

Apoyo técnico al Área de Conservación y Gestión Ambiental del Acueducto
Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S. P

Daira Zulema Carrillo Rubio

Práctica Empresarial para Optar al Título De Ingeniera Forestal

Directora

Doris Duarte Hernández

Ingeniera Forestal MSc. Manejo, Uso y Conservación del Bosque

Codirector

Javier Alberto Leal Suarez

Ingeniero Forestal Esp. Manejo de Recursos y Planificación Ambiental.

Universidad Industrial de Santander

Instituto de proyección regional y educación a distancia (IPRED)

Programa de Ingeniería Forestal

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

A Dios principalmente, por ser el guía en mi camino y permitirme culminar mi carrera profesional.

A mis padres Saul Carrillo y Rosa Aminta Rubio por cada sacrificio y esfuerzo realizado, su apoyo y amor incondicional son mi mayor inspiración para lograr mis metas.

A mis hermanos Edna, Georgina, Diana, Paola y Marco por motivarme y creer en mis capacidades, su presencia y respaldo han sido fundamentales en cada etapa de mi vida.

A mis sobrinos porque su presencia en mi vida es fuente de motivación para seguir adelante.

A cada uno de mis amigos y compañeros de estudio, por los momentos compartidos.

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander por la formación académica adquirida que me permiten afrontar los retos que impone la vida profesional.

A mi directora de grado, la Ingeniera Doris Duarte por sus enseñanzas, consejos y apoyo que fueron importantes para guiarme en este proceso.

A mi codirector, el Ingeniero Javier Leal por compartir su experiencia y conocimientos, por el tiempo y la paciencia brindados durante la realización de cada actividad.

Al Acueducto Metropolitano de Bucaramanga por permitirme poner en práctica mi formación académica. A todos los profesionales del Área de Conservación y Gestión ambiental por la ayuda brindada.

A los docentes de la Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga, por las enseñanzas compartidas.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Objetivos.....	17
1.1 Objetivo General	17
1.2 Objetivos Específicos	17
2. Marco teórico.....	18
2.1 Criterios técnicos para el establecimiento de viveros forestales	19
2.1.1 Localización del sitio.....	19
2.1.2 Accesibilidad	20
2.1.3 Topografía	20
2.1.4 Abastecimiento de agua.....	20
2.2 Infraestructura del vivero	20
2.2.1 Germinadores	20
2.2.2 Área de crecimiento.....	20
2.2.3 Umbráculo	21
2.2.4 Área de manejo de sustratos	21
2.2.5 Área para el manejo de riego.....	21
2.2.6 Bodega.....	21
2.2.7 Espacios de libre circulación	21
2.2.8 Cerco perimetral	21
2.3 Producción de Material Vegetal	21
2.3.1 Obtención de germoplasma	22

2.3.2 Siembra.....	22
2.3.3 Trasplante	22
2.3.4 Crecimiento	22
2.3.5 Rustificación.....	22
2.3.6 Tratamientos pregerminativos	23
2.3.7 Sustratos	23
2.4 Actividades Silviculturales.....	23
2.4.1 Riego.....	23
2.4.2 Fertilización.....	23
2.4.3 Deshierbe	24
2.4.4 Remoción.....	24
2.4.5 Manejo Integrado de plagas.....	24
3. Diagnóstico de la empresa	25
3.1 Naturaleza Jurídica	25
3.2 Misión.....	25
3.3 Visión	25
3.4 Estructura Organizacional	25
3.5 Proceso de conservación y gestión ambiental (CGA)	26
3.5.1 Gestión ambiental rural	26
3.5.2 Gestión ambiental Urbana	27
3.5.3 Gestión ambiental Corporativa.....	27
4. Marco Legal.....	27
4.1 Resolución 0780006 de 2020	27

4.2	Resolución 79193 de 2020	27
4.3	Resolución 00032 de 2020	28
4.4	Resolución 6630 de 2017	28
4.5	Resolución 3593 de 2015	28
5.	Metodología.....	28
5.1	Revisión documental	29
5.2	Visita técnica al ICA	29
5.3	Identificación de requisitos.....	30
5.4	Diagnóstico de infraestructura y producción en vivero.....	30
5.5	Procesamiento de la información	30
5.6	Diseño de propuestas de mejoramiento.....	30
5.7	Ejecución de actividades	30
6.	Resultados.....	31
6.1	Resultados vivero permanente El Gualilo.	31
6.1.1	Información general vivero El Gualilo.....	31
6.1.2	Diagnóstico inicial de infraestructura.....	32
6.1.3	Producción de material vegetal.	33
6.1.4	Insumos utilizados en los viveros.....	36
6.1.5	Actividades de adecuación del vivero El Gualilo.....	36
6.1.6	Resultados de la implementación de actividades propuestas.	37
6.2	Resultados vivero transitorio Suratá.....	38
6.2.1	Información general del vivero	38
6.2.2	Diagnóstico inicial de infraestructura.....	38

6.2.3 Actividades de adecuación del vivero Suratá.....	39
6.2.4 Resultado de la implementación de las actividades propuestas	42
6.3 Resultados vivero Charta.....	42
6.3.1 Información general del vivero Charta.....	42
6.3.2 Diagnóstico inicial de infraestructura.....	42
6.3.3 Actividades de adecuación vivero Charta	43
6.3.4 Resultado de la implementación de las actividades propuestas	44
6.4 Documentos y trámites administrativos	44
6.5 Actividades adicionales	45
7. Conclusiones.....	47
8. Recomendaciones	48
Referencias Bibliográficas	49
Apéndices.....	53

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Dimensión eras de producción vivero permanente El Gualilo.	32
Tabla 2 Inventario de producción de especies forestales vivero El Gualilo.	33
Tabla 3 Inventario de producción de especies ornamentales vivero El Gualilo.	34
Tabla 4 Identificación de semillas y tratamientos pregerminativos- vivero El Gualilo.	35
Tabla 5 Bioinsumos y agroquímicos utilizados en los viveros- octubre 2022.	36
Tabla 6 Actividades realizadas en el vivero El Gualilo	37
Tabla 7 Dimensión eras de producción vivero transitorio Suratá.	38
Tabla 8 Actividades contempladas en el contrato de construcción- vivero Suratá.....	39
Tabla 9 Dimensión eras de producción vivero transitorio Charta.	43
Tabla 10 Actividades realizadas en el vivero transitorio Charta.	44

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Estructura organizacional amb.	26
Figura 2 Mapa de ubicación de viveros del acueducto metropolitano de Bucaramanga.	29
Figura 3 Propuesta de construcción vivero Suratá- vista isométrica.	41
Figura 4 Propuesta de construcción vivero Surata- vista tridimensional.....	41

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice 1 Lista de verificación para visitas en campo- ICA.....	53
Apéndice 2. Lista de verificación de documentos para registro de viveros-ICA.	54
Apéndice 3 Estado inicial eras de producción vivero permanente El Gualilo.....	55
Apéndice 4 Área de manejo y almacenamiento de sustratos vivero El Gualilo.	55
Apéndice 5 Bodega de almacenamiento de herramientas y materiales.	56
Apéndice 6 Estado final eras de producción vivero El Gualilo.	56
Apéndice 7 Instalación polisombra vivero El Gualilo.	57
Apéndice 8 Adecuación de eras de producción vivero El Gualilo.	57
Apéndice 9 Estado inicial del vivero transitorio Suratá.....	58
Apéndice 10 Área de manejo y almacenamiento de sustratos vivero Suratá.	58
Apéndice 11 Estado final vivero transitorio Suratá.	59
Apéndice 12 Estructura vivero transitorio Surata.	59
Apéndice 13 Estado inicial del vivero transitorio Charta.	60
Apéndice 14 Área de manejo y almacenamiento de sustratos vivero Charta.	60
Apéndice 15 Distribución final de espacios vivero Charta.....	61
Apéndice 16 Actividades de manejo de sustrato vivero Charta.	61
Apéndice 17 Croquis área de crecimiento vivero El Gualilo.	62
Apéndice 18 Croquis área de germinación vivero El Gualilo.	62
Apéndice 19 Croquis área de producción ornamental vivero El Gualilo.	63
Apéndice 20 Fichas de identificación de especies- viveros amb.	63

Apéndice 21 Letreros y etiquetas para señalización de áreas en los viveros.....	64
Apéndice 22 Ficha de información del proceso de producción de especies forestales.	65
Apéndice 23 Solicitud de permiso de recolección de semilla ante la CDMB.	66
Apéndice 24 Solicitud certificado de uso del suelo ante oficina de planeación.	67
Apéndice 25. Formato adquisición de semilla para viveros del amb.	67
Apéndice 26 Formato colecta de semilla para viveros del amb.....	68
Apéndice 27 Formato control de germinación para viveros del amb.	68
Apéndice 28 Formato monitoreo fitosanitario de material vegetal- viveros amb.	69
Apéndice 29 Formato seguimiento fitosanitario- viveros amb.....	69
Apéndice 30. Formato aplicación de insumos- viveros amb.	70
Apéndice 31. Formato inventario agroquímicos- viveros amb.....	70
Apéndice 32. Formato inventario bodega- viveros amb.....	71
Apéndice 33. Listado de formatos aprobados por gestión de calidad de documentos.	71
Apéndice 34 Registro Fotográfico	72

Glosario

Actividades silviculturales: Técnicas aplicadas a las masas forestales para obtener una producción continua y sostenible. Entre ellas se puede mencionar fertilización, limpias, podas, etc. (Mejía, 2015).

Almacigo: conjunto de plantas trasplantadas a bolsas llenas de sustrato (suelo y materia orgánica) y dispuestas adecuadamente para su mantenimiento durante la etapa de crecimiento (Resolución 0780006 del 2020).

Germoplasma: se refiere al recurso genético de especies vegetales de interés para la reproducción en cualquiera de sus formas (Mejía, 2015).

Plaga: cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (Resolución 0780006 del 2020).

Sustrato: material sólido de origen natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor de forma pura o mezclado, permite el desarrollo y anclaje del sistema radicular de la plántula (Resolución 0780006 del 2020).

Umbráculo: techo artificial que cubre el área donde se ubican las plantas en bolsa (Resolución 0780006 del 2020).

Resumen

Título: Apoyo técnico al área de Conservación y Gestión Ambiental del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S. P*

Autor: Daira Zulema Carrillo Rubio**

Palabras Clave: Viveros forestales, material vegetal, resolución, registro ICA.

DESCRIPCIÓN

El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S. P atendiendo los requisitos de la resolución 0780006 del 2020 en la cual se establecen los lineamientos para acceder al registro de viveros en el país, establece convenio con la Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga para llevar a cabo la práctica empresarial como apoyo en el proceso de registro de los viveros que pertenecen a la empresa. El desarrollo de las actividades inició con un diagnóstico en cada vivero, se recopiló información y se identificaron las principales limitantes que presentan las áreas de producción de material vegetal, posteriormente se establecieron acciones de mejora enfocadas en dar cumplimiento a las condiciones físicas y sanitarias para viveros productores de material vegetal según las directrices propuestas en la normativa establecida por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Junto con el equipo profesional del Área de Conservación y Gestión Ambiental se realizó el acompañamiento en la ejecución de las actividades planteadas para el mejoramiento de la infraestructura, adecuación y distribución de las áreas de producción. Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se adelantaron trámites de documentos relacionados con la asistencia técnica, permiso de recolección de semillas de especies nativas, certificado de uso del suelo y formatos de control de producción y actividades en los viveros, por otra parte, se apoyó en las distintas actividades que surgen de los programas ambientales en la empresa.

* Trabajo de Grado

** Instituto de proyección regional y educación a distancia IPRED. Programa Ingeniería forestal. Directora: Doris Duarte Hernández. MSc. Manejo Uso y Conservación del Bosque. Codirector: Javier Alberto Leal Suárez. Esp. Manejo de Recursos y Planificación Ambiental.

Abstract

Title: Technical support to the area of Conservation and Environmental Management of the Metropolitan Aqueduct of Bucaramanga amb S.A E.S. P *

Author: Daira Zulema Carrillo Rubio **

Key Words: Forest nurseries, plant material, resolution, ICA registry.

Description:

The Metropolitan Aqueduct of Bucaramanga amb S.A E.S. P, in accordance with the requirements of resolution 0780006 of 2020, on which the guidelines for accessing the registry of nurseries in the country are based, establishes an agreement with the Industrial University of Santander- Malaga Headquarters to carry out the business practice as support in the process registration of the nurseries that belong to the company. The development of the activities began with a diagnosis in each nursery, information was collected and the main limitations presented by the areas of production of plant material were identified, later there will be improvement actions focused on complying with the physical and sanitary conditions for nurseries. Producers of plant material according to the guidelines proposed in the regulations established by the Colombian Agricultural Institute (ICA). Together with the professional team of the Area of Conservation and Environmental Management, the accompaniment was carried out in the execution of the activities proposed for the improvement of the infrastructure, adequacy and distribution of production areas. During the development of the business practice, paperwork related to technical assistance, seed collection permit for native species, land use certificate and production control forms and activities in the nurseries were carried out, on the other hand, supported in the different activities that arise from the environmental programs in the company.

* Degree Work

**Institute of regional projection and distance education IPRED. Forest Engineering Program. Director: Doris Duarte Hernandez. MSc. Management, Use and Conservation of the Forest. Co-director: Javier Alberto Leal Suárez. Specialist in Resource Management and Environmental Planning.

Introducción

Un vivero es un conjunto de instalaciones que cumple con los criterios técnicos para producir, multiplicar y/o comercializar material vegetal de propagación (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2020). La adecuación de la infraestructura y la optimización del proceso de producción son aspectos relevantes que influyen de manera directa en el éxito de la producción de plántulas en calidad y cantidad (Trujillo, 2013).

Los viveros forestales se implementan para suplir la demanda de material vegetal, en aras de cumplir con objetivos que se derivan de procesos como la reforestación y restauración ecológica. Además, los viveros fomentan recursos ecológicos, sociales y económicos al ser generadores de conocimiento, técnicas y empleo en las regiones donde se establecen. No obstante, la experiencia adquirida en diferentes proyectos, evidencia que el país tiene carencias por falta de material vegetal en cantidad y calidad para siembras y plantaciones; la falta de información científica y técnica aplicada a los procesos de propagación en vivero constituyen la principal limitante de esta problemática (Villota, 2019).

Durante años, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se ha encargado de regular las actividades de producción y comercialización de semillas y material vegetal, con el fin de fortalecer la producción, garantizar las condiciones fitosanitarias de las especies vegetales y facilitar el acceso a la normalización. El ICA expidió la resolución 0780006 del 2020, por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de viveros y/ o huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación para la siembra en el país. Esta medida busca formalizar los viveros en Colombia (Asociación Colombiana de Viveristas y Productores Ornamentales [Colviveros], 2020).

Para El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S. A E. S.P., la preservación del recurso hídrico es fundamental, por ello, mediante procesos de conservación, reforestación y restauración, brinda especial protección a las áreas de recarga hídrica que abastecen sus captaciones. Con el objeto de llevar a cabo estas actividades, el amb dispone de un vivero forestal permanente y tres temporales en donde se produce el material vegetal requerido para el manejo y recuperación de las áreas boscosas dentro de los predios de su propiedad, que están agrupados en núcleos forestales y distribuidos en los municipios Bucaramanga, Charta y Suratá de la provincia Soto Norte, en el departamento de Santander.

Actualmente, el vivero forestal permanente, no cuenta con el registro que expide el ICA, según el acto administrativo vigente (Resolución 0780006 de 2020), por consiguiente, en cumplimiento de la reglamentación, surge la necesidad de certificar el vivero ante la autoridad sanitaria competente. De esta manera, desde el Área de Conservación y Gestión Ambiental, adscrita a la Gerencia de Desarrollo de Negocios del amb S.A E.S. P se suscribe un convenio con la Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga para la realización de la práctica empresarial por parte de una estudiante de pregrado de la carrera de Ingeniería Forestal, cuya finalidad es adelantar los trámites necesarios para la obtención del registro del vivero. Los resultados obtenidos durante los 6 meses de la ejecución de la práctica se muestran en el presente documento.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar el proceso de registro de viveros del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S. P de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

1.2 Objetivos Específicos

Analizar la información requerida en la normatividad y existente en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga para adelantar el trámite de registro de viveros.

Elaborar el diagnóstico del estado actual de los viveros pertenecientes al Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, localizados en los municipios Bucaramanga, Suratá y Charta en el departamento de Santander.

Aplicar los procedimientos establecidos en la normatividad legal vigente para gestionar el registro de viveros ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

2. Marco teórico

Para Cañón et al., (2021), un vivero es un ambiente controlado en el que se lleva a cabo la producción de especies hasta que logren óptimas condiciones para su disposición final en campo. Por su parte Triviño y Torres (2009) sugieren que no solo se debe percibir como un sitio de producción sino como un lugar para generar investigación, conocimiento y capacitación sobre las especies propagadas.

Hernández (2019), plantea clasificar los viveros según cuatro propósitos: Objetivo, movilidad, actividad comercial, y lugar donde se cultivan las plantas, sin embargo, también pueden ser clasificados según el destino final de la producción y el tiempo de permanencia, es decir, si están destinados a producción agrícola, ornamental o forestal, y si se establecen como temporales o permanentes, lo cual está estrechamente ligado con el propósito del vivero y repercute en los costos de establecimiento, pues estos últimos requieren mayor inversión y estructura más especializada para su funcionamiento (Murgueitio et al., 2022).

Las ventajas de producir material vegetal en vivero afirman la importancia del mismo, pues este lugar permite que las plántulas tengan un crecimiento sano y vigoroso gracias a que se les proporcionan las condiciones óptimas para lograrlo (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2020). Además, se pueden controlar las variables del medio como la temperatura, humedad relativa, luz solar, riego y protección contra depredadores, plagas y enfermedades, así, las plantas tienen mayores posibilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo (Murgueitio et al., 2022).

Los viveros también cumplen un papel importante en los procesos de restauración y manejo sostenible de ecosistemas y son claves en la conservación ex situ de especies través de las técnicas de rescate y reubicación de individuos en su medio natural (Rachmat et al.,2020). De acuerdo con

diferentes estudios y experiencias en proyectos, es evidente que en Colombia existe déficit en producción de especies vegetales para ejecutar actividades de restauración de ecosistemas (Villota et al.,2019). El déficit se atribuye principalmente a limitantes por experiencia, capacidad y recursos, lo que representa un problema de los viveros a nivel general (Hasse et al., 2017). Implementar tecnología en el proceso de producción y comprender el comportamiento de las especies con el fin de generar los métodos correctos para mejorar la gestión y reducir pérdidas es una forma de incentivar la producción en viveros forestales para suplir la demanda de material vegetal que generan los proyectos de recuperación de ecosistemas (Stahl et al.,2022).

Según el Instituto Alexander Von Humboldt (IAvH, 2008), el establecimiento de un vivero y la producción ya sea con fines comerciales, sociales, de investigación o gestión, requiere de una planificación previa, la selección de un buen sitio y unificación de criterios con el fin de facilitar labores y producir material de buena calidad con óptimos costos de producción, en contraste, una selección y alistamiento inadecuado ocasiona problemas de manejo y funcionamiento del vivero.

2.1 Criterios técnicos para el establecimiento de viveros forestales

Según Murillo (2019), los criterios más importantes a tener en cuenta en la correcta selección del terreno para la construcción del vivero se detallan a continuación:

2.1.1 Localización del sitio

Las condiciones climáticas deben ser muy similares a las condiciones del ambiente natural de las plántulas a producir, con el fin de lograr mejor sobrevivencia y adaptación.

2.1.2 Accesibilidad

Este aspecto se tiene en cuenta con el fin de disminuir costos de transporte de ingreso y traslado de insumos, herramientas y materiales.

2.1.3 Topografía

Es preferible que la zona sea plana con pendientes inferiores al 4%, para evitar problemas de erosión y dificultad en las labores de producción.

2.1.4 Abastecimiento de agua

El área debe tener suministro constante de agua.

2.2 Infraestructura del vivero

En cuanto a la estructura interna, debe ser acorde a la cantidad de producción estimada, Piñuela et al., (2013) sugieren dividir el área en dos secciones principales: área productiva, donde se ubican las eras de producción y área no productiva constituida por los espacios de libre circulación e instalaciones del vivero.

Seguidamente, se detalla la infraestructura mínima requerida para el proceso de producción y propagación de material vegetal.

2.2.1 Germinadores

Área destinada para el desarrollo inicial de la plántula, esta área, varía en dimensiones según la necesidad de producción y puede ser construida con diferentes elementos entre ellos materiales de la zona.

2.2.2 Área de crecimiento

Lugar donde se trasplantan y crecen las plántulas una vez extraídas de los germinadores.

2.2.3 *Umbráculo*

Es preferible que cada área tenga una cubierta de protección para evitar la acción directa del sol, lluvia o viento.

2.2.4 *Área de manejo de sustratos*

En esta área se realizan labores de mezcla y desinfección de sustratos y llenado de bolsas.

2.2.5 *Área para el manejo de riego*

Es necesario contar con un depósito permanente y un sistema de distribución del agua.

2.2.6 *Bodega*

Resulta útil para el resguardo de equipos, herramientas de trabajo y almacenamiento seguro de productos agroquímicos.

2.2.7 *Espacios de libre circulación*

El ancho de los pasillos debe facilitar la movilidad de personal equipos y herramientas

2.2.8 *Cerco perimetral*

Es conveniente aislar el lugar para evitar ingreso de animales que puedan causar daño, además se recomienda establecer cortinas rompe vientos para disminuir a acción del viento sobre el material vegetal.

2.3 *Producción de Material Vegetal*

La producción de plántulas en vivero consta de cinco fases principales: Obtención del germoplasma (semillas o estacas), siembra, trasplante, crecimiento y rustificación. Una vez finalizadas, el material vegetal estará listo para la plantación en campo.

2.3.1 Obtención de germoplasma

Se debe asegurar que el material genético sea de la mejor calidad, con el fin de obtener mayores rendimientos, si se utiliza semilla es necesario tener en cuenta que, respecto a su viabilidad, las semillas recalcitrantes pierden rápidamente su poder germinativo y las semillas ortodoxas pueden ser almacenadas por largos periodos de tiempo en un ambiente favorable, este aspecto permite evitar pérdidas de semilla en el almacenamiento (Mejía, 2015).

2.3.2 Siembra

Al realizar esta actividad se puede distribuir la semilla en surcos, líneas o al voleo, cubriéndolas con una fina capa de tierra; las semillas de tamaño considerable se pueden sembrar directamente en la bolsa o contenedor (Mejía, 2015).

2.3.3 Trasplante

Cuando las plántulas desarrollen sus primeras hojas se realiza el traslado hacia el contenedor donde puedan desarrollarse adecuadamente, es necesario realizar este proceso con precaución para evitar daños en la raíz. Si es necesario se poda la raíz para inducir el crecimiento de raíces secundarias (Mejía, 2015).

2.3.4 Crecimiento

Durante este periodo las plántulas se ubican en las eras y se adelanta un seguimiento permanente para asegurar su desarrollo (Mejía, 2015).

2.3.5 Rustificación

Este proceso consiste en someter el material vegetal a las condiciones más cercanas al ambiente natural de esta forma adquiere dureza y resistencia que favorecerá la adaptación al sitio definitivo (Mejía, 2015).

2.3.6 *Tratamientos pregerminativos*

Métodos empleados antes de la siembra para romper la dormancia de las semillas y así disminuir el tiempo de germinación (Mejía, 2015).

2.3.7 *Sustratos*

El sustrato adecuado debe favorecer el drenaje, evitar encharcamientos, facilitar la aireación y estar libre de patógenos (Mejía, 2015).

2.4 *Actividades Silviculturales*

En el manejo y mantenimiento del vivero ejecutar actividades para mantener la sanidad y el buen desarrollo del material vegetal resulta útil para la obtención de resultados satisfactorios. Las principales actividades silviculturales entorno a la producción en vivero se mencionan a continuación:

2.4.1 *Riego*

Durante las distintas fases de producción, las plántulas demandan cantidades de agua específicas. Con el riego durante la fase de germinación se debe mantener el sustrato húmedo, pero no saturado, una vez las plántulas alcancen la etapa de crecimiento los riegos suelen ser más prolongados y frecuentes, mientras que en la etapa de rustificación se reduce el riego de manera controlada para inducir a la plántula al estrés hídrico como preparación para las condiciones del medio definitivo (Landis y Wilkinson, 2014).

2.4.2 *Fertilización*

Se debe suministrar la cantidad de nutrientes adecuada de acuerdo con las necesidades de cada especie, para garantizar el crecimiento y vigor óptimo en las plántulas, teniendo en cuenta que el exceso de fertilización puede causar toxicidad a la planta (Jacobs y Landis, 2014).

2.4.3 *Deshierbe*

Esta actividad es recomendable para evitar la presencia de plantas arvenses o hierbas no deseadas que se convierten en competencia para las plántulas o en incubadoras o atrayentes de enfermedades y plagas en el vivero (Villota et al., 2019).

2.4.4 *Remoción*

Consiste en cambiar de lugar las plántulas en las eras de crecimiento para evitar que las raíces salgan y penetren el suelo (Villota et al., 2019).

2.4.5 *Manejo Integrado de plagas*

Los principales problemas fitosanitarios en viveros son causados por hongos, bacterias, insectos y nemátodos (Mejía, 2015). Estos problemas se derivan de inadecuadas prácticas de manejo, riegos excesivos, poco control de plantas arvenses, semillas y sustratos infectados, que alteran el ambiente no solo en el vivero, también se pueden convertir en focos de diseminación de plagas y enfermedades al trasladar el material a sitios definitivos (Arguedas et al., 2020).

El monitoreo constante es una herramienta fundamental para detectar agentes patógenos antes de una fase de mayor infestación, esto permite reducir los costos asociados a la erradicación y control de enfermedades de las plantas (Alonso et al., 2016). Sin embargo, la detección de material infestado puede ser un desafío ya que las plantas afectadas, a menudo no muestran síntomas de la enfermedad durante un tiempo determinado (Liebhold et al., 2012).

Según ICA (2022) establecer un Manejo Integrado de Plagas (MIP) reduce los impactos económicos, ambientales y los relacionados con la salud humana. A continuación, se describen las actividades fundamentales en el MIP.

Observación: Se basa en el monitoreo constante para detectar a tiempo signos y síntomas relacionados con plagas y/ o enfermedades que afecten a las plantas.

Prevención: En esta fase se realizan actividades tendientes a evitar el ataque de plagas, como la desinfección de sitios, herramientas y sustratos.

Intervención: En esta etapa se aplican las medidas de control, teniendo en cuenta el principio del manejo que reduzca el impacto ambiental es decir aplicar métodos de control biológico (depredadores, parasitoides) o métodos físicos, manuales o culturales, y como última medida se aplica un método de control químico.

3. Diagnóstico de la empresa

3.1 Naturaleza Jurídica

El Acueducto Metropolitano De Bucaramanga S.A. E.S.P., es una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios, de nacionalidad colombiana, carácter mixto, estructurada bajo el esquema de sociedad anónima.

3.2 Misión

“El amb S.A. E.S.P. es una Compañía de servicios esenciales que profundizando el concepto de ciclo cerrado y bienestar vital desarrolla mercados para llevar bienestar vital a los habitantes de las regiones donde tiene operaciones” (amb, 2021).

3.3 Visión

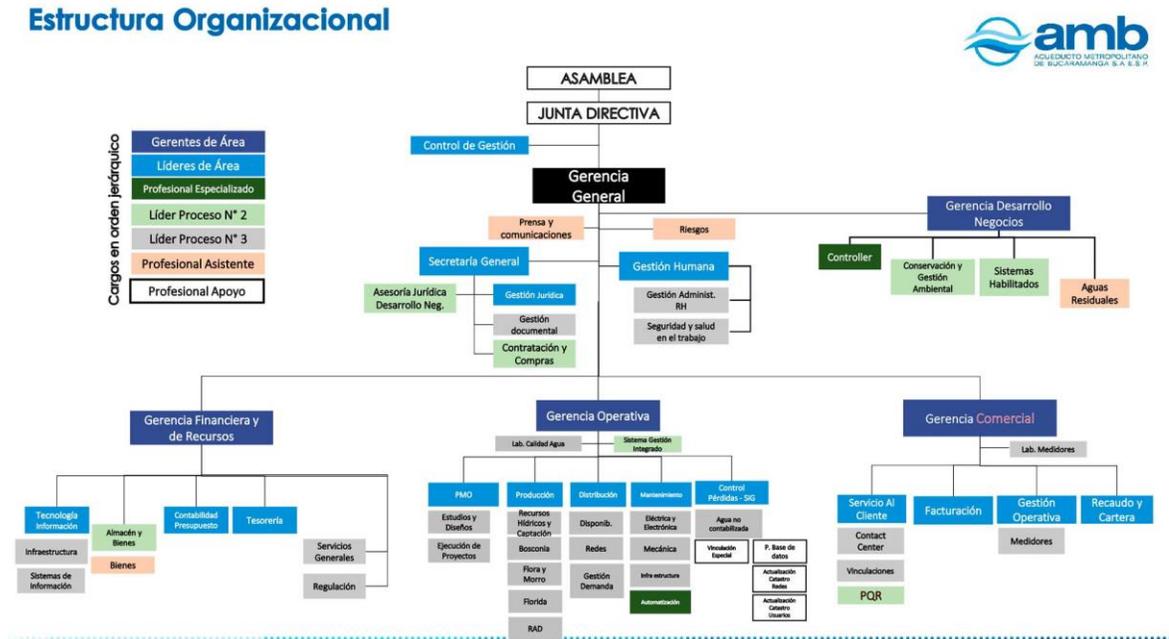
“En 2030 el amb S.A. E.S.P. será una gran Compañía de aguas que desde el concepto de bienestar vital se convertirá en un referente latinoamericano consolidando ingresos superiores a 1 billón de pesos y manteniendo un margen EBITDA de más del 35%” (amb, 2021).

3.4 Estructura Organizacional

Para fines de dirección, administración y representación, el amb S.A. E.S.P. cuenta con los siguientes órganos: Asamblea general de accionistas, junta directiva y gerencia general.

Figura 1

Estructura organizacional amb.



Nota. Adaptado de Acueducto Metropolitano de Bucaramanga (2021).

3.5 Proceso de conservación y gestión ambiental (CGA)

El Área de Conservación y Gestión Ambiental desempeña un papel importante en el amb, se encarga de garantizar un desempeño ambiental eficiente, se ha convertido en una de las principales metas del amb S.A E.S. P, teniendo en cuenta su interés por la conservación de los recursos naturales, en especial el recurso agua, materia prima para su operación (amb, 2021).

La gestión ambiental del acueducto metropolitano se divide en tres componentes.

3.5.1 Gestión ambiental rural

Las acciones que se desarrollan dentro de la gestión ambiental rural, enmarcan todos los esfuerzos que ejecuta el amb S.A. E.S.P. como parte integral de las estrategias que permiten garantizar la protección de las zonas de recarga, esfuerzos que se adelantan desde la adquisición

de predios estratégicos, mantenimiento de plantaciones, enriquecimiento y reforestación de áreas de recarga hídrica (amb, 2021).

3.5.2 *Gestión ambiental Urbana*

Dentro de las acciones enmarcadas en esta gestión, se logra capacitar a niños y adolescentes en temas como Ciclo Hidrológico, Uso Eficiente y Ahorro del Agua, entre otros. Es de precisar que con el desarrollo de este tipo de actividades se reitera la importancia y el compromiso que para el amb S.A E.S. P tiene mantener una continua comunicación con grupos de interés y la relación de mutuo beneficio enfocada frente a temas relacionados con el desarrollo sostenible (amb, 2021).

3.5.3 *Gestión ambiental Corporativa*

Como respuesta al manejo de la pandemia ocasionada por el Covid 19, la empresa generó e implementó su protocolo un Bioseguridad aplicable en todas sus dependencias con actividades relacionadas con la gestión interna de residuos (amb, 2021).

4. Marco Legal

A continuación, se cita la normatividad legal vigente relacionada con el proceso de registro y producción de viveros en Colombia.

4.1 Resolución 0780006 de 2020

"Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de viveros y/o huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación para la siembra en el país" (ICA, 2020).

4.2 Resolución 79193 de 2020

Por medio de la cual se modifica el numeral 1 y 2 del Anexo Lista de Plagas Reglamentadas de la Resolución ICA 3593 de 2015, en cuanto a las disposiciones sobre "*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* raza 4 tropical (ICA, 2020).

4.3 Resolución 00032 de 2020

“Por medio de la cual se modifica el Anexo de la Resolución 3593 del 09 de octubre de 2015” (ICA, 2020).

4.4 Resolución 6630 de 2017

“Por medio de la cual se modifica el Anexo de la Resolución 3593 del 09 de octubre de 2015” (ICA, 2017).

4.5 Resolución 3593 de 2015

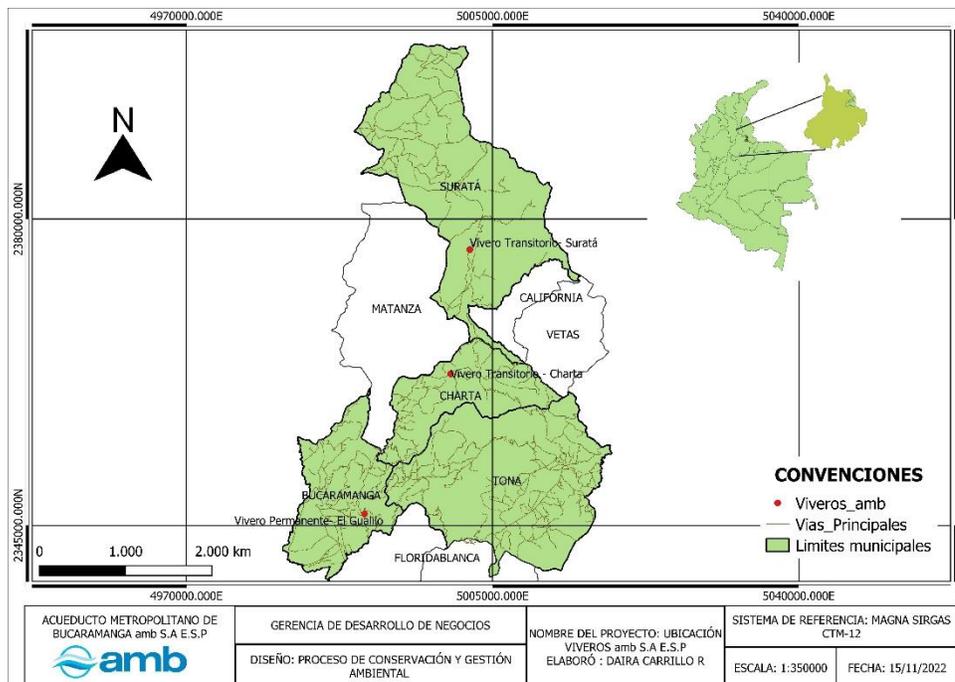
Por medio del cual se crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia” (ICA, 2015).

5. Metodología

Las actividades realizadas estuvieron enfocadas en la adecuación de la infraestructura física y producción de material vegetal del vivero permanente y los viveros transitorios pertenecientes al acueducto metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S. P de acuerdo a los requisitos técnicos y administrativos establecidos por la resolución ICA 0780006 de 2020.

Figura 2

Mapa de ubicación de viveros del acueducto metropolitano de Bucaramanga.



A continuación, se describe la metodología trabajada durante la práctica empresarial.

5.1 Revisión documental

Se realizó una revisión documental en los archivos y bases de datos del Área de Conservación y Gestión Ambiental, con el fin de obtener información de carácter legal e institucional relacionada con los viveros pertenecientes al amb.

5.2 Visita técnica al ICA

Se estableció contacto con el área de protección vegetal, gerencia seccional Bucaramanga Santander, con el propósito de obtener orientación sobre el proceso de registro de viveros.

5.3 Identificación de requisitos

Se analizaron los requisitos establecidos en la resolución en cuanto a infraestructura física, condición sanitaria del material vegetal y documentación legal.

5.4 Diagnóstico de infraestructura y producción en vivero

Mediante visitas de campo, se efectuó el levantamiento de la información relacionada con la condición del material vegetal y la infraestructura del vivero permanente y los viveros transitorios, para esto se utilizaron las listas de verificación de visita de campo de la resolución 0780006 de 2020. (Apéndice 1, Apéndice 2).

5.5 Procesamiento de la información

Se identificaron las principales limitantes de cada vivero y se realizó la socialización de estas, ante los profesionales del área de conservación y gestión ambiental.

5.6 Diseño de propuestas de mejoramiento

De acuerdo con las necesidades de cada vivero, se planteó una serie de actividades para llevar a cabo las adecuaciones necesarias a fin de cumplir con los requisitos establecidos por la normativa ICA.

5.7 Ejecución de actividades

Con el acompañamiento del equipo profesional, guardabosques y viveristas del Área de Conservación y Gestión Ambiental se orientaron las actividades de mejoramiento de las áreas del vivero permanente y los viveros transitorios del amb.

6. Resultados

6.1 Resultados vivero permanente El Gualilo.

6.1.1 Información general vivero El Gualilo

El vivero El Gualilo es propiedad de la empresa Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S.P. está ubicado en el predio Gualilo – Veracruz en la vereda El Gualilo, municipio de Bucaramanga.

El Gualilo es un vivero forestal permanente y funciona desde el año 2004, tiene capacidad de producir 100.000 plantas anuales que se suministran en diferentes programas ambientales que adelanta el amb y convenios con instituciones públicas y privadas en el área metropolitana de Bucaramanga.

La precipitación en la zona en que se ubica el vivero El Gualilo es de 1303 mm anuales, temperatura promedio anual de 25 °C y altitud de 1460 m s.n.m. “Durante el año las lluvias se distribuyen en dos temporadas secas y dos temporadas lluviosas. Los meses más secos son diciembre, enero y febrero, y en menor proporción, junio, julio y agosto. Las temporadas de lluvia se extienden de marzo a mayo y de septiembre a noviembre” (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2022).

El acceso se realiza a través de la vía que conduce de Bucaramanga hacia Cúcuta, en el km 5 se desvía hacia el barrio Buenavista y se continua por el carreteable que comunica con la parte alta de la vereda El Gualilo.

6.1.2 Diagnóstico inicial de infraestructura

El vivero comprende un área total aproximada de 1500 m², que se subdivide en tres áreas principales: área de germinación, área de crecimiento y área de producción ornamental, las dimensiones de las eras se detallan en la Tabla 1. Las áreas se encuentran distanciadas entre sí y cumplen propósitos diferentes dentro del proceso de propagación de material vegetal.

Tabla 1

Dimensión eras de producción vivero permanente El Gualilo.

Eras	Dimensiones			N° Eras	Área Total (m ²)
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)		
Eras de germinación	6,0	1,3	0,2	6	46,8
	6,0	1,0	0,2	4	24,0
	4,0	1,3	0,2	2	10,4
Eras de crecimiento	11,5	1,2	0,2	11	151,8
	7,2	1,2	0,2	10	86,4
Eras Ornamental	7,0	1,2	0,2	18	151,2
				Total	470,6

Las eras de germinación se ubican directamente sobre el suelo, están construidas en bloque con recubrimiento de cemento. Las eras de crecimiento y producción ornamental están construidas en guadua y se ubican directamente sobre el suelo, aisladas con plástico negro para evitar el contacto directo de las bolsas contenedoras con la superficie. Las eras de germinación tienen cobertura de polisombra del 50% de intensidad de luz, mientras que las eras de crecimiento y ornamental no tienen cobertura de umbráculo.

Se evidencia el deterioro de las eras de producción a causa del estado de los materiales, además, se observa alta presencia de plantas arvenses dentro y en los alrededores del vivero. (Apéndice 3).

El vivero no cuenta con un área específica y adecuada para el manejo y almacenamiento de sustrato, por ende, se evidencian pérdidas de material al estar expuesto a la intemperie sin la protección adecuada. (Apéndice 4).

El abastecimiento de agua para riego y para las diferentes labores silviculturales del vivero se realiza a través de mangueras del acueducto veredal, no existen tanques de almacenamiento, ni concesión de aguas otorgada específicamente para el funcionamiento del vivero.

Actualmente el vivero dispone de una bodega para guardar las herramientas, sin embargo, se encuentra en mal estado y su capacidad es insuficiente para el almacenamiento de todas las herramientas, equipos y materiales. (Apéndice 5).

El vivero está aislado por una cerca perimetral construida con alambre de púas y postes de concreto, pero no se realizan mantenimientos para evitar la presencia de arvenses.

6.1.3 Producción de material vegetal.

El material que se produce en el vivero, se utiliza para realizar actividades de reforestación y enriquecimiento de las áreas protectoras de las cuencas hidrográficas donde se hace la captación de agua por parte de la empresa, el inventario de estas especies se observa en la Tabla 2. En la tabla 3 se detallan las especies de producción ornamental que se utilizan en el interior del parque de agua y se suministran a la comunidad para actividades de paisajismo urbano.

Tabla 2

Inventario de producción de especies forestales vivero El Gualilo.

Nombre Común	Nombre científico	Familia	Cantidad Actual	Producción anual
Shakiro	<i>Retrophyllum rospigliossi</i> (Pilg.)	Podocarpaceae	2.800	10.000
Pate vaca	<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC	Fabaceae	1.750	2.000
Nauno	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Fabaceae	1.700	2.000
Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i> Pittier	Bignoniaceae	1.650	2.000

Acacia Negra	<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	Fabaceae	1.650	2.000
Acacia Roja	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Fabaceae	1.450	2.000
Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Fabaceae	1.200	2.000
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Bignoniaceae	1.200	-
Búcaro	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	120	1.000
Ceiba bruja	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae	75	1.000
Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.)	Bignoniaceae	30	1.000
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	23	2.000
Total			13.698	27.000

Nota. Actualmente no se realiza propagación de la especie *Spathodea campanulata* por ser una especie catalogada como invasora y se redujo la propagación de *Acacia mearnsii* por la misma razón.

Tabla 3

Inventario de producción de especies ornamentales vivero El Gualilo.

Nombre Común	Nombre científico	Familia	Cantidad Actual	Producción anual
Verbena	<i>Glandularia peruviana</i>	Verbenácea	560	1000
Sigionio	<i>Syngonium podophyllum</i>	Araceae	390	1000
Camarón amarillo	<i>Pachystachys lutea</i>	Acanthaceae	370	700
Calatea	<i>Calathea</i> sp	Marantaceae	320	700
Ginger	<i>Alpinia purpurata</i>	Zingiberaceae	230	500
Heliconia roja	<i>Heliconia</i> sp.	Heliconiaceae	150	500
Cetenante	<i>Ctenanthe</i> sp.	Marantaceae	145	500
Bore	<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	116	500
Filodendro	<i>Philodendron</i> sp.	Araceae	98	250
Camarón rojo	<i>Aphelandra tetragona</i>	Acanthaceae	86	250
Heliconia enana	<i>Heliconia psittacorum</i>	Heliconiaceae	72	250
Azulina	<i>Plumbago auriculata</i>	Plumbaginaceae	56	200
primavera	<i>Pentas</i> sp.	Rubiaceae	56	200
Mafafa	<i>Xanthosoma</i> sp.	Araceae	52	250
Balazo	<i>Monstera deliciosa</i>	Araceae	44	250
Oreja de elefante	<i>Xanthosoma</i> sp	Araceae	21	250
Cintas	<i>Chlorophytum comosum</i>	Asparagaceae	70	200
Total			2.836	7.500

El material vegetal no presenta síntomas visuales de plagas y/o enfermedades, sin embargo, no se encuentra agrupado por grupos vegetales, ni posee fichas de identificación de las especies como lo ordena la normativa del ICA.

Tabla 4

Identificación de semillas y tratamientos pregerminativos- vivero El Gualilo.

Especie	Tipo de semilla	origen	Tratamientos Pre germinativos	
			Inmersión en agua caliente	Inmersión en agua a temperatura ambiente
<i>R. rospigliossi</i>	Recalcitrante	Compra Proveedor		x
<i>B. sp</i>	Recalcitrante	Compra Proveedor		x
<i>P. guachapele</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor		x
<i>J. caucana</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor		x
<i>A. mearnsii</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor		
<i>D. regia</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor	x	
<i>E. cyclocarpum</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor	x	
<i>S. campanulata</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor		x
<i>E. fusca</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor	x	
<i>C. pentandra</i>	Ortodoxa	Compra Proveedor		x
<i>C. guianensis</i>	Ortodoxa	Recolección		x
<i>T. rosea</i>	Recalcitrante	Compra Proveedor		x
<i>S. macrophylla</i>	Recalcitrante	Recolección		x

La semilla se compra en la empresa de insumos agrícolas y forestales El Semillero, adicionalmente se realiza recolección de semillas de algunas especies nativas dentro de los predios de la empresa.

La germinación se lleva a cabo una vez se compra la semilla, usando como sustrato arena fina, una vez la plántula desarrolla sus primeras hojas se realiza el trasplante hacia las bolsas en sustrato de tierra negra- arena y cascarilla de arroz, en proporción 3:1, posteriormente se trasladan

a las eras de crecimiento. Los sustratos son previamente desinfectados con el método de choques térmicos con agua a punto de ebullición.

Cuando se considera necesario se realiza el traslado de plántulas a los viveros transitorios, donde se les proporciona el cuidado necesario para facilitar la rustificación y permanecen allí hasta que se realizan actividades de reforestación o restauración ecológica en los predios cercanos.

6.1.4 Insumos utilizados en los viveros

Los insumos utilizados para manejo y control de plagas y enfermedades en los viveros, cuentan con el registro nacional y están debidamente autorizados por el ICA.

Tabla 5

Bioinsumos y agroquímicos utilizados en los viveros- octubre 2022.

Nombre producto	Clase de producto	Observaciones
Fitoraz (Polvo)	Fungicida	Registro Nacional No 2338. Fecha 07/11/2018
Round up (Líquido)	Herbicida	Registro Nacional No 0470. Fecha 18/07/2008
Daconil (Líquido)	Fungicida	Registro Nacional No 1456. Fecha 25/09/2014
Dithane (Polvo)	Fungicida	Registro Nacional No 2152. Fecha 05/03/2018
Biofertmex Suspensión (Micorrizas)	Inoculante biológico	Registro Nacional No 9604. Fecha 19/11/2014

6.1.5 Actividades de adecuación del vivero El Gualilo.

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico, se plantearon actividades para adecuar el área de producción y cumplir con los requisitos que permiten acceder al registro del vivero (Tabla 6).

Tabla 6*Actividades realizadas en el vivero El Gualilo*

Actividad	Descripción	Responsable
Limpieza de plantas arvenses	Se realizó de manera constante control de plantas arvenses, en las áreas de producción y en los alrededores del vivero.	Viverista/ Guardabosque
Instalación umbráculo	Se instaló la cobertura de polisombra al 65% sobre las eras donde se ubica el material de producción ornamental.	Viverista/ Guardabosque
Obras de construcción	Se iniciaron trabajos de construcción de la unidad sanitaria y tanque de almacenamiento aéreo.	Área de Conservación y Gestión Ambiental
Remodelación de eras	Se delimitó el área para cada especie y se adecuaron los sitios de ubicación.	Viverista/ Guardabosque/ Profesional forestal
Selección del área de manejo de sustratos	Se delimitó el área para la ubicación y manejo de sustratos y la disposición final de residuos vegetales.	Viverista/ Guardabosque/ Profesional forestal
Revisión del material vegetal	Se realizó control constante del material vegetal, identificando síntomas y signos visuales de deficiencias nutricionales o ataque de plagas y/ o enfermedades.	Viverista/ Guardabosque/ Profesional forestal

6.1.6 Resultados de la implementación de actividades propuestas.

Durante los meses de realización de la práctica se acompañó el proceso de adecuación del vivero El Gualilo, las actividades estuvieron enfocadas en el control de plantas arvenses, instalación de cubiertas para brindar protección al material vegetal, distribución y acondicionamiento de los espacios de producción y mantenimiento, y construcción de la

infraestructura física del vivero como lo establece la norma. (Apéndice 6, Apéndice 7, Apéndice 8).

6.2 Resultados vivero transitorio Suratá.

6.2.1 Información general del vivero

El vivero está ubicado en el predio El Refugio – Vereda Cartagua municipio de Suratá. Según su objetivo, se clasifica como vivero transitorio con capacidad para albergar 10.000 plántulas, para llevar a cabo actividades de enriquecimiento y reforestación de los predios pertenecientes a los diferentes núcleos forestales del amb en la provincia Soto Norte.

La precipitación en la zona en que se ubica el vivero oscila entre 1000 y 1500 mm anuales, con temperatura promedio anual de 22 °C y altitud de 2202 m s.n.m. los meses con mayor precipitación son los del segundo trimestre del año, mientras que los meses más secos son los del primer trimestre del año (IDEAM, 2022).

La red vial de acceso es la carretera que conduce desde Bucaramanga hacia el Municipio de Suratá, al llegar al casco urbano se conduce aproximadamente 30 minutos por la carretera secundaria hacia la vereda Cartagua.

6.2.2 Diagnóstico inicial de infraestructura.

El vivero comprende un área total aproximada de 85 m², se divide en eras de germinación, eras de crecimiento, y espacios de libre movilidad.

Tabla 7

Dimensión eras de producción vivero transitorio Suratá.

Eras	Dimensiones			N° Eras	Área Total (m ²)
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)		
Eras de germinación	1,8	1,0	0,1	2	3,6
Eras de crecimiento	7,4	1,0	0,1	4	29,6
				Total	33,2

Las eras de germinación se ubican directamente sobre el suelo, construidas en madera. Las eras de crecimiento, están construidas en guadua y se ubican directamente sobre el suelo.

Se evidencia el deterioro de las eras de producción ya que los materiales en los que están construidas se encuentran podridos, el área presenta encharcamiento y humedad a falta de zanjas de drenaje. (Apéndice 9).

El sustrato se ubica directamente sobre el suelo sin cubierta de protección adecuada, así mismo, es evidente la presencia de plantas arvenses dentro y en los alrededores del vivero. (Apéndice 10).

La polisombra que cubre el vivero se encuentra en estado de deterioro. No existen estructuras de almacenamiento de agua, el riego se distribuye a través de mangueras.

6.2.3 Actividades de adecuación del vivero Suratá.

Teniendo en cuenta que la producción es baja por falta de infraestructura adecuada para su buen funcionamiento, el equipo de profesionales del Área de Conservación y Gestión Ambiental decidió realizar en la modalidad de contrato de prestación de servicios, la propuesta de reconstrucción del vivero en el cual se producirán especies de alta montaña que serán utilizadas en actividades de protección y conservación de áreas de recarga hídrica dentro de los predios del amb y convenios adquiridos con entidades públicas y privadas.

Tabla 8

Actividades contempladas en el contrato de construcción- vivero Suratá.

Actividad	Descripción	Responsable
Explanación y descapote del Sitio	Consiste en la eliminación de la vegetación presente en el sitio realizando un replanteo y nivelación del terreno para obtener pendientes inferiores a 4%.	Contratista

Construcción de zanjales y drenajes.	Realizar la adecuación de zanjales y/o cunetas de drenaje de 30 cm de ancho x 15 cm de profundidad.	Contratista
Construcción del umbráculo tipo Invernadero.	Estructura en madera (eucalipto), y policarbonato (plástico invernadero calibre 7), el cual deberá construirse de las siguientes medidas: Ancho: 8 m- Largo: 10 m- Altura mínima: 2,20 m- Altura máxima: 3,20 m- Abertura Cenital: 15 cm.	Contratista
Especificaciones técnicas	El hincado de cada poste se realizará utilizando una mezcla de cemento arena y gravilla e instalados a una profundidad de 80 cm y distanciados cada 2.0 m	Contratista
Paredes del invernadero.	Instalar una cubierta de policarbonato (plástico invernadero calibre 7) y poli-sombra a 50% de intensidad de luz.	Contratista
Puerta de ingreso	En uno de los costados coincidiendo con el camino de ingreso al predio, se debe instalar una puerta de 1,90 m de alto por 70 cm de ancho.	Contratista
Construcción de germinadores o semilleros	Construcción de dos (2) germinadores, con dimensiones de 1,80 m de largo x 1 m de ancho, los cuales deben estar elevados a una altura de 80 cm del suelo.	Contratista
Construcción eras de crecimiento	Construcción de cuatro (4) eras, cuyas dimensiones deberán ser de 7,40 m de largo x 1 m de ancho.	Contratista
Instalación de la poli-Sombra	El área del vivero será cubierta con una estructura en madera y plástico y tela poli sombra al 50%.	Contratista

Figura 3

Propuesta de construcción vivero Suratá- vista isométrica.

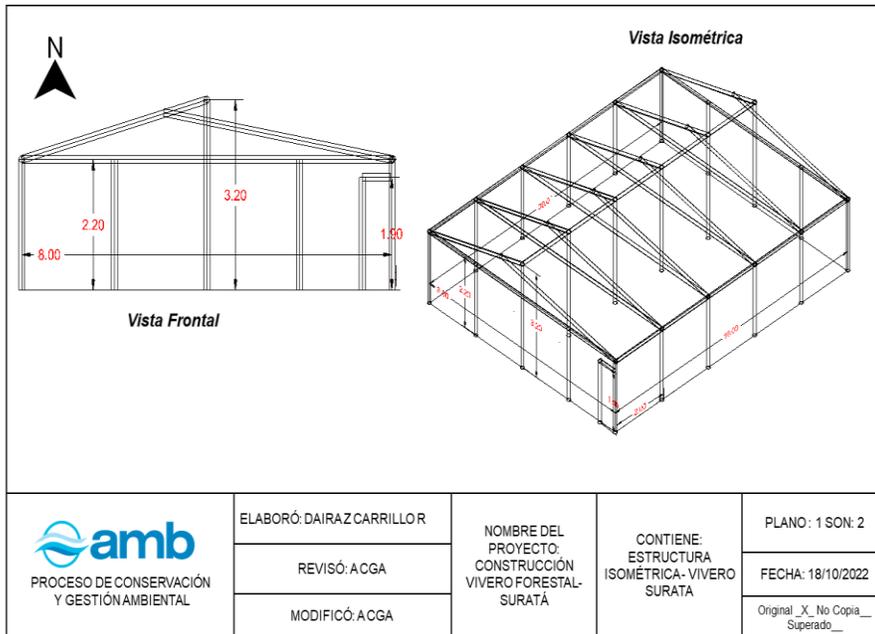
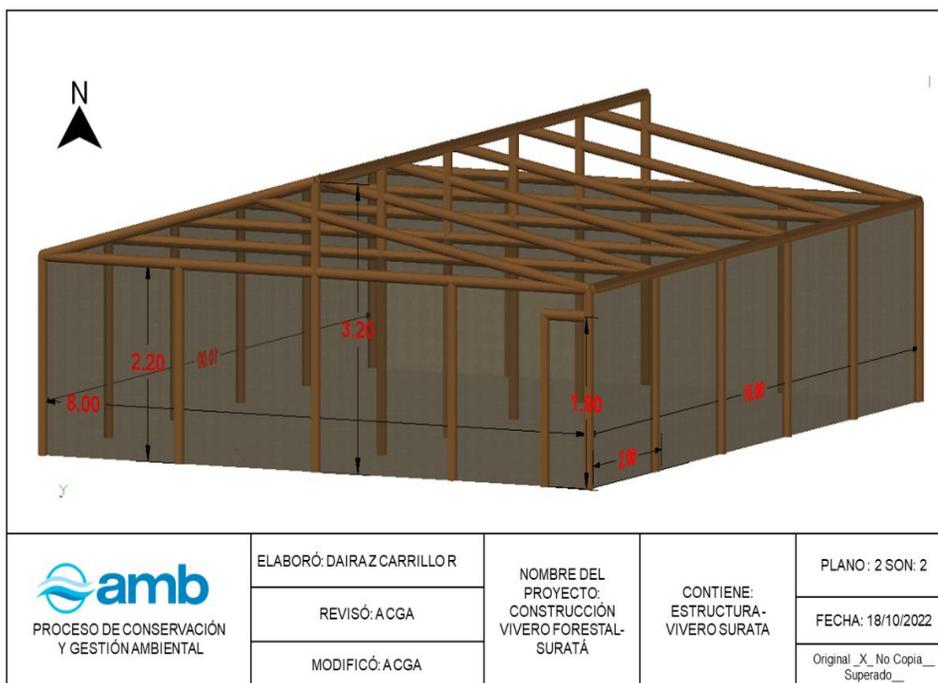


Figura 4

Propuesta de construcción vivero Surata- vista tridimensional.



6.2.4 Resultado de la implementación de las actividades propuestas

Una vez finalizados los 3 meses a partir de la legalización de la orden de trabajo se culminaron las obras de construcción y se hizo entrega por parte del contratista, el vivero transitorio en el municipio de Suratá. (Apéndice 11, Apéndice 12).

6.3 Resultados vivero Charta

6.3.1 Información general del vivero Charta

El vivero está ubicado en el predio Huerta Grande– vereda Pantanos, municipio de Charta.

Según su funcionalidad es un vivero transitorio con capacidad para albergar 10.000 plántulas que se establecen en campo en el marco de actividades de restauración.

La precipitación en la zona de ubicación del vivero oscila entre 1.000 mm y 1.500 mm anuales, con temperatura promedio anual de 24 °C, altitud de 1640 m s.n.m. La temporada de lluvias ocurre de abril a junio y de septiembre a noviembre y los periodos secos de diciembre a febrero y de junio a agosto (IDEAM, 2022).

El acceso se realiza a través de la vía que del municipio de Bucaramanga conduce hacia el municipio de Matanza, una vez se realiza el desvío hacia el municipio de Charta, se conduce aproximadamente 5 km y hacia el costado derecho de la carretera se encuentra ubicado el vivero.

6.3.2 Diagnóstico inicial de infraestructura

El vivero comprende un área total aproximada de 120 m², que se encuentra distribuidas en eras de crecimiento y rustificación y espacios de libre movilidad.

Tabla 9

Dimensión eras de producción vivero transitorio Charta.

Eras	Dimensiones			N° Eras	Área Total (m ²)
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)		
Eras de crecimiento	8,6	1,2	0,2	2	20,6
Eras de rustificación	8,6	1,2	0,2	2	20,6
Total					41,3

Las eras están construidas en guadua y madera y se ubican directamente sobre el suelo.

Se evidencia encharcamiento y humedad dentro del área a causa de la infiltración del agua lluvia a través de la cubierta del vivero la cual se encuentra en mal estado. (Apéndice 13).

El sustrato está almacenado sin cubierta de protección adecuada o aislamiento del suelo, esto aumenta la probabilidad de propagación de hongos y agentes patógenos sobre el mismo. (Apéndice 14).

Se utiliza el agua de la vivienda del predio para las labores de riego manual y limpieza de equipos y herramientas.

Los espacios de libre movilidad están obstruidos por materiales y herramientas, así mismo, hay almácigos de material vegetal que exceden la altura apropiada.

6.3.3 Actividades de adecuación vivero Charta

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico se plantearon actividades para adecuar el área de crecimiento y rustificación del material vegetal una vez es trasladado al vivero transitorio.

Tabla 10

Actividades realizadas en el vivero transitorio Charta.

Actividad	Descripción	Responsable
Limpieza de plantas arvenses	Se realizó de manera constante control de plantas arvenses dentro y en los alrededores del vivero.	Viverista/ Guardabosque
Manejo de drenaje	Se realizaron zanjas para permitir el drenaje y evitar el encharcamiento y humedad dentro del área.	Viverista/ Guardabosque
Adecuar polisombra	Se reubicó de manera correcta la polisombra de la cubierta del sitio.	Viverista/ Guardabosque
Definir área de manejo de sustratos	Se estableció el área para el manejo y almacenamiento de sustrato.	Viverista/ Guardabosques/ profesional forestal
Espacios de libre circulación	Mantener espacios libres dentro del área del vivero.	Viverista/ Guardabosques
Revisión del material vegetal	Se realizó monitoreo y control constante del material vegetal una vez se traslada al vivero.	Viverista/ Guardabosques/ profesional forestal.

6.3.4 Resultado de la implementación de las actividades propuestas

Durante los meses de realización de la práctica se acompañó el proceso de adecuación del vivero transitorio en Charta, las actividades estuvieron enfocadas en la distribución y acondicionamiento de los espacios de producción. (Apéndice 15, Apéndice 16).

6.4 Documentos y trámites administrativos

Durante la ejecución de la práctica empresarial, se participó de manera activa en la actualización del instructivo de producción de plántulas en vivero. Este documento detalla los procedimientos desde la selección, adquisición y/o recolección de material vegetal hasta la producción de plántulas, en condiciones adecuadas para el establecimiento en campo, por lo tanto,

con el propósito de ejercer control y supervisión del proceso de producción de material vegetal, se crearon formatos para el registro de actividades en el vivero. Los formatos en mención fueron revisados y aprobados por parte del sistema de gestión de calidad de documentos del amb. (Apéndices 25- 33).

En cumplimiento de los requisitos de la resolución se elaboraron fichas para la identificación de especies vegetales (Apéndice 20), fichas de información del proceso de producción (Apéndice 22), croquis del vivero permanente (Apéndice 17- 19) y la señalética pertinente (Apéndice 21).

Se tramitó ante la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, el permiso de recolección de semillas de especies nativas, ya que se realiza recolección de semillas dentro de los predios de la empresa (Apéndice 23). Por otra parte, se gestionó el certificado de uso del suelo para el predio Gualilo- Veracruz ante la oficina de planeación de la alcaldía de Bucaramanga (Apéndice 24).

Mediante información recolectada de catálogos y sitios web de Colviveros se crearon fichas de información de las plantas ornamentales del vivero el Gualilo.

6.5 Actividades adicionales

Durante la realización de la práctica empresarial se brindó apoyo al Área de Conservación y Gestión Ambiental mediante la participación en las siguientes actividades:

Establecimiento de 400 plántulas de frailejón en el predio Plan De Mesa, vereda Ucatá, municipio Tona- Santander; en conmemoración de los 400 años de la ciudad de Bucaramanga. La actividad estuvo a cargo de personal contratista, y funcionarios de la Alcaldía Municipal de Bucaramanga, bajo la directriz de funcionarios del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S.P.

Establecimiento en campo de individuos de frailejón (*Espeletia standleyana* A.C.Sm.) en acompañamiento de la secretaria de educación del municipio de Floridablanca. Estas actividades están enfocadas en el enriquecimiento de áreas de páramo que fueron sobre explotadas por las actividades agrícolas y ganaderas. Así mismo, se acompañó el proceso de monitoreo y seguimiento de los individuos plantados, a través de visitas en campo.

Plantación de especies forestales con fines de reforestación y mejoramiento de zonas verdes en el barrio Miradores De la Florida, municipio Floridablanca- Santander. La actividad estuvo a cargo de los profesionales del Área de Conservación y Gestión Ambiental, en compañía de la comunidad del barrio Miradores de Florida en cabeza de los miembros de la junta de acción comunal, personal voluntariado corporativo de la fundación Cardiovascular, apoyo operativo del Ejercito Nacional y apoyo de cuadrilla de corte de césped de la empresa Limpieza Urbana S.A ESP.

Inventario forestal en el barrio Olas Altas municipio de Floridablanca e inventario forestal en la vereda Angelinos municipio de Bucaramanga en área de servidumbre de la tubería del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

Acompañamiento en recorridos de vigilancia y control de predios del amb, junto con los profesionales forestales y guardabosques encargados.

Participar en el proceso de entrega de herramientas para la producción agrícola, por parte del amb a los municipios de la provincia Soto Norte para fortalecer las relaciones con la comunidad del área de influencia. (Apéndice 34).

7. Conclusiones

La condición física y fitosanitaria del material vegetal y la infraestructura adecuada del área de producción son los requisitos principales que establece la resolución 0780006 del 2020, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para acceder al registro del vivero forestal.

El diagnóstico inicial en el vivero permanente y los viveros transitorios permitió conocer que las principales limitantes son respecto a la infraestructura en las eras de producción, el almacenamiento de agua, la distribución del material vegetal y las áreas de manejo y almacenamiento de sustratos.

La creación de formatos para llevar control y seguimiento de las actividades en el vivero, permitió oficializar el proceso de producción del material vegetal dentro de las actividades que se realizan desde el Área de Conservación y Gestión Ambiental.

El desarrollo de la práctica empresarial permitió conocer la norma para el registro de viveros forestales en Colombia y la importancia de contar con un sitio que cumpla las condiciones óptimas para adelantar los procesos de producción de manera que se optimice el tiempo y los recursos económicos.

Se realizó un avance significativo en la ejecución de las actividades de adecuación del vivero forestal permanente y los viveros transitorios del amb.

8. Recomendaciones

Se recomienda al Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S. P continuar con las adecuaciones que requiere el vivero forestal para cumplir con lo establecido en la resolución 0780006 de 2020.

Dar seguimiento a las actividades que se realizan en el vivero, a través de la aplicación de los formatos aprobados por gestión de calidad de documentos de la empresa.

Continuar con el convenio de realización de prácticas empresariales entre el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga y la Universidad Industrial de Santander- Sede Málaga, ya que, a través del trabajo practico se permite aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica.

Referencias Bibliográficas

- Acueducto Metropolitano de Bucaramanga. (2021). *Informe de gestión integral*.
https://www.amb.com.co/amb/wp-content/Documentos/Documentos-corporativos/Informesgestion/INFORMEGESTION2021.pdf?_t=1651157867.
- Alonso C, V., Parnell, S., & Van Den Bosch, F. (2016). Monitoring invasive pathogens in plant nurseries for early-detection and to minimise the probability of escape. *Journal of Theoretical Biology*, (407), 290–302.
- Arguedas, M., Rodríguez, M., Martínez A., & Cotz, J. (2021). Inventario de plagas y enfermedades en viveros forestales en Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 18(42), 17-29.
- Asociación Colombiana de viveristas y productores ornamentales –Colviveros (2020). El viverismo en Colombia: Contexto y potencial de la producción de plantas vivas.
- Cañón, J., Ávila, L., Herrera, E. & Serrano, O. (2021). De semillas a bosques: Experiencias de viverismo con especies andinas. EPM-Fundación Natura.
- Haase, D., & Davis, A. (2017). Developing and supporting quality nursery facilities and staff are necessary to meet global forest and landscape restoration needs. *Reforesta*, (4), 69-93.
- Hernandez, J. (2019). *Conceptos para el establecimiento, operación de viveros y propagación de material vegetal*. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

- Instituto Colombiano Agropecuario ICA.(2022). *Manejo integrado de plagas*.
https://www.ica.gov.co/preguntasfrecuentes/agricola/inocuidad/pregunta6_inocuidad.aspx
- Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt.(2008). Taller Manejo de viveros de especies nativas, restauración ecológica y planificación del paisaje rural.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (2022). *Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos. Santander.*
- Jacobs, D. F., y Landis , T. D. (2014). Plant Nutrition and Fertilization. En K. M. Wilkinson, T. T. Landis, D. L.Haase, B. F. Daley y R. K. Dumroese. (Eds.), *Tropical nursery manual a guide to starting and operating a nursery for native and traditional plants* (pp. 233- 251). United States Department of Agriculture.
- Landis, T. D., y Wilkinson, K.M.(2014). Water Quality and Irrigation. En K. M. Wilkinson, T. T. Landis, D. L.Haase, B. F. Daley y R. K. Dumroese. (Eds.), *Tropical nursery manual a guide to starting and operating a nursery for native and traditional plants* (pp. 207- 231). United States Department of Agriculture.
- Liebhold, A. M., Brockerhoff, E. G., Garrett, L. J., Parke, J. L., & Britton, K. O. (2012). Live plant imports: the major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(3), 135–143.
- Mejía, W. (2015). Viverismo y restauración ecológica: Una experiencia comunitaria en la subcuenca del río Blanco-Municipio de La Calera. EAB-ESP.
- Murgueitio, M., Tarazona, A., Velez, A., & Galeano, L.(2022).*Implementacion de viveros forestales en campo*. Universidad de Antioquia Facultad de ciencias agrarias.

- Murillo, F. O. (2019). Criterios de selección de sitios para el establecimiento de viveros forestales en Costa Rica. *Tecnología En Marcha*, 8(2-3), 53-58.
- Piñuela, A., Guerra, A., & Perez, E.(2013). *Guia para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales*. Fundacion Danac.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD (2020). *Guia base para el establecimiento de viveros forestales*. Costa Rica.
- Rachmat, H. H., Fambayun, R. A., Yulita, K. S., & Susilowati, A. (2020). Ex-situ conservation and management of dipterocarps genetic resources through seedlings collections and nursery establishment. *Biodiversitas*, 21(2), 556-563.
- Resolución 0780006 de 2020 [Instituto Colombiano Agropecuario ICA]. Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de viveros y/o huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación para la siembra en el país. Noviembre 25 de 2020.
- Resolución 79193 de 2020 [Instituto Colombiano Agropecuario ICA]. Por medio de la cual se modifica el numeral 1 y 2 del anexo lista de plagas reglamentadas de la resolución ICA 3593 de 2015, en cuanto a las disposiciones sobre “Fusarium oxysporum f.sp. cubense raza 4 tropical. Noviembre 17 de 2020.
- Resolución 00032 de 2020 [Instituto Colombiano Agropecuario ICA]. Por medio de la cual se hace una modificación al anexo de la resolución 3593 de 2015. Enero 03 de 2020.
- Resolución 6630 de 2017 [Instituto Colombiano Agropecuario ICA]. Por medio de la cual se modifica el anexo de la resolución 3593 del 9 de octubre de 2015. Junio 05 de 2017.

- Resolución 3593 de 2015 [Instituto Colombiano Agropecuario ICA]. Por medio del cual se crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia. Octubre 09 de 2015.
- Stahl, J. L., Machado, M., Griebeler, A. M., Turchetto, F., & Oliveira, U. (2022). The water-retaining polymer improves the seedlings quality of native forest species in a nursery. *Bosque*, 43(1), 33- 40.
- Triviño, T., & Torres, F. (2009). Manual práctico: Manejo de semillas y viveros agroforestales. Semicol.
- Trujillo, E. (2013). *Guía de reforestación*. Daybermedios.
- Turchetto, F., Araujo, M. M., Tabaldi, L. A., Griebeler, A. M., Rorato, D. G., Aimi, S. C., Berghetti, Á. L. P., & Gomes, D. R. (2016). Can transplantation of forest seedlings be a strategy to enrich seedling production in plant nurseries? *Forest Ecology and Management*, 375, 96–104.
- Villota, L. A., F. Torres, E. Rodríguez, J. A. Sánchez y A. Avella. (2019). Domesticación de plantas nativas empleadas en procesos de restauración ecológica: un nuevo enfoque para la propagación y el viverismo. Fundación Natura y Enel-Emgesa. Bogotá, D. C. Colombia.

Apéndices

Apéndice 1

Lista de verificación para visitas en campo- ICA.



INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA
DIRECCIÓN TÉCNICA DE SEMILLAS
Resolución 0780006 de 2020
LISTA DE VERIFICACIÓN PARA VISITA DE CAMPO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____ FECHA: _____

1. CONDICIÓN FITOSANITARIA Y FÍSICA DEL MATERIAL

N°	REQUISITO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Las plantas tendrán un desarrollo y crecimiento normal y uniforme de acuerdo al tamaño de la bolsa o contenedor.			
2	Las Plantas no presentarán hojas amarillentas y marchitas.			
3	Las Plantas no tendrán síntomas visuales de daños ocasionados por plagas.			
4	Las Plantas no tendrán síntomas de deficiencias nutricionales ni daños mecánicos.			
5	No se presentarán plantas fuera de tipo conforme a las características fenotípicas propias del cultivar			
6	Se debe evidenciar un control de arvenses en el Vivero.			
7	Carpeta ICA y documentos con recomendaciones de asistencia técnica.			

2. INFRAESTRUCTURA DE LOS VIVEROS

N°	REQUISITO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Áreas de producción técnica y comercial de plántulas, patrones y/o yemas de las especies registradas de cada grupo vegetal, con un aislamiento perimetral definida por el asistente técnico y con un sitio de desinfección al ingreso.			
2	Áreas para ubicación de plántulas y/o patrones de las especies registradas de cada grupo vegetal para su injertación, crecimiento y/o distribución, aisladas del contacto directo con el suelo o en camas elevadas mínimo a 15 cm, sobre pisos sin encharcamientos, con un aislamiento perimetral.			
3	Área de manejo de sustratos y llenado de bolsas con un aislamiento perimetral y del suelo desnudo que evite la contaminación por plagas y con un sitio de desinfección de operarios al ingreso (mínimo manos y calzado).			
4	Áreas destinadas para:			
4.1	Manejo y disposición final de residuos vegetales y no vegetales.			
4.2	Almacenamiento de insumos agrícolas autorizados por el ICA.			
4.3	Dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas. Todos los insumos agrícolas utilizados deben estar autorizados por el ICA.			
4.4	Almacenamiento de equipos, utensilios y herramientas de labranza.			
5	Tabletas, letreros o etiquetas con la identificación de las áreas establecidas en los numerales anteriores y de las especies y variedades de todas las plantas del vivero.			
6	Desinfección y limpieza de herramientas y equipos de trabajo.			
7	Área de tratamiento de agua usada en riego, de ser necesario, donde se pueda dosificar y cuantificar el uso de esta, así como el uso de los fertilizantes necesarios.			

3. INSTALACIONES PARA LOS HUERTOS BÁSICOS

N°	REQUISITO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Tener un cerco perimetral que delimite claramente el área del huerto básico. Cuando se trate de un cerco perimetral establecido con algún material vegetal, este no deberá estar constituido por ninguna de las especies establecidas en el anexo II de la Resolución ICA 12816 de 2019.			
2	Tener un sistema de identificación de las plantas que componen el huerto básico en los cuales se indique la especie, la variedad y el patrón de cada uno de ellos.			
3	Tener herramientas y vestuario de uso exclusivo para el personal del huerto básico tales como: tijeras de podar, botas, recipientes para recolectar frutos, maquinaria para aplicar agroquímicos autorizados por el ICA, así como elementos de protección personal e instrumentos para realizar ploteo de las plantas y llevar a cabo un protocolo de desinfección para estos equipos.			

FUNCIONARIO RESPONSABLE: _____

FECHA DE REVISIÓN: _____

CONVENCIONES: SI = SI CUMPLE; NO = NO CUMPLE; I = INSUFICIENTE; N.A. = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Apéndice 2.

Lista de verificación de documentos para registro de viveros-ICA.



INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA
DIRECCIÓN TÉCNICA DE SEMILLAS
LISTA DE VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS PARA REGISTRO DE VIVEROS
RESOLUCIÓN 0780006 DE 2020

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE: _____
NÚMERO DE RADICADO Y FECHA: _____

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE
GENERALES		
1	Nombre o razón social, teléfono, correo electrónico y dirección del vivero y/o huerto básico.	
2	Certificado de existencia y representación legal si es persona jurídica, con fecha de expedición no mayor a treinta (30) días calendario previo a la presentación de la solicitud ante el ICA. Registro Único Tributario o cédula de ciudadanía si se trata de persona natural.	
3	Informar los grupos vegetales y especies a producir y comercializar, indicando su nombre científico y nombre del cultivar, así como el tipo de material de propagación (Plántulas, plantas, esquejes, plantas injertadas, stumps, varetas portayemas, yemas, bulbos, rizomas, entre otros).	
4	Croquis detallado del vivero y/o huerto básico (coordenadas geográficas, límites, infraestructura, distribución y áreas destinadas al desarrollo de la actividad), indicando las dimensiones en metros cuadrados.	
5	Informar la capacidad de producción y comercialización por especie (N° plantas por especie producidas/anual) la cual deberá ser acorde a la infraestructura del vivero y/o huerto básico, así como con los registros de compra de semilla o compra a otros viveros registrados ante el ICA en los casos que aplique.	
6	Describir los procesos generales de producción del material vegetal de propagación para cada grupo vegetal.	
7	Acreditar la propiedad, tenencia o posesión del predio en donde se ubica el vivero y/o huerto básico mediante documento vigente. Para el caso de los documentos expedidos por entidades oficiales, la fecha de expedición no debe ser mayor a treinta (30) días calendario.	
8	Certificado de uso del suelo o certificado expedido por la autoridad competente donde indique que la actividad a realizar no genera riesgo de acuerdo con lo establecido en el ordenamiento territorial o ambiental de donde se encuentre localizado el vivero y/o huerto básico. Para el caso de huerto básico de especies nativas, no aplica este requisito.	
9	Informar si son materiales convencionales (no OGM) o modificados genéticamente a través de ingeniería genética OGM. En caso de que el material sea un Organismo Genéticamente Modificado, deberá primero cumplir con la normatividad vigente que regula esta actividad.	
10	Documento que acredite la asistencia técnica para el vivero y/o huerto básico suscrito con un profesional de las áreas de conocimiento de Agronomía, ingeniería agrícola, forestal, agroindustrial o aquellas profesiones que tenga la competencia para realizar actividades de manejo fitosanitario y producción de plantas de viveros. La asistencia puede ser prestada por un gremio, entidades públicas prestadoras del servicio, la cual debe estar soportada por un documento de asistencia técnica.	
11	Para el caso de los viveros que dentro de sus áreas se provean de semilla sexual para la producción de plantas, deberán informar las áreas destinadas para ello indicando especies, variedades, número de plantas y área en metros cuadrados. Para los viveros que utilicen plántulas, semilla sexual y/o asexual de especies nativas, deben presentar documento de acceso expedido por la Corporación Autónoma de la Jurisdicción y/o el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, según la norma vigente en materia ambiental.	
12	Si se trata de un vivero productor sin huerto básico, deberá relacionar la información del o los huertos básicos que le suministran el material vegetal de propagación (asexual) y de semilla sexual, los cuales deberán estar debidamente registrados ante el ICA cómo viveros con huerto básico o huerto básico, o como productor de semilla seleccionada respectivamente.	
13	Si se trata de un vivero que únicamente es comercializador, deberá relacionar la información de los viveros que le suministrarán las plántulas, los cuales deberán ser productores o importadores y contar con Registro vigente ante el ICA.	
14	Para el caso de los viveros que produzcan material vegetal de propagación (plantuladores), debe presentar documento que acredite el suministro de semilla debidamente firmado por un productor o importador de semillas con Registro vigente ante el ICA.	

Apéndice 3

Estado inicial eras de producción vivero permanente El Gualilo.



Apéndice 4

Área de manejo y almacenamiento de sustratos vivero El Gualilo.



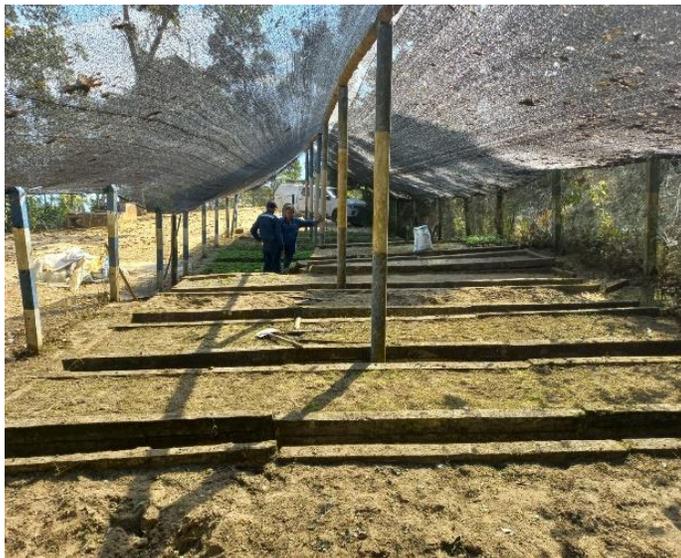
Apéndice 5

Bodega de almacenamiento de herramientas y materiales.



Apéndice 6

Estado final eras de producción vivero El Gualilo.



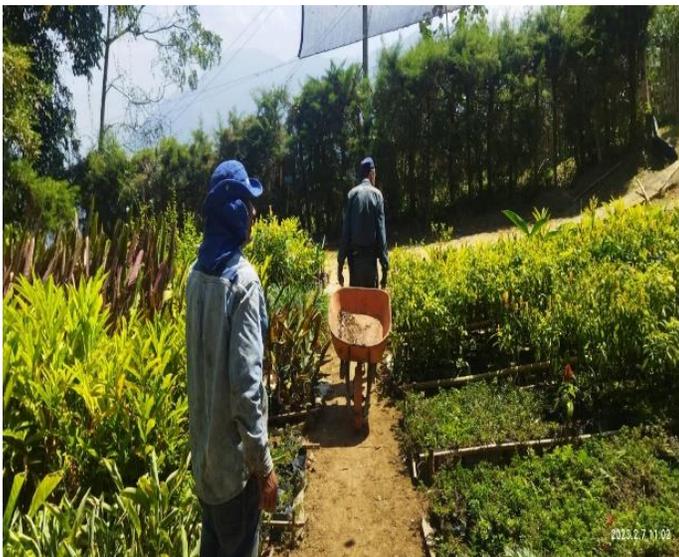
Apéndice 7

Instalación polisombra vivero El Gualilo.



Apéndice 8

Adecuación de eras de producción vivero El Gualilo.



Apéndice 9

Estado inicial del vivero transitorio Suratá



Apéndice 10

Área de manejo y almacenamiento de sustratos vivero Suratá.



Apéndice 11

Estado final vivero transitorio Suratá.



Apéndice 12

Estructura vivero transitorio Surata.



Apéndice 13

Estado inicial del vivero transitorio Charta.



Apéndice 14

Área de manejo y almacenamiento de sustratos vivero Charta.



Apéndice 15

Distribución final de espacios vivero Charta.



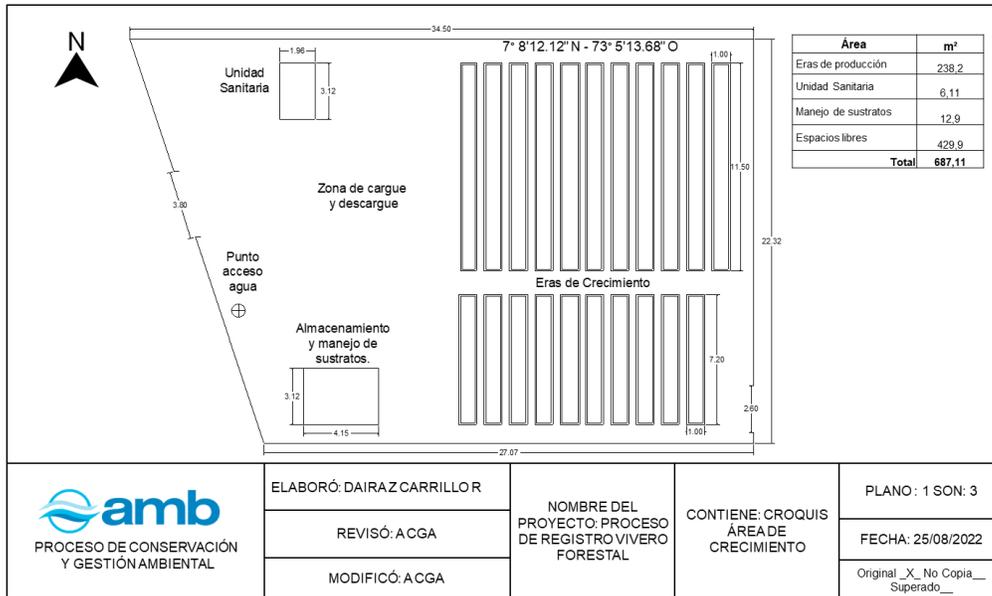
Apéndice 16

Actividades de manejo de sustrato vivero Charta.



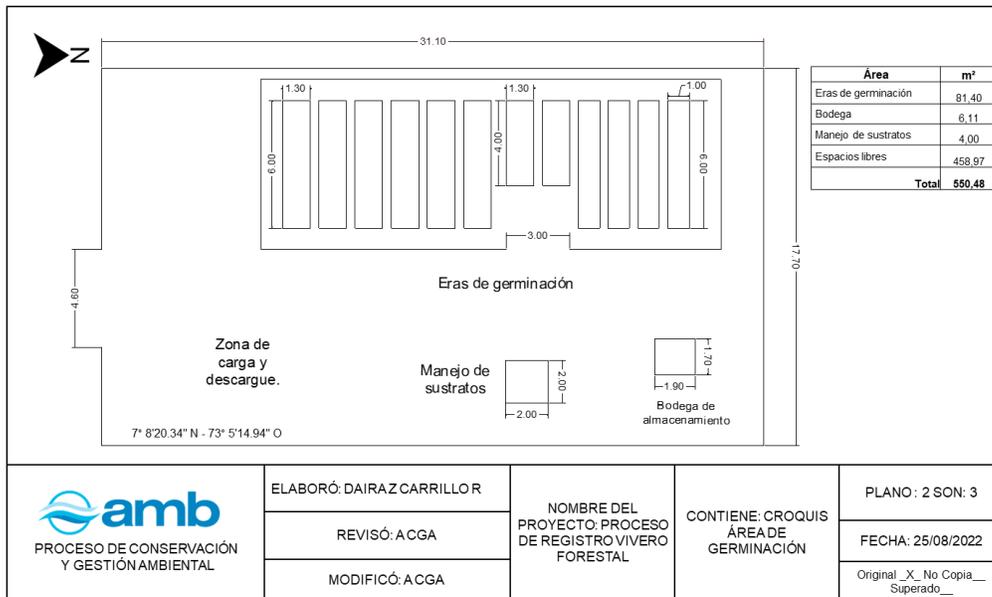
Apéndice 17

Croquis área de crecimiento vivero El Gualilo.



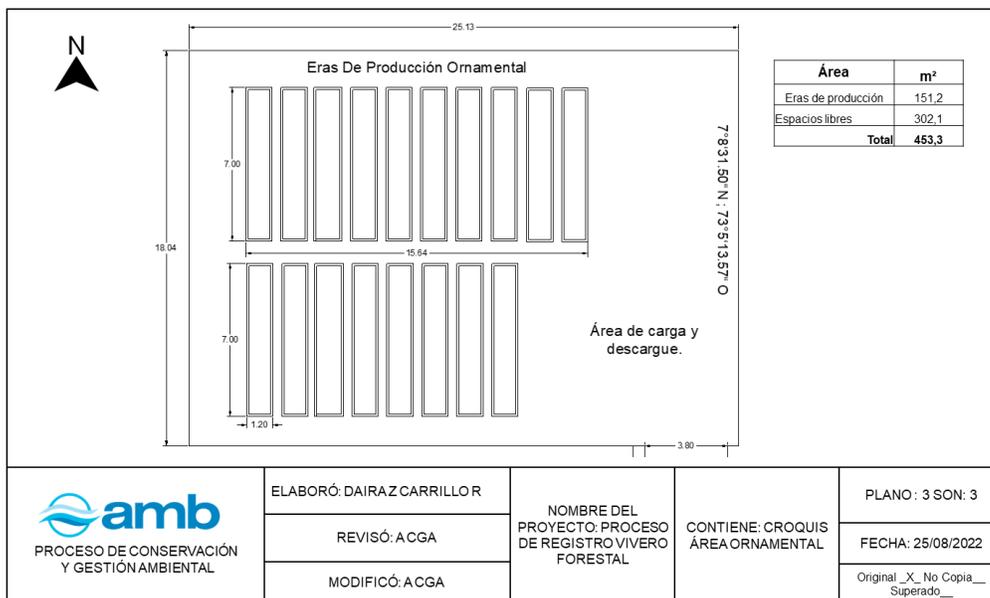
Apéndice 18

Croquis área de germinación vivero El Gualilo.



Apéndice 19

Croquis área de producción ornamental vivero El Gualilo.



Apéndice 20

Fichas de identificación de especies- viveros amb.

			
Nombre común:		Nombre común:	
Nombre Científico:		Nombre Científico:	
Fecha de siembra:		Familia:	
Germinador No:	Cant Semilla:	Lote:	
Tratamiento Pre-germinativo:		Porte:	
Sustrato Utilizado:		Rango Altitudinal:	

Apéndice 21

Letreros y etiquetas para señalización de áreas en los viveros.



Apéndice 22

Ficha de información del proceso de producción de especies forestales.

PROCESO DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL | 2023



PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL

Nombre Común: Búcaro

Nombre científico: *Erythrina fusca*

Familia: FABACEAE

Procedencia Genética: Material convencional (No OGM).

Tipo de material de propagación: Semilla

N° plantas/ anual: 1.000

Proceso de Producción

Obtención de semilla: Compra proveedor certificado.

Tipo de semilla: ortodoxa

Tratamiento pre - germinativo: Inmersión en agua hirviendo

Sustrato: Tierra negra + arena

Contenedor: Bolsa

Descripción del proceso

Una vez obtenidas las semillas se aplica el tratamiento pre germinativo mencionado anteriormente para acortar el periodo de germinación ; la semilla se siembra en surcos, separados a una distancia de 2 a 3 cm y una profundidad aproximada del doble de su tamaño, se cubre con una capa de sustrato (arena + tierra); una vez realizada la siembra se efectúa el riego diariamente en horas de la mañana; la germinación ocurre entre los 8 a 12 días después de la siembra de la semilla, alcanzando un 70% de porcentaje de germinación, dependiendo de su vigor y viabilidad. El trasplante se efectúa cuando la plántula ha alcanzado 5 a 8 cm de altura y tiene desarrolladas sus primeras hojas, se trasplanta el material vegetal utilizando bolsas como contenedor, para el llenado de bolsas se usa sustrato compuesto por materia orgánica, después que las plántulas estén en área de crecimiento se realiza periódicamente control manual de arvenses y aplicación de fertilizaciones a criterio del profesional encargado

Finalmente, al tener la altura adecuada y el desarrollo óptimo se trasladan las plantas al área de rustificación y se dispondrán para su plantación en campo.

Apéndice 23*Solicitud de permiso de recolección de semilla ante la CDMB.*

Pág. 1 de	CARTA	
F GG 501-011		
Rev. 0		
Gerencia General		

Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P.
202330003392
11/01/2023 10:01

Bucaramanga,

Señor
 Cristian Reyes Gómez
 Subdirector de gestión integral de la oferta ambiental- CDMB
 Bucaramanga, Santander

Asunto: Solicitud de permiso de recolección de semilla de especies nativas.

Cordial Saludo

En cumplimiento de la resolución No. 0780006 del 25 de noviembre de 2020 “Por medio de la cual el instituto Colombiano Agropecuario ICA, establece los requisitos para el registro de viveros y/ o huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación para la siembra en el país”, bajo esta normativa, el Acueducto Metropolitano De Bucaramanga amb SA E.S.P se encuentra adelantando el proceso de registro de sus viveros forestales ante la Autoridad Competente, por lo tanto, en virtud del numeral 4.1.11 del artículo 4 de la mencionada resolución, atentamente solicitamos permiso de recolección de semillas de especies forestales nativas con fines de propagación y reproducción en viveros del amb, para posterior establecimiento en campo; cuyo fin definitivo es adelantar actividades de reforestación y enriquecimiento de masas boscosas y áreas de protección dentro de los predios pertenecientes a los núcleos forestales de propiedad del amb, y así mejorar el estado de recuperación y conservación de los predios.

Atentamente



Silvia Cristina Reyes Sánchez
 Líder Del Proceso De Conservación Y Gestión Ambiental
 Diagonal 32 Vía a Pamplona No. 30A -51 “Parque del Agua”
 Acueducto Metropolitano De Bucaramanga
 TEL +(577) 6320220 Ext. 708

Apendice 34

Registro Fotográfico

Revisión material vegetal vivero El Gualilo.



Jornadas de revisión de viveros.



Revisión frailejones en vivero Tona.



Revisión vivero transitorio Charta.



Jornada siembra de frailejones – secretaria Floridablanca.



Monitoreo frailejones plantados.



Acompañamiento a actividades organizadas por el área de Conservación y Gestión Ambiental.

