



**ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN LOS PROYECTOS DE SILVICULTURA Y
PAISAJISMO DEL JARDIN BOTANICO DE MEDELLIN**

**INFORME FINAL
PRÁCTICAS INTERINSTITUCIONALES**

BLADIMIR ZAPATA ARANGO

**ASESOR
Linet Marcela Serna González**

**TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA- INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA AGROAMBIENTAL
MEDELLIN
2020**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA	3
2.1 Descripción de la empresa	3
2.2 Información del cooperador	3
2.3 Misión	3
2.4 Visión	3
2.5 Principios y/o valores corporativos	3
2.6 Reseña histórica de la empresa	4
2.7 Descripción del área de la práctica	6
3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA	7
4. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA	8
4.1 General	8
4.2 Específicos	8
5. FUNCIONES REALIZADAS	8
6. DESARROLLO METODOLÓGICO	9
6.1 Diligenciamiento de bases de datos de material vegetal	9
6.2 Apoyo en la presentación de informes técnicos de diagnóstico e intervención relacionados con los proyectos de silvicultura y paisajismo	10
6.3 Apoyo en la presentación de informes técnicos relacionados con el manejo fitosanitario de material vegetal	11
6.4 Apoyo en la construcción y actualización de metodologías de conservación, protocolos, instructivos y procedimientos relacionados con el proceso de silvicultura y paisajismo	11
7. RESULTADOS	12
7.1 Diligenciamiento de bases de datos de material vegetal	12
7.2 Apoyo en la presentación de informes técnicos de diagnóstico e intervención relacionados con los proyectos de silvicultura y paisajismo	14
7.3 Apoyo en la presentación de informes técnicos relacionados con el manejo fitosanitario de material vegetal	18
7.4 Apoyo en la construcción y actualización de metodologías de conservación, protocolos, instructivos y procedimientos relacionados con el proceso de silvicultura y paisajismo	19
7.5 Dificultades técnicas	21
8. CONCLUSIONES	21
9. FIRMA DEL JEFE DE PRÁCTICA	22
10. REFERENCIAS	22

INTRODUCCIÓN

Las prácticas profesionales son una etapa muy importante para la formación integral de los estudiantes al ser concebidas como un espacio para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje impartidos en las aulas de clase. Es así como se han creado innumerables convenios interinstitucionales para facilitar el acceso de la comunidad universitaria a diferentes entornos laborales en los cuales se puedan aplicar y retroalimentar los conocimientos adquiridos en el proceso formativo, haciendo parte de diferentes procesos y proyectos organizacionales afines al perfil profesional de los practicantes. La práctica profesional es quizá la modalidad más preferida por los estudiantes para cumplir con este requisito de graduación, ya que permite su vinculación a los procesos productivos de las empresas con convenios vigentes con el Tecnológico de Antioquia.

El Jardín Botánico de Medellín, uno de los centros de prácticas con los que cuenta el Tecnológico de Antioquia, es una institución mixta que participa activamente en el proceso de embellecimiento paisajístico de diferentes espacios públicos de la ciudad a través del macroproceso de silvicultura y paisajismo, el cual se encarga de realizar un manejo integral del componente paisajístico y florístico a nivel urbano y rural con diferentes tipos de material vegetal, tales como plantas ornamentales, coberturas vegetales, plantas epífitas, árboles, arbustos y palmas para reverdecer y aumentar la diversidad florística del área metropolitana.

Este informe presenta una síntesis de las actividades realizadas y los resultados obtenidos en la etapa práctica llevada a cabo en el área de silvicultura y paisajismo del Jardín Botánico de Medellín, siendo partícipe del desarrollo de los proyectos gestionados por esta institución, los cuales permitieron fortalecer las competencias académicas y laborales de los estudiantes con el fin de tener un mejor desempeño profesional en el área agroambiental y contribuir en la conservación, mantenimiento y sostenibilidad ambiental de la ciudad.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA

2.1 Descripción de la empresa

Nombre o razón social:	Jardín Botánico de Medellín
Actividad principal:	Investigación científica, educación, recreación, encuentro, cultura y convivencia para la ciudad; embellecimiento paisajístico de diferentes espacios públicos del área urbana y rural.
Dirección:	Calle 73 #51D-14
Ciudad:	Medellín, Colombia
Teléfono:	(574) 4445500
Página web:	www.botanicomedellin.org

2.2 Información del cooperador

Nombres y apellidos:	Catalina Roldan Pérez
Cargo:	Coordinadora de gestión de proyectos
Profesión:	Ingeniera forestal
Teléfono:	3002444234 / (4)4445500 Ext. 163
Correo electrónico:	catalina.roldan@jbotanico.org

2.3 Misión

“Creamos experiencias de encuentro y convivencia para la ciudad, integradas a estrategias de investigación, conservación, educación y cultura asociadas a la biodiversidad y a la relación del ser humano con el entorno natural” (Jardín Botánico de Medellín, 2017).

2.4 Visión

“En el 2020 el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín, será reconocido como institución líder en la transformación de Ciudad, promoviendo experiencias y escenarios vivos de educación, que propicien cambios positivos frente a la relación de las personas con el entorno en el marco de un desarrollo sostenible” (Jardín Botánico de Medellín, 2017).

2.5 Principios y/o valores corporativos

- **Un Jardín que investiga y conserva:** promover acciones de conservación in situ y ex situ de la flora nativa de Colombia, fundamentados en la investigación y la conservación de la biodiversidad (Jardín Botánico de Medellín, 2017).

- **Un Jardín que transforma:** acercar la ciencia al ciudadano transformando actitudes frente a la importancia de la biodiversidad y la movilización ciudadana alrededor del cuidado del entorno (Jardín Botánico de Medellín, 2017).
- **Un Jardín para el encuentro de Ciudad:** somos un espacio para vivir la ciudad, disfrutar y encontrarnos con otros. El lugar donde ocurre la celebración, la cultura, el aprendizaje, el descanso. Un espacio propio para locales y visitantes (Jardín Botánico de Medellín, 2017).
- **Un Jardín con solidez institucional:** seremos un gran lugar para trabajar, permitiendo el desarrollo integral de nuestros colaboradores a partir de la diversidad y la inclusión. Generamos bienestar en todas las dimensiones (Jardín Botánico de Medellín, 2017).

2.6 Reseña histórica de la empresa

De acuerdo con la información consultada en el portal web del Jardín Botánico de Medellín, se sabe que:

A finales del s. XIX, los terrenos que hoy ocupa el Jardín Botánico de Medellín eran conocidos como la casa de baños El Edén, los cuales empezaron a tener vocación recreativa. En los primeros años del siglo XX. se conmemoró el primer centenario de la Independencia de Antioquia, el cual impulsó a la Junta Organizadora de dicha celebración y la Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín a comprar, con ayuda del gobierno nacional, un terreno en el que se iba a crear un nuevo bosque para Medellín. Después de considerar varias opciones, determinó que el sitio ideal era la finca El Edén, por su extensión y por sus abundantes aguas propias. Así, el 11 de agosto de 1913 se crea el Bosque Centenario de la Independencia, que luego fue conocido como Bosque de la Independencia y, finalmente, sólo como El Bosque. Este lugar contaba con vivero, canchas de tenis, trencito, juegos infantiles, un incipiente zoológico y hasta un servicio de venta de animales domésticos (perros y gatos). fue escenario también de celebraciones patrias, sede de competencias náuticas y de pesca, centro de carreras de encostalados y concursos con vara de premios, epicentro de retretas y de representaciones teatrales o folclóricas que se hacían cuando existía la concha acústica. A mediados de 1968 Medellín fue la sede de la VII Conferencia Mundial dedicada al tema. Este logro permitió la unión de la Sociedad de Mejoras Públicas, la Sociedad Colombiana de Orquideología, el Municipio y el Club de Jardinería de Medellín para transformar el Bosque de la Independencia, creando una fundación privada sin ánimo de lucro, que le da vida al Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, como homenaje al sabio naturalista antioqueño. La nueva institución es inaugurada el 19 de abril de 1972, en el marco de la VII Conferencia Mundial de Orquideología (Jardín Botánico de Medellín, s.f.).

A medida que fue avanzando el siglo XIX, se empezó a tener una mayor conciencia paisajística y ambiental entre la comunidad de la época, por lo que la finalidad que se impuso en la nueva institución fue:

El fomento y el desarrollo de las ciencias naturales, en particular de la botánica, por medio de la investigación y la conservación de la flora. Se propuso además crear condiciones para la educación ambiental y la exhibición de la flora colombiana, en un espacio que se constituyera en un atractivo turístico y ecológico importante de la ciudad, útil también para la realización de diferentes eventos culturales y educativos. En mayo de 1979 fue declarado Pabellón de Flora y pasó a formar parte del antiguo Sistema de Parques Nacionales, hoy Sistema Nacional Ambiental (SINA). Fue declarado Patrimonio Cultural de Medellín (1985), consolidado por hechos como ser parte desde 1989 de la Red Internacional de Jardines para la Conservación, dentro de la Estrategia Mundial de la Conservación en los Jardines Botánicos, con la colaboración de la FAO, UNEP, UNESCO, WWF, UICN y BGCI, entre otras organizaciones mundiales. Es parte también de la Asociación Colombiana de Herbarios, el Comité Interinstitucional de Flora y Fauna de Antioquia (CIFFA) y el Comité de Silvicultura de Medellín (Jardín Botánico de Medellín, s.f.).

Después de una severa crisis económica, que afectó gravemente el estado de las colecciones, de la infraestructura y la operación general del Jardín, la institución comenzó una nueva etapa. El 1 de marzo de 2005, en la administración del alcalde de Medellín, Sergio Fajardo Valderrama, se dio inicio al Proyecto de Renovación Total de la entidad. Según lo previsto, el proyecto cumplió sus principales metas en diciembre de 2007, momento en el cual el Jardín recibió la totalidad de los recursos anunciados por la Alcaldía, con el apoyo decidido del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en cumplimiento de la Ley de Jardines Botánicos (299 de 1996). En total, la institución se benefició en este período de una inversión de 32 mil millones de pesos, destinados específicamente al proceso de transformación física y administrativa de la institución. Estos trabajos fueron entregados por la institución y el alcalde Fajardo a la comunidad, el 1 de diciembre de 2007, marcando la pauta de un nuevo comportamiento ciudadano en el uso de este espacio. El Jardín ha avanzado significativamente en el mejoramiento de su clima laboral, conformando un equipo de trabajo comprometido con los desafíos del cambio. Se ha logrado también avanzar en la formalización de procesos administrativos y operativos de las diferentes dependencias del Jardín, lo que permitirá mayor profesionalismo y eficiencia el desempeño cotidiano de la institución a mediano y largo plazo. Hacia el futuro cercano, el Jardín se propone lograr la financiación de algunos proyectos necesarios para completar el proceso de renovación como la terminación de las obras hidráulicas de la quebrada El Molino, la construcción de un tanque de reserva de agua, el montaje de los viveros científicos, la segunda etapa de señalización y el

laboratorio, además de enriquecer, mantener y establecer colecciones vivas, entre ellas el Jardín de los continentes, el huerto medicinal, el rosal, el laberinto, el circuito de la evolución y los jardines ornamentales (Jardín Botánico de Medellín, s.f.).

2.7 Descripción del área de la práctica

El macroproceso de silvicultura y paisajismo del Jardín Botánico de Medellín está conformado por un equipo interdisciplinario altamente calificado para garantizar la sostenibilidad ambiental en el manejo integral del componente paisajístico y florístico de los proyectos de intervención del espacio público de la ciudad, desarrollando actividades como (Jardín Botánico de Medellín, s.f.):

- **Jardinería y manejo de vegetación:** suministro, siembra y mantenimiento de la vegetación urbana y rural.
- **Control de plagas, enfermedades y fertilización:** se prioriza el uso de productos biológicos que se caracterizan por ser amigables con el medio ambiente, reduciendo al máximo la utilización de productos químicos.
- **Conservación vegetal:** restauración ecológica y/o reforestación de áreas degradadas.
- **Disposición adecuada de desechos vegetales:** buenas prácticas de manejo de todos los desechos vegetales, a través de la disposición en composteras.
- **Manejo arbóreo:** diagnósticos, podas y talas, tratamientos y trasplantes de árboles. Definición e implementación de tratamientos adecuados para árboles adultos, prestando servicios de tomografía, aplicaciones de fertilizantes, fungicidas e insecticidas con inyector neumático y realización de dendrocirugías.
- **Transformación de residuos leñosos:** transformación de residuos vegetales provenientes de la actividad de tala y poda mediante la utilización de máquina chipper.

Adicionalmente, se cuenta con un taller de diseño del paisaje cuyo propósito es estudiar, entender, diseñar y mantener jardines nuevos o existentes, con el objetivo de mejorar el bienestar de las personas, aumentar su calidad de vida y su satisfacción a través de espacios verdes donde se disfrute de la naturaleza. Los principales servicios que este presta son:

- **Diseño y remodelación de jardines:** transformación de jardines en espacios ecológicos y funcionales, trabajando con especies adecuadas a las condiciones de cada ambiente y las últimas tendencias en diseño y materiales que garanticen un equilibrio con la naturaleza.
- **Asesoría técnica:** se presentan propuestas técnicas de diseño de paisajes en todo tipo de proyectos privados o públicos, centros comerciales, restaurantes, parques recreativos, unidades residenciales, proyectos de vivienda, glorietas y cualquier espacio que implique la presencia de material vegetal.

- **Productos y/o servicios complementarios:** se analizan y proponen alternativas de intervención en temas asociados tales como sistemas de riego, sistemas de iluminación y otros temas afines con el diseño de jardines y zonas verdes.

3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA

Debido a la emergencia sanitaria mundial originada por la aparición del coronavirus, la pandemia declarada por la OMS (Organización de Naciones Unidas) y las medidas tomadas por el gobierno nacional y local, se tuvieron que redefinir las metodologías de trabajo, funciones y objetivos del contrato de aprendizaje firmado con el Jardín Botánico de Medellín, para no afectar el desarrollo de las prácticas profesionales del programa Tecnología Agroambiental y así poder culminar satisfactoriamente el semestre académico 2020-I.

Los nuevos alcances de la práctica se ajustan a un plan de trabajo a distancia o teletrabajo, atendiendo las recomendaciones y restricciones decretadas por las autoridades y las directivas del jardín botánico en ocasión de la contingencia presentada.

Dentro de las actividades que se acordaron desarrollar con la Coordinación de Gestión de Proyectos del macroproceso de Silvicultura y Paisajismo al cual se pertenece, se incluyen:

- Búsqueda y registro de información de material vegetal en bases de datos asociadas a los diferentes proyectos desarrollados por el área de silvicultura y paisajismo en el Valle de Aburrá y sus alrededores.
- Asistencia técnica en la elaboración de informes técnicos relacionados con el manejo fitosanitario y nutricional del material vegetal de los proyectos de silvicultura y paisajismo.
- Revisión y análisis de productos agroquímicos y biológicos con registro de venta ICA a través de las fichas técnicas y de seguridad emitidas por sus fabricantes.
- Apoyo y participación en el desarrollo de capacitaciones realizadas al personal operativo de los proyectos silvicultura y paisajismo en relación con los cuidados y mantenimiento del material vegetal, la aplicación y dosificación de fertilizantes, así como en el manejo, limpieza y almacenamiento de herramientas de trabajo y agroinsumos.
- Acompañamiento en la presentación de informes técnicos de diagnóstico e intervención del sistema de riego y las prácticas silviculturales asociadas al material vegetal en los viveros temporales del jardín botánico.
- Preparación y mantenimiento de muestras vegetales recolectadas, participando en el diseño y elaboración de las fichas botánicas correspondientes para su ingreso como nuevas accesiones en el herbario del jardín botánico.

4. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

4.1 General

Apoyar técnicamente en la ejecución, seguimiento y control de las actividades asociadas a los proyectos del macroproceso de silvicultura y paisajismo del Jardín Botánico de Medellín para el cumplimiento y logro de sus objetivos.

4.2 Específicos

4.2.1 Buscar información del material vegetal de los proyectos de silvicultura y paisajismo para la creación y/o actualización del sistema de archivos e inventarios del jardín botánico.

4.2.2 Presentar informes técnicos para el mejoramiento de las condiciones fitosanitarias y nutricionales de las plantas utilizadas por los proyectos de silvicultura y paisajismo en la zona rural y urbana de Medellín.

4.2.3 Consignar información de especies vegetales en bases de datos según los criterios taxonómicos requeridos para la investigación y diligenciamiento de las mismas.

4.2.4 Apoyar la elaboración de catálogos y fichas botánicas de plantas haciendo uso de fuentes bibliográficas físicas y digitales avaladas por el jardín botánico para la búsqueda y consolidación de la información.

5. FUNCIONES REALIZADAS

1. Apoyar las actividades propias del macroproceso y responder por los equipos asignados, para el desarrollo de funciones.
2. Reportar a el patrocinador el avance de las tareas asignadas, para la medición del cumplimiento de objetivos.
3. Colaborar con el macroproceso al cual pertenece, para la consecución de resultados.
4. Responder por las tareas que le sean asignadas, para el desarrollo de habilidades propias de su formación y para el cumplimiento de los objetivos de la fundación.
5. Apoyar en la presentación de informes técnicos relacionados con el manejo fitosanitario de material vegetal.
6. Diligenciar bases de datos de material vegetal.
7. Apoyar en la presentación de informes técnicos de diagnóstico e intervención relacionados con proyectos de silvicultura y paisajismo.
8. Realizar propuestas innovadoras para la implementación de nuevas estrategias en materia de silvicultura y paisajismo y presentarlas a la Coordinadora de Gestión de Proyectos.
9. Apoyar a la construcción y actualización de metodologías de conservación, protocolos, instructivos y procedimientos relacionados con el proceso de silvicultura y paisajismo.

10. Apoyar al proceso de silvicultura y paisajismo en todas las actividades relacionadas con el contenido de su pensum académico.
11. Cumplir con los requisitos frente al Sistema Integrado de Gestión (SIG)
12. Cumplir con las demás obligaciones propias que se desprendan de la ejecución del contrato de aprendizaje y las que en general disponga la Ley.

6. DESARROLLO METODOLÓGICO

En el desarrollo y cumplimiento de la práctica profesional llevada a cabo en el macroproceso de silvicultura y paisajismo del Jardín Botánico de Medellín, se han adoptado los siguientes lineamientos metodológicos, los cuales abarcan la mayoría de funciones y objetivos redefinidos y describen los procedimientos y características generales de las siguientes actividades:

6.1 Diligenciamiento de bases de datos de material vegetal

Se realizaron búsquedas de información sobre la clasificación taxonómica, descripción botánica, caracterización ecológica y categoría de conservación de cada una de las especies utilizadas en los proyectos. Las fuentes bibliográficas fueron suministradas por el cooperador para garantizar la confiabilidad, actualización y validación de la información. Se tuvo acceso a libros, repositorios, catálogos y bases de datos digitales, especializadas en el registro y documentación de colecciones botánicas a nivel global. Las fuentes bibliográficas más utilizadas para la investigación y consulta fueron:

- La base de datos del *Jardín Botánico de Missouri* (www.tropicos.org).
- El *Fondo de Información sobre Biodiversidad Global -GBIF-* (<https://www.gbif.org/>).
- La *Lista de verificación mundial de familias de plantas seleccionadas de Kew* (<https://wcsp.science.kew.org/home.do>).
- El portal en línea *Plants of the World* (<http://www.plantsoftheworldonline.org/>).
- El *Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia* (<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/>).
- Las *Colecciones Científicas en Línea de la Universidad Nacional de Colombia* (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/>).
- El *Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá* (<https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/>).
- El *Catálogo de árboles urbanos en Colombia* (<https://catalogoarbolesurbanos.eia.edu.co/>).
- La Lista Roja de Especies Amenazadas de la *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN-* (<https://www.iucnredlist.org/>).
- El libro *Flora de Antioquia: catálogo de las plantas vasculares*. (Vol. I y II).

- El libro *Arboretum y Palmetum. Guía de Identificación*. (Universidad Nacional sede Medellín).
- El *Manual de silvicultura urbana para Medellín*.
- La *Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá*.
- El libro *Árboles nativos y ciudad, aportes a la silvicultura urbana de Medellín*.

Para cada una de las especies registradas en las bases de datos, se consultó su nombre común, nombre científico (con sus sinónimos en caso de existir), descripción botánica, ciclo de vida, hábito de crecimiento, requerimientos nutricionales, luminosidad, riego y categoría de conservación local, nacional e internacional según la normatividad ambiental vigente. Para todas las especies se incluyeron archivos fotográficos, en lo posible aquellas donde se pudiera apreciar detalles sobre la composición de las hojas, la floración o fructificación, aunque para algunas especies esto último no fue posible, debido a la escasa información encontrada al respecto.

6.2 Apoyo en la presentación de informes técnicos de diagnóstico e intervención relacionados con los proyectos de silvicultura y paisajismo

Se formuló una propuesta para la construcción de un sistema de riego para los viveros temporales ubicados al interior del jardín botánico.

Con el fin de caracterizar, diagnosticar y proponer nuevas estrategias para el mejoramiento del sistema de riego actual, se formuló una metodología simple, que permitiera establecer los caudales y las presiones existentes en cada uno de los puntos de conexión. Para ello se ejecutó el siguiente paso a paso:

1. Caracterización y diagnóstico del sistema de riego.
2. Aforo de caudal
3. Aforo de presión
4. Formulación de propuesta de intervención

Con el fin de conocer la estructura y funcionamiento del sistema de riego utilizado, durante los días 19, 20, 21 y 24 de febrero de 2020, se realizó un seguimiento sin intervención, al riego diario. De esta manera, fue posible identificar algunos aspectos relacionados con su eficiencia de operación.

Inicialmente se identificaron tres puntos de conexión o acoples instalados en las zonas de vivero temporal, estos se denominaron Secretaría de Medio Ambiente -SMA-, Secretaría de Infraestructura Física -SIF- y Empresa de Desarrollo Urbano -EDU- de acuerdo a su ubicación en relación con los puntos de acopio temporal de cada proyecto.

Se realizaron varias mediciones de caudal con el fin de minimizar el margen de error de los datos obtenidos, dichas mediciones se realizaron en la semana del 19 al 24 de febrero y del 03 al 07 de marzo de 2020, cuatro (4) veces por día en cada uno de los tres puntos de conexión.

Asimismo, se realizaron varias mediciones de presión con el fin de minimizar el margen de error de los datos obtenidos, dichas mediciones se realizaron en la semana del 03 al 06 de marzo de 2020, cuatro (4) veces por día en cada uno de los tres puntos de conexión.

Finalmente, se propuso la instalación de por lo menos dos tanques, cada uno con una capacidad aproximada de 10000 litros, que pudiera satisfacer las necesidades de riego del vivero temporal sin afectar el funcionamiento diario de los demás sistemas de riego y sanitarios del Jardín Botánico de Medellín, de esta manera, el abastecimiento de los mismos se puede realizar durante la noche, garantizando el volumen necesario diario para riego en el día.

Por último, se contactaron diferentes empresas relacionadas con la venta y distribución de equipos de riego, las cuales enviaron algunas cotizaciones sobre los tanques, motobombas y accesorios que se podrían utilizar según los datos y resultados obtenidos en la medición de caudal y presión de riego.

6.3 Apoyo en la presentación de informes técnicos relacionados con el manejo fitosanitario de material vegetal

El uso de agroquímicos en el manejo de plagas y enfermedades en los viveros temporales fue abordado con el fin de encontrar productos sustitutos o alternativos para los agroquímicos tradicionales, con el fin de minimizar los impactos negativos generados por éstos en el medio ambiente y la salud humana de trabajadores y visitantes del jardín botánico. Para esto se revisaron los catálogos de productos biológicos de diferentes fabricantes y los listados más actualizados de los bioinsumos con registro de venta ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) reportados en su portal web. Se accedió a las fichas técnicas y de seguridad disponibles en las páginas web de las casas comerciales o empresas fabricantes para buscar información acerca de la formulación, los ingredientes activos, la categoría toxicológica, el modo de acción, el control fitosanitario, la concentración, la dosificación, la compatibilidad y el almacenamiento con otros productos, entre otras características. Con esta información recopilada se diligenció una base de datos y se anexó en el informe elaborado sobre esta problemática.

6.4 Apoyo en la construcción y actualización de metodologías de conservación, protocolos, instructivos y procedimientos relacionados con el proceso de silvicultura y paisajismo

Trabajando conjuntamente con el herbario del jardín botánico, se colaboró en el diseño y elaboración de fichas botánicas para la Colección botánica Libro Jardines de Ciudad, financiado por el Jardín Botánico de Medellín. En éstas se incluyó el nombre científico, el nombre común, la descripción morfológica y botánica, las coordenadas y el nombre del lugar de muestreo, el nombre del colector y el permiso de colecta. Por último, se reconoció el área de prensado, secado y montaje de los exsiccados y se participó en la

preparación, esterilización, prensado y secado de algunas muestras, utilizando elementos de protección personal tales como bata, guantes, tapabocas y gafas para manipular las sustancias (hipoclorito de sodio, formol, etc.) y herramientas (horno, pinceles, tijeras, etc.) requeridas en este proceso.

7. RESULTADOS

Si bien las funciones y actividades que se han realizado en el Jardín Botánico de Medellín, en cumplimiento de los deberes contraídos en el contrato de aprendizaje de las prácticas profesionales, finalizan en agosto de 2020, su desarrollo ha permitido obtener los siguientes resultados parciales:

7.1 Diligenciamiento de bases de datos de material vegetal

Haciendo uso de herramientas informáticas como Microsoft Excel y múltiples sitios web del área forestal y botánica, se sintetizó y digitalizó la información encontrada que estaba asociada a cada especie vegetal registrada en las bases de datos del jardín botánico y, en algunos casos, se diseñaron y/o actualizaron algunas de éstas. A la fecha se contabilizan más de 500 especies con información debidamente diligenciada en los campos de registro de utilizados, relacionada con la ecología, botánica y manejo silvicultural de las especies empleadas en los proyectos de silvicultura y paisajismo del jardín botánico. Con esto se pretende realizar un catálogo de plantas que incluya además un registro fotográfico de la morfología y fenología de las especies que pueda ser puesto al servicio de la comunidad científica, trabajadores, visitantes y/o turistas de este lugar. En la figuras 1, se presenta una de las bases de datos utilizada en la búsqueda y diligenciamiento de la información asociada a cada una de las especies reportadas por los proyectos de silvicultura y paisajismo realizados en la ciudad de Medellín.

Figura 1. Catálogo de especies vegetales registradas en los proyectos de silvicultura y paisajismo.

Nombre científico	Sinónimos	Nombre común	Familia	Hábito de crecimiento	Origen	Origen	Veda regional	Veda nacional	UICN	Ciclo de vida	Requerimientos nutricionales	Requerimientos de luz (etapa adulta)	Requerimientos de agua (etapa adulta)
<i>Hedera helix</i> L.		Hiedra, hiedra verde	Araliaceae	Trepadora	Introducida	Nativa	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Se desarrolla muy bien en suelos bien fértiles	Semisombra	Moderado - Frecuente
<i>Heliconia densiflora</i> B. Vert.		Heliconia, heliconia	Heliconiaceae	Hierba	Nativa	Nativa	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Crece de forma óptima en sustratos con abundante materia orgánica	Semisombra	Moderado - Frecuente
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.		Heliconia, heliconia	Heliconiaceae	Hierba	Nativa	Nativa	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Prefiere tierras medianamente fértiles pero bien drenadas	Semisombra	Moderado - Frecuente
<i>Heliconia aurantiaca</i> V. Schaff.	<i>Heliconia aurantiaca</i> Ghiesbr. ex Lem.	Heliconia aurantiaca	Heliconiaceae	Hierba	Nativa	Nativa	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	El suelo a utilizar debe ser rico en materia orgánica	Semisombra	Moderado - Frecuente
<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.		Rostrata	Heliconiaceae	Hierba	Nativa	Introducida	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Tierra muy abonada y rica en materia orgánica	Plena exposición	Moderado - Frecuente
<i>Heliconia caribaea</i> Lam.		Heliconia caribaea	Heliconiaceae	Hierba	Nativa	Introducida	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Suelos fértiles, húmedos y bien drenados. Tolera sombra	Semisombra	Moderado - Frecuente
<i>Heliconia wagneriana</i> Petersen		Heliconia wagneriana	Heliconiaceae	Hierba	Nativa	Introducida	No aplica	No aplica	Least concern (LC)	Alto - perenne	Prefiere suelos profundos y bien drenados, con abundante materia orgánica	Plena exposición	Abundante - Frecuente
<i>Hemerocallis lilloasphodelus</i> L.	<i>Hemerocallis flava</i> (L.) L.	Lirio amarillo, azucena	Asphodelaceae	Hierba	Introducida	Nativa	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Crece mejor en suelos aluviales, ricos en nutrientes	Plena exposición	Abundante - Frecuente
<i>Heterocentron elegans</i> (Schtdl.) Kuntze		Sietecueros rastreador	Melastomataceae	Hierba	Introducida	Nativa	No aplica	No aplica	Data deficient (DD)	Alto - perenne	Se adapta a suelos secos, pobres y pedregalosos	Semisombra	Moderado - Ocasional
<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell	Majagua	Malvaceae	Árbol	Introducida	Introducida	Restringido	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Se desarrolla mejor en suelos profundos, arenosos y bien drenados	Plena exposición	Moderado - Ocasional
<i>Hura crepitans</i> L.		Ceiba amarilla, tronchero	Euphorbiaceae	Árbol	Nativa	Introducida	No aplica	No aplica	Critically endangered (CR)	Alto - perenne	Prospera mejor en sustratos arcillosos aunque tolera suelos arenosos	Semisombra	Moderado - Ocasional
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose		Pitaya, pitahaya, cañahuate	Cactaceae	Hierba	Nativa	Nativa	No aplica	No aplica	Least concern (LC)	Alto - perenne	Adaptabilidad a una amplia variedad de suelos	Plena exposición	Moderado - Ocasional
<i>Hymeraea courbaril</i> L.		Algarrobo, algarrobo	Fabaceae (Legumi)	Árbol	Introducida	Introducida	No aplica	No aplica	No aplica	Alto - perenne	Suelo bien drenado y suelto. Debe permanecer húmedo	Plena exposición	Abundante - Frecuente

Con la sistematización de esta información se está construyendo un catálogo de plantas, representado de forma imaginaria por la figura 2:

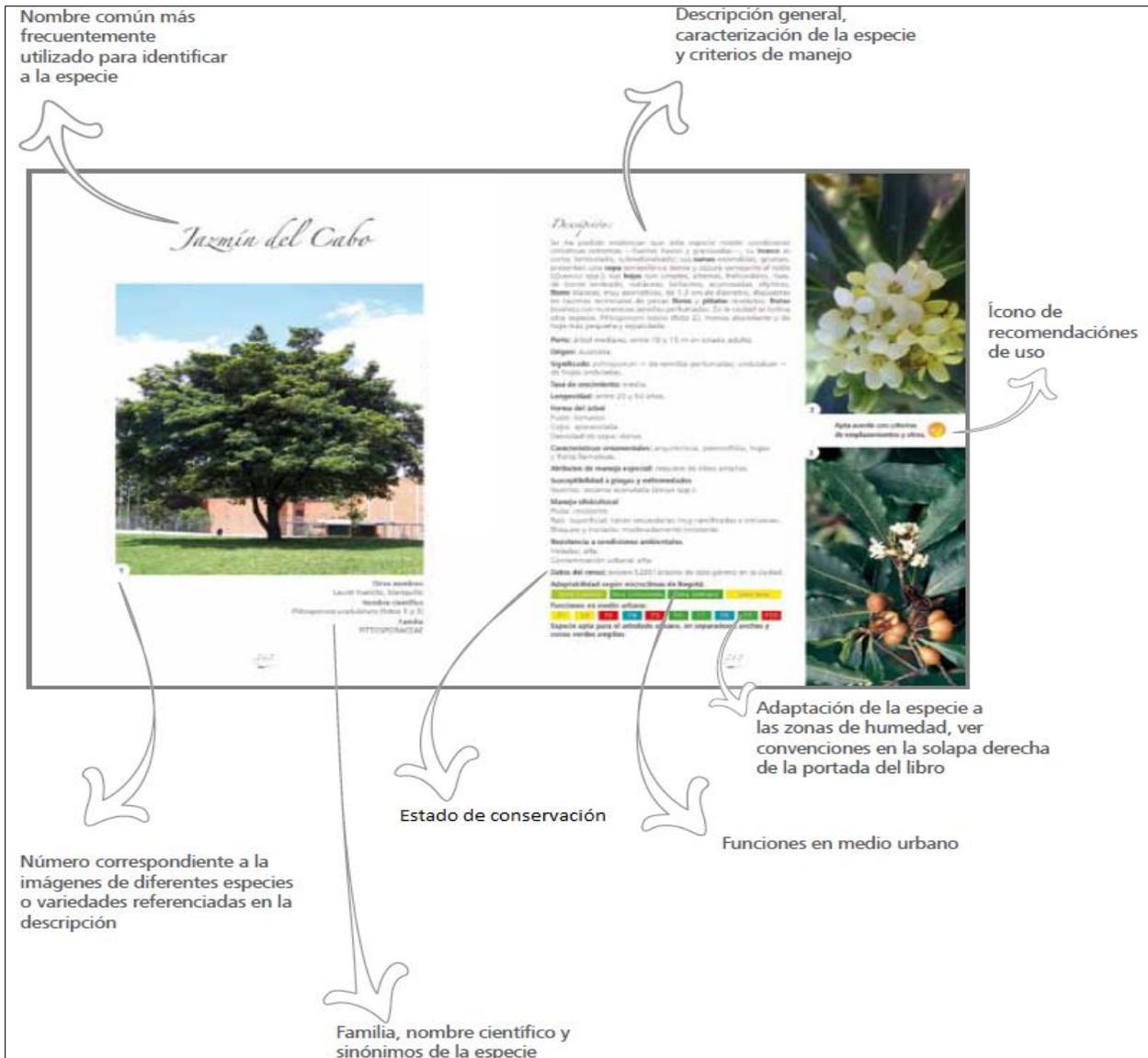


Figura 2. Descripción gráfica del contenido del catálogo de especies.

7.2 Apoyo en la presentación de informes técnicos de diagnóstico e intervención relacionados con los proyectos de silvicultura y paisajismo

En la formulación de la propuesta de mejoramiento del sistema de riego para los viveros temporales de los proyectos de silvicultura y paisajismo, se pudo determinar que el tiempo real o efectivo de riego es aproximadamente de 7 horas por día. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el aforo del caudal realizado durante dos semanas consecutivas y la duración del riego (7 horas), fue posible determinar el volumen promedio de agua que se requiere para regar el material vegetal por día, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Promedio de consumo de agua para riego

Punto de aforo	(L/min)	(L/h)	(L/día)
SMA	20,9	1251,6	8761,2
EDU	17,8	1069,2	7484,4
SIF	18,5	1112,4	7786,8
Caudal promedio	19,1	1144,4	8010,8

También se pudo definir la necesidad o consumo mensual de agua para el riego del material vegetal, teniendo en cuenta que los tres puntos de riego se encuentran funcionando durante 7 horas diarias, seis días por semana, cuatro semanas por mes. A partir de estos datos y después de realizarse los cálculos correspondientes, se obtuvieron los siguientes valores, los cuales se presentan la tabla 2.

Tabla 2. Consumo mensual de agua para riego

Consumo día (Litros)	Consumo semana (Litros)	Consumo mes (Litros)	Consumo mes (m3)
24032,4	144194,4	576777,6	576,77

Los valores obtenidos en el aforo del caudal de cada uno de los puntos de conexión, SMA, SIF y EDU, ubicados en los viveros temporales, tuvieron variaciones tanto en relación con el día de toma de la muestra como en el horario dentro del mismo día (Figura 3).

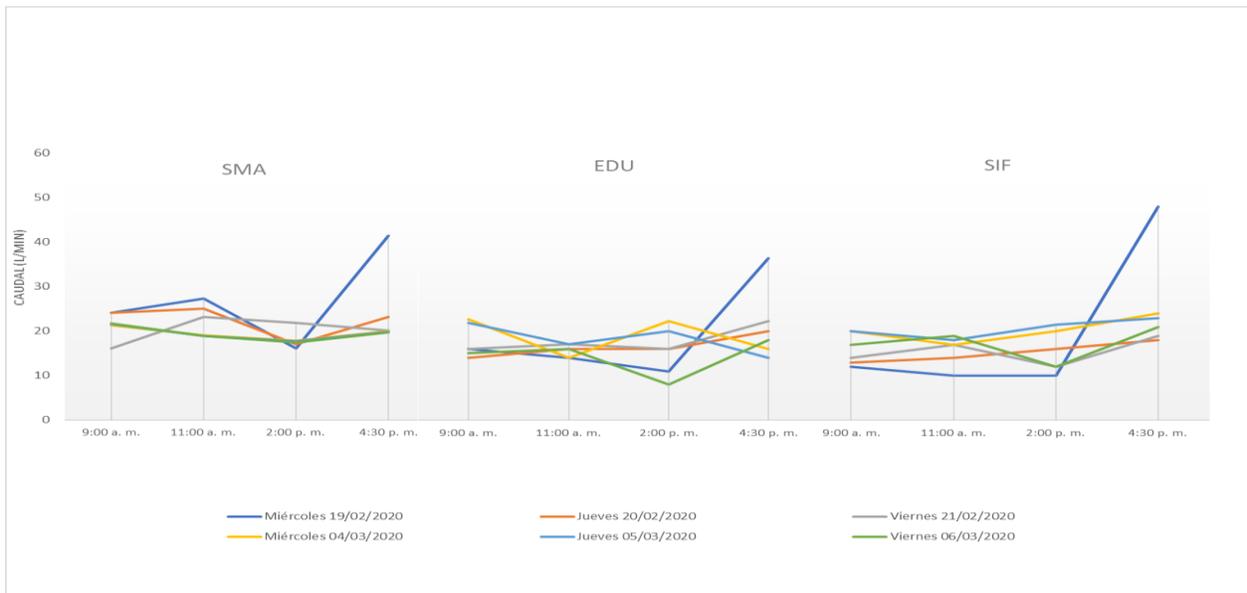


Figura 3. Variaciones en los datos de aforo de caudal

Si bien las variaciones del caudal se mantienen durante toda la jornada de riego y no guardan una relación directa con respecto al día de la toma de la muestra y el horario en

que se realizaron, se pudo constatar en campo que, en las horas de la tarde, entre las 3 y 5 p.m., se evidencia un aumento del caudal, de acuerdo a la figura 3. Esto puede deberse a que la red de distribución del agua para riego se encuentra conectada a otras áreas del jardín botánico cuyo consumo, en esta franja horaria específicamente, se va reduciendo paulatinamente a medida que va finalizando la jornada laboral y las personas que trabajan en estas dependencias abandonan sus puestos de trabajo, es decir, una disminución en la demanda de agua en otras dependencias provoca un aumento del caudal suministrado al sistema de riego, como quedó evidenciado en el aforo de caudal realizado.

Con respecto a los valores obtenidos para el aforo de la presión, se apreciaron variaciones tanto en relación con el día de toma de la muestra como en el horario dentro del mismo día. Sin embargo, es posible identificar que la presión en el punto de conexión 1 SMA, se mantuvo más estable en relación a los puntos 2 EDU y 3 SMA, tendencia que se busca mantener y replicar en estos dos últimos puntos de conexión para reducir las pérdidas económicas en relación con la operación y mantenimiento del sistema de riego y el consumo de agua para tal fin (Ver figura 4).

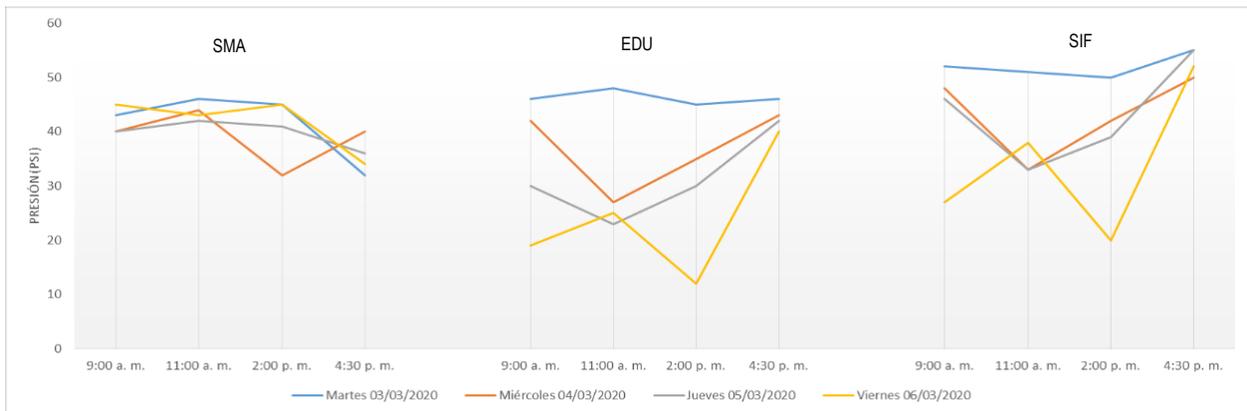


Figura 4. Variaciones en los datos de aforo de presión.

De acuerdo con la tabla 3, la presión promedio del punto 3 SIF es superior a las demás a pesar de su variación entre días y horas.

Tabla 3. Promedio presión

Punto de aforo	Presión (psi)
SMA	40,5
EDU	34,56
SIF	43,19
Presión promedio	39,42

Finalmente, se identifica una posible correlación entre las variaciones promedio de caudal y presión, como se evidencia en la figura 5.

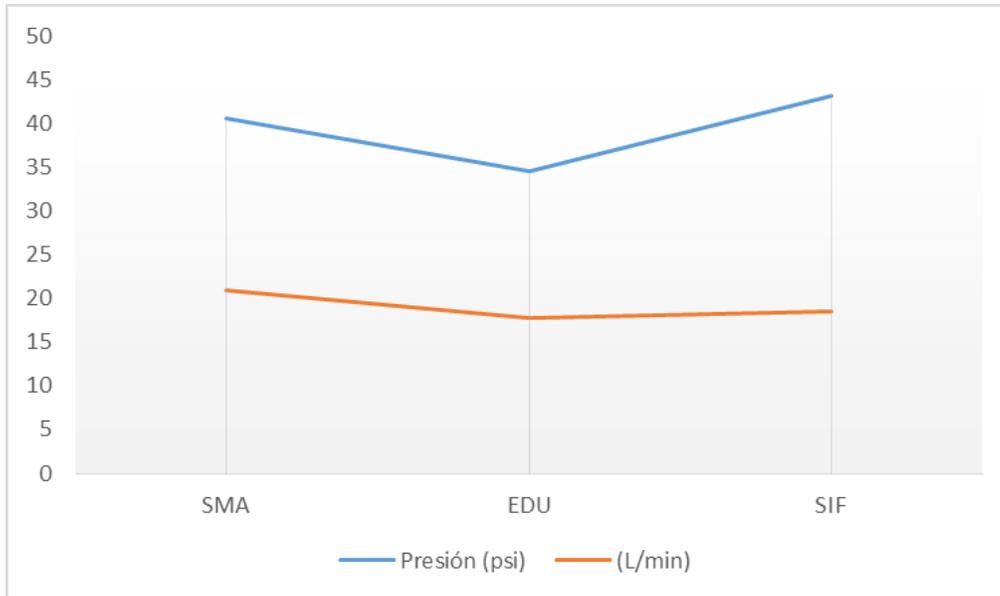


Figura 5. Correlación entre presión y caudal

La mediciones realizadas al sistema de riego fueron consecuentes con las pérdidas y variaciones de presión y caudal que se venían reportando previamente y ayudaron a idear una alternativa para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema, especialmente en temporada seca, cuando la presión del agua para el riego de las fincas disminuye debido al consumo de agua en las diferentes dependencias del jardín botánico, pues la red de suministro está interconectada entre sí, haciendo que la duración del riego exceda el tiempo que normalmente se emplea en hacer esta actividad.

Considerando lo anterior, la propuesta de intervención del sistema estuvo dirigida inicialmente a la cotización de un tanque de almacenamiento que satisfaga el volumen de agua requerido para el riego, de acuerdo con los valores calculados a partir de las mediciones realizadas. Se sugirió un tanque de 10000 litros (figura 6) dotado con una bomba eléctrica de hasta 1 HP (Caballo de potencia) para aumentar la presión a valores acordes a las necesidades de riego (50 PSI aproximadamente), permitiendo conectar dos (2) aspersores por llave en cada uno de los viveros, reduciendo así el tiempo de riego, que actualmente es de 7 horas en promedio, realizando una actividad más eficiente y eficaz diariamente.

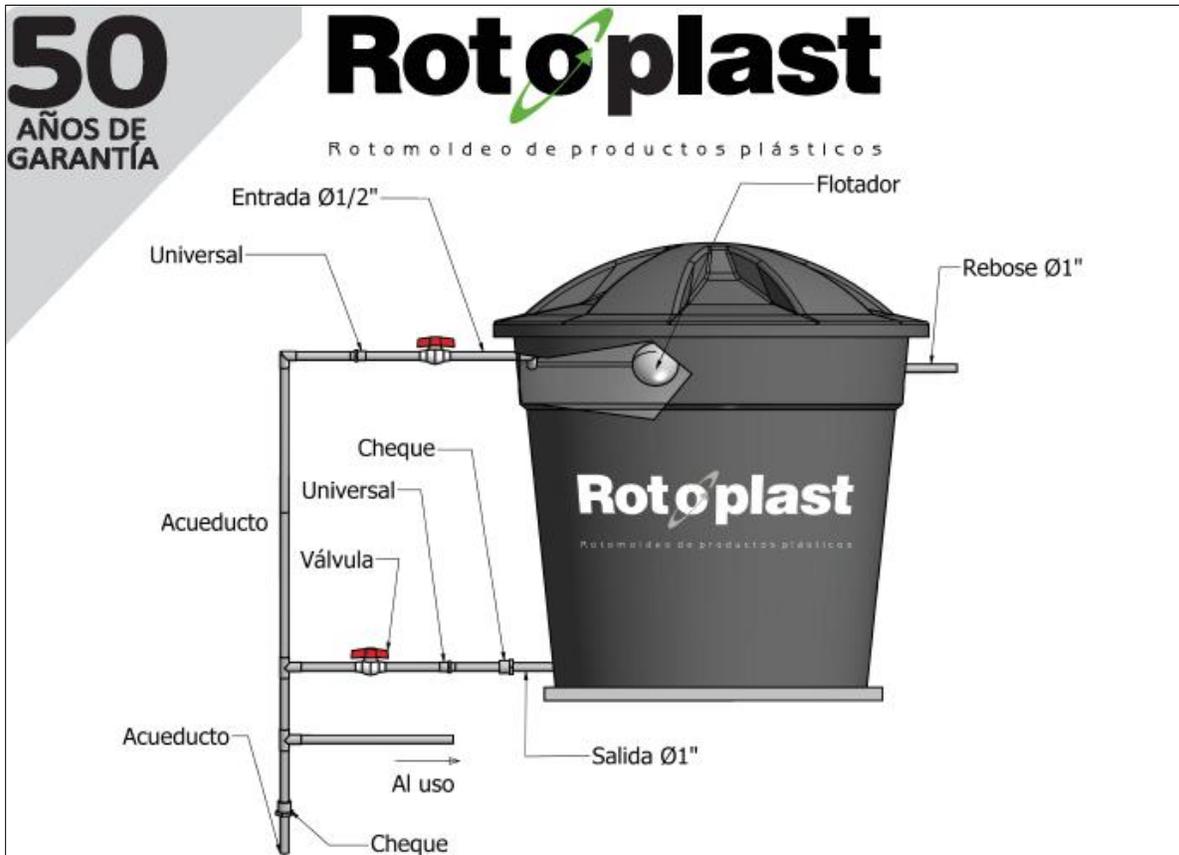


Figura 6. Tanque plástico de almacenamiento de agua. Tomado de la página web de Rotoplast Colombia.

Con respecto al manejo e instalación de los aspersores, si bien la forma en que se viene realizando con las barras metálicas ha resultado útil y práctica, se recomendó implementar una varilla de ½ pulgada con argollas soldadas, las cuales ayudarán a sostener el aspersor con el fin de obtener una mayor estabilidad y eficiencia, evitando al mismo tiempo daños en el funcionamiento de estos componentes.

7.3 Apoyo en la presentación de informes técnicos relacionados con el manejo fitosanitario de material vegetal

De acuerdo con la información encontrada en las fichas técnicas y de seguridad de los productos agroquímicos utilizados en el control fitosanitario y nutricional del material vegetal de los proyectos, se diseñó una base de datos que incluyó, entre otros registros, el nombre del producto, la existencia y disponibilidad de la ficha técnica y de seguridad, el nombre de la empresa fabricante o casa comercial, el registro de venta ICA, la funcionalidad o tipo de producto y la formulación química del mismo (Figura 7).

Nombre De Producto	Ficha técnica	Ficha de seguridad	Fabricante	Reg. ICA	Tipo de Producto	Formulación
Cal agrícola	Sí	Sí		923	Acondicionador de suelos	Polvo para espolvoreo DP
Dipel	Sí	Sí		1881	Agente microbiano	Gránulos dispersables en
Agrotin	Sí	Sí		857	Coadyuvante	Líquido concentrado soluble
Cosmo-oil	Sí	Sí		2537	Coadyuvante	Concentrado
Potenzol	Sí	Sí		1658	Coadyuvante	Líquido concentrado soluble
Silwet 77 Ag	Sí	Sí		4881	Coadyuvante	Concentrado dispersable DC
Melaza	Sí	Sí		3507	Desestresante	Concentrado emulsionable
Masai	Sí	Sí		5272	Fertilizante	Líquido concentrado soluble
Fosfato de amonio	Sí	Sí		5032	Fertilizante	Granulado
Florescencia	Sí	No		3332	Fertilizante	Polvo soluble SP
Basacote Plus 3M, 6M,	Sí	Sí		5130	Fertilizante	Granulado
Nutriphite p foliar	Sí	Sí		5041	Fertilizante	Líquido concentrado soluble
Hidroinicio	Sí	No		10761	Fertilizante	Bolsas hidrosolubles
Wuxal tapa negra	Sí	Sí		790	Fertilizante	Suspensión concentrada
Wuxal tapa roja	Sí	Sí		790	Fertilizante	Suspensión concentrada
Poliquel multi	Sí	Sí		3070	Fertilizante	Líquido concentrado soluble
Soluplant producción	Sí	No		10173	Fertilizante	Polvo soluble SP
Stockosorb	Sí	No		2693	Fertilizante	Granulado
Nutrimon 15-1-15	Sí	Sí	Nutrimon	53	Fertilizante	Granulado
Agrimins	Sí	Sí	Colinagro	2359	Fertilizante	Granulado
Strong billow	Sí	No		7874	Fertilizante	Líquido concentrado soluble
Elosal	Sí	Sí		1508	Fungicida	Suspensión concentrada
Makio carbendazim	Sí	Sí		1932	Fungicida	Suspensión concentrada
Rhodax 70	Sí	Sí	Sí	1729	Fungicida	Polvo Mojable WP
Antrasin	Sí	Sí	Sí	53	Fungicida-Bactericida	Pasta Concentrada PC

Figura 7. Base de datos de agroquímicos para control fitosanitario y nutricional

7.4 Apoyo en la construcción y actualización de metodologías de conservación, protocolos, instructivos y procedimientos relacionados con el proceso de silvicultura y paisajismo

Se participó en la capacitación realizada al personal técnico, de mantenimiento y control fitosanitario de los viveros temporales y se elaboró el acta correspondiente (Figura 8), en la cual quedó consignada la temática tratada en el siguiente orden:

1. Uso, manejo y dosificación de los agroquímicos (Tabla de control y manejo)
2. Composición química y tipos de fertilizantes.
3. Reforzamiento del control fitosanitario (inclusión de insecticidas y fungicidas).
4. Principales modos de acción de los plaguicidas
5. Categorías toxicológicas de los productos fitosanitarios
6. Uso de coadyuvantes en la aplicación de agroquímicos

Además, se adoptaron los siguientes compromisos:

1. Material vegetal nuevo que ingrese se le aplicará además de fertilizantes, molusquicida, insecticida y fungicida.
2. Ordenar el material vegetal de mayor a menor porte.

3. Publicar y compartir una tabla informativa para usar y manipular adecuadamente los agroquímicos utilizados.

	ACTA DE REUNIÓN INTERNA			Código: IM-FO-0003	
				Versión 03	
PROCESO: Silvicultura y Paisajismo.			Fecha: 05/09/2018		
Fecha:	24/02/2020	Hora inicio:	3:30 PM	Hora de finalización:	5:00 Pm
Nombre de los asistentes		Cargo		Firmas de los asistentes	
Catalina Roldan Pérez		Coordinadora			
Wilson Villa		Técnico			
Iván caro		Técnico			
Cristina Gil		Aprendiz agroambiental			
Bladimir Zapata		Aprendiz agroambiental			
Yair Martínez		Jardinero			
John Faber Quiroz		Jardinero			
Luis Cartagena		Jardinero			
Nelson Marín		Jardinero			
Wilson Armando Torres		Jardinero			

Figura 8. Formato de acta de reunión. Registro de participantes

Además, se colaboró en la búsqueda de información de 112 especies para el diseño y elaboración de sus respectivas fichas botánicas como parte de la Colección botánica Libro Jardines de Ciudad, financiado por el Jardín Botánico de Medellín. En éstas se incluyó una breve descripción botánica, datos taxonómicos y geográficos del lugar de muestreo, del personal colector y el permiso de colecta de la institución (Figura 9).

<p>COLOMBIA HERBARIO JARDIN BOTANICO "JOAQUÍN ANTONIO URIBE" DE MEDELLIN (JAUM)</p> <p>ACANTHACEAE <i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.</p> <p>Trepadora. Altura 1,3m. Tallo verde hueco. Cáliz blanco y morado con verde hacia el ápice, corola blanca lóbulos morados azulosos internamente, el tubo de la corola amarillo claro, estigma blanco. Nombre común: Tumbergia azul, flor madre.</p> <p>Departamento: Antioquia. Municipio: Medellín, Jardín Botánico de Medellín. 6°16'14.14"N; 75°33'49.82"O. Altitud: 1486msnm.</p> <p>Wilson Esneider Gómez, Norberto López. N° de colección: 7 Fecha Col: 3/11/2019</p> <p>Colección botánica Libro Jardines de Ciudad. FINACIADO POR: Jardín Botánico de Medellín. Permiso de colecta, Resolución ANLA No 01711 del 30 de diciembre de 2016.</p>

Figura 9. Formato de fichas botánicas

7.5 Dificultades técnicas

Las falencias identificadas constituyen una oportunidad para lograr:

- Mayor dominio y conocimiento del vocabulario técnico referente al manejo fitosanitario, botánico y forestal de las dinámicas involucradas en estos procesos y así poder tener una comunicación más amena y efectiva.
- Destrezas informáticas sobre el uso y configuración de algunas opciones en herramientas ofimáticas como Word y Excel para optimizar el tiempo de elaboración de trabajos, así como el estilo y presentación de los mismos.

8. CONCLUSIONES

- Las medidas tomadas para atender la emergencia sanitaria provocada por el coronavirus han obligado a implementar entornos y modalidades de trabajo a distancia para prevenir el contagio y la propagación de la enfermedad, razón por la cual las competencias comunicativas adquiridas a nivel académico y social han sido indispensables para mantener un flujo de información permanente, claro y oportuno que contribuya a lograr un mayor entendimiento y coordinación entre compañeros y jefes de trabajo. De esta manera, el seguimiento, retroalimentación y avance en el desarrollo de las actividades se hace más ágil y eficiente.
- La presencialidad laboral es fundamental para fortalecer el aprendizaje teórico-práctico y cumplir plenamente con los objetivos y alcances de las prácticas profesionales mediante el desempeño de las funciones asignadas y la participación en los procesos técnicos y productivos de las empresas. No obstante, el teletrabajo y el distanciamiento social han sido una gran oportunidad para apelar a la creatividad y recursividad humana en procura de solventar cualquier crisis o necesidad.
- El confinamiento decretado en todo el territorio nacional ha exigido una adaptación inusual e impensada al cambio. Sin embargo, esto no puede convertirse en una excusa o un impedimento para que se considere seriamente la ocurrencia de futuras contingencias porque así se puede estar mejor preparado para afrontar y mitigar sus impactos negativos. La tolerancia a las nuevas condiciones de trabajo ha permitido sobrellevar y responder asertivamente a los desafíos y modificaciones que suponen este tipo de situaciones, dando cumplimiento de esta manera a las tareas y funciones asignadas contempladas en el contrato de aprendizaje.

9. FIRMA DEL JEFE DE PRÁCTICA



Catalina Roldán Pérez.

Coordinadora de gestión de proyectos.

Silvicultura y paisajismo Jardín Botánico de Medellín.

10. REFERENCIAS

Jardín Botánico de Medellín. (2017). *Institucional. Plan Estratégico de Desarrollo 2017 – 2020. Recuperado el 20 de febrero de 2020 de Acerca de nuestro Jardín. Contexto histórico.* Recuperado el 20 de febrero de 2020 de <https://www.botanicomedellin.org/visitanos/acerca-de-nuestro-jardin/institucional/>

Jardín Botánico de Medellín. (s.f.). *Acerca de nuestro Jardín. Contexto histórico.* Recuperado el 20 de febrero de 2020 de <https://www.botanicomedellin.org/visitanos/acerca-de-nuestro-jardin/>

Jardín Botánico de Medellín. (s.f.). *Acerca de nuestro Jardín. Contexto histórico. Portafolio de servicios.* Recuperado el 20 de febrero de 2020 de <https://www.botanicomedellin.org/visitanos/acerca-de-nuestro-jardin/portafolio-de-servicios/>

Jardín Botánico de Medellín. (s.f.). *Acerca de nuestro Jardín. Servicios. Ciencia y biodiversidad. Silvicultura y Paisajismo.* Recuperado el 20 de febrero de 2020 de <https://www.botanicomedellin.org/servicios/ciencia-y-biodiversidad/silvicultura-y-paisajismo/>

Rotomoldeo de productos plásticos Rotoplast. (2020). *Catálogo de productos. Línea Tanques. Tanques Rotoplast y Acuaplast.* Disponible en <http://www.rotoplast.com.co/tanques-rotoplast-y-acuaplast/>