. Circulación (venta, préstamo, autoconsumo, trueque u otro): relaciona tres criterios: 1) los egresos de semilla generados por venta (si la comunidad decide que el BLS ofrezca esa transacción), 2) la cantidad de semilla prestada más el interés que se pagará al devolver la semilla al banco, una vez finalice la cosecha y 3) el volumen destinado para autoconsumo, el cual está regulado (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).
 - e. Generación de ingresos: mide el ingreso que se puede contabilizar por ventas de semillas (cantidades, precios y costos) como efecto positivo en la red de trabajo (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017). También tiene en cuenta la generación de listados de precios en común acuerdo. Este también depende de si la comunidad decide incursionar en la venta de semillas.
 - f. Nivel de equipamiento: evalúa los equipos de que dispone el banco (tamices, neveras, silos, envases, pesos, balanzas y demás) y su mantenimiento en el tiempo (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).

De los indicadores propuestos, será el comité que dirige el banco quien defina cuáles aplican y la forma de su medición, así como los resultados (cuantitativos o cualitativos) esperados con base en los objetivos propuestos. Debe tenerse en cuenta que los indicadores técnicos son definidos por los miembros con mayor experiencia en producción de semilla, y los indicadores operativos, por el grupo de líderes del banco, por consenso.

Formación continua del personal responsable

Durante la operación del BLS, el personal responsable de su manejo deberá fortalecer constantemente sus capacidades. AGROSAVIA trabajará por el reconocimiento y rescate de prácticas de producción, almacenamiento y conservación de semilla de calidad y por la identificación de puntos críticos técnicos y de sostenibilidad de los BLS.

Se propone capacitar a las comunidades, de forma continua, en las siguientes temáticas:

- Agrobiodiversidad y BLS:
 - a. ¿Qué es un BLS?
 - b. ¿Cuál es la funcionalidad de un BLS?
 - c. ¿Cuáles son las consideraciones para el establecimiento de un BLS?
 - d. ¿Qué es la agrobiodiversidad?
 - e. ¿Qué es la biodiversidad?
- Componente técnico:
 - a. La semilla y su selección
 - b. Conceptos básicos de producción de semilla
 - c. Criterios de la semilla de calidad
 - d. Principios básicos del aseguramiento de la calidad de la semilla
 - e. Indicadores de calidad de la semilla de calidad

- f. Ventajas comparativas de la semilla de calidad
- g. Conservación de la semilla de calidad
- h. Factores que condicionan la calidad en almacenamiento
- i. Infraestructura, métodos y controles requeridos
- j. Recomendaciones para almacenar semilla y dificultades durante su almacenamiento
- Componente socioorganizativo:
 - a. Establecimiento de un BLS
 - b. Conformación de la junta directiva y del comité técnico, y determinación de los responsables de la administración del BLS, cargos, funciones y personal que se encargará de la recolección, conservación, mantenimiento y multiplicación de las especies del BLS, así como de su documentación y trazabilidad
 - c. Definición de los protocolos para la resolución de conflictos
 - d. Operación, mantenimiento y control del BLS
 - e. Importancia de la gestión, seguimiento, registro y control, herramientas y sistemas para el registro y análisis de la información
 - f. Costos, estructura, cálculos y análisis

Los temas de las capacitaciones varían de acuerdo con los intereses y el conocimiento de las comunidades beneficiadas por el proyecto.

Producción para refrescamiento y renovación de la semilla

Las actividades de refrescamiento dependerán del tipo de semilla (sexual o asexual), de los estándares de calidad (genética, física, fisiológica y sanitaria), de las condiciones de almacenamiento y de los tiempos de almacenamiento y uso de la semilla.

Ajuste y validación de protocolos

La elaboración y ajuste de los protocolos —y su posterior evaluación— permitirá el mantenimiento de la semilla en condiciones óptimas de calidad, lo cual permite que se pueda disponer de semilla para las actividades del BLS cuando sea necesario. El mantenimiento de las semillas con adecuados protocolos de almacenamiento le facilitará a la comunidad cumplir con los propósitos determinados para estas. Como guía, se proponen los siguientes protocolos.

Almacenamiento de la semilla en el banco

Una vez determinados los elementos requeridos para el almacenamiento (infraestructura, insumos, equipos, semilla, etc.), sigue la estructuración física del banco, para proceder con el almacenamiento de la semilla:

- Plano del banco
- Adecuación del banco con las condiciones óptimas mínimas de almacenamiento requeridas
- Ubicación de las estructuras de almacenamiento de la semilla
- Adecuación de la infraestructura
- Ubicación de las semillas con un sistema de trazabilidad
- Verificación de las condiciones ambientales de almacenamiento de semilla (temperatura promedio, humedad relativa, contenido de humedad de la semilla, temperaturas máximas y mínimas, etc.). Para identificar algunas de las condiciones necesarias, especialmente para semilla sexual, se recomienda revisar el documento de Flórez Gómez y Hernández Nopsa (2020)
- Aseguramiento de la calidad de la semilla almacenada
- Control de las condiciones ambientales de almacenamiento
- Controles sanitarios de la semilla

Registros y trazabilidad

Para efectos de este documento, se define *trazabilidad* como la capacidad de realizar la identificación y rastreo de los procesos e inventarios, en producción o terminados, a lo largo de la cadena productiva (Cañar Serna et al., 2020). En este caso, se enfoca a los procesos del BLS y abarca las actividades de conservación, producción y distribución de las semillas, lo que favorece el control de la calidad en este espacio comunitario.

Algunos de los beneficios de la aplicación de la trazabilidad son:

- Conocer la historia de las semillas almacenadas en el banco
- Identificar en tiempo real el material vegetal, conocer la cantidad de semillas de descarte o semillas no conformes y ejecutar acciones correctivas y preventivas a lo largo de la cadena de abastecimiento y de logística del inventario
- Facilitar la estimación de costos al contar con el detalle de las actividades y cantidades que se pueden valorar
- Mejorar la gestión de la calidad
- Facilitar el flujo y control de los inventarios del banco con la comunidad
- Rastrear el origen de los problemas presentes en la semilla y determinar sus causas y consecuencias

La figura 7 presenta los cuatro pasos generales para implementar el proceso de trazabilidad en un BLS.

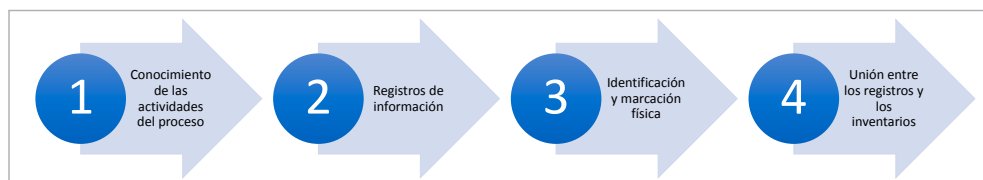


Figura 7. Implementación del proceso de trazabilidad en un BLS.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, describiremos dichos pasos.

1. Conocer las actividades de los procesos sujetos a la trazabilidad, mediante la documentación previa, con procedimientos culturales o protocolos comunitarios del banco: esto facilitará la estandarización y planeación de las actividades futuras y el cumplimiento de las responsabilidades del banco y su red. A su vez, favorecerá los programas de capacitación comunitaria para comprender la operatividad, gobernanza y gestión que realiza el banco (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017). Los documentos permiten conocer las actividades que realiza el BLS, los responsables, el lugar, el cómo, el qué y el cuándo: información importante para definir los datos que se necesita registrar y quien los registra.

2. Registrar la información que estructura el BLS y diligenciar los datos que corresponden a la producción, las entradas, las compras, el almacenamiento, los controles de calidad, los monitoreos y las entregas: se recomienda llevar los siguientes registros del banco: ficha técnica de la semilla que va a almacenarse, origen y entrada de la semilla (ingresos y devoluciones), actividades de multiplicación, controles de calidad, inventarios de almacenamiento y financieros (costos y utilidades), monitoreos en lotes de producción y en el banco, y salidas de semillas (entregas y demás transacciones). El formato de registro de ingreso de semillas al banco debe tener:

- Fecha de recepción de la semilla en el banco
- Datos de quien entrega la semilla: nombre, teléfono, correo electrónico y número de identificación
- Datos de la semilla: especie, tipo de material, ubicación de la producción (vereda y nombre de la finca), fecha de siembra, fecha de cosecha y cantidad de semilla que se entrega al banco
- Verificación del material: volumen de la semilla entregada e inspección visual de calidad
- Identificación: etiquetado de la semilla recibida y asignación del código correspondiente

Una vez se recibe la semilla, pasa a control de calidad, se toman las muestras de acuerdo con las tablas de muestreo definidas por el banco y se registran los siguientes datos:

- Identificación: código dado al ingreso
- Nombre de quien toma la muestra y fecha
- Tamaño de la muestra
- Inspección visual de la calidad física, genética y sanitaria
- Contenido de humedad de la semilla
- Pruebas de laboratorio de la calidad fisiológica y sanitaria (viabilidad, presencia de plagas y patógenos en la semilla, etc.). Es importante aclarar que la germinación es el indicador más común para determinar si una semilla es viable o no; sin embargo, algunas especies pueden tener una condición de latencia bajo la cual una semilla viable es incapaz de germinar aun cuando las condiciones son las adecuadas
- Concepto: se acepta o rechaza el ingreso de la semilla al BLS

Los procesos realizados en el banco deben registrarse, y estos registros se convierten en parte de la información histórica y de la trazabilidad de cada semilla en el banco, lo que permite analizar datos, soportar la calidad y mejorar los procesos (González Monroy et al., 2016).

3. Identificar y marcar las semillas, asignándoles códigos únicos previamente estructurados y estandarizados para el BLS: con estos códigos se etiqueta y rotula físicamente el material de siembra que ingresa al banco; este código debe mantenerse hasta la distribución de la semilla a la comunidad, lo cual consolida la efectiva trazabilidad del material. Esto ha permitido que los responsables de los BLS (como los “custodios de semillas”, que se han apropiado de este paso) hablen del “pasaporte de la semilla” como la identificación de esta y de su productor.

Algunos de los datos que el pasaporte debe incluir sobre la semilla son:

- Nombre completo de la especie y el tipo de material
- Nombre del productor
- Lugar de producción
- Fecha de producción

- Porcentaje de germinación
- Contenido de humedad
- Presencia de plagas y patógenos
- Otros datos de calidad de la semilla (física, fisiológica, genética y sanitaria)

Insistimos en que, para garantizar la trazabilidad en el tiempo, es importante que la etiqueta o pasaporte de identificación del material tenga códigos únicos. Esto permite que la información registrada sea específica, y además facilita el seguimiento de los datos retrospectivamente y la localización del material. Con el registro de cada actividad se construye la historia del material, desde su ingreso al banco hasta la entrega (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017).

4. Unir los registros y los inventarios identificados: este paso determina el éxito de la trazabilidad en la medida que permite rastrear la información de cada material de siembra que hay en el banco (Flórez-Gómez et al., 2021).

El método de trazabilidad utilizado (manual o computarizado) para unir los inventarios y registros determinará la accesibilidad a los datos y su seguridad en el tiempo (Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia, 2017). Una opción es la trazabilidad manual mediante formatos físicos (cuadernos o libros) para el registro de la información; se diligencia el código que le corresponde al material de siembra, pues este es el punto de enlace entre la historia del material, su estadía en el banco y su uso por parte de la comunidad al salir del banco. Es importante asegurar que los registros se conserven en un lugar seguro, para evitar pérdidas de información y, por ende, de trazabilidad. El acceso a esta información debe ser controlado y restringido a personal autorizado, con el fin de evitar daños o cambios de información (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [Sader], 2020).

Por otra parte, actualmente existen muchas herramientas tecnológicas que facilitan la identificación, seguimiento y rastreo de los inventarios, como *software* para la administración de los datos y etiquetas con códigos QR, que son de fácil acceso y de escaneo rápido. Estas herramientas tecnológicas permiten desarrollar sistemas de trazabilidad en plataformas flexibles y con la amplitud y profundidad requerida por la norma NTC 5522, lo que facilita el registro de los datos, la precisión en la consulta y la automatización en función de los objetivos del banco (Cañar Serna et al., 2020). Adicionalmente, se recomienda tener copias de seguridad de esta información.

Aspectos técnicos generales en la producción de semilla de calidad

Los miembros del BLS deben seleccionar zonas de producción de la semilla que ingresará al banco y productores de semilla que cumplan los requisitos mínimos establecidos por el banco para mantener la calidad de la semilla. A continuación, describimos algunos aspectos clave en este proceso:

- Selección del lote: se sugiere que la parcela para la producción de la semilla que ingresará al BLS cuente con disponibilidad de agua no contaminada y libre de desechos orgánicos para regar el cultivo; esto se debe monitorear con un análisis químico completo de agua que identifique, además, presencia de residuos de plaguicidas y metales pesados. Además, es importante conocer el historial de uso del lote, los cultivos sembrados anteriormente, y asegurarse de que no haya sido sembrado con materiales de la misma especie. Con el fin de evitar mezclas físicas, contaminación genética y transmisión de plagas y patógenos, se sugiere que las parcelas destinadas a la producción de semilla estén aisladas temporalmente (épocas de floración) o espacialmente de otros lotes en los cuales se haya establecido la misma especie (Agudelo Castañeda et al., 2021; Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Ramírez Durán et al., 2019; Tapia Coronado et al., 2020).
- Época de siembra: el éxito de un cultivo radica en gran parte en una siembra adecuada. Todas las labores posteriores estarán destinadas a garantizar el mayor potencial del cultivo (Tapia Coronado et al., 2020). La siembra debe coincidir con la época de lluvias, para que se disponga de agua y humedad suficientes para la germinación de la semilla, a menos que se cuente con riego artificial (Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Tapia Coronado et al., 2020).
- Preparación del terreno: esta actividad busca la obtención de las mejores condiciones para el soporte, crecimiento y desarrollo de las plantas. Estas incluyen una aireación y un drenaje adecuados, así como el control de arvenses, plagas y patógenos del suelo. La parcela seleccionada para la producción de semilla debe prepararse entre 15 y 20 días antes de la siembra, dependiendo del cultivo, para garantizar el desarrollo de las raíces y reducir la presencia de plantas espontáneas. La adecuación del terreno se lleva a cabo en función de la topografía o relieve de este y del tipo de suelo. En suelos de planicies y ondulaciones poco pronunciadas,

puede realizarse labranza convencional o mínima (Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Tapia Coronado et al., 2020).

- Manejo integrado del cultivo: incluye todas las labores enfocadas en lograr un alto rendimiento y en garantizar la calidad de la semilla. Comprende, así, todas las prácticas de manejo integrado de arvenses, plagas y patógenos, la fertilidad del suelo y los sistemas de riego y drenaje (Agudelo Castañeda et al., 2021; Arenas Rubio et al., 2022; Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Ramírez Durán et al., 2019; Tapia Coronado et al., 2020):
 - Manejo de arvenses: las prácticas de manejo deben implementarse durante el periodo crítico de competencia de arvenses, que varía con cada especie. Frecuentemente, en lotes de producción de semilla, deben controlarse las arvenses desde la preemergencia hasta la etapa vegetativa. Usualmente en esta etapa las plantas cierran las calles en el cultivo, limitan la entrada directa de luz al suelo y generan un control natural de las arvenses.
 - Manejo integrado de plagas y enfermedades: se sugiere emplear estrategias de control cultural, etológico, biológico y físico antes de realizar un manejo químico. Es importante reconocer el comportamiento poblacional de las plagas o patógenos y aplicar la secuencia lógica de prevención, monitoreo, evaluación e intervención. Es necesario aplicar los agroquímicos siguiendo las indicaciones de la etiqueta (Patiño Moscoso et al., 2020) o según las instrucciones de un asistente técnico o profesional especializado.
 - Manejo de la fertilidad del suelo: se sugiere que las prácticas de fertilidad del suelo y nutrición vegetal estén soportadas en los resultados de análisis de fertilidad física, química y microbiológica de suelo y aguas (Patiño Moscoso et al., 2020).
- Eliminación de plantas atípicas en campos de multiplicación: en los procesos de producción de semilla sexual, esta práctica es imprescindible para garantizar su calidad genética. Consiste en descartar o eliminar plantas en campo que no presenten los caracteres morfológicos propios del material de interés; esta labor se realiza tantas veces como se considere necesario (Flórez Gómez et al., 2021).
- Cosecha: esta es una de las labores determinantes en los procesos de producción de semilla. Preferiblemente, debe realizarse en épocas secas, con el fin de disminuir el contenido de humedad de la semilla y, así, la incidencia y severidad de

problemas sanitarios. Las plantas remanentes en el lote que no fueron cosechadas al principio se cosechan por separado y su semilla se mezcla con la semilla cosechada inicialmente. Dependiendo del tipo de fruto (seco dehiscente, seco indehiscente o carnoso), del tipo de extracción de semilla y de la tecnología disponible, se cosecharán frutos, plantas completas, vainas o mazorcas (Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Tapia Coronado et al., 2020). Debe asegurarse la limpieza exhaustiva de cada herramienta antes y después de cada cosecha, para evitar mezclas de material y la dispersión de plagas y patógenos.

- **Poscosecha:** incluye las actividades de secado de frutos, semillas, plantas completas, vainas o mazorcas, la trilla o desgrane, el acondicionamiento de la semilla y su almacenamiento. Es fundamental el almacenamiento y la conservación de la semilla bajo las condiciones óptimas para cada especie (Arenas Rubio et al., 2022; Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Tapia Coronado et al., 2020):
 - **Secado de frutos, semillas, plantas completas, vainas o mazorcas:** una vez finalizada la cosecha, para facilitar el desgrane, las vainas o plantas completas deben secarse en patios cubiertos y sobre mallas o redes que permitan la aireación, para evitar daños por exposición solar directa, hasta que se alcance un contenido de humedad de entre el 14 % y el 16 % (Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Tapia Coronado et al., 2020), porcentaje que varía de acuerdo con cada especie. El secado puede hacerse también por medio de secadores eléctricos o a gas, asegurando que la temperatura esté en el rango de 40-60 °C, dependiendo de la especie (Davies et al., 2017).
 - **Acondicionamiento de la semilla:** es el proceso de limpieza, selección, clasificación y secado de la semilla. Estas prácticas de acondicionamiento mantienen la calidad con la cual fue producida la semilla (Cadena Guerrero et al., 2020; Flórez Gómez et al., 2021; Tapia Coronado et al., 2020):
 - › **Limpieza:** consiste en el descarte de semillas de otras especies o materiales, de malezas y de elementos que no son semilla, denominados “materiales inertes”, como paja, glumas, tierra, restos vegetales, restos de animales, piedras, etc. Puede hacerse con ayuda del viento o de maquinaria especializada. La limpieza facilitará la posterior selección de la semilla, que se hace por tamaño y otras características deseables.

- › Selección: se realiza por tamaño, sanidad y pureza. Semillas de menor tamaño, con daños por plagas o patógenos, rugosas, de otro color, olor o forma deben ser eliminadas.
- › Secado de la semilla para almacenamiento: para un almacenamiento adecuado, la semilla debe secarse hasta que tenga el contenido de humedad óptimo para cada especie. Contenidos de humedad superiores a los óptimos favorecen el desarrollo de patógenos e insectos, así como el rápido deterioro de la semilla durante su almacenamiento, y contenidos menores causan deshidratación y muerte de la semilla.
- Aunque las condiciones óptimas para el almacenamiento de las semillas son temperaturas frías y una baja humedad relativa, no siempre es posible mantenerlas para los lotes de semillas por diversas razones (Davies et al., 2017). Las condiciones típicas para el almacenamiento, enumeradas de menos a más costosas, son:
 - › Almacenamiento abierto, sin control de temperatura o humedad
 - › Almacenamiento en contenedores sellados, con o sin control de temperatura
 - › Almacenamiento acondicionado con control de temperatura y humedad

Sin embargo, la condición más económica es la que ofrece mayores desventajas y deficiencias para el almacenamiento de la semilla. La más costosa brinda la garantía de un almacenamiento óptimo a largo plazo y sostiene las condiciones ideales para mantener la calidad de la semilla.

Las semillas de muchas especies se almacenan mejor en condiciones frías y secas (semillas ortodoxas e intermedias). La humedad relativa ambiental en almacenamiento no debe ser superior al 75 % de humedad relativa (para el control de hongos) ni inferior al 20 %.

La refrigeración debe combinarse con la deshumidificación o el sellado en contenedores a prueba de humedad. La baja humedad en almacenamiento se puede obtener mediante ventilación constante, protección contra la humedad y deshumidificación, así como con el uso de contenedores de humedad sellados o de desecantes. El almacenamiento ideal se daría al secar las semi-

llas a un 3-8 % de humedad, colocarlas en recipientes sellados y almacenar a temperaturas de 1-5 °C (Davies et al., 2017).

Mantenimiento y control

El contexto de cada comunidad es dinámico y permite que quienes participen en el intercambio de semillas verifiquen el cumplimiento de los objetivos propuestos para el BLS, es decir, que evalúen si se ha generado el impacto esperado, identifiquen las oportunidades de mejora, analicen las lecciones aprendidas y retroalimenten el proceso. Como consecuencia, esta etapa de mantenimiento y control se relaciona directamente con el conocimiento del estado actual del banco, lo que es posible con una óptima documentación; en otras palabras, con la información asociada al conocimiento tradicional que se genera en los BLS, en concordancia con las directrices de la comunidad y en asocio con el conocimiento técnico y científico (figura 8).

Entre las estrategias para orientar esta fase, se encuentran las siguientes: 1) la selección de semilla homogénea, uniforme y de buena calidad, proveniente de plantas vigorosas, sanas y con características propias del material a conservar; 2) los análisis de calidad sanitaria y fisiológica (ausencia de plagas y patógenos, germinación y viabilidad); 3) los registros de control del movimiento de las semillas (salidas y entradas de semillas al BLS); 4) el manejo de la base de datos de los inventarios de semillas y los insumos; 5) la capacitación y especialización del personal para la regeneración y monitoreo de las colecciones de semillas; 6) la caracterización detallada de las accesiones almacenadas, y 7) la trazabilidad (figura 8).

Como resultado de la aplicación de estas estrategias, se genera información de alto valor, como las tasas de renovación o regeneración (refrescamiento) de las semillas, las tendencias en la agrobiodiversidad local, la ampliación de la base de recursos fitogenéticos y el flujo de semillas a través del tiempo, llamado también *distribución*. Con esta información, los representantes del BLS, que son los facilitadores del intercambio, podrán potenciar el trabajo colaborativo, producir, almacenar, mejorar y asegurar la calidad y disponibilidad de la semilla local, atender la demanda local, mejorar la salud y la adecuada alimentación de su comunidad al aportar al mejoramiento de la calidad de vida y acrecentar la productividad de sus territorios.

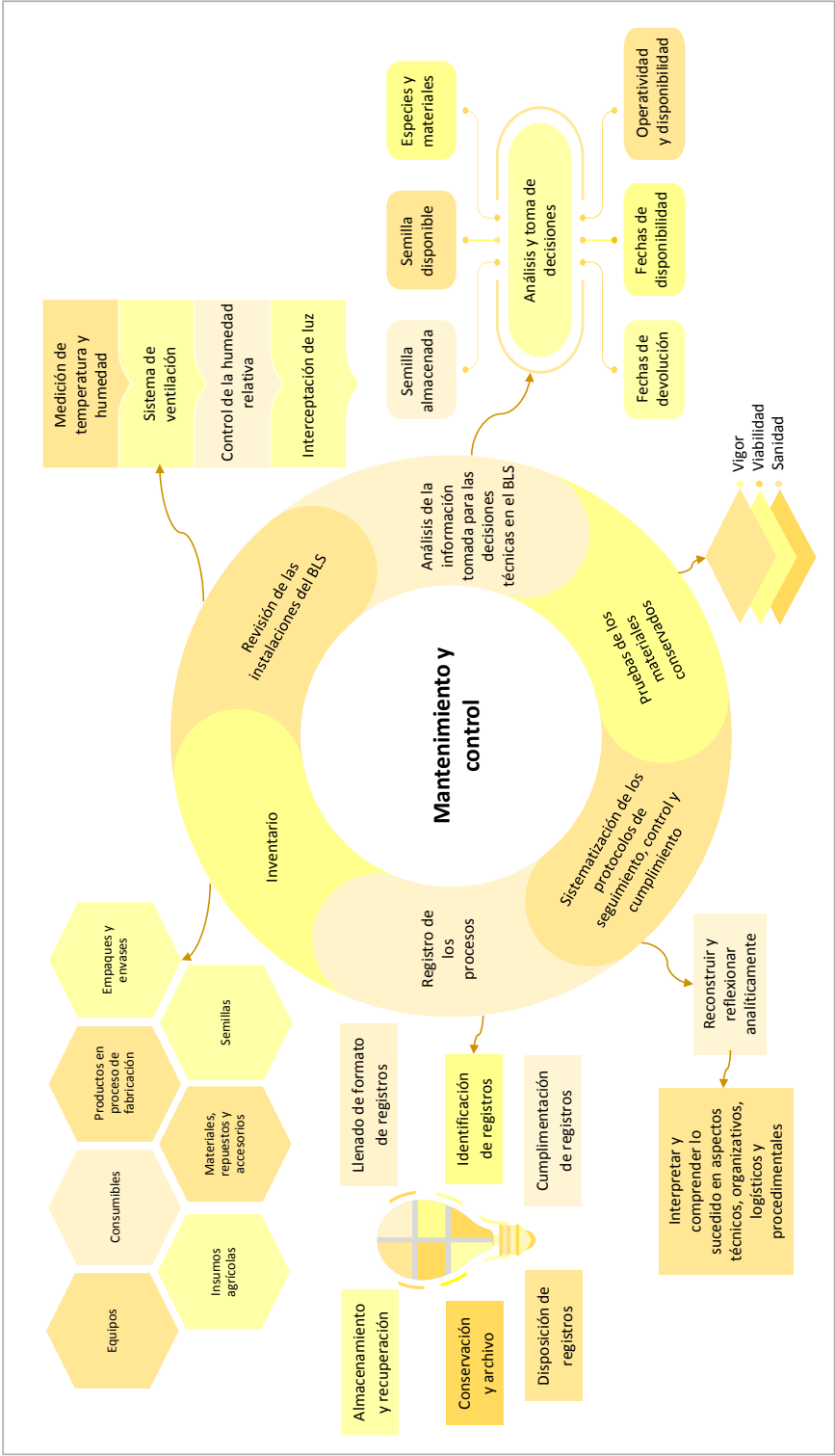


Figura 8. Etapa de mantenimiento y control de un BLS.

Fuente: Elaboración propia

Revisión de las instalaciones del BLS

La organización de un BLS depende en gran medida de la comunidad adoptante, de sus costumbres, de las condiciones edafoclimáticas del lugar de instalación, de su función, de las especies que va a albergar y de las cantidades de semilla por recibir después de cada cosecha. Estos factores son clave para definir la infraestructura o instalación requerida para el establecimiento del BLS y su continuidad en el tiempo.

Las instalaciones del banco dependen de sus finalidades, que pueden ser: conservación, acceso y disponibilidad, o funciones combinadas entre conservación, acceso y disponibilidad de semillas y alimentos (Simas, 2012). Adicionalmente, debe definirse si el BLS funcionará de forma centralizada, con una infraestructura común, o descentralizada, con espacios habilitados para el almacenamiento por parte de cada usuario (Rivas Platero et al., 2013).

Los líderes del manejo del BLS —miembros definidos por la comunidad— serán quienes garanticen la infraestructura, con las condiciones mínimas para el almacenamiento de la semilla, en lugares seguros y apropiados. Las instalaciones del BLS deben integrar métodos de almacenamiento provenientes de saberes locales, de prácticas y métodos probados a través del tiempo y de conocimiento científico y técnico. El material de construcción y la forma del BLS estarán sujetos a las condiciones ambientales de la zona y a las decisiones de los usuarios del banco.

Vernooy et al. (2016) mencionan que el banco debe contar con unos equipos, elementos y características mínimos para mantener bien conservada la semilla; entre ellos encontramos los siguientes:

- Termohigrómetro: para medir la temperatura y la humedad relativa del lugar de almacenamiento
- Climas frescos o, preferiblemente, un sistema de ventilación que permita mantener seca la semilla
- Medios de control de la humedad relativa en el interior de los recipientes que conservan la semilla, como perlas de zeolita, gel de sílice, sal y cintas indicadoras de humedad en cada frasco de almacenamiento
- Elementos que intercepten la luz en el sitio de almacenamiento, para que los recipientes estén alejados de la exposición a luz directa

Análisis de la información para la toma de decisiones técnicas en el BLS

El manejo y buen funcionamiento del BLS es responsabilidad de los directivos, la junta o las personas designadas para ello. Toda actividad o acción específica, como el manejo de la información, así esté relacionada con la operatividad, debe delegarse a un responsable permanente, con el fin de darles trazabilidad a los procesos (Rivas Platero et al., 2013).

Desde que se inicia la operatividad del banco, es importante establecer los lineamientos de las cantidades mínimas de almacenamiento de semilla y el uso dado por parte de los beneficiarios, pues de esta manera se tendrá un inventario base e información actualizada, lo que permitirá tomar decisiones técnicas referentes al proceso de almacenamiento. Al tener un control de la cantidad de semilla almacenada y de la semilla disponible, así como de las especies y materiales, se podrá calcular, de acuerdo con los ciclos de cultivo, una fecha aproximada para que las semillas prestadas sean devueltas al banco.

La revisión de la información de las colecciones debe hacerse de forma consensuada y, como mínimo, anualmente (algunas especies necesitan una revisión semestral). El propósito de esta es analizar la información correspondiente al manejo del BLS, con el fin de evaluar su sostenibilidad en el tiempo (Vernooy et al., 2016).

Pruebas de los materiales conservados

El control de los materiales conservados implica un monitoreo regular para verificar la calidad y cantidad de las accesiones de la semilla almacenada en el BLS. Este monitoreo busca que la semilla se mantenga en condiciones óptimas de calidad y determina la necesidad de regenerar o multiplicar una o más accesiones del BLS. ¿Pero qué sentido tiene monitorear las colecciones? Esta pregunta se fundamenta en dos aspectos:

- La viabilidad de las semillas almacenadas en un BLS se deteriora gradualmente en el tiempo. Así, el monitoreo identifica el grado de viabilidad y garantiza que solo se almacenen semillas con capacidad de producir plantas viables y con calidad. Las semillas no viables se destinarán para consumo como grano.

- Cuando se retiran semillas, ya sea para distribución entre los asociados o para pruebas de calidad (germinación, sanidad, etc.), se disminuye la cantidad de semilla disponible. Por esto es fundamental determinar los volúmenes de semilla almacenados y renovarla o multiplicarla cuando sus volúmenes lleguen a niveles bajos. Esto aplica para todas las accesiones almacenadas.

El monitoreo debe ser periódico, para determinar la viabilidad de las semillas, y se realizan pruebas de germinación (ya sea pruebas de tamaño fijo o secuenciales), sanitarias, entre otras pruebas de calidad. Un análisis detallado de cada tipo de prueba puede encontrarse en el *Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma* (Rao et al., 2007) o en el manual de la International Seed Testing Association (ISTA, 2022).

Sistematización de los protocolos de seguimiento, control y cumplimiento

Es importante aclarar que los ítems mencionados en este apartado deben adaptarse a la comunidad beneficiaria y a las condiciones del BLS en la comunidad. Con esta aclaración, entramos en materia.

La generación de un protocolo técnico sistematizado permite reconstruir y reflexionar analíticamente sobre una experiencia que, para el caso de la guía, está asociada a la producción y acondicionamiento de semilla. El protocolo permite interpretar y comprender lo sucedido en aspectos técnicos, organizativos, logísticos y procedimentales.

La sistematización recoge y organiza los conocimientos desarrollados, aplicados y sustentados, para comunicarlos y confrontarlos con otras experiencias, con base en el conocimiento teórico existente y publicado. Con la sistematización se contribuye a la consolidación y publicación de conocimientos generados desde la práctica, para su análisis y aplicación. A continuación, se mencionan algunos ejes temáticos para construir dicho protocolo.

Estructura del protocolo

Es un documento que describe, mediante un conjunto de instrucciones o pasos, las operaciones unitarias de un proceso de producción, con base en el método, el procedimiento y las actividades establecidas y desarrolladas, que se estandarizan inte-

gralmente en un área específica. En la tabla 1 se presenta la estructura sugerida para plantear, de manera clara y sencilla, los contenidos del documento.

Tabla 1. Estructura y elementos para elaborar protocolos en los BLS

Apartado	Descripción
Título	Describe el nombre del protocolo objeto del procedimiento. Se sugiere que la estructura del nombre se defina con base en la tipología editorial (manual, cartilla, protocolo, etc.), el proceso que se va a describir, la identificación de la especie vegetal y la zona agroecológica a donde va orientado el protocolo.
Objetivo	Precisa el logro que se espera alcanzar con el desarrollo de las actividades de los procesos estandarizados para la producción de semillas de calidad; este logro contribuye a normalizar el flujo de la cadena de producción (suministro, producción y distribución).
Responsable	Indica los cargos —el talento humano— que tienen la responsabilidad de dar cumplimiento a las actividades establecidas en el documento.
Alcance	Describe el ámbito de aplicabilidad del protocolo, el cual puede incluir áreas, procesos o actividades involucradas y que deben aplicar a lo descrito en el protocolo.
Definiciones	Nombra y explica los términos técnicos del documento o aquellos con significado especial, es decir, los que requieren ser ampliados para una mejor comprensión. Debe referenciarse el autor de la definición.
Materiales, equipos e infraestructura	Lista el material vegetal, los suministros, la maquinaria, los equipos, las herramientas y la infraestructura necesaria para el cumplimiento del objetivo del protocolo.
Reactivos e insumos	Enumera aquellos reactivos e insumos necesarios para cumplir con el objetivo del protocolo. Incluye sus unidades y cantidades.
Principio del método	Describe brevemente el método y las técnicas utilizadas para cumplir con el objetivo del protocolo. Se debe citar las fuentes bibliográficas.
Consideraciones previas	Describe las condiciones especiales o particulares antes de desarrollar el documento. Adicionalmente, relaciona el marco legal exigido por los entes de control.
Metodología	Describe detalladamente las etapas a seguir para responder al objetivo, teniendo en cuenta los criterios del proceso de producción.
Descripción	Representa las etapas de la metodología con un diagrama de flujo. Este flujograma puede ser básico, de funciones cruzadas y horizontales o verticales.

Apartado	Descripción
Riesgos (opcional)	Lista los posibles riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las actividades descritas en el documento.
Disposiciones generales en seguridad y salud en el trabajo	Describe los elementos de protección personal (EPP) requeridos para la ejecución de las actividades establecidas en el documento (si aplica), así como los equipos, acciones o maquinaria utilizados que puedan representar algún peligro para quien los usa.
Bibliografía	Presenta las fuentes bibliográficas consultadas y citadas en el protocolo. Se sugiere usar normas APA.
Anexos	Nombra, en un listado, textos, documentos, figuras o gráficas adicionales que complementan el cuerpo del documento. Cada anexo se incluye al finalizar el documento, después del cuadro de firmas.
Herramienta de control de cambios	Herramienta de Word que permite hacer el registro de los cambios realizados en el documento; identifica, por medio de versiones, la fecha de aprobación, la descripción del cambio y el autor que lo realizó.

Fuente: Elaboración propia

Metodología para el desarrollo de contenidos

Para describir un procedimiento de la producción y acondicionamiento del material de siembra con las comunidades beneficiarias del BLS, se requiere trabajar participativamente en la captura de información para conocer las actividades y acciones desarrolladas en el proceso de producción. De esta manera, es posible definir el alcance, la precisión y el propósito del protocolo, con suficiente profundidad en su contenido. La tabla 2 ejemplifica una hoja de ruta para la metodología.

Tabla 2. Hoja de ruta para el desarrollo de un protocolo de producción y acondicionamiento de semilla

Tema	Descripción o propósito
Contexto: objeto y alcance del protocolo	Contextualiza a los miembros de la comunidad vinculados al proyecto sobre el alcance, la precisión y el propósito del escrito.
Valoración de conocimientos previos	Reconoce elementos particulares de la producción desde la experiencia de los asistentes. Se enfoca en variables definidas, metodologías utilizadas, disponibilidad de recursos y procesos de trazabilidad.

Tema	Descripción o propósito
Levantamiento de información primaria, con cartografía social y ficha de caracterización	Genera espacios participativos con la comunidad para conocer las actividades y acciones del proceso de producción y acondicionamiento de semilla.
Sistematización de la experiencia	Genera un protocolo para su retroalimentación, modificación y evolución en el tiempo, mediante control de cambios.
Decálogo del productor y versión final del manuscrito	Instruye los pasos clave en el proceso de producción de semilla de calidad; son establecidos por las condiciones y la estructura de la comunidad con la producción, propagación y almacenamiento de la semilla.

Fuente: Elaboración propia

Registro de los procesos

Es un paso a paso del proceso que permite que cualquier miembro pueda saber las tareas que deben realizarse en un momento determinado. También permite monitorear y estandarizar los procesos, y llevar el orden y el registro de la información. La documentación consiste en registrar el proceso de ejecución de las tareas, lo que facilita eliminar errores, reducir el tiempo de ejecución en las labores, disminuir costos, mejorar la calidad y atender adecuadamente a los clientes del BLS.

Los participantes del registro de los procesos son:

- Equipo del banco que está encargado del cuidado y la custodia de la semilla
- Productores de semilla del BLS
- Clientes o usuarios que usan el BLS

Inventarios

Un aspecto muy importante en la gestión y funcionamiento de los BLS es el inventario de semilla. Con este, la comunidad beneficiaria y el comité que dirige el banco pueden proyectar de manera informada cuánto y qué tipo de material de siembra está disponible para las temporadas venideras y cuánto material se requiere para el banco tanto en el corto como en el mediano plazo. Los inventarios en el BLS son

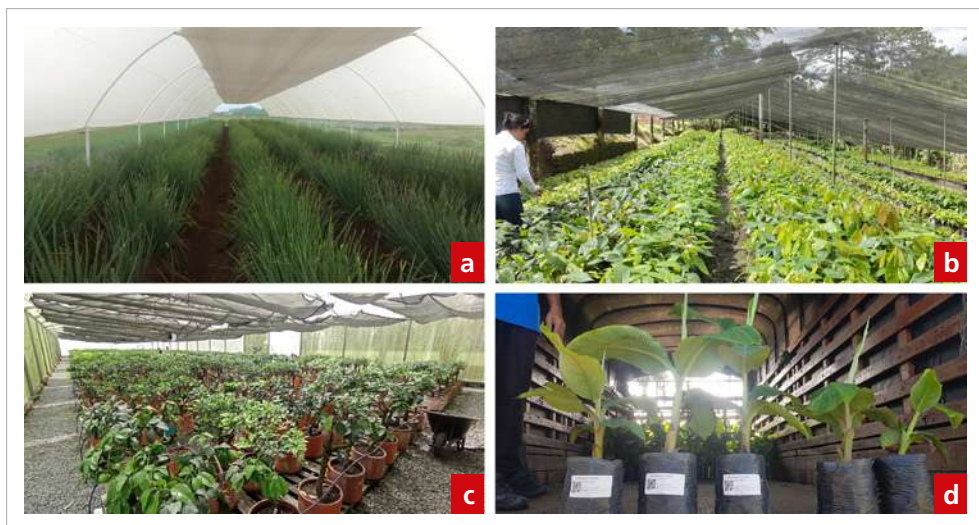
fundamentales para la toma de decisiones de la comunidad en cuanto a áreas de siembra y tipos de material, así como para garantizar la disponibilidad de semilla.

Definición y concepto

El inventario es uno de los muchos elementos que conforman la “cadena de suministro de producción”, específicamente, la logística interna de gestión de inventario. En este contexto, se requiere de la gestión y administración de inventarios, aunada a un manejo eficiente de los recursos disponibles para conseguir una optimización en las utilidades, que en este caso sería aplicable a los BLS (Durán, 2012).

Los BLS son espacios en donde se lleva a cabo la producción, el acondicionamiento y la distribución del material de siembra, y los inventarios son su principal activo. De acuerdo con Durán (2012), la cultura que inició la administración de inventarios fue la egipcia, en la que se almacenaban grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en tiempos de sequía o en épocas con limitado sustento. Así surgieron los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. De esta manera, la administración de los inventarios permite asegurar la subsistencia del negocio y el desarrollo de las actividades operativas. Además, fue una estrategia de los pueblos de dichas épocas para sobrevivir. Todo esto motivó la generación de los inventarios (Durán, 2012).

Desde esta perspectiva, los BLS asumen los inventarios como el conjunto de semillas que tiene la organización para distribuir. De esta manera, se permite la adquisición de semilla para su posterior distribución, con fines de comercialización o autoabastecimiento en un periodo determinado. Cabe destacar que los inventarios tienen como propósito proveer a la organización de los materiales necesarios para su continuo y regular desenvolvimiento; además, contribuyen al buen funcionamiento del proceso de producción, para afrontar la demanda existente (figura 9).



Fotos: Banco de fotos AGROSAVIA (a, c) y Dubert Yamil Cañar Serna (b, d)

Figura 9. Inventarios de producción de semilla o material de siembra. a. Material de siembra de cebolla de rama; b. Producción de semilla de plátano; c. Plantas injertadas de cacao; d. Semillas de plátano listas para entrega.

Tipologías de inventarios

Los inventarios en los BLS son de cuatro tipos: 1) materias primas, 2) materias en proceso, 3) productos terminados y 4) materiales y suministros para maquinaria y equipos. En conjunto, deben cubrir desde la planeación, siembra, manejo de las plantaciones agrícolas, adecuación, kárdex y acondicionamiento, hasta su almacenamiento y uso en sitio final.

Cabe destacar que la tipología se contempla a partir de la misión y las decisiones de la dirección de la organización del BLS; en diferentes casos, un BLS se alinea de acuerdo con las etapas por las cuales transitan los inventarios de producción y con base en las actividades desarrolladas y orientadas hacia el usuario final.



Capítulo VII

Alianzas

Para el desarrollo de los BLS, es necesario establecer alianzas estratégicas desde el nivel micro hasta el macro, es decir, alianzas que partan desde la cohesión social de la misma comunidad hasta la concertación con instituciones del orden local, regional y nacional.

Estas alianzas pueden establecerse en un marco bilateral o multilateral de colaboración intersectorial o multisectorial que permita la integración de recursos para el mantenimiento, implementación y desarrollo de estrategias de conservación y uso de BLS. Esto ayuda a generar beneficios para la gestión de la producción de semillas, y además sirve para mitigar y prevenir la pérdida de agrobiodiversidad y de conocimiento sociocultural asociado al recurso genético, como patrimonio colectivo de los pueblos.

Las alianzas establecidas deben considerar aspectos económicos, ambientales y socioculturales, para que el establecimiento de los BLS, como estrategia de conservación y uso del germoplasma de los agricultores, tenga éxito. Asimismo, deben propender por un funcionamiento estructurado para integrar la mayor cantidad posible de actores en el proceso.

Algunos posibles aliados estratégicos a nivel local son las alcaldías, las unidades municipales de asistencia técnica agropecuaria (Umata), las organizaciones campesinas e indígenas, los consejos comunitarios, los firmantes del acuerdo de paz, las universidades, las escuelas y las instituciones educativas agropecuarias. A nivel regional están las gobernaciones, las ONG, las redes de productores y los guardianes de semillas, las empresas privadas, las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, las fundaciones ambientales y sociales, los centros de investigación y las universidades. Y a nivel nacional encontramos el MADR, AGROSAVIA, universidades y otras instituciones del mismo orden.

Otros aliados que podrían participar son la Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC), los consejos regionales indígenas, el Programa Mundial de Alimentos (PMA) de las Naciones Unidas, la FAO, Swissaid y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), entre otros.

Un aspecto muy importante para tener en cuenta sobre el manejo de los materiales que se tendrán en los BLS es determinar si estos han pasado por procesos de selección masal. Este procedimiento generalmente es realizado por los agricultores mediante la escogencia de ejemplares con algunos rasgos importantes o llamativos, o con la selección de las semillas de los frutos más grandes o de las plantas más robustas. No obstante, el proceso puede ser fortalecido mediante alianzas con instituciones dedicadas al mejoramiento técnico y científico, en un esquema de fitomejoramiento participativo en el que los productores y los curadores de los BLS harían un gran aporte al conocimiento.





Capítulo VIII

Metas

Las metas para evaluar el progreso de la implementación de un BLS se indican en la tabla 3.

Tabla 3. Metas por alcanzar durante la implementación de un BLS

Etapa	Actividad	Meta
Consideraciones previas a la implementación	Definir y socializar, con las comunidades, acuerdos de voluntades que incluyan a todos los actores involucrados.	Implementar el BLS.
	Presentar a los beneficiarios un cronograma de actividades que defina las funciones (administrativas, técnicas y operativas, entre otras) del personal que hace parte del BLS.	Tener un plan operativo anual en el que se plasmen las actividades por ejecutar, y otras complementarias, para el buen funcionamiento del BLS.

(Continúa...)

(Continuación tabla 3)

Etapa	Actividad	Meta
Consideraciones previas a la implementación y establecimiento	Documentar experiencias previas y definir capacidades y requerimientos técnicos. Estas experiencias facilitan el entendimiento y la conceptualización de la implementación del BLS. Con esta documentación se establecen las capacidades técnicas de todos los miembros de la comunidad que estarían en el proceso y que ayudarían a establecer los requerimientos técnicos y operativos del banco, su infraestructura y las necesidades de capacitación. Es imperativo conocer los procesos exitosos, al igual que aquellos que han tenido dificultades, para evitar repetir errores.	Tener un documento de caracterización básica de usuarios-beneficiarios, funciones y responsabilidades.
Establecimiento y operación	Iniciar procesos de capacitación con base en la caracterización.	Contar con personal capacitado para el montaje y puesta en marcha del BLS.
Plan de trabajo en ejecución		
Establecimiento y operación	Iniciar la producción, el rescate y la conservación de semillas, previa introducción de materiales.	Colectar e identificar los materiales que ingresarán al banco y elaborar las fichas de recolección de cada material.
	Fortalecer la infraestructura física.	Contar con la lista de chequeo del estado de las instalaciones.
Mantenimiento y control	Monitorear las semillas almacenadas; evaluar el funcionamiento técnico, financiero, las cantidades, etc., y entregar el manual de operación del BLS.	Escribir el manual de procedimiento y el documento de bioseguridad.

Fuente: Elaboración propia





Capítulo IX

Riesgos

En la implementación de un BLS existen factores o circunstancias que lo afectan negativamente. Usualmente, la materialización de estos factores limitantes puede obstaculizar los procesos de establecimiento, mantenimiento y manejo de un BLS. Conocer y prever estos riesgos permitirá actuar de forma preventiva, con el fin de minimizar su probabilidad de ocurrencia. A continuación, se describen los principales obstáculos, por dimensión, en la implementación de un BLS.

Dimensión cultural: en algunos casos, a pesar de los esfuerzos institucionales, la implementación de un BLS no avanza más allá de los pasos iniciales. Algunos autores indican que esto se puede deber a factores y valores socioculturales que impiden su desarrollo (Vernooy et al., 2016). Entre la dimensión sociocultural se incluyen obstáculos de tipo institucional y comunitario.

A nivel institucional, existen limitantes como la falta de reconocimiento de la comunidad científica a los conocimientos tradicionales, así como el distanciamiento o desconfianza en los niveles locales frente a los aportes de la comunidad científica. Esto obliga

a pensar que la estrategia por desarrollar debe estar ajustada siempre a las características socioculturales de las comunidades, sumándole la capacidad de las instituciones de investigación para abordar este tipo de iniciativas.

A nivel comunitario, se señalan obstáculos como los cambios en los hábitos de consumo, la pérdida de identidad, el relevo generacional, el desconocimiento de los recursos naturales y, en general, la ausencia de valores culturales que fomenten el intercambio de semillas y un apoyo comunitario sólido para mantener las operaciones (Vernooy et al., 2016; Vernooy, Bessette et al., 2018; Vernooy, Sthapit & Bessette, 2018).

Dimensión normativa: la ausencia de un marco normativo adicional a la Resolución 464 de 2017, que propenda por la promoción y protección de semillas nativas y criollas, resulta ser otro de los factores limitantes en la implementación de un BLS. Lo anterior sugiere la necesidad de contar con una política clara de soberanía y seguridad alimentaria y nutricional, así como de trabajo con semillas nativas y criollas, con énfasis en procesos de certificación y acceso al mercado.

Dimensión social: el éxito de un BLS radica en gran parte en su dimensión social y comunitaria. Esto se debe a que las operaciones cotidianas de los BLS son expresiones de acción colectiva (Vernooy et al., 2016). El valor del banco es que está gobernado por personas locales, con base en normas y reglamentaciones desarrolladas localmente. En esta dimensión existen limitantes como el orden público y el conflicto armado, la desconfianza de las comunidades en las instituciones por el apoderamiento de su riqueza fitogenética, el desinterés por el uso de materiales nativos y criollos, y la poca e insuficiente capacitación. Esta última se entiende como una forma de organización comunitaria para crear capacidades en el desarrollo de mecanismos de producción, fitomejoramiento participativo, acceso, conservación e intercambio de semillas de calidad. El proceso mismo de establecer bancos comunitarios de semillas afianza el capital social al movilizar a la comunidad, y esto puede conducir a su empoderamiento (Vernooy et al., 2016).

Dimensión política: la limitada gestión de recursos para este tipo de iniciativas, la escasa inclusión de estas en los planes de desarrollo (municipales, departamentales y nacionales), los tratados de libre comercio (TLC), la poca interacción entre entidades y la falta de identificación de aliados clave son obstáculos de la dimensión política que ponen en riesgo el éxito de la implementación de un BLS. Experiencias en otros países han demostrado que políticas de Estado como las relacionadas con seguridad

alimentaria y nutricional y producción agroecológica sirven como base para la implementación de proyectos de bancos comunitarios de semillas (Rivas Platero et al., 2013). Asimismo, disponer de estrategias institucionales articuladas y de apoyo financiero es imprescindible para garantizar la sostenibilidad de un BLS (Vernooy et al., 2016).

Dimensión ambiental: los bancos comunitarios de semillas han llegado a ser centros de experimentación e innovación alrededor de la temática de las semillas y han logrado tener la capacidad de mitigar algunos efectos del cambio climático y su variabilidad (Rivas Platero et al., 2013). La alta vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, la poca capacidad de respuesta de las comunidades frente a los eventos asociados a este —que pueden limitar la implementación y el sostenimiento de BLS—, así como la ausencia de conocimientos técnicos sobre las condiciones ambientales del entorno, que faciliten el adecuado almacenamiento de las semillas y el buen funcionamiento del BLS, son obstáculos de la dimensión ambiental que dificultan su implementación.

Los principales obstáculos para la implementación de un BLS se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Obstáculos en la implementación de un BLS

Dimensión	Obstáculos
Cultural	Falta de reconocimiento de la comunidad científica a los conocimientos tradicionales
	Distanciamiento o desconfianza en los niveles locales frente a los aportes de la comunidad científica
	Cambio en los hábitos de consumo de las comunidades y desplazamiento de los cultivos
	Insuficiente generación de conocimiento de doble vía entre las instituciones y las comunidades
	Pérdida de identidad, desconocimiento de los recursos naturales y relevo generacional
Normativa	Ausencia de un marco normativo adicional a la Resolución 464 de 2017 que propenda por la promoción, protección y buen uso de las semillas nativas y criollas
Social	Orden público y conflicto armado
	Desconfianza de las comunidades hacia las instituciones por el apoderamiento de su riqueza fitogenética (biopiratería)
	Insuficiente capacitación y educación a la comunidad
	Desinterés por el uso de materiales nativos y criollos

(Continúa...)

(Continuación tabla 4)

Dimensión	Obstáculos
Política	Falta de gestión de recursos asociados a los BLS
	Escasa inclusión de iniciativas relacionadas con los BLS en los planes de desarrollo municipales, departamentales o nacionales
	TLC mal negociados. Según Gómez (2013), en el TLC firmado con Estados Unidos en 2006 se acogieron los criterios de patentabilidad de este país, permitiendo que se patenten genes aislados, conforme a la legislación estadounidense, legitimando la propiedad y el control exclusivo de los recursos genéticos de origen colombiano, conforme a los intereses económicos estadounidenses
	Poca interacción entre entidades y limitada identificación de aliados clave
Ambiental	Limitada capacidad de respuesta de las comunidades frente a los eventos asociados al cambio climático, los cuales limitan la implementación y el sostenimiento del BLS
	Insuficientes conocimientos técnicos y científicos sobre las condiciones ambientales del entorno, que faciliten el adecuado almacenamiento de las semillas y un buen funcionamiento del BLS
Científica	Poca capacidad o falta de interés de las instituciones de investigación para abordar iniciativas relacionadas con los BLS
Económica	Mínima disponibilidad de recursos para garantizar el establecimiento y sostenibilidad del BLS

Fuente: Elaboración propia

El riesgo, definido como la posibilidad de que un evento ocurra y afecte adversamente el cumplimiento de ciertos objetivos en los procesos, el personal o los sistemas internos, generando pérdidas, es inherente a los procesos de implementación de un BLS y, por lo tanto, siempre estará presente. Gestionar y prevenir estos riesgos facilita la toma de decisiones, teniendo en cuenta las amenazas, la probabilidad de ocurrencia de acontecimientos futuros y sus efectos.

La gestión de riesgos incluye cuatro etapas: 1) identificación, 2) análisis y evaluación, 3) toma de acciones y 4) verificación de las acciones tomadas (Hurtado et al., 2019):

Identificación: la gestión comienza por identificar los riesgos y su contexto, y comprender las necesidades de las partes interesadas (Hurtado et al., 2019). Esto incluye determinar la clase, fuente, tipo y descripción del riesgo.

Análisis y evaluación: una vez identificados, los riesgos deben prevenirse, para lo cual debe estimarse la posibilidad de que ocurran y determinar cuáles serían sus consecuencias (Hurtado et al., 2019). Así, esta etapa incluye determinar la probabilidad de ocurrencia del evento, sus consecuencias, su impacto y la calificación total del riesgo.

Toma de acciones: luego de la evaluación, deben definirse acciones de mejora que hagan frente a los riesgos identificados y cuantificados, para luego integrarlas e implementarlas en los procesos (Hurtado et al., 2019). Esto incluye definir la mejor forma de mitigar el riesgo, identificar a quién se le asigna y establecer qué tratamientos o controles deben implementarse.

Verificación de las acciones tomadas: la etapa final consiste en evaluar la eficacia de las acciones tomadas, mediante su seguimiento y revisión (Hurtado et al., 2019). Esto incluye determinar el impacto después del tratamiento y ejecutar las actividades de monitoreo y revisión respectivas.

El análisis de riesgos en la implementación de un BLS y la forma de mitigarlos se presentan en las tablas 5 y 6.

Para los BLS, de manera general, se identificaron 6 riesgos de prioridad “alta” en las categorías de probable o posible ocurrencia: 3 riesgos de tipo operacional (2 de ellos de fuente interna) y 3 riesgos de tipo ambiental. Si estos eventos ocurrieran, generarían consecuencias asociadas al desabastecimiento, a la pérdida de los materiales almacenados o a la pérdida del BLS (tabla 5).

Para la mitigación de estos riesgos se establecieron tres formas posibles de mitigación: 1) gestión de recursos, ventas, ferias e intercambios y búsqueda de financiación con ONG, Gobiernos nacionales, regionales y locales; 2) establecimiento de plazos y sanciones, además de revisión de casos, y 3) seguimiento periódico (por medio del sistema de trazabilidad) tanto a la semilla almacenada como al proceso de producción. De esta forma, la verificación de la toma de acciones se llevará a cabo a través de tareas de monitoreo y revisión, como el seguimiento constante de inventarios y recursos, la elaboración de reglas de funcionamiento del BLS en cuanto al procedimiento, los plazos, las sanciones y demás acciones (tabla 6).

Tabla 5. Análisis de riesgos en la implementación de un BLS

Clase	Fuente	Tipo	Descripción (qué y cómo puede ocurrir)	Consecuencias de la ocurrencia	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Calificación total	Prioridad
General	Interna	Operacional	Escasos recursos para el mantenimiento de la infraestructura, el aumento de semilla y el mantenimiento del BLS	Pérdida de los materiales almacenados o pérdida del BLS	Probable	Mayor	Alta	Alta
General	Externa	Operacional	No devolución al banco de la semilla prestada a los asociados	Pérdida o disminución de materiales almacenados o pérdida del BLS	Probable	Mayor	Alta	Alta
General	Interna	Operacional	Pérdida de la semilla o de su calidad durante el almacenamiento	Pérdida de los materiales almacenados o pérdida del BLS	Posible	Medio	Media	Alta
General	Externa	Ambiental	Pérdida de productividad por causas ambientales	Desabastecimiento	Posible	Mayor	Alta	Alta
General	Externa	Ambiental	Impactos del cambio climático y eventos de clima extremo que disminuyan o extingan la semilla	Desabastecimiento	Probable	Mayor	Alta	Alta
General	Externa	Ambiental	Impactos del cambio climático y eventos de clima extremo que afecten o destruyan el BLS	Desabastecimiento o pérdida del BLS	Probable	Mayor	Alta	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Mitigación de riesgos en la implementación de un BLS

Número	¿A quién se le asigna?	Tratamiento/ controles	Impacto después del tratamiento			Responsable de implementar el tratamiento	Monitoreo y revisión	
			Probabilidad	Impacto	Calificación total		¿Cómo se realiza el monitoreo?	¿Cuándo?
1	Comité administrador del BLS	Gestión de recursos, ventas, ferias e intercambios y búsqueda de financiación con ONG, Gobiernos nacionales, regionales y locales	Probable	Alto	Alta	Comité administrador del BLS	Seguimiento constante de inventarios y recursos para producción	Para cada ciclo productivo
2	Comité administrador del BLS y la comunidad	Establecimiento de plazos y sanciones, además de revisión de casos	Probable	Alto	Alta	Comité administrador del BLS y la comunidad	Elaboración de reglas de funcionamiento en cuanto al procedimiento, los plazos y las sanciones	Al iniciar y durante el seguimiento a cada caso
3	Comité administrador del BLS	Seguimiento periódico (con trazabilidad) a la semilla almacenada y el proceso productivo	Posible	Medio	Media	Comité administrador del BLS	Seguimiento constante de inventarios y recursos para producción	Trimestral y para cada ciclo de cultivo

Fuente: Elaboración propia



Referencias

- Acción contra el Hambre (ACF), & Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO). (2014). *Bancos comunitarios de semilla y granos para enfrentar las sequías*.
- Agudelo Castañeda, G. A., Cañar Serna, D. Y., Pabón Morales, M. A., Bello Gáfarro, M., & Hernandez Nopsa, J. F. (2021). *Manual técnico para la producción de semilla de cacao en vivero para los Santanderes y Boyacá*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7404586>
- Arenas Rubio, I., Del Toro Aparicio, J. M., Moreno Pérez, S., Hernández Nopsa, J. F., Gutiérrez Berdugo, I. A., Berrocal Atilano, J. H., Guzmán Sánchez, L. F., Medina Mérida, M. J., Aguilar Aguilar, P. A., Soto Macea, R. J., Montero Cantillo, Y. D., & Ramírez Durán, J. (2022). *Manual técnico para la producción de semilla de guandul (Cajanus cajan (L.) Huth) en Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
- Barrera Montealegre, J. S. (2012). *Aportes de los custodios de semillas a la conservación de la agrobiodiversidad para la alimentación en Risaralda* [tesis de grado, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/f95663b7-9d74-4b2e-87c2-4e5fdf2b1a43/content>
- Cadena Guerrero, M. M., Yepes Chamorro, D. B., & Merchancano Rosero, J. D. (2020). *Manual técnico para la producción artesanal de semilla de arveja*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/book/90>
- Cañar Serna, D. Y., Tibaduiza Castañeda, L. P., Sarmiento Moreno, L. F., Medina Mérida, M. J., Sepúlveda Forero, J. L., & López Rebolledo, L. A. (2020). *Sistema de trazabilidad para productores de semilla: conceptos esenciales*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403497>

- Chacón Barliza, O. A., & Gordillo, Á. M. (Eds.). (2016). *Construyendo caminos hacia la garantía de la seguridad alimentaria y nutricional en Colombia: 10 años Obsan*. Universidad Nacional de Colombia.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2020). Agrobiodiversidad. *Biodiversidad Mexicana*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/que-es/agrobiodiversidad>
- Comunidad Andina. (2005). *Estrategia regional de biodiversidad (ERB) para los países del trópico andino*. <https://www.cbd.int/doc/nbsap/rbsap/comunidad-andina-rbsap.pdf>
- Congreso de Colombia. (2014, 16 de junio). Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. DO: 48102. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43101#:~:text=Una%20estrategia%20de%20igualdad%20de,social%20o%20lugar%20de%20origen>
- Congreso de Colombia. (2017, 29 de diciembre). Ley 1876 de 2017. Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones. <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>
- Congreso de Colombia. (2019, 25 de mayo). Ley 1955 de 2019. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>
- Consuegra, C. (2016). El hilo de la vida: semillas y patrimonio agro-alimentario. *Boletín OPCA*, (10), 58-65. <https://opca.uniandes.edu.co/el-hilo-de-la-vida-semillas-y-patrimonio-agro-alimentario/>
- Davies, F. T., Geneve, R. L., & Wilson, S. B. (2017). *Hartmann and Kester's plant propagation principles and practices* (9.^a ed.). Pearson.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2010, 21 de julio). Documento Conpes 3680. Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. <http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-web/planaccion/biblioteca/pordinario/Colombia/sinap.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2011a, 14 de junio). Documento Conpes 3697. Política para el Desarrollo Comercial de la Biotecnología a partir del Uso Sostenible de la Biodiversidad. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3697.pdf>

- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2011b). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: “Prosperidad para todos” (tomo 1). <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND2010-2014%20Tomo%20I%20CD.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018a, 15 de marzo). Documento Conpes 3918. Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods) en Colombia. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018b, 10 de julio). Documento Conpes 3934. Política de Crecimiento Verde. <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/econ%C3%B3micos/3934.pdf>
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, (1), 55-78. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- Figueroa, I., & Franco, N. (2017). El marco jurídico del enfoque diferencial en políticas públicas para mujeres indígenas en Colombia. *Estudios Políticos*, (57), 71-90. <https://doi.org/10.17533/udea.espo.n57a04>
- Flórez Gómez, D. L., & Hernández Nopsa, J. F. (2020). *Almacenamiento de semillas de cultivos transitorios en cuartos fríos [Procedimiento Operativo Estándar]*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
- Flórez Gómez, D. L., Osorio Guerrero, K. V., Medina Mérida, M. J., Jaramillo Bonilla, S., & Ortegón Herrera, L. E. (2021). *Manual de producción de semilla de calidad de soya en los valles interandinos de Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7404876>
- Flórez-Gómez, D. L., Medina-Mérida, M. J., Osorio-Guerrero, K. V., Vargas-Ramírez, D. N., Jaramillo-Bonilla, S., Ortegón-Herrera, L. E., & Sarmiento-Moreno, L. F. (2021). Sistema de trazabilidad aplicado a la producción de semilla bajo el esquema de mínimos para cultivos semestrales en los valles interandinos. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 24(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021.1689>
- Gallo Restrepo, N. E., Meneses Copete, Y. A., & Minotta Valencia, C. (2014). Caracterización poblacional vista desde la perspectiva del desarrollo humano y el enfoque diferencial. *Investigación & Desarrollo*, 22(2), 360-401. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26832007009>

- Gobierno de Colombia. (2018). Plan Marco de Implementación. Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera. [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3932_Anexo%20B_Plan%20Marco%20de%20Implementaci%C3%B3n%20\(PMI\).pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3932_Anexo%20B_Plan%20Marco%20de%20Implementaci%C3%B3n%20(PMI).pdf)
- Gómez, H. J. (2013). Avances y perspectivas del aprovechamiento del tratado de libre comercio con Estados Unidos. *Revista de Ingeniería*, 38, 60-62. <https://www.redalyc.org/pdf/1210/121028408009.pdf>
- González Monroy, D. F., Hernández Arbeláez, Á. M., & Machuca Villegas, L. E. (2016). Mobile information system for seed production processes in gene banks, CIAT study case. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 15(28), 197-216. <https://doi.org/10.22395/rium.v15n28a10>
- Gutiérrez, L., & Fitting, E. (2016). The *Red de Semillas Libres*: Contesting biohegemony in Colombia. *Journal of Agrarian Change*, 16(4), 711-719. <http://dx.doi.org/10.1111/joac.12161>
- Harlan, J. R. (1971). Agricultural origins: Centers and noncenters. *Science*, 174(4.008), 468-474. <https://doi.org/10.1126/science.174.4008.468>
- Hurtado, M., Estacio, J., & Fandiño, P. A. (2019). Análisis de riesgos según la metodología FMEA, basado en el sistema de gestión de calidad. <https://docplayer.es/197971003-Analisis-de-riesgos-segun-la-metodologia-fmea-basado-en-el-sistema-de-gestion-de-calidad.html>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2015a, 7 de septiembre). Resolución 3168 de 2015. Por medio de la cual se reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento y se dictan otras disposiciones. <http://www.ica.gov.co/getattachment/4e8c3698-8fcb-4e42-80e7-a6c7acde9bf8/2015R3168.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2015b, 17 de diciembre). Resolución 3888 de 2015. Por medio de la cual se adiciona un artículo transitorio y se modifica la Resolución ICA 3168 de 2015. <https://www.ica.gov.co/getattachment/f900cb7d-cde7-4017-b449-088f0aeaf62b/2015R3888.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), & Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2019). *Plan de acción para la conservación, multiplicación, uso e inter-*

- cambio de semillas nativas y criollas*. https://www.ica.gov.co/modelo-de-p-y-g/gestion-misional-y-de-gobierno/plan-de-accion-institucional/plan-de-accion-para-la-conservacion-multiplicacio/plan_de_accion_semillas
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2018). *Guía metodológica para la organización de Bancos Comunitarios de Semillas, Criollas, Climatizadas y Mejoradas*. Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. <https://docplayer.es/175302723-Guia-metodologica-para-la-organizacion-de-bancos-comunitarios-de- semillas-criollas-climatizadas-y-mejoradas.html>
- International Seed Testing Association (ISTA). (2022). International Rules for Seed Testing 2022. <https://www.seedtest.org/en/publications/international-rules-seed-testing-1168.html>
- Lau, C., Jarvis, A., & Ramírez, J. (2011). Agricultura colombiana: adaptación al cambio climático. *CIAT Políticas en Síntesis*, (1), 1-14. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/57475>
- Lema, M., Soengas, M. del P., Velasco, P., & Cartea, M. E. (2010). Las razas locales como reservorio de variabilidad genética. En Sociedad Española de Genética, Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, & Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Eds.), *Mejora genética y recursos fitogenéticos: nuevos avances en la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos* (pp. 547-580).
- León, I., Saballos, L., Martinuz, A., Benavidez, P., López, B., García, R., Juárez, D., & Cajina, N. (2022). *Bancos comunitarios de semillas y uso de insumos biológicos: la experiencia de Nicaragua*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <https://doi.org/10.4060/cb8009es>
- Mankiw, G. (2019). La oferta, la demanda y el mercado. *Principios de Economía*. Paraninfo.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2017, 9 de diciembre). Resolución 464 de 2017. Por la cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria y se dictan otras disposiciones. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20No%20000464%20de%202017.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PN-GIBSE)*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Pol%C3%81tica-Nacional-de-Gestio%C3%81n-Integral-de-la-Biodiver.pdf>

- Montaño, M. E., Sanabria-Diago, O. L., Manzano, R., & Quilindo, O. (2021). Ruta biocultural de conservación de las semillas nativas y criollas en el territorio indígena de Puracé, Cauca. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 24(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1771>
- Mora Tordecillas, J. E. de J., Salcido Vega, F. G., & Zamorano Armenta, D. de J. (2008). Análisis de la oferta y la demanda del servicio de Internet por cable empresarial de 1024 kbps. *Ra Ximhai*, 4(2), 295-309. <https://doi.org/10.35197/rx.04.02.2008.15.jm>
- Moreno, I., Puldón, V., & Ríos, H. (2009). El fitomejoramiento y la selección participativa de variedades de arroz. *Cultivos Tropicales*, 30(2), 24-30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193215047016>
- Olivar Rojas, A. F. (2020). Políticas públicas y enfoques diferenciales: aproximaciones desde la interculturalidad y la democracia radical. *Iztapalapa. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 88(1), 139-162. <https://doi.org/10.28928/ri/882020/aot1/olivarrojas>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f.). *Seed and seed quality: Technical information for FAO emergency staff*. https://www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/Appendix_14_Seed_and_Seed_Quality_for_Emg.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). *Seeds in emergencies: A technical handbook. FAO Plant Production and Protection Paper*, (202). <https://www.fao.org/3/i1816e/i1816e.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). *Bancos de semillas comunitarios*. <https://www.fao.org/3/i3987s/i3987s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2015). *The Benefit-Sharing Fund. Crop diversity for food security*. <https://www.fao.org/3/bb146e/bb146e.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF 5). Glosario de términos fitosanitarios*. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/07/ISPM_05_2018_Es_2018-07-10_PostCPM13.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), & AfricaSeeds. (2019). *Materiales para capacitación en semillas*.

- Pabón-Mantilla, P., & Cáceres-Rojas, P. (2021). Incorporación del enfoque de género en las sentencias de restitución de tierras proferidas en Santander - Colombia. *Entramado*, 17(2), 60-73. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.7586>
- Patiño Moscoso, M. A., Valencia Guerrero, M. F., & Donado Godoy, M. del P. (2020). *Cultivando la inocuidad de mis frutas y hortalizas*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7403084>
- Presidencia de la República de Colombia. (2018, 28 de mayo). Decreto 931 de 2018. Por el cual se crea el Sistema de Trazabilidad Vegetal y se incluye como Título 11 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=86580>
- Ramírez Durán, J., Cañar Serna, D. Y., Deantonio Florido, L. Y., & Hernández Nopsa, J. F. (2019). *Manual técnico para la producción de plántulas de caña de azúcar para panela a partir de yemas individuales bajo las condiciones agroecológicas del municipio de Barbosa (Santander)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual-17>
- Rao, N. K., Hanson, J., Dulloo, E., Ghosh, K., Nowell, D., & Larinde, M. (2007). *Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma*. Bioversity International. <https://cgspace.cgiar.org/rest/rest/bitstreams/131b7b3f-057c-475a-a5ad-d83cd5ed7962/retrieve>
- Redes de Semillas Criollas y Nativas de Colombia. (2017). *Redes de custodios y guardianes de semillas y casas comunitarias de semillas nativas y criollas. Guía metodológica*. <https://semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab-3da99d8f95126/guia-redes-de-semillas-2017.pdf>
- Rivas Platero, G. G., Rodríguez Cortés, A. M., Padilla Castillo, D., Hernández Hernández, L., & Suchini Ramírez, J. G. (2013). *Bancos comunitarios de semillas criollas: una opción para la conservación de la agrobiodiversidad*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie).
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [de México] (Sader). (2020, 28 de diciembre). Programa Nacional de Semillas 2020-2024. Programa Especial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5608920&fecha=28%2F12%2F2020

- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2008). *La biodiversidad y la agricultura: salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo*. <https://www.cbd.int/doc/bioday/2008/ibd-2008-booklet-es.pdf>
- Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible (Simas). (2012). *Bancos comunitarios de semillas: siembra y comida*. <https://www.simas.org.ni/publicaciones/5731/bancos-comunitarios-de-semillas-siembra-y-comida>
- Sthapit, B., Rana, R., Subedi, A., Gyawali, S., Bajracharya, J., Chaudhary, P., Joshi, B. K., Sthapit, S., Dev Joshi, K., & Prasad Upadhaya, M. (2006). Participatory Four-Cell Analysis (FCA) for understanding local crop diversity. En B. Sthapit, P. Shrestha, & M. Upadhyay (Eds.), *On-farm management of agricultural biodiversity in Nepal: Good practices* (pp. 13-16). NARC; LI-BIRD; Bioversity International.
- Tapia Coronado, J. J., Mejía-Kerguelen, S. L., Atencio Solano, L. M., Sánchez Rodríguez, L. A., & Cañar Serna, D. Y. (2020). *Manual técnico de producción de semilla de variedades de maíz para el Caribe húmedo colombiano*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7404517>
- Vallejo Cabrera, F. A., & Estrada Salazar, E. I. (2002). *Mejoramiento genético de plantas*. Universidad Nacional de Colombia.
- Vernooy, R., Bessette, G., Sthapit, B., & Gupta, A. (2018). *¿Cómo establecer y manejar un banco comunitario de semillas? Manual del productor agrícola*. Bioversity International.
- Vernooy, R., Shrestha, P., Sthapit, B., & Ramírez, M. (Eds.). (2016). *Bancos comunitarios de semillas: orígenes, evolución y perspectivas*. Bioversity International.
- Vernooy, R., Sthapit, B., & Bessette, G. (2018). *Bancos comunitarios de semillas: concepto y práctica. Manual para el facilitador*. Bioversity International.
- Villanueva, P., & Montero, R. (2014). Hacia la configuración de sistemas locales de innovación con inclusión: la experiencia de los kamayoq en el sur andino. *Apuntes de InvestigAcción*, 1, 1-17.



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

La inseguridad alimentaria y nutricional, la escasa oferta de semilla de calidad y el cambio climático son algunos de los retos más importantes que afectan notoriamente a las pequeñas comunidades agrícolas. Los Bancos Locales de Semilla (BLS) surgen como valiosos instrumentos para mitigar algunos de los efectos que causan dichos retos en los procesos agrícolas locales, en donde el principal actor del BLS es la propia comunidad. Este documento propende al fortalecimiento y la implementación de Bancos Locales de Semillas por parte de las comunidades, y conjuga aspectos técnicos, científicos, sociales, culturales y organizacionales para ello. AGROSAVIA, con la publicación de esta guía, propone un camino para que comunidades campesinas, indígenas, consejos comunitarios, firmantes del acuerdo de paz y otros actores del Sistema Nacional de Semillas, exploren, establezcan, fortalezcan y consoliden los sistemas locales de producción agrícola por medio de los Bancos Locales de Semilla.



BAC
BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

CORREO: **bac@agrosavia.co**

TELÉFONO: **(57 601) 422 73 00 EXT. 1257 o 1274**

SKYPE: **[biblioteca.agropecuaria](https://www.skype.com/name/biblioteca.agropecuaria)**

www.agrosavia.co

ISBN: 978-958-740-583-5



9 789587 405835

**Distribución gratuita
Prohibida su venta**