

Actualización del inventario y registro de las plantaciones forestales ubicadas en la zona de recarga hídrica del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S.P.

Diana Carolina Sandobal Aldana

Práctica Empresarial para Optar al Título de Ingeniera Forestal

Directora

Doris Duarte Hernández

MSc. Manejo. Uso y Conservación del Bosque

Codirector

Javier Alberto Leal Suárez

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**

El presente proyecto está dedicado principalmente a Dios, quien siempre estuvo presente guiándome en este proceso, dándome la fuerza para nunca rendirme y la sabiduría que necesitaba para culminar de la mejor manera esta meta.

A mis padres, Oscar José Sandoval López y Olga Lucia Aldana Rojas, quienes me apoyaron incondicionalmente, con su motivación, comprensión, amor y sacrificios para que pudiera alcanzar este sueño. A todas las personas que creyeron y estuvieron presentes desde el inicio de mi carrera impulsándome para lograr este proyecto.

**Agradecimientos**

Agradezco a Dios por darme la fuerza y sabiduría que necesitaba para cumplir este sueño que me propuse, gracias a mis padres que fueron mi apoyo constante, quienes nunca me dejaron sola en este proceso y con sus palabras de motivación y aliento me impulsaron a culminar este proyecto y a seguir mejorando cada día. A todas las personas en general que con un granito de arena hicieron posible que llegara hasta este punto de mi vida.

A la universidad Industrial de Santander, por la excelente formación profesional ofrecida, a los profesores en general por enseñarme las bases para desempeñar mi carrera adecuadamente, en especial a mi directora Doris Duarte Hernández, quien creyó en mí y me brindó su apoyo para la realización de esta práctica y a mi codirector Javier Alberto Leal Suarez, excelente persona y profesional, quien me apoyó incondicionalmente durante el proceso de mi pasantía, dándome consejos laborales y valores para la vida, siendo un soporte en los momentos difíciles que se presentaban y dándome la motivación para culminar este proyecto exitosamente.

**Tabla de Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	12
1. Objetivos.....	13
1.1 Objetivo General.....	13
1.2 Objetivos Específicos.....	13
2. Marco referencial .....	14
2.2 Marco teórico.....	14
2.2.1 Plantaciones forestales .....	14
2.2.2 Beneficios de las plantaciones forestales .....	14
2.2.3 Manejo forestal.....	15
2.3 Marco contextual .....	15
2.3.1 Misión .....	16
2.3.2 Visión.....	16
2.3.3 Organización administrativa .....	16
2.4 Marco Legal.....	17
2.4.1 Decreto 2811 de 1974.....	17
2.4.2 Ley 99 de 1993 .....	18
2.4.3 Decreto 1076 de 2015 .....	18
2.4.4 Decreto 1532 de 2019 .....	18
2.4.5 Resolución 0213 de 2020.....	18
3. Metodología .....	19
3.2 Área de estudio .....	19

3.3	Actividades realizadas.....	21
3.3.1	Diagnóstico Administrativo .....	21
3.3.2	Elaboración de Formatos de Campo.....	21
3.3.3	Levantamiento de Áreas de Plantaciones.....	21
3.3.4	Diseño de Inventario Forestal .....	22
3.3.5	Inventario Forestal.....	22
3.3.6	Procesamiento de Datos de Campo .....	23
3.3.7	Cálculos de volumen por clase diamétrica.....	24
3.3.8	Trámites Administrativos.....	25
4.	Resultados .....	26
4.1	Diagnóstico administrativo .....	26
4.2	Diseño de Inventario Forestal.....	30
4.2.1	Procesamiento de Datos de Campo .....	35
4.3	Cálculos de volumen por clase diamétrica de los individuos muestreados.....	39
4.4	Propuestas de alternativas para el manejo, uso y aprovechamiento de las plantaciones forestales	43
4.4.1	Propuestas para el manejo de plantaciones .....	44
4.4.2	Propuestas para el uso de las plantaciones.....	44
4.4.3	Propuestas para el proceso de aprovechamiento .....	44
5.	Conclusiones .....	45
6.	Recomendaciones.....	46
	Referencias Bibliográficas.....	47
	Apéndices	55

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Rangos de las clases diamétricas .....	24
<b>Tabla 2</b> Cuantificación de las plantaciones del amb S.A E.S.P.....	26
<b>Tabla 3</b> Información predial del núcleo la Lora.....	30
<b>Tabla 4</b> Número de parcelas por predio.....	31
<b>Tabla 5</b> Procesamiento de datos de campo del predio Palmitas del núcleo la Lora.....	35
<b>Tabla 6</b> Procesamiento de datos de campo del predio Sabaneta del núcleo la Lora .....	36
<b>Tabla 7</b> Área de plantaciones y N° de árboles plantados por hectárea.....	38

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> <i>Estructura organizacional amb S.A E.S.P.</i> .....	17
<b>Figura 2</b> <i>Ubicación del núcleo la Lora</i> .....	20
<b>Figura 3</b> <i>Diseño de muestreo forestal del predio Palmitas</i> .....	32
<b>Figura 4</b> <i>Diseño de muestreo forestal del predio Sabaneta</i> .....	32
<b>Figura 5</b> <i>Diseño de muestreo forestal del predio Cueva de palo</i> .....	33
<b>Figura 6</b> <i>Diseño de muestreo forestal de los predios Refugio, Aguachentos y Tendidos</i> .....	33
<b>Figura 7</b> <i>Diseño de muestreo forestal del predio la Lora</i> .....	34
<b>Figura 8</b> <i>Diseño de muestreo forestal del predio San Rafael</i> .....	34
<b>Figura 9</b> <i>Número de individuos por clase diamétrica del predio Palmitas del núcleo la Lora</i>	40
<b>Figura 10</b> <i>Número de individuos por clase diamétrica del predio Sabaneta del núcleo la Lora</i>	41
<b>Figura 11</b> <i>Volumen comercial por clase diamétrica del predio Palmitas del núcleo la Lora</i> .....	42
<b>Figura 12</b> <i>Volumen comercial por clase diamétrica del predio Palmitas del núcleo la Lora</i> .....	43

**Lista de Apéndices**

	<b>Pág.</b>
<b>Apéndice A</b> <i>Registro fotográfico</i> .....	55
<b>Apéndice B</b> <i>Documentos para trámites administrativos</i> .....	56
<b>Apéndice C</b> <i>Concepto técnico por parte de la CDMB</i> .....	56
<b>Apéndice D</b> <i>Formato de campo</i> .....	56

### Glosario

**Entresaca o raleo:** El raleo forestal consiste en reducir gradualmente el número de árboles en la plantación para mejorar el crecimiento en los mejores individuos (Arias, 2018).

**Inventario forestal:** es la recolección de datos sobre los recursos forestales que permite la evaluación del estado actual, la organización, evaluación de los datos obtenidos y la toma de decisiones de una zona determinada (FAO, 2023).

**Plantación forestal protectora-productora:** “son las que se establecen en área forestal protectora en que el aprovechamiento está condicionado al mantenimiento de su efecto de protección del recurso” (Decreto 1532 , 2019).

**Poda:** Es una actividad mediante la cual se forma la estructura de los árboles en los primeros años de la plantación, con la poda se busca que el árbol tenga una ramificación adecuada (Urbina, 2017).

**Registro forestal:** es el registro que realiza la Corporación de los árboles localizados en áreas forestales protectoras de las cuales se pueden realizar aprovechamiento de productos forestales no maderables, asegurando la persistencia del recurso (CAR, 2020).

## Resumen

**Título:** Actualización del inventario y registro de las plantaciones forestales ubicadas en la zona de recarga hídrica del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A E.S.P.\*

**Autor:** Diana Carolina Sandobal Aldana \*\*

**Palabras Clave:** Inventario forestal. tramites. decreto. registro forestal CDMB.

### Descripción

En los predios del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga - amb S.A. E.S.P se encuentran establecidas plantaciones forestales de pino patula de tipo protectoras-productoras. Con el fin de aprovecharlas, el amb S.A. E.S.P. establece un convenio con la Universidad Industrial de Santander para iniciar el proceso de registro de estas plantaciones.

En el marco de la práctica empresarial, se recopiló la información de las áreas de plantaciones forestales establecidas en los predios, la cual se sistematizó en una base de datos para facilitar el posterior monitoreo. Al igual, se reunió la información predial del núcleo la Lora, para el diligenciamiento de formulario de registro de las plantaciones. También, se realizó la medición de áreas de los 8 predios del núcleo, utilizada para el posterior diseño de inventario forestal de los predios mencionados y se efectuó el inventario en los predios de Palmitas y Sabaneta únicamente. Con base en los resultados obtenidos se propusieron alternativas para el manejo, uso y aprovechamiento de dichas plantaciones. Por otra parte, se adelantaron los trámites administrativos basados en el decreto 1532 de 2019 relacionado con las plantaciones forestales, información que se proporcionó a la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), que realizó una visita técnica a campo para corroborar los datos suministrados y posteriormente emitió un concepto técnico.

---

\* 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:** Update of the inventory and registration of forest plantations located in the water recharge zone of the Metropolitan Aqueduct of Bucaramanga amb S.A E.S.P. \*

**Author:** Diana Carolina Sandobal Aldana\*\*

**Key Words:** Forest inventory. procedures. decree. CDMB forest registration

### Description

On the premises of the Metropolitan Aqueduct of Bucaramanga - amb S.A. E.S.P, protective-productive forest plantations of pino patula are established. In order to utilize them, amb S.A. E.S.P. has entered into an agreement with the Industrial University of Santander to initiate the registration process for these plantations.

As part of the business practice, information was gathered regarding the areas of forest plantations established on the premises. This information was then organized and stored in a database to facilitate subsequent monitoring. Additionally, land information for the La Lora core area was collected in order to complete the registration forms for the plantations. Furthermore, the areas of the eight properties within the core area were measured, which was used to design a forest inventory for the mentioned properties. The inventory, however, was conducted only on the Palmitas and Sabaneta properties. Based on the results obtained, alternatives for the management, use, and utilization of these plantations were proposed. Moreover, administrative procedures were carried out based on the decree 1532 of 2019, which is related to forest plantations. This information was provided to the Autonomous Regional Corporation for the Defense of the Bucaramanga Plateau (CDMB), which conducted a field technical visit to verify the supplied data and subsequently issued a technical report.

---

\* 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**

Una plantación se origina por la intervención directa del hombre (Decreto 1076, 2015), establecido mediante la instalación en el terreno de plántulas, semillas o una combinación de ambos, durante el proceso de forestación o reforestación (Llerena et al., 2007).

A nivel mundial las plantaciones se han tornado más frecuentes, a tal punto de sustituir a los bosques naturales (Castaño et al., 2019). Por esta razón, el registro de las plantaciones forestales es de gran importancia. Sin este la madera se convierte en objeto de incautación por parte de las autoridades, lo que genera pérdida de empleos y materia prima, situación que perturba la reactivación económica de los países (Decreto 1879, 2021).

El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga - amb S.A. E.S.P. lleva a cabo procesos de conservación de las fuentes hídricas que abastecen su sistema de captación. Se adquieren terrenos en áreas de especial interés de recarga hídrica con el propósito de realizar actividades de enriquecimiento y reforestación de masas boscosas a través del establecimiento de plantaciones con especies nativas e introducidas.

Teniendo en cuenta la importancia del control y protección de los terrenos pertenecientes a la empresa, el amb S.A E.S.P. denomina núcleo forestal a la agrupación de varios predios rurales donde se ubican estas plantaciones forestales, los núcleos se encuentran distribuidos en dos distritos forestales: Surata y Tona. Con el fin de adelantar los tramites de registro de las plantaciones forestales en mención, se desarrolló la práctica empresarial, en la cual se adelantaron actividades en el núcleo la Lora, conformado por 8 predios: Palmitas, Sabaneta, Cueva de Palo, La Lora, El Refugio, Aguachentos, Tendidos y San Rafael. Los predios Palmitas y Sabaneta fueron el área principal objeto de estudio, cuyos resultados se muestran en el presente documento.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Adelantar los trámites pertinentes para actualizar o iniciar el proceso de registro de plantaciones forestales de propiedad del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga - amb S.A. E.S.P. ante las Corporaciones Autónomas regionales.

### **1.2 Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico administrativo y técnico para cuantificar los tipos de plantaciones forestales pertenecientes al Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

Evaluar la información existente para adelantar las gestiones administrativas y de relacionamiento con las Corporaciones Autónomas Regionales, tendientes a tramitar el registro de las plantaciones.

Proponer alternativas para el manejo, uso y aprovechamiento de las plantaciones forestales de propiedad del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

## 2. Marco referencial

### 2.2 Marco teórico

#### 2.2.1 *Plantaciones forestales*

Según la FAO, en el 2020 las plantaciones son de gran relevancia, ya que estas permiten la reducción de la presión que se ejerce sobre los bosques, para suplir el requerimiento de madera y los diferentes productos forestales, así mismo las clasifican en tres tipos, que son: **1) Plantaciones forestales protectoras-productoras**, las cuales se establecen en un área forestal protegida, donde el aprovechamiento forestal directo o indirecto de la plantación está condicionado al mantenimiento de su efecto de protección del recurso (Decreto 1532 de 2019). **2) Plantaciones forestales protectoras**, que consisten en establecer áreas forestales para proteger o recuperar algún recurso natural renovable. En ellas se puede adelantar aprovechamiento de productos forestales no maderables y desarrollar actividades de manejo silvicultural, para asegurar la persistencia del recurso. Estas plantaciones están constituidas fundamentalmente por especies implantadas a través de siembra premeditada (UPRA, 2015), y la tercera son las **Plantaciones forestales comerciales** que consisten en las siembras o plantaciones de especies arbóreas forestales realizadas por el hombre, para la producción y la comercialización de productos maderables, con densidad de siembra homogénea e individuos coetáneos (Decreto 2398 de 2019).

#### 2.2.2 *Beneficios de las plantaciones forestales*

Las plantaciones forestales desempeñan un papel muy importante en la mitigación de la expansión de la frontera agrícola, ya que proporcionan protección a las fuentes hídricas, el suelo y la biodiversidad. Además, aseguran la producción sostenible de madera para la industria, al

capturar carbono, responsable del efecto invernadero y rehabilitar tierras degradadas por otras actividades (MLR forestal, 2021). Estas plantaciones benefician el medio ambiente, ya que alivianan la presión ejercida sobre los bosques naturales, así mismo, contribuye a mejorar las tierras degradadas (Rivera et al., 2008). De igual manera, esto tiene contribuciones socioeconómicas en la economía local de las comunidades (Guerra et al., 2004).

### ***2.2.3 Manejo forestal***

El manejo forestal implica realizar actividades para aprovechar de manera organizada los recursos forestales, cumpliendo con las necesidades de la sociedad, sin afectar la disponibilidad de bienes y servicios para el futuro (Aguirre, 2015). Basado en fundamentos científicos, éste reconoce la importancia de los aspectos forestales y las necesidades económicas, por medio de metodologías apropiadas para recopilar datos y desarrollar estrategias de planificación y análisis (Gadow et al., 2004).

El manejo forestal implica una serie de actividades como la plantación, el raleo, la tala final y la replantación (Gao et al., 2016). Estas prácticas desempeñan un papel muy importante en la lucha contra el cambio climático y la preservación de los bosques naturales (Myint et al., 2021). Además de la producción de madera, las plantaciones forestales ofrecen gran cantidad de servicios ecosistémicos y tienen la capacidad de capturar dióxido de carbono (Mateos et al., 2016).

## **2.3 Marco contextual**

El acueducto metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. es una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios, de carácter mixto, estructurada bajo el esquema de sociedad anónima, fue fundado el 29 de abril de 1916 por el párroco Monseñor José de Jesús Trillos, quien promovió desde el año 1914 entre comerciantes, grandes personalidades y la clase dirigente de la ciudad, la

constitución de la Compañía Anónima del Acueducto de Bucaramanga, lo que finalmente ocurre el 29 de abril de 1916 con el objetivo social de construir y explotar un acueducto que suministrara agua a los habitantes de Bucaramanga (amb, 2023).

### ***2.3.1 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, 2023).

### ***2.3.2 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, 2023).

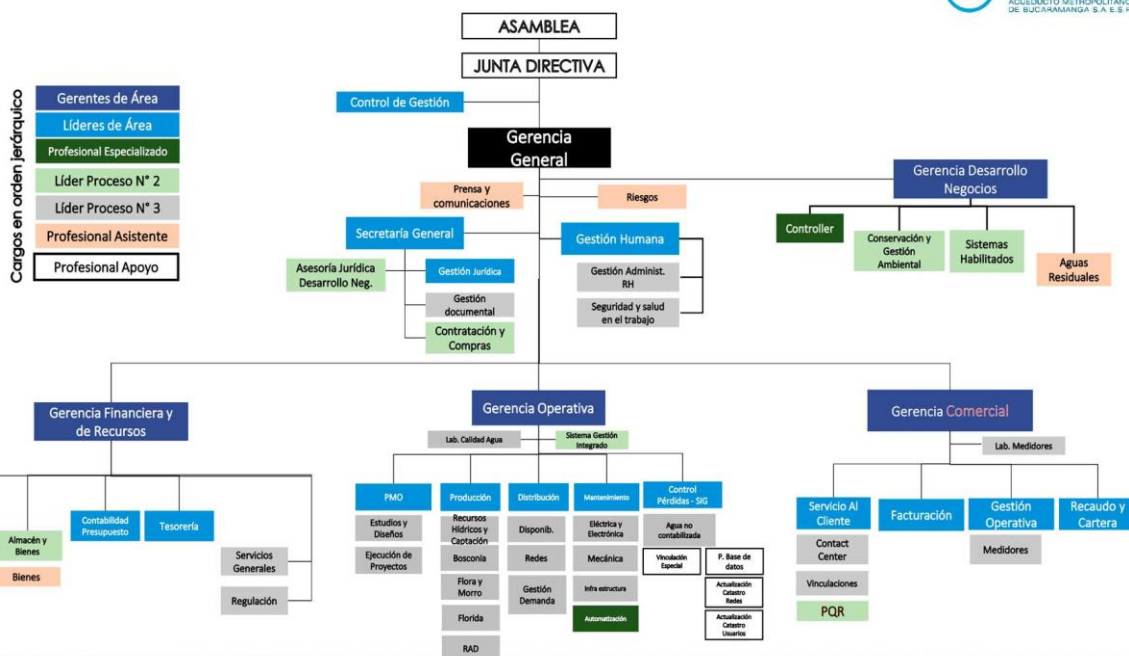
### ***2.3.3 Organización administrativa***

Para los 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 como se observa en la Figura 1.

Figura 1

Estructura organizacional amb S.A E.S.P.

Estructura Organizacional



Nota. Esta figura ilustra la estructura organizacional del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. Tomado de la página web del amb S.A E.S.P. (Amb - Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, n.d.).

2.4 Marco Legal

Las leyes, decretos y resoluciones que se tuvieron en cuenta para este proceso de registro de plantaciones forestales fueron los siguientes:

2.4.1 Decreto 2811 de 1974

“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente” (Decreto 2811, 1974).

**2.4.2 Ley 99 de 1993**

“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. y se dictan otras disposiciones” (Ley 99, 1993).

**2.4.3 Decreto 1076 de 2015**

“Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible” (Decreto 1076, 2015).

**2.4.4 Decreto 1532 de 2019**

"Por medio del cual se modifica la Sección 1 del Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 y se sustituye la Sección 12 del Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015, en relación con las plantaciones forestales" (Decreto 1532 , 2019).

**2.4.5 Resolución 0213 de 2020**

“Por la cual se establecen los formatos Únicos Nacionales para el registro de plantaciones forestales protectores–productoras y protectoras y para la Solicitud de Salvoconducto Único Nacional en Línea para especímenes obtenidos por el aprovechamiento de cercas vivas, barreras rompevientos y/o especies frutales y se dictan otras disposiciones” (Resolución 0213, 2020).

### 3. Metodología

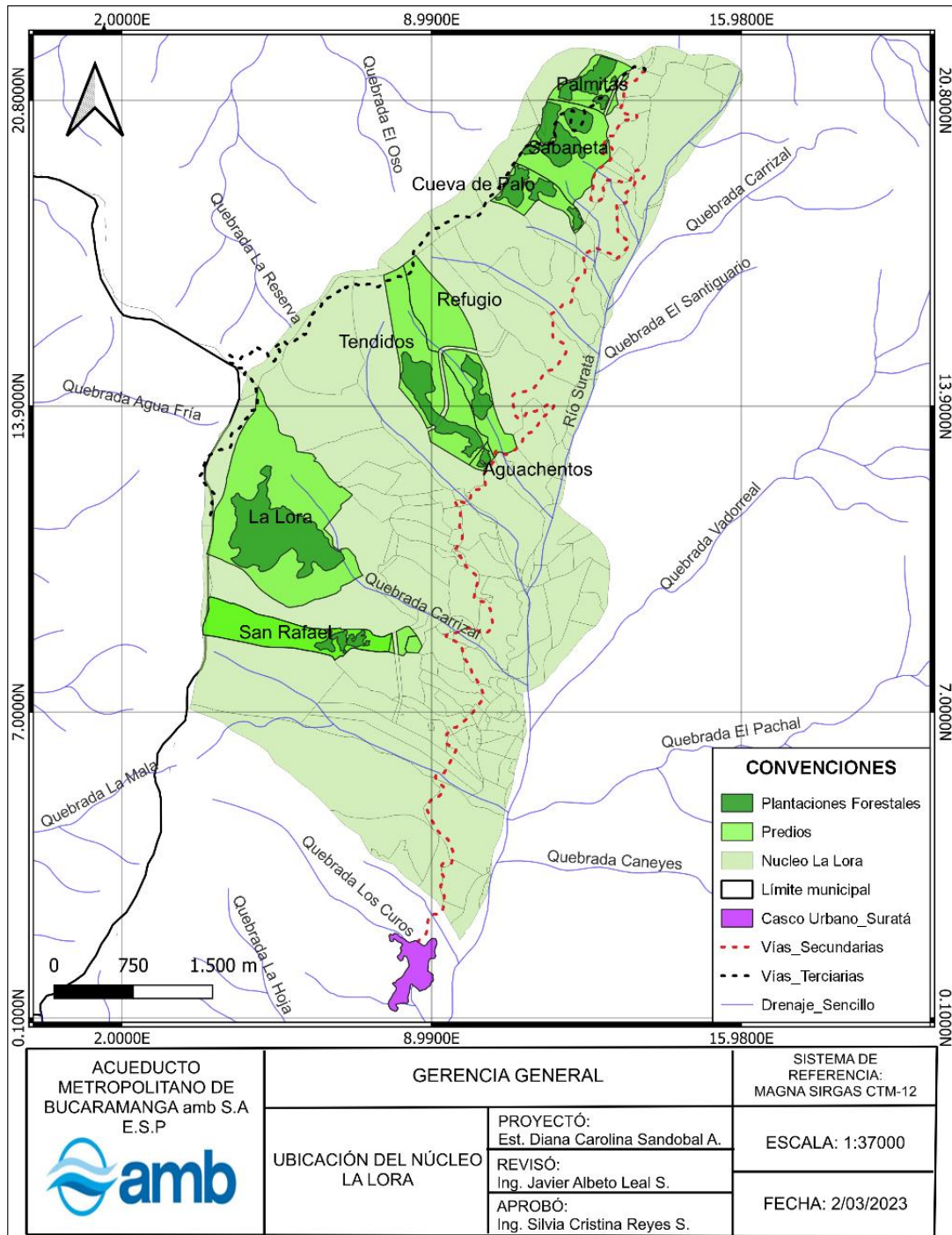
#### 3.2 Área de estudio

El núcleo la Lora (Figura 2) está ubicado en la subcuenca del Alto Suratá, en el sector que drena hacia la Quebrada Sabaneta por el costado Occidental de la carretera Suratá - Lago El Alto. Este núcleo está conformado por ocho predios que cuentan con un total de 540,47 ha localizados entre los 2.200 a 3.000 m s. n. m.

Este núcleo está formado por los predios Palmitas, Sabaneta, Cueva de Palo, el Refugio, Aguachentos, Tendidos, la Lora y San Rafael, algunos cuentan con afloramientos rocosos y se ubican sobre laderas muy pendientes, la vegetación natural es el matorral de alta montaña (amb, 2017). Por otra parte, según el IDEAM (2023), la precipitación de esta zona oscila entre los 1000 y 1500 mm anuales, se presenta un comportamiento hidrológico bimodal, siendo los meses de abril a junio los que tienen mayor precipitación y los meses de enero a marzo los más secos, por último, este núcleo cuenta con una temperatura promedio anual de 22°C.

Figura 2

Ubicación del núcleo la Lora



Nota. Se muestra la localización de los predios del núcleo del núcleo la Lora y sus respectivas plantaciones.

### **3.3 Actividades realizadas**

Para el registro de plantaciones forestales del amb S.A E.S.P. se ejecutó una serie de actividades desde el diagnóstico, el inventario forestal, visita técnica y trámites administrativos para su obtención, los cuales se describirán a continuación.

#### **3.3.1 *Diagnóstico Administrativo***

Se recopiló y organizó la información de los predios que cuentan con plantaciones forestales pertenecientes al amb S.A E.S.P. mediante el programa de Microsoft Excel, datos suministrados por la empresa.

Además, se llevó a cabo una recopilación de la información predial que se encuentra archivada en las carpetas prediales de la empresa con el fin de reunir los requisitos exigidos por la autoridad ambiental competente CDMB, para el proceso de registro de cada una de las plantaciones situadas en los terrenos que conforman el núcleo La Lora, pertenecientes al amb S.A E.S.P.

#### **3.3.2 *Elaboración de Formatos de Campo***

Se realizó un formato de recolección de datos en campo basados en los existentes en la empresa, los cuales fueron adaptados específicamente para este proyecto. En estos formatos se registra información relevante como la ubicación de la plantación, el nombre de la especie y las mediciones de variables dendrométricas como el CAP, DAP y las alturas totales y comerciales, a partir de las cuales se estimó el volumen individual total y comercial y luego se calculó el volumen por ha ( $m^3/ha$ ).

#### **3.3.3 *Levantamiento de Áreas de Plantaciones***

En compañía del guardabosque encargado de la zona, se realizaron visitas de reconocimiento y toma de coordenadas en los predios Palmitas, Sabaneta, Cueva de Palo, Refugio, Tendidos, Aguachentos, La Lora y San Rafael, que conforman el núcleo La Lora, estos puntos de referencia recolectados en campo se cargaron en el visor de Google Earth Pro para delimitar el polígono correspondiente a cada plantación y calcular el área de las mismas.

### ***3.3.4 Diseño de Inventario Forestal***

Se realizó un muestreo sistemático, tomando como herramienta el sistema de información geográfica Qgis, que permite sobreponer una cuadrícula sobre toda la superficie de la plantación (Riba, 2019), y se establecieron parcelas temporales cuadradas de 400 m<sup>2</sup> con dimensiones de 20 m x 20 m, el número de parcelas se estimó mediante la ecuación (1), utilizando un porcentaje de muestreo del 5% (Esquivel, 2020).

$$NP = \frac{\text{Hectáreas} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \times (\% \text{ muestreo}/100)}{\text{m}^2/\text{PM}} \quad (1)$$

Donde: NP: Número de parcelas; Hectáreas: Número de hectáreas de cada plantación; % muestreo: Porcentaje de muestreo en este caso 5%; PM: Tamaño de parcela de muestreo en este caso 400 m<sup>2</sup>.

### ***3.3.5 Inventario Forestal***

Para la ejecución del inventario forestal se realizaron las actividades de ubicación e instalación de parcelas en unas plantaciones de 35 años ubicadas en los predios Palmitas y Sabaneta, con ayuda de las coordenadas previamente obtenidas, se ubicó el sitio donde se instalaron las parcelas, estas se establecieron siguiendo las hileras de la plantación con el objetivo de llevar un orden a la hora de tomar los datos y hacer la respectiva marcación de los árboles. Para delimitar cada parcela, se utilizaron cuatro estacas a las cuales se les adaptó anticipadamente una

cabuya de 20 m. La primera estaca se ubicó en una posición específica y a partir de allí se colocaron las demás estacas formando un cuadrado y manteniendo un ángulo de 90° en todos los vértices de la parcela. Además, se llevó a cabo una corrección de pendiente según las características del terreno, con el fin de garantizar una mayor precisión durante el muestreo.

Posteriormente se realizó la Medición y registro de las variables dendrométricas CAP, altura total y altura comercial. Por último, se marcaron los árboles, asignando un número consecutivo a cada árbol de la parcela siguiendo un orden establecido. Para facilitar la identificación, se utilizó pintura blanca con la cual se marcaron los árboles sobre la altura del DAP; esta marcación se realizó en la misma dirección en todos los individuos arbóreos de manera que fuera claramente visible para facilitar la visita por parte de la autoridad competente (CDMB).

### 3.3.6 *Procesamiento de Datos de Campo*

Los datos tomados en campo se tabularon y se procesaron con el fin de obtener los resultados dendrométricos de las parcelas muestreadas. Se halló el área basal por medio de la fórmula (2), el volumen total y comercial en m<sup>3</sup> mediante las ecuaciones (3) y (4) y el número de árboles por hectárea de los predios Palmitas y Sabaneta aplicando la ecuación (5).

$$AB = \left(\frac{\pi}{4} \times DAP^2\right) \quad (2)$$

Donde: AB: Área basal; DAP: Diámetro a la altura del pecho.

$$VT = AB \times HT \times FF \quad (3)$$

Donde: VT: Volumen total; AB: Área basal; HT: Altura total; FF: Factor de forma (0,52 en este caso como lo sugiere Ospina (2011) para plantaciones de Pino patula).

$$VC = AB \times HC \times FF \quad (4)$$

Donde: VC: Volumen comercial; AB: Área basal; HC: Altura comercial; FF = Factor de forma (0,52 en este caso como lo sugiere Ospina (2011) para plantaciones de Pino patula).

$$\# \text{ Árboles} = \frac{AP}{DS} \times 10.000 \text{ m}^2 \quad (5)$$

Donde: AP: Área plantada; DS: Distancia de siembra.

### 3.3.7 Cálculos de volumen por clase diamétrica

Se realizó un análisis teniendo en cuenta el número de árboles por clases diamétricas medidos en el inventario forestal efectuado en los predios palmitas y Sabaneta, en el cual se agruparon los individuos en cuatro clases que se dividen en rangos con intervalos de 10 cm según su DAP, para definir estos rangos se tuvo en cuenta desde el menor DAP en cm hasta el DAP de mayor tamaño definiendo así el límite de las clases diamétricas (Tabla 1). Posteriormente se realizó un análisis del volumen comercial de las plantaciones teniendo en cuenta las clases diamétricas designadas y el área muestreada, 0.64 ha para el predio de Palmitas y 1.04 ha para el predio Sabaneta.

**Tabla1**

*Rangos de las clases diamétricas*

<b>Clase Diamétrica</b>	<b>Rango</b>
I	$> 10 \leq 20$
II	$> 20 \leq 30$
III	$> 30 \leq 40$
IV	$> 40$

*Nota.* Esta tabla muestra las clases diamétricas asignadas para los predios Palmitas y Sabaneta.

### 3.3.8 *Trámites Administrativos*

Para los trámites administrativos se tuvo en cuenta lo plasmado en el decreto 1532 de 2019 donde se encuentran las directrices y requisitos legales que se necesitan para realizar el registro de las plantaciones forestales ante las corporaciones autónomas competentes, en este caso ante la CDMB.

Diligenciamiento del formulario de solicitud de registro y se aportaron los siguientes documentos:

- Nombre y ubicación del predio, indicando vereda y municipio, dirección, si la tiene, y teléfono de contacto.
- Mapa de localización que permita identificar la ruta de acceso al mismo y las coordenadas de georreferenciación del área de la plantación. Se realizaron los mapas de Palmitas y Sabaneta, predios objeto de estudio del presente proyecto.
- Certificado de existencia y representación legal (fecha de expedición no superior a 30 días) y fotocopia de documento de identificación del representante legal. Este documento se solicitó ante la gerencia general.
- Certificado de tradición y libertad (fecha de expedición no superior a 30 días). Se solicitó este certificado de los predios Palmitas y Sabaneta.

El acueducto metropolitano de Bucaramanga S.A E.S.P. expidió unos radicados de los predios Palmitas y Sabaneta, donde solicita el registro de las plantaciones forestales de su propiedad y con estos requisitos se presentó la solicitud del registro de plantaciones ante la CDMB.

La CDMB luego de recibir la documentación anteriormente nombrada procedió a realizar una visita al área de estudio donde corroboró la información suministrada por parte de la empresa y luego elaboró un concepto técnico.

## 4. Resultados

### 4.1 Diagnóstico administrativo

La distribución y organización de los predios del amb que cuentan con plantaciones forestales (tabla 2), dio como resultado un total de 1610.93 ha de área plantada, todas de tipo protectoras-productoras repartidas en dos distritos forestales: Suratá y Tona, que a su vez se distribuyen en 17 núcleos, esta información se registró en una base de datos y se dejó en la empresa como suministro para facilitar el posterior monitoreo. De igual manera se realizó una recopilación de la información predial (tabla 3) del núcleo la Lora, que fue el área de estudio de los cuales se utilizó la información correspondiente a los predios de Palmitas y Sabaneta para adelantar el proceso de registro ante la autoridad ambiental competente CDMB, esta información también fue suministrada a la empresa para los posteriores tramites de registro de los predios restantes del núcleo la Lora.

**Tabla 2**

*Cuantificación de las plantaciones del amb S.A E.S.P.*

<b>Distrito forestal</b>	<b>Municipio</b>	<b>Núcleo</b>	<b>Predios</b>	<b>Área de predio (ha)</b>	<b>Área de plantación (ha)</b>	<b>Tipo de plantación</b>
Suratá	Suratá	Monsalve	La Palmita	74.11	13.63	Productora
			San Martin	51.77	50.00	- protectora

		Esperanza	218.03	11.81	
		Corrales	264.14	30.72	
		La Piragua	17.60	0.90	
		La Lora	168.45	31.91	
		Palmitas	34.93	13.12	
		El Refugio	54.76	8.46	
	La Lora	Aguachentos-Tendidos	88.36	17.80	Productora - protectora
		San Rafael	98.70	18.47	
		Sabaneta	63.65	15.28	
		Cueva de palo	31.62	18.23	
		Caneyes	49.50	35.00	
		Horumos	51.07	10.00	
	Caneyes	La victoria I	90.08	5.00	Productora - protectora
		Campo Hermoso	6.17	6.00	
		El Palchal	34.00	32.00	
	Holanda	Holanda	66.74	38.00	Productora - protectora
	La Granja	La Granja	128.06	20.85	Productora - protectora
		El Palomar	4.60	4.50	
		Charala	7.21	5.00	
		Aragón	11.38	5.00	
		La quinta	2.48	1.50	
	California	Poveda	8.34	4.00	Productora - protectora
		Poveda	20.86	12.00	
		Loma pelada	99.33	31.00	
		Prados	15.00	12.40	
		Castellanos	3.39	3.00	
		El Roble	165.27	127.00	
		La Aldea	57.52	12.00	
		El Tablón	116.54	78.00	
	Matanza	Bachiga	51.34	17.00	Productora - protectora
		Miraflores	145.25	77.00	
		Quebraditas	14.47	7.00	
		Santa María	31.40	12.20	

		Medina	95.80	32.48	
		Los Robles	8.43	8.68	
		Las Palmas	25.27	25.00	
		La Esperanza	113.79	64.57	
		Pradera	9.59	29.45	
		Úrsula	47.87		
	Arbolito	Olivos-Palchitos	28.02	20.00	Productora
		San José	26.13	8.00	- protectora
		Arbolito	61.57	20.00	
		Pensilvania	102.50	60.00	
		Campo Hermoso I	33.02	5.00	
		Volcanes	4.87	9.60	
	Volcanes	Primavera	9.66		Productora
		Campo Hermoso II	2.69	2.60	- protectora
Charta		El Chilcal	15.97	15.00	
		La Azotea	8.25	8.20	
		La Floresta	8.59	6.30	
		Delicias	13.14	10.50	
		Esperanza	21.21	16.70	
	Pantanos	Miraflores	13.94	8.00	Productora
		El Diamante	5.52	5.00	- protectora
		Guarumales	42.45	38.10	
		El Prado	101.79	33.43	
		Huerta Grande	22.05	9.00	
		California	7.62	7.10	
		Morrochiquito	28.00	6.27	
		Espejo-Aldea	24.50	6.12	
		El Cantal	76.00	6.38	
	Arnanía	El Quemado	154.17	31.87	Productora
		Martin Gil	102.19	2.97	- protectora
Tona	Tona	La Palma	43.75	10.81	
		La Palma	9.50	5.93	
		Nueva York	31.30	12.20	
		El Vivito	17.12	17.04	Productora
	Tembladal	El Vivito	14.00	17.04	- protectora

	Montevideo	64.00	5.00	
	El Guayabal II	24.84	18.27	
Pirgua	La Diana	40.00	27.30	
	El Carbón	21.00	5.84	
	Palermo	92.90	13.65	Productora - protectora
	Colon	20.84	10.51	
	El Gritadero	7.76	2.59	
Golondrinas	Cartagena	16.50	6.30	
	Victoria	9.00	7.00	
	Tierra Nueva	69.61	21.09	Productora - protectora
	Plan de Mesa	263.67	11.00	
	El Aburrido	23.97	15.00	
El Brasil	Vista Hermosa	31.88	10.00	
	La Floresta	5.41	2.50	Productora - protectora
	el Volante	13.08	6.00	
Gualilo	El Gualilo-Veracruz	31.90	25.00	
	Bellavista	16.70	11.00	Productora - protectora
	La Sagra II-III	5.61	2.00	
	Villa Flor	2.87	2.30	
El Embalse	Andalucía	10.60	9.82	
	Linares	10.33	1.23	
	El silencio	6.51	0.61	
	El Guásimo	10.17	1.23	
	La reforma	9.24	6.57	
	El Porvenir	11.79	7.97	Productora - protectora
	El Paraíso	10.43	1.00	
	El Olvido	3.12	3.00	
	La Cuchilla	69.67	16.53	
	Los Monos	12.62	10.00	
	Altamira I	3.97	2.50	
Las Delicias	7.13	3.00		
		4603.51	1.610.93	

*Nota.* Esta información fue tomada de los archivos del acueducto metropolitano de Bucaramanga S.A E.S.P.

**Tabla 3***Información predial del núcleo la Lora*

<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Vereda</b>	<b>Nombre del Predio</b>	<b>Matricula Inmobiliaria</b>	<b>Área del Predio (ha)</b>
Santander	Suratá	Cartagua	Los aguachentos	300-242520	8
Santander	Suratá	Agua Blanca	El refugio	300-242518	54.7
Santander	Suratá	Cartagua	Los tendidos	300-29627	80.3
Santander	Suratá	Agua Blanca	La palmita	300-243791	34.9
Santander	Suratá	Sabaneta	Sabaneta	300-242947	63.6
Santander	Suratá	Sabaneta	Cueva de Palo	300-248836	31.6
Santander	Suratá	Cartagua	La lora	300-248838	166.5
Santander	Suratá	El porvenir	San Rafael	300-242522	98.7

*Nota.* Esta información fue tomada de los archivos del acueducto metropolitano de Bucaramanga S.A E.S.P.

#### **4.2 Diseño de Inventario Forestal**

Tras los cálculos realizados, se determinó un total de 169 parcelas distribuidas en los 8 predios del núcleo La Lora, propiedad de amb, al igual que la distancia entre las mismas (tabla 4), estos datos se dejaron en la empresa y pueden ser utilizados para seguir con el proceso de inventario forestal en los demás predios. Durante el desarrollo de esta práctica empresarial, se hizo un total de 42 parcelas, de las cuales 16 correspondieron al predio Palmitas y 26 al predio Sabaneta.

**Tabla 4***Número de parcelas diseñadas por predio*

<b>Predio</b>	<b>N° Parcelas</b>	<b>Distancia entre parcelas (m)</b>
Palmitas	16	77
Sabaneta	26	76
Cueva de Palo	23	77
Refugio. aguachentos y tendidos	33	70
La Lora	40	114
San Rafael	23	78
	<u>169</u>	

*Nota.* Esta tabla muestra el número de parcelas y la distancia que se debe tener en cuenta en cada una de las plantaciones ubicadas en los predios que conforman el núcleo la Lora.

El diseño de muestreo forestal dio como resultado 6 salidas gráficas (Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7 y Figura 8) donde se observa la distribución de las parcelas en cada predio del núcleo la Lora, diseños que se aportaron a la empresa para facilitar los posteriores inventarios forestales en los predios de este núcleo.

Figura 3

Diseño de muestreo forestal del predio Palmitas

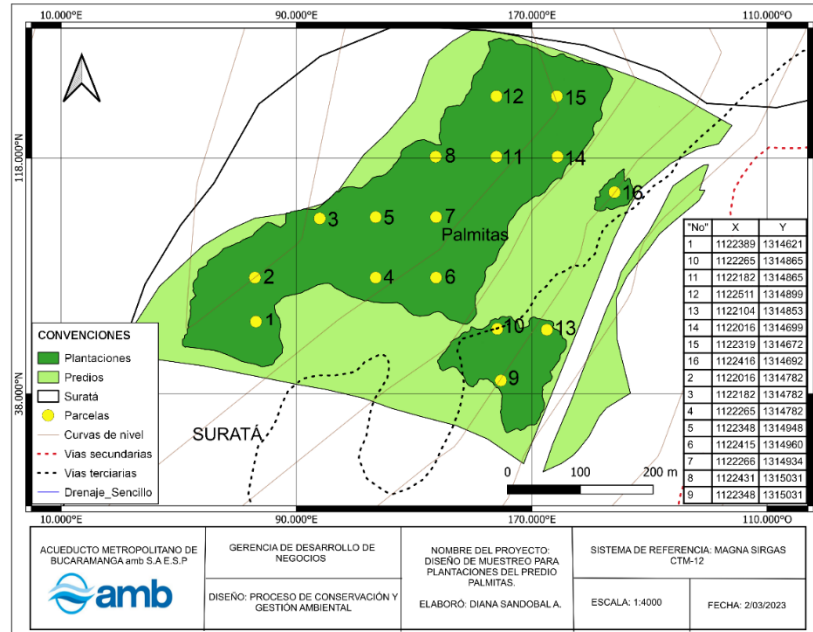


Figura 4

Diseño de muestreo forestal del predio Sabaneta

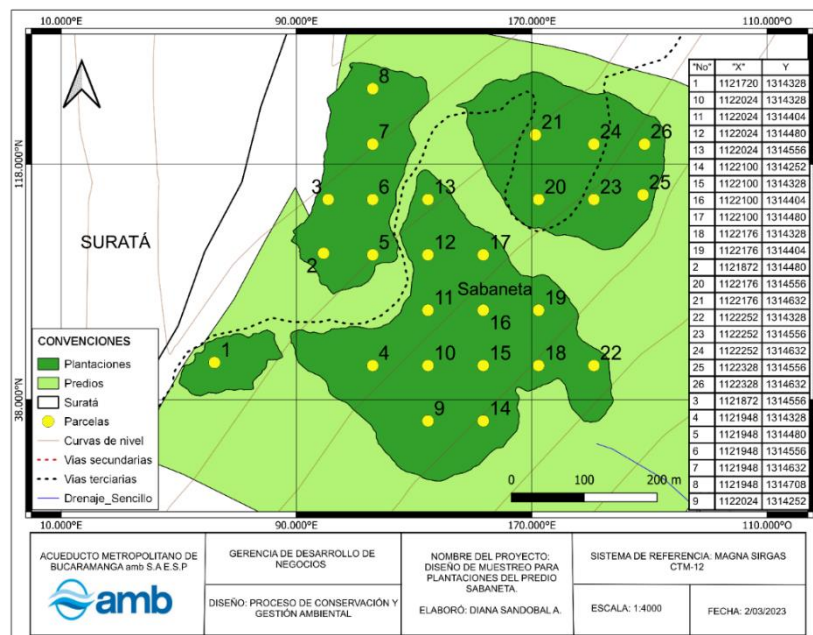


Figura 5

Diseño de muestreo forestal del predio Cueva de palo

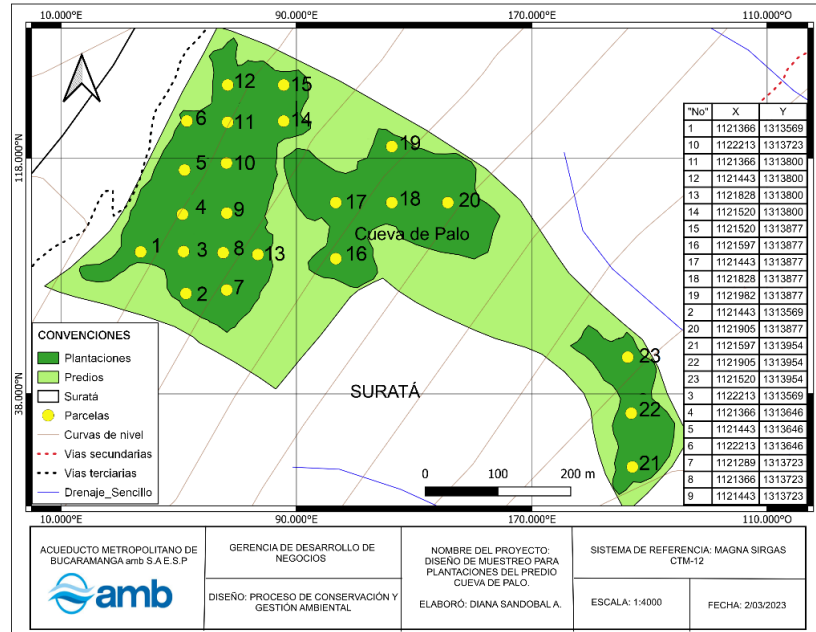


Figura 6

Diseño de muestreo forestal de los predios Refugio, Aguachentos y Tendidos

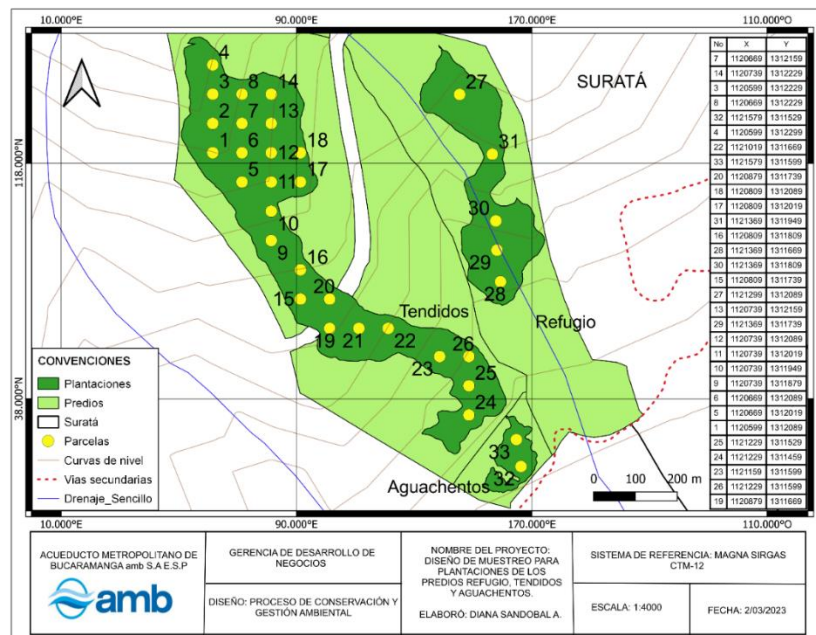


Figura 7

Diseño de muestreo forestal del predio la Lora

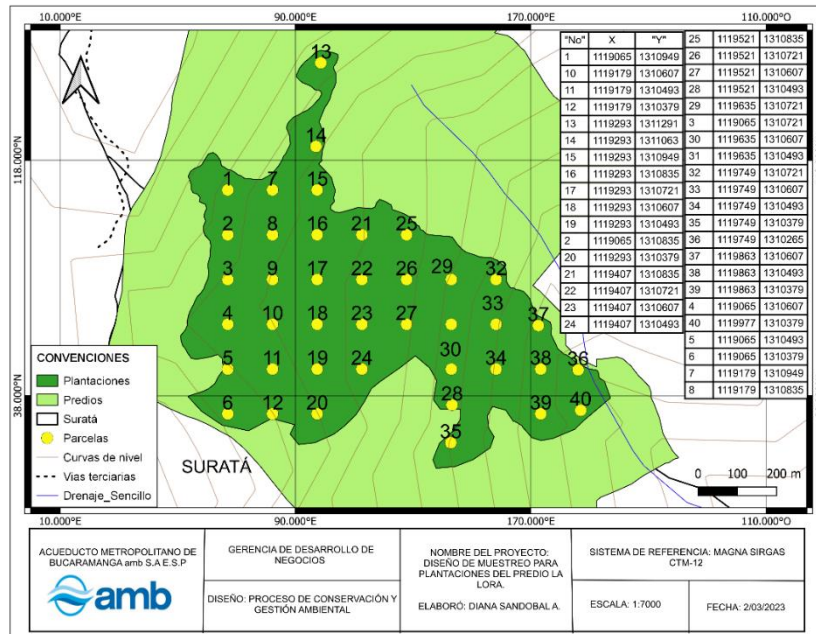
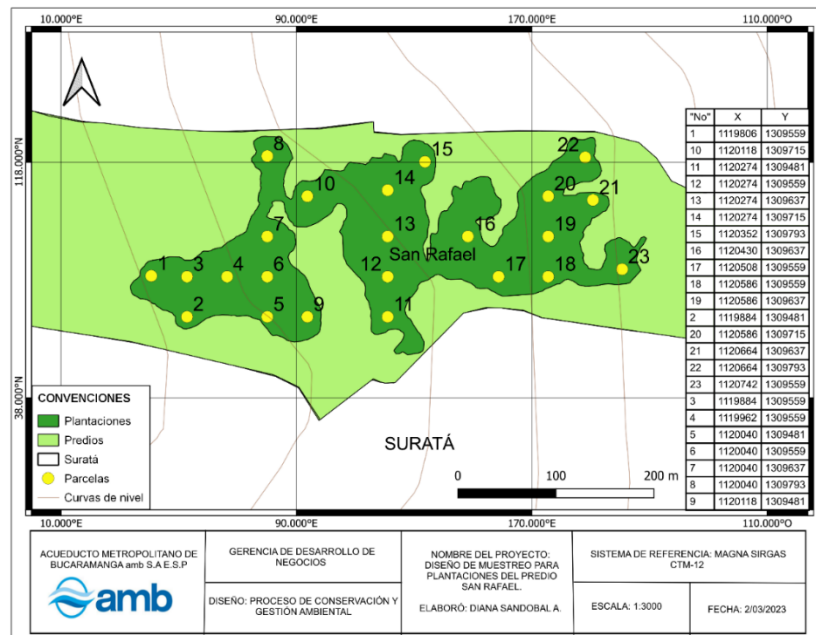


Figura 8

Diseño de muestreo forestal del predio San Rafael



#### 4.2.1 Procesamiento de Datos de Campo

El procesamiento de los datos tomados en el inventario forestal realizado en los predios Palmitas con 13,12 ha y Sabaneta con 15,28 ha dio como resultado un volumen comercial de 3531.78 m<sup>3</sup> y 3233.9 m<sup>3</sup> respectivamente y un volumen total de 5724.73 m<sup>3</sup> y 6649.6 m<sup>3</sup> para los mismos predios respectivamente (Tabla 5 y Tabla 6). Es decir, para el predio Palmitas el volumen comercial por ha corresponde a 269.19 m<sup>3</sup> y para el predio Sabaneta 211.64 m<sup>3</sup>. En la tabla 7 se presenta el número de árboles por hectárea que tiene cada plantación de los predios del núcleo la Lora perteneciente al amb S.A E.S.P.

**Tabla 5**

*Procesamiento de datos de campo del predio Palmitas del núcleo la Lora (Área 13,12 ha)*

Parcela	Nombre común	Nombre científico	Volumen comercial por parcela (m <sup>3</sup> )	Volumen Total por parcela (m <sup>3</sup> )	Área muestreada	volumen comercial por predio (m <sup>3</sup> )	volumen total por predio (m <sup>3</sup> )
1	pino patula	<i>Pinus patula</i>	17.98	27.61	0.04		
2	pino patula	<i>Pinus patula</i>	15.78	23.94	0.04		
3	pino patula	<i>Pinus patula</i>	11.24	17.82	0.04		
4	pino patula	<i>Pinus patula</i>	11.79	19.39	0.04		
5	pino patula	<i>Pinus patula</i>	10.09	16.80	0.04	3531.78	5724.73
6	pino patula	<i>Pinus patula</i>	11.83	19.34	0.04		
7	pino patula	<i>Pinus patula</i>	12.53	19.75	0.04		
8	pino patula	<i>Pinus patula</i>	8.42	13.80	0.04		
9	pino patula	<i>Pinus patula</i>	9.46	15.93	0.04		

Parcela	Nombre común	Nombre científico	Volumen comercial por parcela (m <sup>3</sup> )	Volumen Total por parcela (m <sup>3</sup> )	Área muestreada	volumen comercial por predio (m <sup>3</sup> )	volumen total por predio (m <sup>3</sup> )
10	pino patula	<i>Pinus patula</i>	12.61	20.35	0.04		
11	pino patula	<i>Pinus patula</i>	8.40	14.56	0.04		
12	pino patula	<i>Pinus patula</i>	10.76	17.43	0.04		
13	pino patula	<i>Pinus patula</i>	8.83	13.24	0.04		
14	pino patula	<i>Pinus patula</i>	9.08	15.77	0.04		
15	pino patula	<i>Pinus patula</i>	7.05	13.99	0.04		
16	pino patula	<i>Pinus patula</i>	6.42	9.53	0.04		
			172.28	279.25	0.64		

*Nota.* La tabla muestra el procesamiento de los datos tomados en el inventario forestal de todas las parcelas del predio Palmitas.

**Tabla 6**

*Procesamiento de datos de campo del predio Sabaneta del núcleo la Lora (15,28 ha)*

Parcela	Nombre común	Nombre científico	Volumen comercial por parcela (m <sup>3</sup> )	Volumen Total por parcela (m <sup>3</sup> )	Área muestreada	volumen comercial por predio (m <sup>3</sup> )	volumen total por predio (m <sup>3</sup> )
1	pino patula	<i>Pinus patula</i>	12.591	20.270	0.04		
2	pino patula	<i>Pinus patula</i>	11.432	21.793	0.04	3233.9	6649.6
3	pino patula	<i>Pinus patula</i>	10.113	21.059	0.04		

Parcela	Nombre común	Nombre científico	Volumen comercial por parcela (m <sup>3</sup> )	Volumen Total por parcela (m <sup>3</sup> )	Área muestreada	volumen comercial por predio (m <sup>3</sup> )	volumen total por predio (m <sup>3</sup> )
4	pino patula	<i>Pinus patula</i>	4.557	8.411	0.04		
5	pino patula	<i>Pinus patula</i>	6.849	10.121	0.04		
6	pino patula	<i>Pinus patula</i>	6.568	14.135	0.04		
7	pino patula	<i>Pinus patula</i>	8.954	18.558	0.04		
8	pino patula	<i>Pinus patula</i>	12.599	20.190	0.04		
9	pino patula	<i>Pinus patula</i>	5.188	13.550	0.04		
10	pino patula	<i>Pinus patula</i>	6.215	9.492	0.04		
11	pino patula	<i>Pinus patula</i>	8.675	15.915	0.04		
12	pino patula	<i>Pinus patula</i>	9.579	18.142	0.04		
13	pino patula	<i>Pinus patula</i>	7.591	12.584	0.04		
14	pino patula	<i>Pinus patula</i>	7.674	17.454	0.04		
15	pino patula	<i>Pinus patula</i>	8.928	20.051	0.04		
16	pino patula	<i>Pinus patula</i>	6.599	15.431	0.04		
17	pino patula	<i>Pinus patula</i>	13.627	28.827	0.04		
18	pino patula	<i>Pinus patula</i>	7.412	18.966	0.04		
19	pino patula	<i>Pinus patula</i>	9.185	19.955	0.04		
20	pino patula	<i>Pinus patula</i>	10.575	22.889	0.04		
21	pino patula	<i>Pinus patula</i>	10.939	23.487	0.04		
22	pino patula	<i>Pinus patula</i>	6.855	15.062	0.04		

Parcela	Nombre común	Nombre científico	Volumen comercial por parcela (m <sup>3</sup> )	Volumen Total por parcela (m <sup>3</sup> )	Área muestreada	volumen comercial por predio (m <sup>3</sup> )	volumen total por predio (m <sup>3</sup> )
23	pino patula	<i>Pinus patula</i>	10.636	20.741	0.04		
24	pino patula	<i>Pinus patula</i>	5.441	16.086	0.04		
25	pino patula	<i>Pinus patula</i>	6.975	18.600	0.04		
26	pino patula	<i>Pinus patula</i>	4.349	10.819	0.04		
			220.105	452.588	1.04		

*Nota.* La tabla muestra el procesamiento de los datos tomados en el inventario forestal de todas las parcelas del predio Sabaneta.

**Tabla 7**

*Área de plantaciones y N° de árboles plantados por hectárea*

Acueducto Metropolitano de Bucaramanga-amb departamento de Santander						
Departamento	municipio	vereda	predio	Área del predio (ha)	Área de plantación (ha)	N° árboles/ha
Santander	Suratá	Cartagua	Los Aguachentos	8	1.51	1.678
Santander	Suratá	Agua Blanca	El Refugio	54.7	6.95	7.722
Santander	Suratá	Cartagua	Los Tendidos	80.3	17.8	19.778
Santander	Suratá	Agua Blanca	La Palmita	34.9	13.12	14.578
Santander	Suratá	Sabaneta	Sabaneta	63.6	15.28	16.978
Santander	Suratá	Sabaneta	Cueva de Palo	31.6	18.23	15.367
Santander	Suratá	Cartagua	La Lora	166.5	31.91	27.911
Santander	Suratá	El Porvenir	San Rafael	98.7	18.47	12.578

123.27

*Nota.* Esta tabla muestra las áreas de las plantaciones ubicadas en predios del núcleo la Lora y el número de árboles por hectárea que tiene cada plantación.

### **4.3 Cálculos de volumen por clase diamétrica de los individuos muestreados**

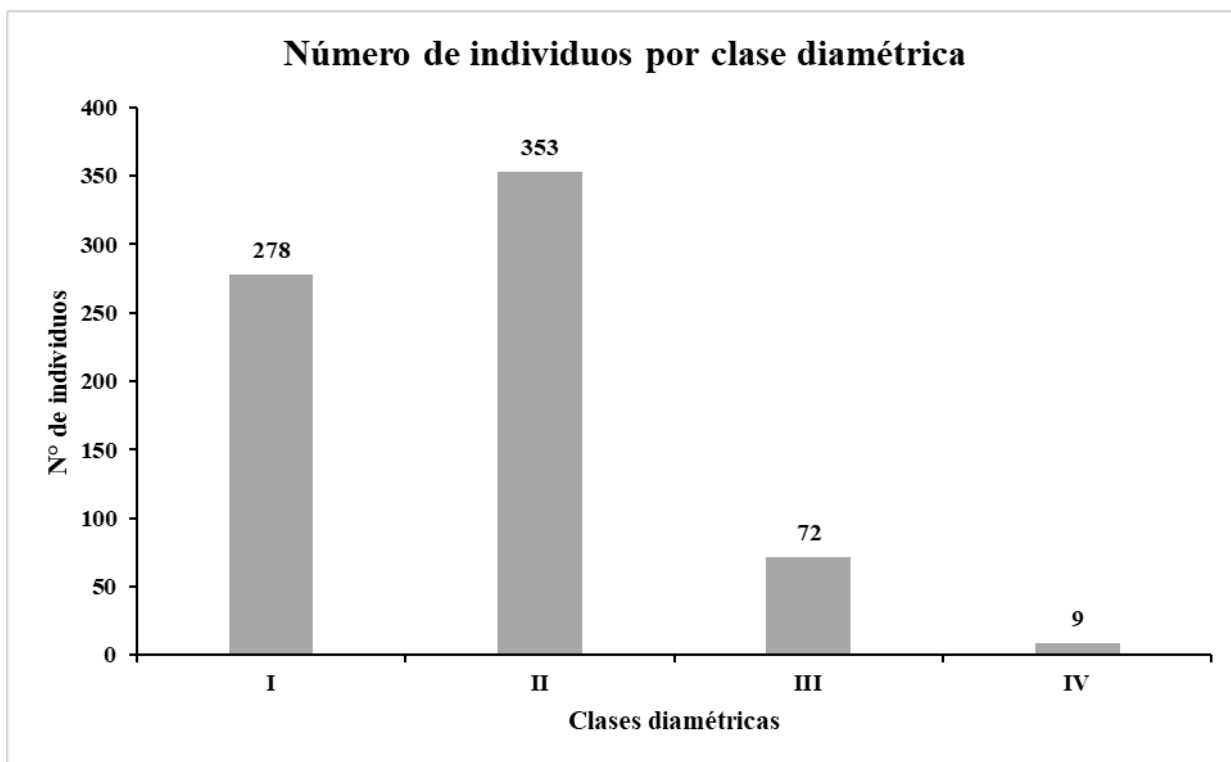
En el predio Palmitas, la clase diamétrica II que va desde los 20 cm hasta los 30 cm de DAP, obtuvo una mayor cantidad de individuos con 353 árboles en total y la clase diamétrica IV tuvo la menor cantidad de árboles con solo 9 individuos, en este predio hubo un total de 712 individuos (Figura 9).

Así mismo, los diámetros registrados son considerablemente bajos en comparación con otras plantaciones de la misma edad, lo cual puede atribuirse a diversas condiciones de la plantación, una de estas es la alta densidad de siembra, según la información suministrada por el profesional encargado del área, para el establecimiento de estas plantaciones no hubo un diseño de plantación, sino que se sembraron con una alta densidad alcanzando los 2.000 árboles por hectárea, esta densidad generó una mayor competencia en estas plantaciones lo cual pudo haber repercutido en el desarrollo óptimo de estos individuos arbóreos. Otro factor limitante pudo ser la pendiente del terreno, ya que según Ospina (2011) las pendientes pronunciadas representan un impacto negativo para el adecuado desarrollo de los árboles, además, se evidenció la ausencia de prácticas de manejo adecuadas en la plantación como la poda, el raleo y la fertilización.

La falta de implementación de estas prácticas en las plantaciones muy probablemente ha limitado el potencial de crecimiento y desarrollo de estos individuos arbóreos, ya que, según Ortega (2014), estas prácticas son fundamentales para promover el aumento del crecimiento diamétrico y de altura de los árboles.

### Figura 9

*Número de individuos por clase diamétrica del predio Palmitas del núcleo la Lora*



*Nota.* La tabla muestra el número total de individuos por clase diamétrica del Palmitas.

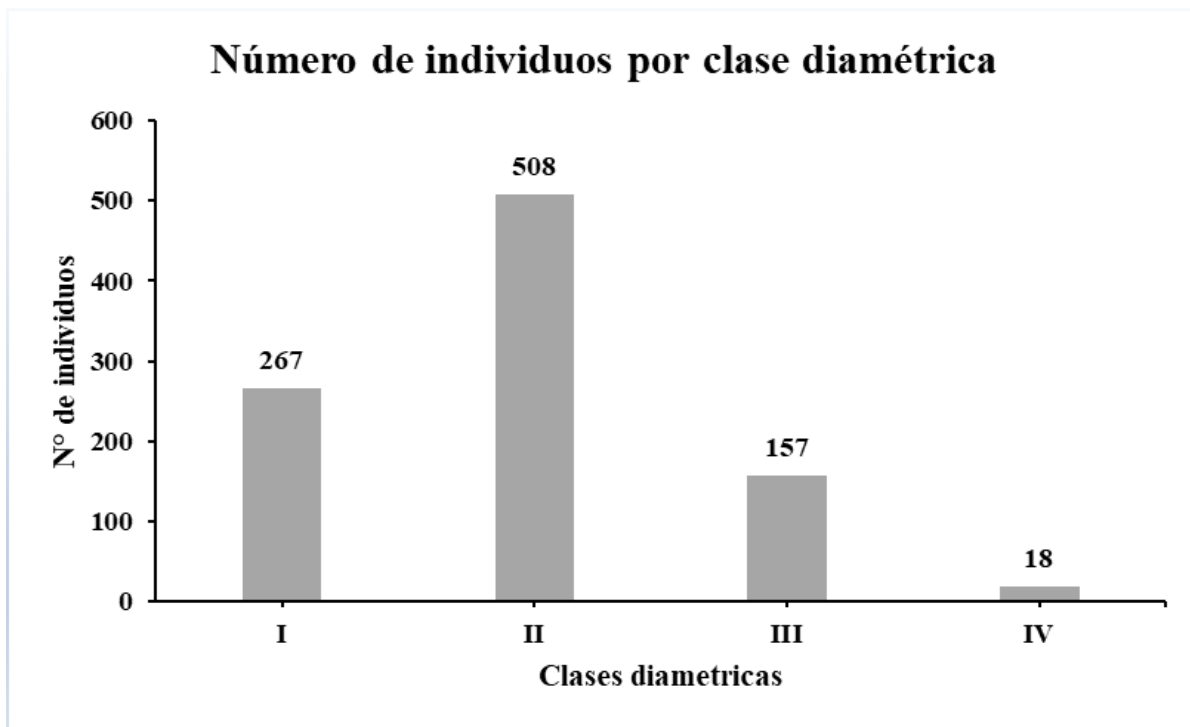
En el predio Sabaneta la clase diamétrica II que va desde los 20 cm hasta los 30 cm de DAP obtuvo una mayor cantidad de individuos con 508 árboles en total y la clase diamétrica IV tuvo la menor cantidad de árboles con 18 individuos que van desde los 40 a los 65 cm de DAP, se registró un total de 950 individuos muestreados (Figura 10). La cantidad de individuos es mayor en

comparación con el predio Palmitas, principalmente debido a su mayor tamaño, lo cual permitió la instalación de un mayor número de parcelas de muestreo.

Por otro lado, aunque en esta plantación se observaron áreas donde habían realizado raleos, no cambió significativamente los resultados obtenidos, en comparación con la plantación de Palmitas, esto se debe, a que ambas plantaciones están sujetas a los mismos factores, como la densidad de siembra y la pendiente del terreno, que influyen directamente en el desarrollo de las plantaciones, lo que explica la similitud en los resultados encontrados.

### Figura 10

*Número de individuos por clase diamétrica del predio Sabaneta del núcleo la Lora*



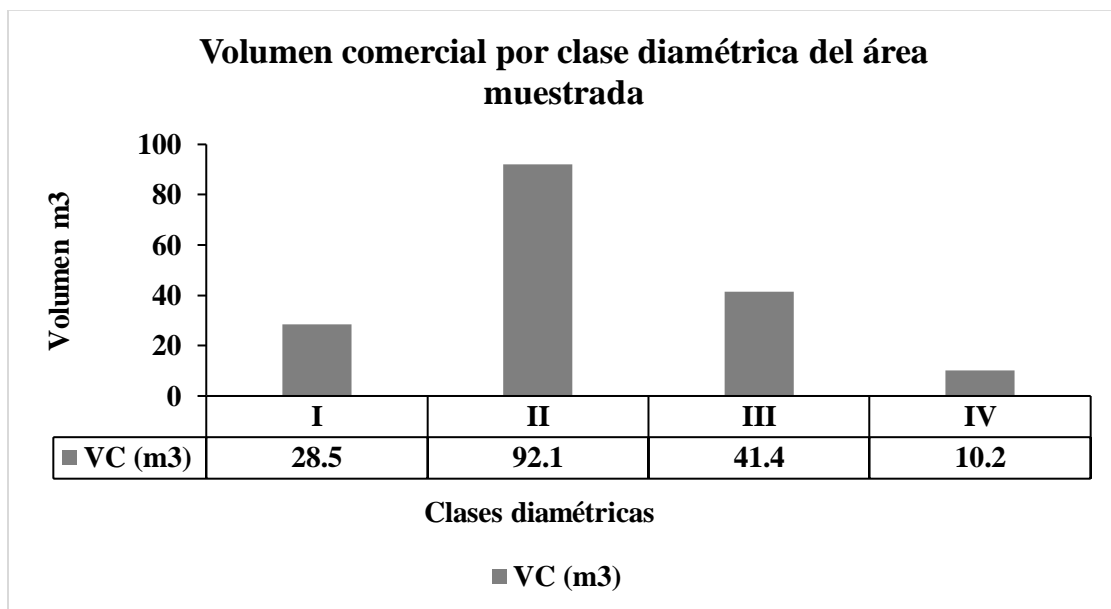
*Nota.* La tabla muestra el número total de individuos por clase diamétrica del Sabaneta.

Para el predio Palmitas la clase II con rangos desde los 20 a los 30 cm de DAP fue la que obtuvo mayor volumen con 92.1 m<sup>3</sup> y la clase IV fue la que obtuvo el menor volumen con 10.2 m<sup>3</sup>

(Figura 11). Estos resultados pueden deberse a los factores explicados anteriormente, la falta de podas, raleos y las actividades en general de un manejo forestal pudo afectar directamente en el crecimiento secundario de los árboles, sin embargo, el número de individuos por clase diamétrica también fue el mayor en esta clase, lo cual influye directamente en los resultados obtenidos ya que, a mayor cantidad de individuos, mayor será el volumen.

**Figura 11**

*Volumen comercial por clase diamétrica del predio Palmitas del núcleo la Lora*



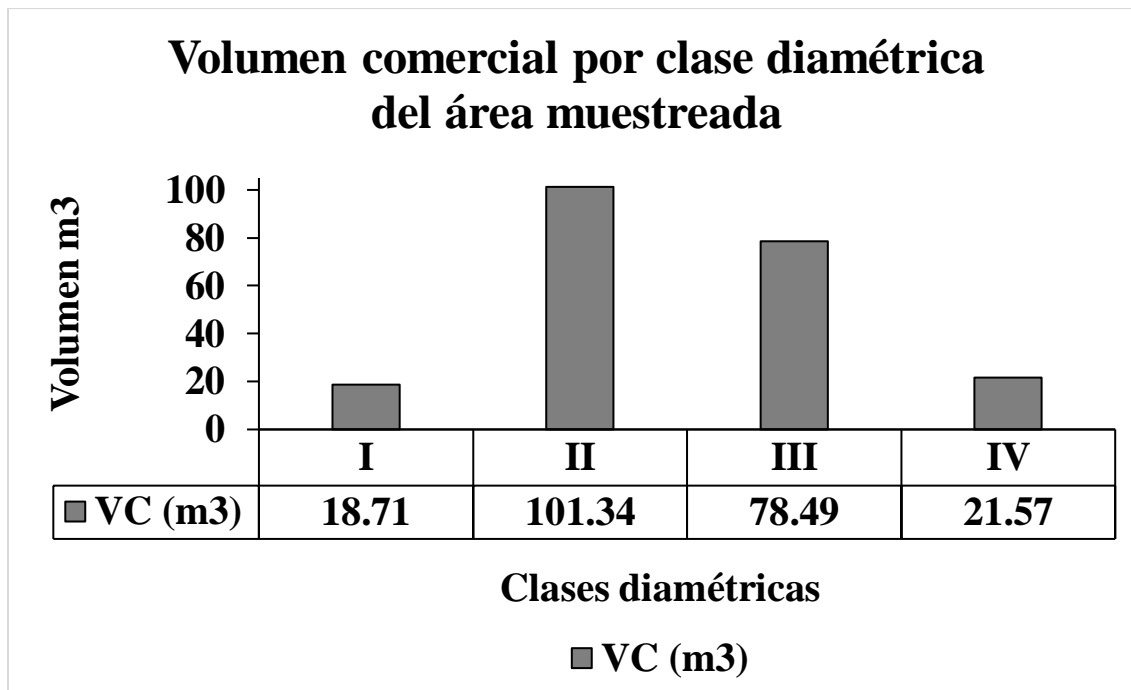
*Nota.* La tabla muestra el volumen comercial por cada clase diamétrica del predio Palmitas.

En el predio Sabaneta, la clase II con rangos desde los 20 a los 30 cm de DAP fue la que obtuvo mayor volumen con 101.34 m<sup>3</sup> y la clase I obtuvo el menor volumen con 18.71 m<sup>3</sup> (Figura 12). En esta plantación se observó un mayor volumen en la clase III, estos resultados pueden deberse a que en esta plantación si se realizaron unos raleos, lo cual influyó en un mejor desarrollo

de crecimiento secundario en estos individuos arbóreos, sin embargo, la clase II por tener el mayor número de individuos obtuvo el mayor volumen comercial.

**Figura 12**

*Volumen comercial por clase diamétrica del predio Palmitas del núcleo la Lora*



*Nota.* La tabla muestra el volumen comercial por cada clase diamétrica del predio Sabaneta.

#### **4.4 Propuestas de alternativas para el manejo, uso y aprovechamiento de las plantaciones forestales**

Considerando la experiencia adquirida durante la ejecución de esta práctica empresarial y teniendo en cuenta las observaciones realizadas en las plantaciones de pino patula (*P. patula*) en los predios de estudio, se identificó la necesidad de proponer alternativas para promover un buen desarrollo, uso y aprovechamiento de dichas plantaciones.

#### ***4.4.1 Propuestas para el manejo de plantaciones***

Tras los análisis y observaciones realizadas en este proyecto, en el cual se observó una ausencia de prácticas de manejo forestal, se propone realizar podas y entresacas en estas plantaciones de Pino patula para lograr un mejor desarrollo y crecimiento de estos individuos arbóreos, al igual que aumentar la calidad y la productividad de la plantación. Tal como lo plantea Tadesse & Fidalgo (2022) quienes afirman que estas practicas estimulan un crecimiento secundario adecuado de los árboles.

#### ***4.4.2 Propuestas para el uso de las plantaciones***

La madera del Pino patula proveniente de una plantación de 35 años tiene una variedad de posibles usos. Sin embargo, los resultados de este proyecto revelaron diámetros inferiores a los valores esperados y un desarrollo deficiente de los árboles debido a la falta de manejo. Además, estos árboles presentan nudos, lo cual no es aceptado en las ebanisterías.

Dado estos factores, se plantea la posibilidad de aprovechar la madera para otros fines, como la producción de pulpa de fibra larga, chapas decorativas, tableros contrachapados y módulos a base de madera, como el tablex, madera-cemento y fibra-cemento. Asimismo, las piezas más pequeñas del árbol podrían ser utilizadas en la elaboración de artesanías, lo cual añadiría un valor agregado a la madera.

#### ***4.4.3 Propuestas para el proceso de aprovechamiento***

En la fase del apeo de los árboles, se recomienda realizarlo de tal manera que cuando caiga el fuste facilite las etapas posteriores del proceso, como el desramado, el trozado, el descortezado y el apilado de la madera. Para facilitar el traslado hasta el patio de acopio, se recomienda establecer pistas de extracción que sigan la dirección de la pendiente, procurando que sean lo más

niveladas. Por otra parte, para la fase de transporte mayor, se tiene en cuenta que estas plantaciones de Pino patula se encuentran ubicadas en proximidad a una vía terciaria y cerca de una vía secundaria lo cual facilitara el transporte de la madera extraída, esta se puede transportar en camiones, dependiendo de la cantidad de madera a trasladar y ser llevados al destino final, donde serán pesados y procesados.

## **5. Conclusiones**

Se dio inicio al proceso de registro de plantaciones forestales del núcleo La Lora de propiedad del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga - amb S.A. E.S.P. ante la Corporación Autónoma Regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga (CDMB)

Con el fin de recopilar la información dispersa en las bases de datos de la empresa, se realizó un diagnóstico administrativo donde se cuantificaron los predios que cuentan con plantaciones forestales y se evidenció que todas las plantaciones de propiedad del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P son de tipo protectoras-productoras.

Se recopiló y organizó la información existente en el amb S.A E.S.P. y se adelantaron los trámites pertinentes para el registro de las plantaciones forestales protectoras-productoras de los predios Palmitas y Sabaneta del núcleo la Lora.

Teniendo en cuenta diferentes factores limitantes evidenciados en el lugar de estudio a lo largo de la práctica empresarial, se propusieron alternativas para el manejo, uso y aprovechamiento de las plantaciones forestales de propiedad del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A. E.S.P.

## 6. Recomendaciones

Para futuras prácticas empresariales se recomienda en la fase del inventario forestal contar con un equipo de trabajo mínimo de 3 personas, de igual manera, contar con los instrumentos y equipos necesarios, también se recomienda contar con transporte que permita garantizar una jornada diaria de trabajo de al menos 8 horas, ya que en este caso se identificó como una limitación importante a tener en cuenta.

Darle continuidad al proceso actualmente vigente en la CDMB y replicarlo con los demás predios y núcleos, para lograr el registro de las plantaciones del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga -amb S.A E.S.P.

Luego de hacer el aprovechamiento de las plantaciones se recomienda realizar una restauración ecológica con especies nativas, las cuales se podrían implementar en programas de incentivos forestales y así generar ingresos a largo plazo.

Realizar campañas educativas a los habitantes de la zona, sobre el cuidado y manejo de plantaciones, ya que se observaron daños mecánicos realizados a los árboles “anillado”, lo que genera problemas estructurales y pérdida de la resistencia, que a su vez provoca la muerte y su posterior volcamiento. Es preciso recordar que estas acciones pueden generar riesgo a quienes transitan por el lugar especialmente a los guardabosques en sus labores de vigilancia y control.

**Referencias Bibliográficas**

- Acueducto Metropolitano de Bucaramanga [AMB]. (2023). *Conoce amb*.  
<https://www.amb.com.co/amb/conoce-amb/nuestros-procesos/>
- Acueducto Metropolitano de Bucaramanga [AMB]. (2022). *Conoce amb*.  
<https://www.amb.com.co/amb/conoce-amb/nuestros-procesos/>
- Acueducto Metropolitano de Bucaramanga [AMB]. (2017). *Gerencia de Planeación y Proyectos. Coordinación de Gestión Ambiental. Áreas Protegidas.pdf*.
- Aguirre. O. (2015) *Manejo Forestal en el Siglo XXI*. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712015000400002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000400002)
- Arias. M. (2018). *Evaluación de modelos geoestadísticos aplicados a variables de densidad del rodal para la planeación de operaciones de entresaca en plantaciones de Melina (Gmelina arborea) a partir de datos de inventario en el municipio de Zambrano (Bolívar. Colombia)*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Centro de Información y Desarrollo en Información Geográfica [CIAF]. <https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14672/AriasSanchezMariaNatalia2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Breidenbach. J., Granhus. A., Hysten. G., Eriksen. R., y Astrup. R. (2020). A century of National Forest Inventory in Norway – informing past, present, and future decisions. [Un siglo de Inventario Forestal Nacional en Noruega: informando decisiones pasadas, presentes y futuras]. <https://doi.org/10.1186/s40663-020-00261-0>

Consejo Nacional de Áreas Protegidas [CONAP]. (2023). *Manual para árboles incluidos en CITES*. <http://denp.conap.gob.gt/Glosario.aspx#:~:text=%C3%81rea%20Basal%20o%20%C3%81rea%20Basim%C3%A9trica.que%20ocupan%2C%20expresada%20en%20hect%C3%A1reas>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (2020). *Registro de plantaciones forestales protectoras*. <https://www.car.gov.co/vercontenido/1174>

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga [CDMB]. (2021). *Transparencia y Acceso a la Información Pública*. <http://www.cdm.gov.co/cdm/mision-y-vision>

Corporación Nacional Forestal [CONAF]. (2013). *Guía básica de buenas practicas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios*. [https://www.conaf.cl/wp-content/files\\_mf/1386687876guiabuenaspracticas\\_ppf.pdf](https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1386687876guiabuenaspracticas_ppf.pdf)

Cuencar. J. (s.f.). *Manual de Aprovechamiento Forestal RGI SA*. [https://www.academia.edu/6821047/MANUAL\\_DE\\_APROVECHAMIENTO\\_FORESTAL\\_RGI\\_SA](https://www.academia.edu/6821047/MANUAL_DE_APROVECHAMIENTO_FORESTAL_RGI_SA)

Decreto 2398 de 2019 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por el cual se sustituye el Título 3 de la Parte 3 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 1071 de 2015, relacionado con el certificado de movilización de plantaciones forestales comerciales. Diciembre 27 de 2019.

Decreto 1532 de 2019. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por medio del cual se modifica el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Agosto 26 de 2019.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=99715>

Decreto 1076 de 2015 [con fuerza de ley]. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Mayo 26 del 2016.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>

Decreto 2811 de 1974 [con fuerza de ley]. Por el cual se expide el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diciembre 18 de 1974.

<https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Decreto-2811-de-1974.pdf>

Directorio Forestal Maderero [DFM]. (2018). *Interpretación de analisis foliar*.

<https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/pino-patula.html>

Gadow. K., Sánchez. O., y Aguirre. Ó. (2004). *Manejo forestal con bases científicas*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. <https://www.redalyc.org/pdf/617/61710201.pdf>

Gao. T., Zhu. J., Deng. S., Zheng. X., Zhang. J., Shang. G., y Huang. L. (2016). Timber production assessment of a plantation forest: An integrated framework with field-based inventory, multi-source remote sensing data and forest management history. [Evaluación de la producción de madera de una plantación forestal: un marco integrado con inventario de campo, datos de teledetección de múltiples fuentes e historial de gestión forestal]. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2016.06.004>

Guerra. Á., Piñuela. A., Escalante. E., y Schwebel. J. (2004). *valores y usos derivados de una plantación forestal multiespecífica en fundación danac*. <https://acortar.link/EQT6G1>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [DEAM]. (2023). Precipitación total anual (mm) Departamento de Santander. <http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/precipitacion-santander.pdf>

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [DEAM]. (2018). *Manual de Campo Inventario Forestal Nacional de Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia.
- Leonardo, E., Wattb, M., Pearse, G., y Dash, J. (2020). Comparison of TanDEM-X InSAR data and high-density ALS for the prediction of forest inventory attributes in plantation forests with steep terrain. [Comparación de datos TanDEM-X InSAR y ALS de alta densidad para la predicción de atributos de inventario forestal en bosques de plantaciones con terreno escarpado]. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111833>
- Ley 99 de 1993. Por el cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente. Organiza el Sistema Nacional Ambiental y define el Ordenamiento Ambiental Territorial. Diciembre 22 de 1993. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Llerena, C., Hermoza, R., y Llerena, L.. (2007). *plantaciones forestales, agua y gestión de cuencas*. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) e Instituto de Promoción para la Gestión del Agua (IPROGA). <https://acortar.link/ArxNyK>
- López, R. (2008). *Productos Forestales No Maderables: Importancia e Impacto de su Aprovechamiento*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Bogotá. Colombia. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-07392008000100014](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-07392008000100014)
- macdonald, E., y King, E. (2018). *Novel ecosystems: A bridging concept for the conciliation of cultural landscape conservation and ecological restoration*. [Nuevos ecosistemas: un concepto para la conciliación de la conservación del paisaje cultural y la restauración ecológica]. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.04.015>

Mateos. E., Garrido. F., y Ormaetxea. L. (2016). Assessment of Biomass Energy Potential and Forest Carbon Stocks in Biscay (Spain). (M. B. Martin. Ed.). [Evaluación del Potencial Energético de la Biomasa y Stocks de Carbono Forestal en Bizkaia (España). (MB Martin. Ed.)]. <https://doi.org/10.3390/f7040075>

MLR forestal. (2021). *Los múltiples beneficios ambientales de las plantaciones forestales*. <https://mlr.com.ni/los-multiples-beneficios-ambientales/>

Myint. Y., Sasaki. N., Datta. A., y Tsusaka. T. (2021). Management of plantation forests for bioenergy generation, timber production, carbon emission reductions, and removals. [Manejo de bosques de plantación para la generación de bioenergía, producción de madera, reducciones y remociones de emisiones de carbono] <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100029>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura [FAO]. (2023). *Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS)*. <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/silviculture-in-natural-forests/basic-knowledge/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura [FAO]. (2023). *Inventario forestal. Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS)*. <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/forest-inventory/basic-knowledge/es/#:~:text=Un%20inventario%20forestal%20consiste%20en.de%20una%20gesti%C3%B3n%20forestal%20sostenible.>

- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura [FAO]. (2020). *Datos mundiales sobre los recursos de plantaciones forestales*.  
<https://www.fao.org/3/y2316s/y2316s0b.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura [FAO]. (2020). *La pérdida de bosques se ralentiza en América del Sur y las áreas protegidas aumentan*.  
<https://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1274256/>
- Ortega, D. (2014). *Evaluación de la influencia del raleo en el crecimiento de Pinus patula Schl. et Cham. aplicando técnicas dendrocronológicas en plantaciones de Cajamarca - Perú*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Facultad de Ciencias Forestales.  
<https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/867/K10-O7-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Ospina . C.. Hernández . R.. Rincón. E.. Sánchez . F.. Urrego . J.. Rodas . C. y Riaño. N. (2011). *Guías silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en la zona andina colombiana*. Cenicafé <https://catalogo.car.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18396>
- Resolución 0213 de 2020 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por la cual se establecen los formatos Únicos Nacionales para el registro de plantaciones forestales protectoras – productoras y protectoras. Marzo 9 de 2020.  
<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0213-de-2020/#:~:text=Por%20la%20cual%20se%20establecen.o%20especies%20frutales%2C%20y%20se>
- Riba. J. (2019). *Técnicas de inventario forestal por muestreo aleatorio sistemático*.  
[https://eforown.ctfc.cat/pdf/FichaR2\\_Castella.pdf](https://eforown.ctfc.cat/pdf/FichaR2_Castella.pdf)

- Rivera. C., Fierros. A., Vázquez. V., Gómez. A. y Velázquez. A. (2008). *principios, criterios e indicadores de sustentabilidad para plantaciones forestales comerciales de rápido crecimiento*. Revista Fitotecnia Mexicana <https://www.redalyc.org/pdf/610/61031412.pdf>
- Sánchez. M., Parada . A., y Rachez . J. (2018). Análisis de la optimización de los procedimientos en la recuperación de cartera de las Corporaciones Autónomas Regionales. <https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/view/1450/2305>
- Tadesse. W., y Fidalgo. T. (2022). *Plantaciones de Pinus patula en África: una visión general de sus características silvícolas y su uso en el marco de los ODS*. doi:DOI: 10.5772/intechopen.104889
- Unidad de planificación rural agropecuaria [UPRA]. (2015). *Zonificación para Plantaciones Forestales con Fines Comerciales – Colombia Escala 1:100.000 - Memoria técnica*. [https://www.upra.gov.co/documents/10184/13821/Zonificaci%C3%B3n\\_plantaciones\\_forestales/985d4bad-a72a-40b4-9dad-639656b295b3?version=1.5](https://www.upra.gov.co/documents/10184/13821/Zonificaci%C3%B3n_plantaciones_forestales/985d4bad-a72a-40b4-9dad-639656b295b3?version=1.5)
- Uranga. L., De los Santos. H., Valdez. J., López. J., y Navarro. H. (2015). *Volumen total y ahusamiento para Pinus patula Schiede ex Schltdl. et Cham. En tres condiciones de bosque*. <https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v49n7/v49n7a7.pdf>
- Urbina. V. (2017). *Poda y formación de los frutales*. Universidad de Lleida. [https://www.lareferencia.info/vufind/Record/ES\\_6f8dfdb7bb67138eaf0ee6cc1a7e0884](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/ES_6f8dfdb7bb67138eaf0ee6cc1a7e0884)
- Wabo. E. (2020). Medicion de Alturas. En Curso de Biometría Forestal - Guía de Clases. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. *Medición de Diámetros. Alturas y Edad del Árbol.*

[https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/76149/mod\\_folder/content/0/WABO%20Alturas.pdf?forcedownload=1](https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/76149/mod_folder/content/0/WABO%20Alturas.pdf?forcedownload=1)

Apéndices

Apéndice A

*Registro fotográfico*

*Ubicación e instalación de parcelas*



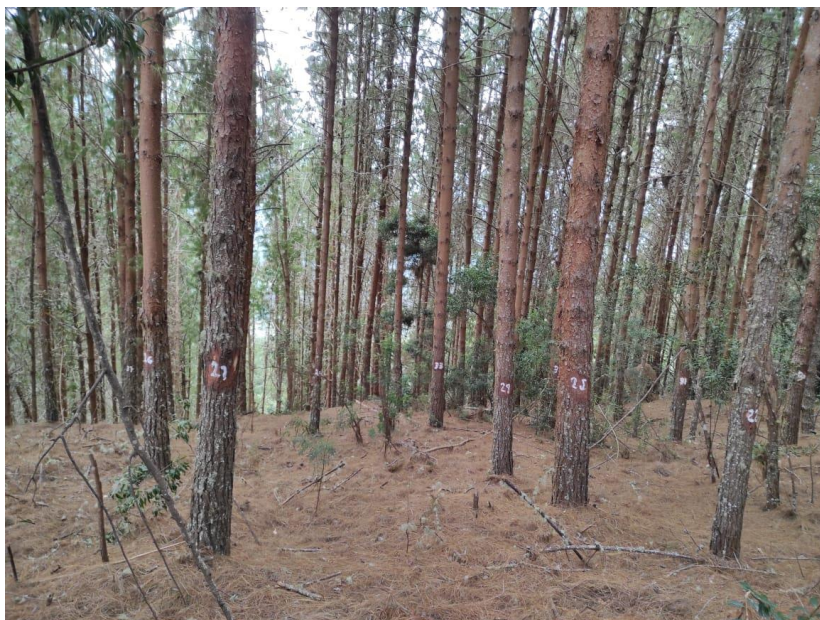
*Medición de variables*



*Marcación de árboles*



Árboles de la parcela marcados



*Corrección de pendiente*



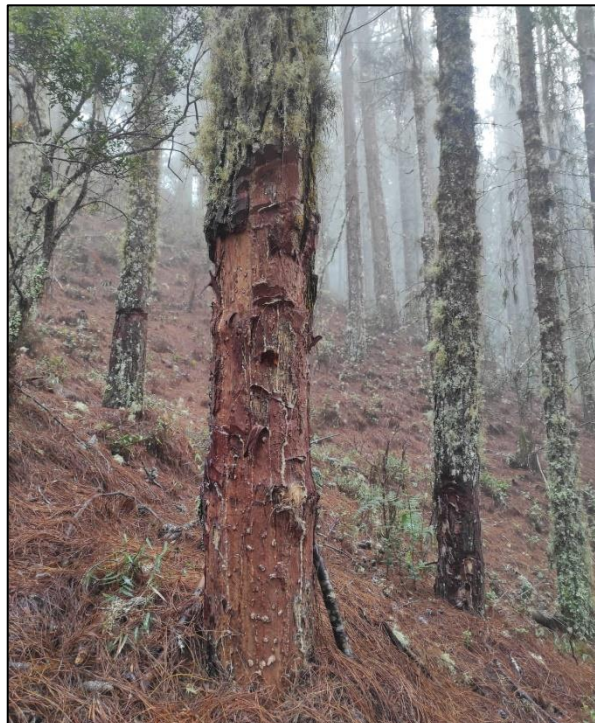
*Visita técnica de la CDMB*



Plantaciones sin manejo forestal



Árboles anillados



## Apéndice B

## Documentos para trámites administrativos

## Radicado de solicitud de registro de las plantaciones forestales predio Palmitas

Página 1 de 1	<b>CARTA</b>
F GG 501-011	
Rev. 0	
GERENCIA GENERAL	

Acueducto metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P.  
202330028449  
07/03/2023 16:31  
GERENCIA GENERAL

3200  
Bucaramanga

Doctor:  
**CRISTIAN REYES GÓMEZ**  
Subdirector de Gestión Integral de Oferta Ambiental  
CDBM

**Asunto:** Solicitud de registro de plantación forestal propiedad Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A ESP

Cordial saludo:

El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb SA ESP, tiene contemplado dentro de sus acciones el realizar todas aquellas actividades tendientes a conservar, proteger y restaurar áreas de su propiedad las cuales se encuentran localizadas en zonas de recarga hídrica, es así que desde hace ya más de 30 años realizó el establecimiento de plantaciones forestales con fines Protectores – productores en diferentes predios ubicados en los municipios productores de agua que se encuentran dentro de la provincia de Soto Norte ( Matanza, Charta, California, Vetas, Surata y Tona); plantaciones que a la fecha se encuentran en avanzado estado de madures.

En alianza con la Universidad Industrial de Santander UIS, sede en Málaga (pasante) se inició un trabajo conjunto con el fin de realizar todas las actividades de registro de plantaciones ante la Autoridad Ambiental Competente.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado y conforme a lo establecido en los decretos 1532 de 2019 y 1076 de 2015 y con el propósito de dar inicio al proceso de registro de todas estas plantaciones, nos permitimos presentar la documentación requerida para iniciar el proceso de registro de una plantación forestal de Pino Patula establecida en el año 1988, ubicada en el predio Palmitas vereda Agua Blanca, municipio de Surata departamento de Santander, con una extensión de 13,12 hectáreas y un volumen aproximado de 4.739 m<sup>3</sup>.

Cualquier inquietud o necesidad de información adicional por favor comunicarse con la Oficina Conservación y Gestión Ambiental del amb S.A E.S.P al teléfono 6320220 ext. 707 - 710, o al correo [leal@amb.com.co](mailto:leal@amb.com.co)

Cordialmente,

**ALEJANDRO ESTRADA CARMONA**  
Gerente General- amb SA ESP

Anexos: Formulario de solicitud de registro.  
Mapas de localización.  
Certificado de existencia y representación legal del amb.  
Fotocopia del documento de identidad del representante legal.  
Certificado de tradición y libertad del predio Palmitas.

Proyecto y Elaboró: Diana S. – Lina L.  
Revisó: Silvia R.

Diagonal 32 No. 30A - 51 Bucaramanga | Tel. (7) 6320220 - Call Center (7) 6322000 | NIT. 890.200.162-2 | [www.amb.com.co](http://www.amb.com.co)

CONTROLA SGC  
2018-06-03

*Radicado de solicitud de registro de las plantaciones forestales predio Sabaneta*

Página 1 de 1	<b>CARTA</b>
F GG 501-011	
Rev. 0	
GERENCIA GENERAL	



Acueducto metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P.  
202330046665  
18/04/2023 09:41  
GERENCIA GENERAL

3200  
Bucaramanga,

Doctor  
HECTOR FABIAN MANTILLA REMOLINA  
Subdirector de Evaluación y Control Ambiental  
CORPORACIÓN DE DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA -CDMB  
Carrera 23 No 37-68  
Bucaramanga

Asunto: Solicitud de Registro de Plantación Forestal

Cordial Saludo:

El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga **amb** SA ESP, dentro de sus acciones está el realizar todas aquellas actividades tendientes a conservar, proteger y restaurar áreas de su propiedad y que se encuentran en zonas de recarga Hídrica, es así que desde hace ya más de 30 años se realizó establecimiento de plantaciones forestales con fines Protectores –productores en diferentes predios de la Provincia de Soto Norte; las cuales en la actualidad se encuentran en avanzado estado de madures.

En alianza con la Universidad Industrial de Santander UIS, Sede en Málaga se inició como modalidad de pasantía un trabajo conjunto con el fin de realizar todas las actividades de registro de plantaciones ante la Autoridad Ambiental Competente.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado y conforme a lo establecido en los decretos 1532 de 2019 y 1076 de 2015, nos permitimos presentar toda la documentación para iniciar el proceso de registro de una plantación forestal de Pino Patula establecida en el año 1988, ubicada en el predio Sabaneta vereda Sabaneta, municipio de Suratá departamento de Santander, con una extensión de 15,28 hectáreas y un volumen aproximado de 4.399 m<sup>3</sup>.

Cualquier inquietud por favor comunicarse con la Oficina Conservación y Gestión Ambiental del **amb** S.A E.S.P. al teléfono 6320220 ext. 707 - 710, o al correo [jleal@amb.com.co](mailto:jleal@amb.com.co)

Cordialmente,



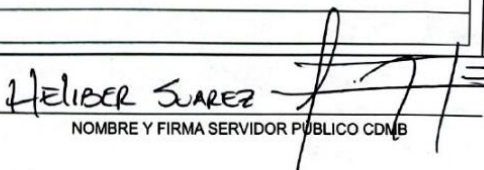

ALEJANDRO ESTRADA CARMONA  
Gerente General amb S.A E.S.P

Anexos: Formulario de solicitud de registro  
Mapas de localización  
Certificado de existencia y representación legal del amb  
Fotocopia del documento de identidad del Representante Legal  
Certificado de tradición y libertad del predio Palmitas

Proyecto y Elaboró: Diana S.- Lina L.  
Revisó: Claudia I.

Apéndice C

Concepto técnico por parte de la CDMB

		CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB							
ELABORÓ: Coordinador(a) Zona Piedemonte SUGAR		REVISÓ: Representante Dirección SIGC							
CÓDIGO M-OA-F002		VERSIÓN 03							
HOJA DE VISITA									
MOTIVO DE LA VISITA: VERIFICACIÓN DE PLANTACIÓN DE PINO PATULA "AMB" SURATA			FECHA DE VISITA <table border="1"> <tr> <th>DÍA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>10</td> <td>03</td> <td>2023</td> </tr> </table>	DÍA	MES	AÑO	10	03	2023
DÍA	MES	AÑO							
10	03	2023							
FINCA	IA PALMITA	VEREDA	AGUA BLANCA						
MUNICIPIO	SURATA		MICROCUENCA						
COTA	2817	N	1314824						
E	1122955								
PROPIETARIO:	DIANA CAROLINA SANDOVAL ALDANA		C.C./NIT.						
			7049.031.006						
DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA	DIAGONAL 32 A 51 "AMB"		TELÉFONO FIJO						
			CELULAR						
QUIEN ATIENDE LA VISITA:	DIANA CAROLINA SANDOVAL ALDANA		CELULAR						
			3156532897						
SITUACIÓN ENCONTRADA: SE REALIZA RECORRIDO POR EL AREA DEL PREDIO LA PALMITA DONDE EL "AMB" TIENE ESTABLECIDA UNA PLANTACIÓN DE PINO PATULA EN EL MUNICIPIO DE SURATA; ENCONTRÁNDOSE EL ESTABLECIMIENTO DE 16 PARCELAS DE HUESTRO ENCONTRÁNDOSE MAS O MENOS DE 35 A 50 INDIVIDUOS POR PARCELA, DEBIDAMENTE MARCADOS <del>Y</del> GEOMETRIZADOS PARA SER REPORTADOS A LA CORPORACIÓN PARA LA SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN DE PLANTACIÓN Y SU POSTERIOR PERMISO DE APROVECHAMIENTO.									
EVIDENCIAS: FOTOS Y HOJA DE VISITA									
OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES: SE RECOMIENDA REGISTRAR LA PLANTACIÓN Y SOLICITAR LOS RESPECTIVOS PERMISOS ANTE LA AUTORIDAD COMPETENTE.									
" LA PLANTACIÓN ESTA ESTABLECIDA MAS O MENOS HACE 35 AÑOS" EL AREA DE PLANTACIÓN ES DE 13,12 HAS.									
 QUIEN ATIENDE LA VISITA - FIRMA / CÉDULA		 NOMBRE Y FIRMA SERVIDOR PÚBLICO CDMB							
13927474		OTROS - NOMBRE / FIRMA / CÉDULA							
 1049031006		OTROS - NOMBRE / FIRMA / CÉDULA							

