

**DIAGNÓSTICO SILVICULTURAL Y FITOSANITARIO DEL ARBOLADO
PRESENTE EN EL CLUB CAMPESTRE DE LA CIUDAD DE
POPAYÁN, CAUCA**



JESSICA ALEJANDRA MUÑOZ ZUÑIGA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN CAUCA
2018**

**DIAGNÓSTICO SILVICULTURAL Y FITOSANITARIO DEL ARBOLADO
PRESENTE EN EL CLUB CAMPESTRE DE LA CIUDAD DE POPAYÁN,
CAUCA.**



JESSICA ALEJANDRA MUÑOZ ZUÑIGA

**Trabajo de grado en la modalidad de investigación presentado para optar
al título de Ingeniera Forestal**

**Directora:
M.Sc. Laura Sofía Holguín Perdomo**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN CAUCA
2018**

DEDICATORIA

Inicialmente quiero agradecerle a Dios, por haberme dado la vida, salud y sabiduría para culminar una etapa más de mi formación profesoral.

A mis padres Noralba Zúñiga y Algener Muñoz, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los ha caracterizado siempre, por su apoyo incondicional, por sus consejos, por el valor mostrado para salir adelante y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero sobre todo por su amor.

A mis hermanos Katherine y Juan Sebastián Muñoz Zúñiga, quienes han sido mi motivación, e inspiración para salir adelante, y quienes han estado incondicionalmente a lo largo de mi formación profesional.

A mis familiares quienes me acompañaron y me brindaron su apoyo a lo largo de este proceso.

A mis amigos y demás compañeros por recorrer este camino conmigo, por todos los momentos de alegría y angustias que vivimos juntos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Cauca, por haberme permitido formarme como una profesional íntegra en el programa de Ingeniería Forestal, a todos los profesores que hicieron parte de mi formación, por compartir sus conocimientos y experiencias a lo largo de la carrera.

A mi directora de trabajo de grado M.Sc. Laura Sofía Holguín Perdomo, por su acompañamiento y orientación durante el desarrollo y culminación de este trabajo.

Al Club Campestre de Popayán, por permitirme realizar mi trabajo de investigación en sus instalaciones, brindándome su colaboración y acompañamiento durante el proceso.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO REFERENCIAL	15
1.1 SILVICULTURA URBANA	15
1.2 ARBORIZACIÓN URBANA	15
1.3 ESTABLECIMIENTO PARA LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN ESPACIOS URBANOS	16
1.3.1 Selección de especies y material.	16
1.3.1.1 Criterios para la selección de especies	16
1.3.1.2 Metodología para la selección	17
1.3.1.2.1 Pautas para la selección de especies	17
1.3.2 Especies recomendadas	17
1.3.3 Propagación	18
1.3.3.1 Preparación del sitio	18
1.3.3.2 Plantación	18
1.3.3.3 Tutorado	18
1.3.3.3 Cuidados posteriores a la plantación	19
1.3.4 Manejo del arbolado urbano	19
1.3.4.1 Tratamientos silviculturales	19
1.3.4.1.1 Bloqueo y traslado	19
1.3.4.1.2 Mantenimiento integral	20
1.3.4.1.3 Podas	20
1.3.4.1.4 Control y eliminación de plantas no deseadas (arvenses)	22

1.3.4.1.5 Tala o eliminación	22
1.3.4.1.6 Fertilización	22
1.3.4.1.7 Manejo Integrado de Plagas y enfermedades	23
1.3.4.1.8 Refuerzos, cables y varillas	23
1.3.4.1.9 Intervenciones en el espacio urbano	23
1.4 INVENTARIO FORESTAL	24
1.4.1 Base de datos	24
1.5 MARCO HISTÓRICO	24
2. METODOLOGIA	26
2.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	26
2.2 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN SECUNDARIA	26
2.3 DESARROLLO DEL TRABAJO	27
2.3.1 Levantamiento de la información en campo	27
2.3.2 Diagnostico silvicultural	28
2.3.3 Marcación de los árboles	28
2.3.4 Sistematización de la información	28
2.3.5 Procesamiento de datos GPS	28
2.3.6 Formulación de propuestas	29
2.4 COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS SILVICULTURALES	29
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
3.1 ESPECIES NATIVA E INTRODUCIDAS	34
3.2 ESTADOS SUCESIONALES	34
3.3 ESTADO SILVICULTURAL	35
3.3.1 Estado físico	35

3.3.2 Estado fitosanitario	36
3.3.3 Valor estético	37
3.3.4 Afectación urbana	38
3.3.4.1 Nivel de riesgo	38
3.3.5 concepto técnico	39
3.4 MARCACIÓN DE LOS ÁRBOLES	42
3.5 COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS SILVICULTURALES	43
3.6 PROPUESTAS DE MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL ARBOLADO	44
4. CONCLUSIONES	47
5. RECOMENDACIONES	49
6. BIBLIOGRAFÍA	50
7. ANEXOS	53

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Club Campestre de Popayán	26
Figura 2. porcentaje de individuos presentes en el Club Campestre de Popayán	33
Figura 3. Porcentajes de especies nativas e introducidas en el Club Campestre de Popayán	34
Figura 4. Estado Sucesional	34
Figura 5. Estado físico de las copas	35
Figura 6. Estado físico de los fustes	36
Figura 7. Estado físico de las raíces	36
Figura 8. Estado sanitario de los árboles	37
Figura 9. Valor estético de los árboles	37
Figura 10. Afectación Urbana	38
Figura 11. Nivel de riesgo	39
Figura 12. Concepto Técnico	40
Figura 13. Tratamientos silviculturales	40
Figura 14. Árboles marcados	42

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. composición y abundancia de individuos del Club Campestre de Popayán	30
Cuadro 2. Costos de Talas de los árboles del Club Campestre de Popayán	43
Cuadro 3. Costos de podas de formación de los árboles del Club Campestre de Popayán	43
Cuadro 4. Costos de podas de mejoramiento de los árboles del Club Campestre de Popayán	43
Cuadro 5. Costos de podas de estabilidad de los árboles del Club Campestre de Popayán	43
Cuadro 6. Costos de podas de raíz de los árboles del Club Campestre de Popayán	44
Cuadro 7. Costos de traslado de individuos de los árboles del Club Campestre de Popayán	44

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formulario de recolección de información silvicultural por individuo	53
Anexo B. Formulario de recolección información estado físico y sanitario por individuo	54
Anexo C. Formulario diagnóstico de conflictos de individuos forestales con su entorno	55
Anexo D. Mapa ubicación de los árboles dentro del Club Campestre	56
Anexo E. Áreas disponibles para nuevas siembras	57
Anexo F. Cotización de tratamientos silviculturales de la empresa Topovias del Cauca	58
Anexo G. Características deseables de las especies por tipo de espacio verde	59
Anexo H. Ficha técnica de las especies encontradas en el Club Campestre de Popayán	63

RESUMEN

Se realizó un diagnóstico silvicultural y fitosanitario del arbolado presente en el Club Campestre de la ciudad Popayán Cauca, el cual cuenta con un área total de 38,934 Ha, sin embargo, la zona de estudio fue delimitada, teniendo en cuenta el área que corresponde a espacio urbano 18,259 Ha. Para llevar a cabo esta labor se implementó un censo forestal, es así como, a cada individuo se le tomaron datos dendrométricos como: altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), diámetros de copa, estado fitosanitario y afectación y relación con el entorno urbano, se encontraron 976 individuos, categorizados en brinzales (17,11%), latizales (24,80%) y fustales (58,09%), agrupados en 75 especies de 39 familias, de las cuales 56,58% se clasifican como especies nativas y 43,42% como introducidas. De igual forma, se identificaron 3 especies predominantes: *Fraxinus chinensis*, con un 11,78% *Handroanthus chrysanthus* con 7,38 % y *Eucalyptus grandis* 6,97%. Así mismo, a cada árbol se le tomó la posición geográfica dentro de las instalaciones y fue marcado con pintura de aceite de color amarillo, se le asignó un número de acuerdo a la secuencia establecida en el inventario y con el que se puede encontrar información detallada en la base de datos. Con la información recolectada se elaboró una base de datos que facilitó la determinación del estado silvicultural y fitosanitario, a partir de la cual se formularon propuestas para el manejo y mantenimiento de los individuos arbóreos. Una vez identificados los árboles presentes en el Club, se recopiló información científica sobre estos, para la elaboración de una ficha técnica de cada uno de ellos.

Palabras claves. Silvicultural, fitosanitario, dendrométricos, brinzales, latizales, fustales, introducidas y nativas

SUMMARY

A silvicultural and phytosanitary diagnosis was made of the trees present in the Country Club from the city of Popayán Cauca, which has a total area of 38,934 Ha, however, the study area was delimited, taking into account the area corresponding to urban space 18,259 Ha. To execute this work, a forest census was applied, that is, each individual was given dendrometric data such as: height, diameter at breast height (DBH), top diameters, phytosanitary status and affectation and relationship with the urban environment, 976 individuals were found, categorized into brinzales (17,11%), latizales (24,80%) and fustales (58,09%), grouped into 75 species of 39 families, in which 56,58% are classified native species and 43,42% are introduced. In the same way, they were identified three predominant species: *Fraxinus chinensis*, with 11,78%, *Handroanthus chrysanthus* with 7,38% and *Eucalyptus grandis* 6,97%. Furthermore, each tree was taken the geographical position within the facilities and was marked with yellow oil paint, allot a number according to the sequence established in the inventory, which you can find detailed information in the archive. With the information collected, a database was developed that facilitated the determination of the silvicultural and phytosanitary status, from which request for the control and preservation of the arboreal individuals were formulated. Once the trees present in the Club were identified, scientific information was collected about them, for the elaboration a data card for each one of them.

Keywords. Silvicultural, phytosanitary, dendrométricos, brinzales, latizales, fustales, introduced and native

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la silvicultura ha ido evolucionando desde el manejo sostenido de los bosques naturales hasta la silvicultura urbana, que nace de la alta concentración de la población humana y la necesidad de disminuir la contaminación mediante los beneficios ambientales que ofrecen los árboles y los bosques en las ciudades (Colombia Forestal, 2006). Teniendo claro que nuestro país cuenta con una gran diversidad de especies arbóreas, esta no puede ser la misma para todos los espacios, razón por la cual cada sitio debe tener una vegetación adecuada articulada en una infraestructura verde (Alcaldía de Medellín, 2015).

Lamentablemente en Colombia y más aún en la ciudad de Popayán, no se le ha dado la importancia que este tema merece, dejando a su turno la consolidación de espacios urbanos asociados a zonas verdes sin una adecuada planificación ni manejo de la composición arbórea propia de los espacios urbanos.

La vegetación arbórea del Club Campestre de Popayán, es un reflejo de una escasa planificación en materia de silvicultura urbana, evidenciándose en el establecimiento de individuos en espacios inapropiados y la práctica continua de podas no técnicas, que pueden generar en el mediano o largo plazo la pérdida de vegetación in situ y la generación de accidentes a propios y visitantes del lugar.

El Club Campestre es un sitio visitado con frecuencia, lo que implica la necesidad de conjugar un espacio con características estructurales y paisajísticas adecuadas, que brinden seguridad y tranquilidad a sus visitantes. En base a lo anterior, este estudio se considera un insumo que aportará en los procesos de planificación de silvicultura urbana y paisajismo, contribuyendo de esta manera a mejorar el aspecto del sitio, el bienestar y seguridad de sus asistentes.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del presente estudio fue la realización de un diagnóstico silvicultural y fitosanitario del arbolado presente en el Club Campestre de Popayán, para el cual se realizó un inventario forestal de la vegetación arbórea, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por 3 formatos elaborados por la Secretaría de Ambiente y el Jardín Botánico de Bogotá. Partiendo de la información recolectada por el inventario se plantean unas propuestas para el manejo y mantenimiento del arbolado presente en el Club Campestre.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 SILVICULTURA URBANA

La silvicultura o arboricultura urbana, nace de la alta concentración de la población humana y la necesidad de disminuir la contaminación mediante los beneficios ambientales que ofrecen los árboles y los bosques en las ciudades (Colombia Forestal, 2006).

Es por esto que la silvicultura urbana es catalogada como una rama especializada de la silvicultura; tiene por finalidad el cultivo y la ordenación de árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana, tanto desde el punto de vista fisiológico como sociológico y económico. En su sentido más amplio, el concepto de silvicultura urbana se refiere a un sistema múltiple de ordenación que incluye las cuencas hidrográficas municipales, los hábitats de las especies animales silvestres, las oportunidades de esparcimiento al aire libre, el diseño del paisaje, la recuperación de desechos en el ámbito municipal, el cuidado de los árboles en general, y la producción de fibra de madera como materia prima (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO 2017).

La silvicultura urbana incluye actividades que se realizan en el centro de la ciudad, en las zonas suburbanas y en las zonas marginales, periurbanas o de contacto con los terrenos agrícolas, y que pueden diferir considerablemente de una a otra de las zonas mencionadas. Por lo que concierne al centro de las ciudades, en la mayor parte de ellas la silvicultura ofrece posibilidades relativamente limitadas para realizar nuevos esfuerzos forestales. En este caso, la tarea principal consistirá en mantener o reponer los árboles plantados mucho tiempo atrás (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO 2017).

1.2 ARBORIZACIÓN URBANA

Se entiende por arborización urbana toda cobertura vegetal de porte arbóreo existente en las ciudades, esa vegetación ocupa fundamentalmente, tres espacios distintos: áreas libres de uso público, áreas libres particulares y áreas paralelas al sistema vial (Sibeli, et al.2004).

La arborización en las ciudades representa la persistencia de los elementos naturales dentro de la estructura urbana, resultado y realización del proceso cultural cuyo desarrollo es la característica propia de la especie humana. Se observa la reducción progresiva de espacios verdes (parques, plazas, jardines

botánicos, etc.), que constituyen el hilo de unión entre las realizaciones humanas (Ibid., p. 6).

1.3 ESTABLECIMIENTO PARA LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN ESPACIOS URBANOS

Los beneficios ambientales y sociales generados por un arbolado bien establecido, al igual que la disminución de los riesgos asociados a la acertada selección de especies, contribuyen a la sostenibilidad ambiental urbana y a la apropiación de la comunidad de este recurso natural (Universidad Nacional de Colombia, 2015), es por ellos que para llevar a cabo este proceso se deben de llevar a cabo una serie de etapas las cuales son:

1.3.1 Selección de especies y material. Lo primero a tener en cuenta es: determinar claramente qué especies es adecuadas para la ubicación seleccionada, es decir, con relación a las construcciones aledañas, a la radiación solar o a los problemas de riesgo. Conocer el crecimiento de las especies, los sistemas radiculares, aéreos y sus necesidades específicas, es importante para facilitar los cuidados posteriores y minimizar las podas e intervenciones. Además, es de gran utilidad conocer su tolerancia a la contaminación y susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades o sus usos con relación a la prevención de desastres (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

1.3.1.1 Criterios para la selección de especies. Burton 2012. (como se citó en la Guía para el Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburrá, 2015) menciona que La selección de las especies vegetales para el ambiente urbano es una actividad de gran importancia en el manejo integral del arbolado. Muchos de los riesgos y problemas que se presentan con los árboles en las ciudades son el resultado de una ubicación inadecuada de los individuos y de procesos de planeación deficientes. Es común que los espacios disponibles para el establecimiento de la vegetación arbórea sean reducidos y presenten interferencias con la infraestructura urbana. Las condiciones a las que se someten los árboles en la ciudad están relacionadas con la presencia de suelos compactados, superficies impermeables, deficiencia hídrica, contaminación atmosférica, entre otras; los árboles deben tolerar estas condiciones para sobrevivir y tener un buen crecimiento y desarrollo.

Un criterio importante en la selección de las especies es el grado de similitud entre las condiciones en las que crecen naturalmente y aquellas que van a encontrar en el sitio de plantación en la ciudad natural (Universidad Nacional de Colombia, 2015).

Es por esto que se seleccionan especies que fortalecen la Estructura Ecológica Principal en tres de sus componentes: suelo, agua y fauna. Además, se incluyen especies que dinamizan los ecosistemas, o incrementan la diversidad de la flora y la fauna propias de los mismos, aunque lo hagan de manera indirecta (Universidad Antonio Nariño, 2008).

1.3.1.2 Metodología para la selección. Para lograr una buena selección la Guía para el Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburrá, 2015, propone un método sencillo el cual consta de unos pasos los cuales son: Identificar las condiciones climáticas del sitio, definir el tipo de espacio público verde, determinar las características deseables de las especies según el lugar y Analizar la zona de plantación (Ob.cit., p. 155).

1.3.1.2.1 Pautas para la selección de especies. Además de tener en cuenta lo anterior, se deben tener presentes los siguientes criterios a la hora de seleccionar una especie.

- Se seleccionan las especies que presentan poblaciones representativas en el espacio urbano de la ciudad (Universidad Antonio Nariño, 2008).
- Se descartan las especies que pueden generar riesgo directo o indirecto para la salud humana, en el espacio público: a) Por ser tóxico: -Ceiba lechera (*Hura crepitans*) 3 b) Porque se caen generando riesgo de accidentalidad: - Acacia japonesa (*Acacia melanoxilum*) (Ibid., p. 60).
- Se descartan las especies que por su sistema radicular agresivo o superficial, causan daño a la estructura de servicios públicos o a los asfaltos y andenes de la red vial: -Caucho de la India (*Ficus elástica*) 4 -Ficus (*Ficus benjamina*) -Tulipán africano (*Spathodea campanulata*) (Ibid., p. 60).
- Se descartan las especies que erosionan y/o resecan el suelo: -Pino (*Pinus patula*) -Pino (*Pinus radiata*) -Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) (Ibid., p 60).

1.3.2 Especies recomendadas. Las especies recomendadas para el fortalecimiento de la Estructura Ecológica Principal de Popayán son las siguientes (todas originarias del trópico americano, a excepción del mango):

Acacia forrajera *Leucaena leucocephala*, Aliso *Alnus acuminata*, Balso *Ochroma pyramidalis*, Búcaro *Erythrina fusca*, Carbonero *Calliandra pittieri*, Chachafruto *Erythrina edulis*, Guadua *Bambusa guadua*, Guamo *Inga spectabilis*, Guayabo *Psidium guajava*, Guayacán amarillo *Tabebuia chrysantha*, Guayacán rosado

Tabebuia rosea, Mango *Mangifera indica*, Yarumo *Cecropia peltata*, Gualanday *Jacaranda caucana* (Ibid., p. 61).

1.3.3 Propagación. La propagación de los árboles en las grandes ciudades se hace principalmente por semillas, estacas y esquejes. Estas prácticas se realizan en viveros. La mayor parte de la arborización nueva en la ciudad corresponde a ejemplares propagados en viveros que después de alcanzar un porte aproximado de 1,5 m y condiciones físico sanitarias adecuadas se plantan en los sitios previamente definidos por las entidades competentes (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010). Para lograr una buena plantación se debe tener en cuenta una serie de procedimientos los cuales se describen a continuación:

1.3.3.1 Preparación del sitio. Se debe limpiar el sitio de plantación de cualquier resto de construcción, escombros y demás material que no sea suelo. También se debe retirar cualquier otro material que pueda afectar el normal desarrollo de las raíces (Universidad Nacional de Colombia, 2015).

1.3.3.2 Plantación. Para plantar los árboles en el sitio previamente seleccionado, se recomienda realizar un hoyo con un diámetro de dos a tres veces el de la bolsa o contenedor. Se sugiere que antes de poner la planta en el hoyo, se aplique una capa del sustrato preparado de 15 a 20 cm de profundidad, compactándola ligeramente. Al plantar el árbol, se debe retirar el contenedor, cuidando de no dañar el pilón, pues las raíces pueden afectarse significativamente. Al quitar la bolsa, se debe retirar primero el fondo, luego colocar el árbol en el hoyo y, por último, eliminar los laterales. Posteriormente, rellenar el hoyo con el sustrato preparado, teniendo la precaución de que el cuello de la raíz quede a ras de la superficie (Ibid., p. 196).

1.3.3.3 Tutorado. EL Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2010 (como se citó en la Guía para el Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburrá, 2015) menciona que los tutores contribuyen a evitar que los árboles recién plantados crezcan torcidos o se caigan por la acción del viento. (Ibid., p. 199).

Morales y Varón, 2006 (como se citó en la Guía para el Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburrá, 2015) afirman que la cantidad de varas tutoras a instalar depende del nivel de lignificación del individuo, de su altura, así como de la fuerza y dirección con la que el viento golpea. Si el individuo se encuentra aún muy endeble y es movido por el viento fácilmente, se recomienda poner dos varas en direcciones opuestas, lo mismo que cuando el viento cambia de dirección fácilmente. Su altura debe ser entre un tercio y la mitad de la altura del árbol, y su amarre debe ser de material elástico o de fibra natural como la cabuya de fique. Los tutores se deben retirar cuando el árbol ya esté fuerte, afianzado y

lignificado para evitar que absorba los amarres y se generen deformaciones o lesiones en la corteza.

1.3.3.3 Cuidados posteriores a la plantación. Como todo ser vivo las plantas también requieren de unos cuidados, para poder crecer y desarrollarse de una manera óptima y saludable (Universidad Nacional de Colombia, 2015).

1.3.4 Manejo del arbolado urbano. Gerhardt, 2010 citado en la Guía para el Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburrá (2015) menciona que Teniendo en cuenta las diversas funcionalidades y beneficios de los árboles y bosques urbanos, es necesario tener claras las necesidades y prioridades a tener en cuenta a la hora de abordar, establecer y mantener el componente arbóreo dentro de las zonas urbanas. Es por esto que el objetivo del manejo del bosque urbano es mantener individuos sanos y longevos, que cumplan la función para la cual fueron plantados y que generen los mínimos conflictos con la infraestructura urbana.

Es por esto que, para llevar a cabo un buen manejo del componente arbóreo urbano, en primera instancia se debe realizar la formulación del plan que consiste en realizar un ejercicio básico de planeación. Para ello, se debe definir la visión (la condición futura deseable) y los objetivos que se pretenden lograr (Universidad Nacional de Colombia, 2015).

En segunda instancia se debe realizar un diagnóstico que permita conocer las existencias y el estado de los árboles. En campo se debe recopilar información dendrométrica (diámetro a la altura del pecho, altura total, diámetro de copa), estado fitosanitario, condiciones de riesgo, sitio de plantación (zona verde, piso duro, contenedor) y definir las prioridades de intervención, así como las recomendaciones (poda, fertilización, trasplante, tala, etc.) (City of Pacific Grove, 2012; USDA Forest Service, 2013). Citado en la Guía para el Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburrá.

1.3.4.1 Tratamientos silviculturales. Una vez se ha determinado el estado silvicultural y fitosanitario de algún tipo de arbolado, se procede a implementar una serie de tratamientos silviculturales los cuales se describen a continuación.

1.3.4.1.1 Bloqueo y traslado. Trasplantar un árbol es cambiarlo de lugar garantizando la conservación de todas sus funciones vitales, su forma, su recuperación y la continuación de su crecimiento. No todas las especies se pueden trasplantar, algunas son tan sensibles que cualquier modificación en sus raíces es suficiente para producir su muerte. Se aconseja marcar un punto cardinal en árboles que estén afianzados para que al momento de plantarlo

conservar su orientación en el nuevo sitio. Para el trasplante de árboles adultos existen equipos especializados. Es importante escoger correctamente el lugar donde se va a plantar pues la cercanía de árboles entre sí crea problemas de competencia por alimento y luz, sistemas radiculares deformados y las ramas o troncos pueden presentar pudrición en los puntos de unión (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

1.3.4.1.2 Mantenimiento integral. Consiste en realizar podas de mejoramiento, estabilidad y formación, aplicar fertilizantes, abonar los sustratos y realizar algún tipo de control biológico para la presencia de agentes patógenos como hongos e insectos (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2000).

1.3.4.1.3 Podas. La buena calidad de un árbol joven no asegura su supervivencia; éste estará sometido a falta de agua y nutrientes, contaminación, animales y construcciones por lo que son importantes los cuidados posteriores. Se recomienda monitorearlo al menos durante los primeros tres años para eliminar bifurcaciones y guiar un tronco recto, hacer las podas de realce necesarias para evitar obstáculos con el tráfico mobiliario urbano y controlar plantas invasoras y brotes de plagas o enfermedades, el manejo de árboles adultos es más riesgoso, costoso y sus impactos visuales y ambientales son más notorios. De una buena poda dependen la estética del paisaje y la belleza, el bienestar, la salud y la longevidad del árbol (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

Las podas de árboles adultos se centran en mantener la forma y la limpieza, en la corrección de errores de podas anteriores, problemas con infraestructura urbana y problemas fitosanitarios. En las zonas urbanas las podas garantizan la vitalidad del árbol y la seguridad de los habitantes, por lo que se deben programar y tener especial cuidado para que no sean muy intensas, es decir, no se debe cortar más de la tercera parte del volumen total del árbol en una sola intervención (Ibid., p. 70).

- **Poda de estabilidad:** Se lleva a cabo con el fin de mejorar la estabilidad del individuo en cuanto a la estabilización de cargas transmitidas por la copa a través del fuste principal, donde el objetivo principal es eliminar el riesgo de volcamiento o desgarre de ramas a gran altura (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2000).

- **Poda de equilibrio o compensación:** Se aplica para árboles con problemas de inclinación o que presentan copas con un crecimiento desproporcionado en uno de sus lados, causados, por ejemplo, por la cercanía de edificaciones, en cuyo caso la poda favorece el equilibrio del mismo y disminuye el riesgo de caída (Alcaldía de Medellín, 2015).

- **Poda de limpieza:** Hace referencia a la eliminación de ramas muertas, secas o con problemas de desarrollo y con presencia de enfermedades (Ibid., p. 191).
- **Poda de formación o estructural:** Este tipo de corte generalmente se aplica a individuos juveniles, a los que se les quiere corregir problemas como bifurcaciones a baja altura (si se trata de especies con fustes monopódicos), o para guiar el tronco principal hasta una altura deseada. (Ibid., p. 191).
- **Poda de aclareo:** Corresponde al corte de follaje y ramas en casos de ramificación excesiva que afecta el desarrollo del árbol. Un ejemplo común en la ciudad ocurre con los árboles de mango (*Mangifera indica*) que presentan copas muy densas, a los que una poda de aclareo les favorece para aumentar su floración y por ende la producción de frutos. Este tipo de poda permite la circulación del aire y la entrada de luz al interior de la copa. (Ibid., p. 191).
- **Poda de realce o transparencia:** También se conoce como elevación de la copa para generar transparencia visual hasta los 2 m de altura medidos a partir del suelo, indicado para arboles adultos. Este favorece el desarrollo en altura, pero con diámetros bajos en el tronco, comparado con un crecimiento normal (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2000).
- **Poda de mejoramiento o sanitario:** tratamiento tendiente a mejorar las condiciones fisiológicas y fitosanitarias del individuo por medio de eliminación de hojas y ramas infestadas de patógenos, para reducir el daño mecánico o controlar los niveles de infestación (Ibid., p. 43).
- **Poda de ramas:** Las ramas gruesas de un árbol, sean muertas o vivas, se podan usando un serrucho de mano o motosierra. Esto genera un buen corte y de fácil cicatrización. No se usa machete debido a que puede generar astillamiento, que daña el árbol y puede generar enfermedades (Ibid., p. 43).
- **Poda de raíces:** Corte en raíces tanto principales como secundarias de los árboles y arbustos adultos que interfieren en alguna infraestructura u obras civiles, también se realiza para controlar el tamaño final del árbol (Ibid., p. 45).
- **Poda de transparencia en la copa:** Poda o entresaca de ramas secundarias que permita el paso de luz solar hacia el suelo para el crecimiento de nuevas especies (Ibid., p. 44).

- **Poda de despunte:** Manejo para el control de ramas que tienen una dirección horizontal o paralela al suelo, y que por su longitud pueden desgarrarse (Ibid., p 43).

- **Poda técnica:** Tiene como objetivo principal mejorar las condiciones físicas y sanitarias del individuo, resaltando las condiciones estéticas de la copa al mantenerla dentro de su forma específica y al equilibrar el peso de las ramas (Ibid., p 43).

- **Poda de realce:** Consiste en la eliminación de las ramas inferiores hasta cierta altura que favorezca la circulación de peatones o de vehículos. O bien en aquellos casos de copas demasiado densas, bajo las cuales se pretende establecer plantas de jardín u ornamentales (Alcaldía de Medellín, 2015).

1.3.4.1.4 Control y eliminación de plantas no deseadas (arvenses). Esta labor se realizará con el fin de tener plantas sanas, particularmente en jardines ornamentales o proyectos de carácter estético. Incluye la limpieza completa del área sembrada, de la que se extraen las arvenses o mal llamadas malezas, pastos, hojas secas o con daños mecánicos que se hallen en el lugar. Es importante que el deshierbe y la limpieza se ejecute con cuidado, pues las áreas pueden haber obtenido su mayor densidad. Se debe realizar el retiro de material deforme o muerto, basuras que comúnmente se depositan en la base de los árboles y plantas, o en su parte aérea. Este material o residuo debe ser sacado del área o jardín y dispuesto en botaderos o rellenos sanitarios autorizados para tal fin (Ibid., p. 182).

1.3.4.1.5 Tala o eliminación. Consiste en la eliminación de los árboles que se encuentran en conflicto insalvable en el espacio urbano o que presentan problemas físicos y sanitarios que generan riesgos para la ciudadanía. La determinación final de hacer esta práctica se toma en la etapa de diseño, evaluando y sopesando costos y beneficios ambientales. Los trabajos deben ejecutarse de tal manera que no causen daños a transeúntes, estructuras, redes de servicios públicos, propiedades o árboles en pie (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2000).

1.3.4.1.6 Fertilización. Las plantas requieren diferentes elementos químicos para su crecimiento y desarrollo. Del aire toman dióxido de carbono y oxígeno utilizados en los procesos de fotosíntesis y respiración; y del suelo absorben los nutrientes requeridos para la formación de compuestos orgánicos, que hacen parte de la estructura del árbol o que cumplen alguna función metabólica. Todos estos nutrientes se denominan elementos esenciales, y, por ello, su deficiencia causa cambios morfológicos, alteración en los procesos fisiológicos o desarrollo anormal de la planta (Universidad Nacional de Colombia, 2015).

Durante el primer año de trasplante es importante que los árboles desarrollen raíces fuertes y que reciban fertilizaciones con abonos con altas concentraciones de fósforo y potasio. Después del primer año de aclimatación se busca fortalecer además el follaje por lo que se deben incluir abonos con nitrógeno. Es importante, sin embargo, contar con información de análisis de suelo y foliares para saber exactamente la periodicidad y la cantidad de fertilizantes que deben usarse en ciertos lugares (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

1.3.4.1.7 Manejo Integrado de Plagas y enfermedades. La manera más eficaz de abordar las plagas forestales es el manejo integrado de plagas (MIP). El MIP puede definirse como una combinación de medidas de prevención, observación y supresión que pueden ser eficientes ecológica, económicamente y aceptables socialmente, para mantener las poblaciones de plagas a un nivel adecuado. Mediante el monitoreo cuidadoso de las poblaciones de plagas, por ejemplo, a través de la inspección visual o sistemas de captura, se decide cuándo es necesario aplicar actividades de control de dichas plagas. Para la supresión se prefiere el control mecánico y el control biológico mediante la utilización de enemigos naturales y plaguicidas biológicos u otros métodos de control sostenibles, en lugar de usar plaguicidas sintéticos. Por tanto, para que el MIP sea eficaz, el personal que trabaja en el campo debe haber sido capacitado para reconocer las plagas, monitorear los niveles de la población y utilizar agentes de control biológico y otros métodos adecuados de control (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO 2012).

1.3.4.1.8 Refuerzos, cables y varillas. Los cables y varillas ayudan a proteger los árboles recién plantados para que no se presenten ramas o troncos dañados, además equilibran árboles con diversas afectaciones. Antes de utilizar estos refuerzos o tutores se debe inspeccionar la edad del individuo, la fuerza y buenas condiciones de las ramas que van a servir de anclaje al refuerzo y al apoyo. En árboles pequeños no se justifica este sistema, seguramente con una poda adecuada es suficiente. Cuando se van a poner refuerzos es recomendable hacer previamente una poda al follaje para disminuir el peso. Existen cables de acero, con alma de fibra o de acero, resistentes y cables de fibra sintética sobre los cuales hace falta investigar. Las varillas de acero son refuerzos rígidos que atraviesan las ramas o el tronco en el punto débil o cerca de él y se fijan con arandelas y tuercas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

1.3.4.1.9 Intervenciones en el espacio urbano. En el caso de presentarse modificaciones en el nivel del terreno, ya sea por elevación o disminución, no se debe modificar el área debajo de la proyección de la copa. Se debe tener cuidado de no elevar el nivel del terreno sobre el área de las raíces por que se dificulta el intercambio gaseoso y la infiltración de agua a mayor profundidad. En ningún caso se debe tapan el cuello de la raíz o parte del tronco porque se asfixia el árbol; en caso de ser necesario se recomienda poner de forma manual una capa

de piedra de cantos rodados alrededor del tronco desde el nivel original del terreno hasta la altura que va a tener el relleno y perforar canales de aireación en el área de influencia de las raíces (Ibid., p. 75).

1.4 INVENTARIO FORESTAL

Hay diversas definiciones de inventario forestal, a continuación, se enuncian algunas de ellas, de manera que se ubique el contexto de los inventarios, su campo de acción y su metodología (Romahn de la Vega y Ramirez, 2010).

“Trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un bosque y muchas de las características de la zona de terreno donde crecen tales árboles” (Ibid., p. 219).

“Cuantificación ordenada de superficies clasificadas, de los volúmenes contenidos y el crecimiento probable referidas a especies, divisiones naturales y convencionales adoptadas” (Ibid., p. 219).

En dasometría, inventario forestal significa la determinación de alguna característica de los recursos forestales de un lugar en forma más o menos precisa. Las características que se determinan con más frecuencia son: el volumen, el área basal, la altura media, el número de árboles y a veces se incluye alguna medida de la regeneración, etcétera (Ibid., p. 219).

Otros autores dicen que “inventario forestal” significa enumeración y, aún más, enumeración con fines de evaluación (Ibid., p. 219).

1.4.1 Base de datos. Conjunto de información organizada sistemáticamente. En la terminología propicia de las bases de datos hay tres conceptos claves dentro de las tablas de campo, registro y datos. Un campo es cada uno de los tipos de datos que se van a usar. Se hace referencia a los campos por su nombre: un registro está formado por el conjunto de información particular, un dato es la intersección entre un campo y un registro (Rey, 2008).

1.5 MARCO HISTÓRICO

En los últimos 20 años, Colombia ha trabajado en el desarrollo y fortalecimiento institucional, normativo y de participación comunitaria de la silvicultura urbana en sus principales ciudades –Bogotá, Medellín y Cali–, logrando avances significativos tales como decretos, normas y manuales técnicos. Pereira, Cali y Medellín, por su parte, ya cuentan con un manual de silvicultura, censos

parciales georreferenciados y normativas precisas que garantizan el manejo del arbolado en el tiempo (Corzo, 2012).

El primero se realizó en el (2010) por Gómez, “Apoyo a las actividades desarrolladas por la alcaldía de Popayán a través de la oficina del grupo de aseo en aspectos relacionados con la silvicultura urbana” en donde se brindó información y capacitación acerca de la silvicultura urbana y se formularon propuestas de mejoramiento para la obtención de especies adecuadas para los espacios públicos y que estos fueran agradables.

Por otra parte Caicedo y Tobar (2014) llevaron a cabo un estudio en la Universidad del Cauca en donde este arroja los siguientes datos: 924 individuos pertenecientes a 34 familias 52 géneros y 53 especies, dentro de estos se registraron las 5 especies más abundantes que fueron: *Leucaena leucocephala*, *Fraxinus chinensis*, *Liquidambar styraciflua*, *Quercus humboldtii* y *Psidium guajava*, del total de la población se resalta que un buen porcentaje de la población arbórea se encuentra en un estado silvicultural bueno expresados en el 86.1% y no demuestran peligro alguno.

A si mismo Azcarate y Días (2017) realizaron un estudio en la Universidad del Cauca titulado “Modelo para el manejo de las especies forestales en las diferentes sedes de la Universidad del Cauca” en donde encontraron en total 859 árboles, pertenecientes a 66 especies, agrupadas en 38 familias, de las cuales 3 especies fueron las que mayor número de individuos presentaron como los son: *Leucaena leucocephala*, *Fraxinus chinensis* y *Liquidámbar styraciflua*, siendo la primera la más importante.

Por otra parte, Burbano y Lasso (2014) afirman que es de gran importancia la elaboración de una guía del arbolado presente en el área urbana de la ciudad de Popayán, para lo cual realizaron un censo en donde encontraron: que de las 160 especies reportadas el mayor porcentaje de estas son de uso ornamental, seguido del uso alimenticio de las personas y de la fauna, además con la información recopilada lograron formular una Guía para el reconocimiento y manejo adecuado de las especies arbóreas en el área urbana del municipio de Popayán.

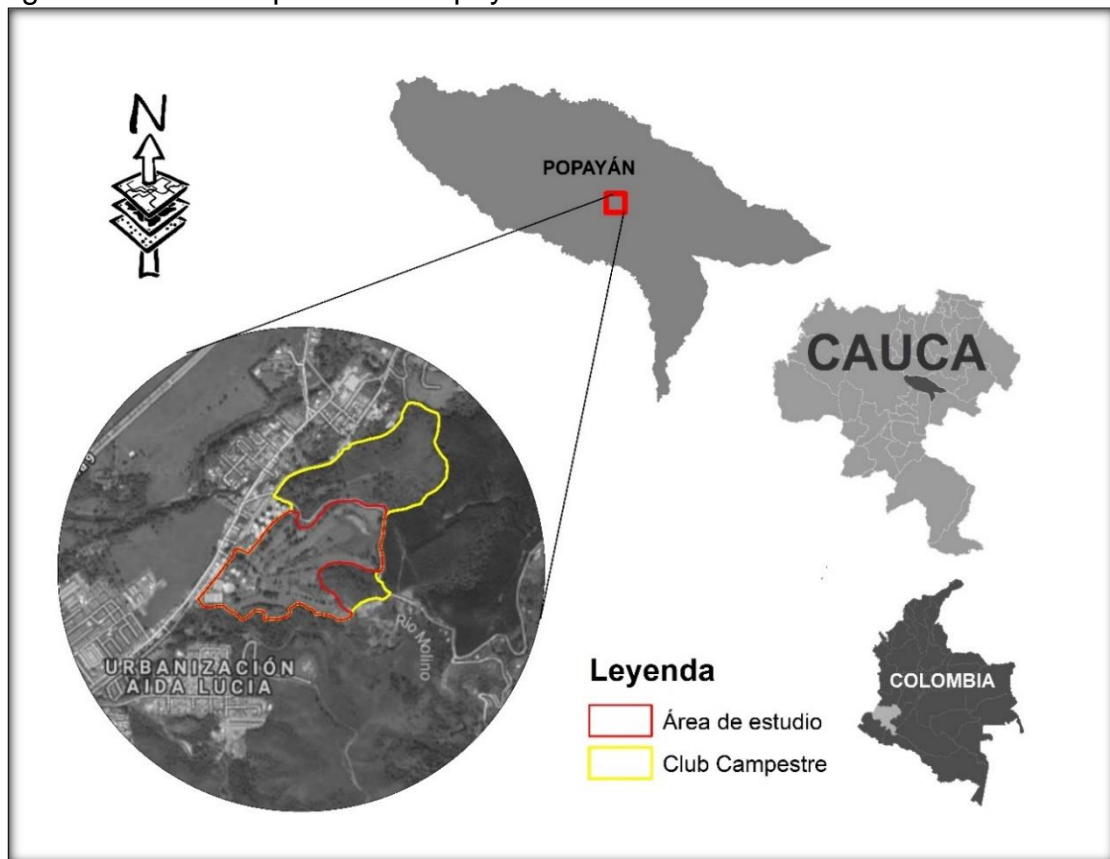
2. METODOLOGÍA

En el presente apartado se desarrolla una investigación con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, para la cual se llevó a cabo la siguiente metodología.

2.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en el Club Campestre de la ciudad de Popayán, departamento del Cauca, el cual se encuentra ubicado en el barrio La Ximena, comuna 3, a 1.738 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una temperatura media de 19° C, se localiza a los 2°27' norte y 76°37'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, este cuenta con área total de 38,934 ha, de las cuales solo se inventariaron 18,259 ha.

Figura 1. Club Campestre de Popayán



2.2 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN SECUNDARIA

En primera instancia, se recopiló información secundaria como datos y documentos basados en otros estudios, que contienen información valiosa para esta investigación, dentro de las cuales se encuentran Investigaciones

realizadas por universidades, información general de la zona y otra serie de documentos digitales, libros y revistas, así como también se incurrió en la toma de información de estudios similares, como el de Azcarate y Díaz (2017), entre otros que sirvieron de apoyo al estudio.

2.3 DESARROLLO DEL TRABAJO

Para la realización de la investigación se desarrollaron diferentes etapas, las cuales consistieron en: revisión de la información secundaria, reconocimiento de la zona, recopilación de la información por medio de un inventario forestal, georreferenciación de las especies, marcación de los árboles, sistematización de la información y formulación de las propuestas de manejo y mantenimiento del arbolado.

2.3.1 Levantamiento de la información en campo. Este procedimiento se realizó dentro de las instalaciones del Club Campestre, teniendo en cuenta los bambusales y los árboles de la entrada, la cancha de golf, los alrededores de las piscinas, las canchas de tenis y los jardines; para ello, se realizó un reconocimiento del área de estudio, logrando una imagen más clara de la zona y de esa forma, poder planificar de forma clara y adecuada el recorrido para el inventario forestal. Cabe resaltar que el Club Campestre cuenta con 1 relicto de bosque natural y un gradual, los cuales no fueron inventariados, sin embargo, fueron georreferenciados, para tener una claridad de su ubicación.

Los materiales utilizados en esta labor fueron: 3 formatos elaborados por la Secretaría de Ambiente y El Jardín Botánico de Bogotá, una tabla de apuntes, decámetro, cinta diamétrica, hipsómetro, cinta de enmascarar, calculadora, pintura de aceite de color amarilla y GPS.

El recorrido se realizó en una sola secuencia en sentido de las manecillas del reloj, iniciando por los árboles que se encuentran en los alrededores de la portería y terminando por los que se encuentran alrededor del hoyo 4. Para cada especie se tomaron datos dendrómicos, estado fitosanitario y afectación urbana (anexo A, B y C respectivamente); la identificación de las especies en su gran mayoría se realizó en campo, sin embargo, para las que no fue posible su identificación se tomaron muestras, las cuales fueron llevadas e identificadas en la Facultad de Ciencias Agrarias, con la ayuda del profesor Román Ospina.

De lo anterior, se registraron todas las especies arbóreas encontradas desde brinzales hasta fustales, siendo marcadas inicialmente con cinta de enmascarar, indicando en ella el número correspondiente de acuerdo a la secuencia anteriormente mencionada, así mismo cada individuo fue georreferenciado por medio de un GPS Garmin, tomando como nombre el número de su marcación.

2.3.2 Diagnostico silvicultural. Para dar el concepto sobre el estado silvicultural en el cual se encuentran los árboles del Club Campestre, se procedió a hacer una observación detallada de cada individuo, en lo que respecta a su copa, fuste y raíz en el momento del censo, e indicando su estado de acuerdo a las variables físicas y fitosanitarias (Anexo A y B). Los datos fueron posteriormente analizados.

En cuanto a la determinación de la afectación con el entorno urbano y su aporte a este, se tuvieron en cuenta las variables establecidas en el Anexo C, en el cual se determina la afectación que pueden tener con cualquier tipo de infraestructura o instalación, el nivel de riesgo que este pueda generar y su aporte en cuanto al valor estético que brindan dentro del área.

En lo que respecta a la toma de datos dendrométricos, se realizó de la siguiente manera: el DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) solo fue tomado para los árboles que su medida fuera igual o mayor a 10 cm, utilizando como herramienta una cinta diamétrica; mientras que el diámetro de copa, solo fue tomado para los individuos que cumplieran con el DAP antes mencionado, a excepción de los bambusales a los cuales no se les tomo el DAP, pero si los diámetros de copa, para lo cual, se utilizó una cinta métrica, teniendo en cuenta las coordenadas X (N-S) y Y (E-W); en lo concerniente a la altura, esta fue tomada para todos los árboles, sin importar su categoría (brinzal, latizal, fustal), haciendo uso del hipsómetro.

2.3.3 Marcación de los árboles. Se marcaron los árboles que presentaban el tallo con un grosor adecuado para la escritura del número; Cada árbol fue marcado con pintura de aceite de color amarillo, asignándole una numeración de acuerdo a la secuencia establecida en el inventario, con el cual se podrá ubicar y encontrar la información suministrada en la base de datos, a excepción de los individuos muertos en pie que recibieron una marcación adicional, la cual es el número del individuo anterior junto con la letra M, con el fin de no generar un vacío en la secuencia después de que este sea talado.

2.3.4 Sistematización de la información. Una vez terminada la recolección de los datos en campo se procede a digitar la información obtenida en una base de datos, por medio de Microsoft Excel, la cual se organizó en tablas que contienen las casillas encontradas en los 3 formatos (Anexos A, B y C), los cuales fueron separados por colores para su distinción, y marcados con una x según la información recolectada en el censo.

2.3.5 Procesamiento de datos GPS. Una vez tomadas los puntos de cada individuo con el GPS, se procedió a exportarlos desde este, hasta un computador

por medio del programa trackmaker; estas ubicaciones permiten dar la posición exacta y única de cada árbol dentro el área del Club Campestre.

2.3.6 Formulación de propuestas. Una vez analizada la información recolectada en el inventario arbóreo en la que se ubicaron los arboles con sus defectos y problemas, se formularon estrategias de manejo y mantenimiento del arbolado del Club. De igual forma se hizo la recomendación de las zonas potencialmente aptas para nuevas siembras, ubicadas dentro de un mapa del área (Anexo E) Además, se creó una ficha técnica de las especies existentes, todo esto teniendo en cuenta lo que dice la literatura acerca de los temas antes mencionados.

2.4 COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS SILVICULTURALES

El costo de la intervención que requiere el arbolado del Club Campestre de Popayán, en lo que concierne a tratamientos silviculturales como tala, poda y/o traslado, fue estimado de acuerdo a una cotización realizada a la Ingeniera Yennyfer Palechor de la empresa Topovias del Cauca (anexo F).

Por otro lado, la elaboración de los costos se hizo teniendo en cuenta la altura y requerimiento silvicultural de cada árbol.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados del estudio, se encontraron 976 individuos en estado de brinzal, latizal o fustal, agrupados en 75 especies de 39 familias (cuadro 2). De igual forma, se identificaron 3 especies predominantes, la primera fue *Fraxinus chinensis*, con 115 individuos, la segunda *Handroanthus chrysanthus* con 72 y la tercera, *Eucalyptus grandis* con 68 individuos presentes dentro de las instalaciones del Club.

Cuadro 1. Composición y abundancia de individuos del Club Campestre de Popayán

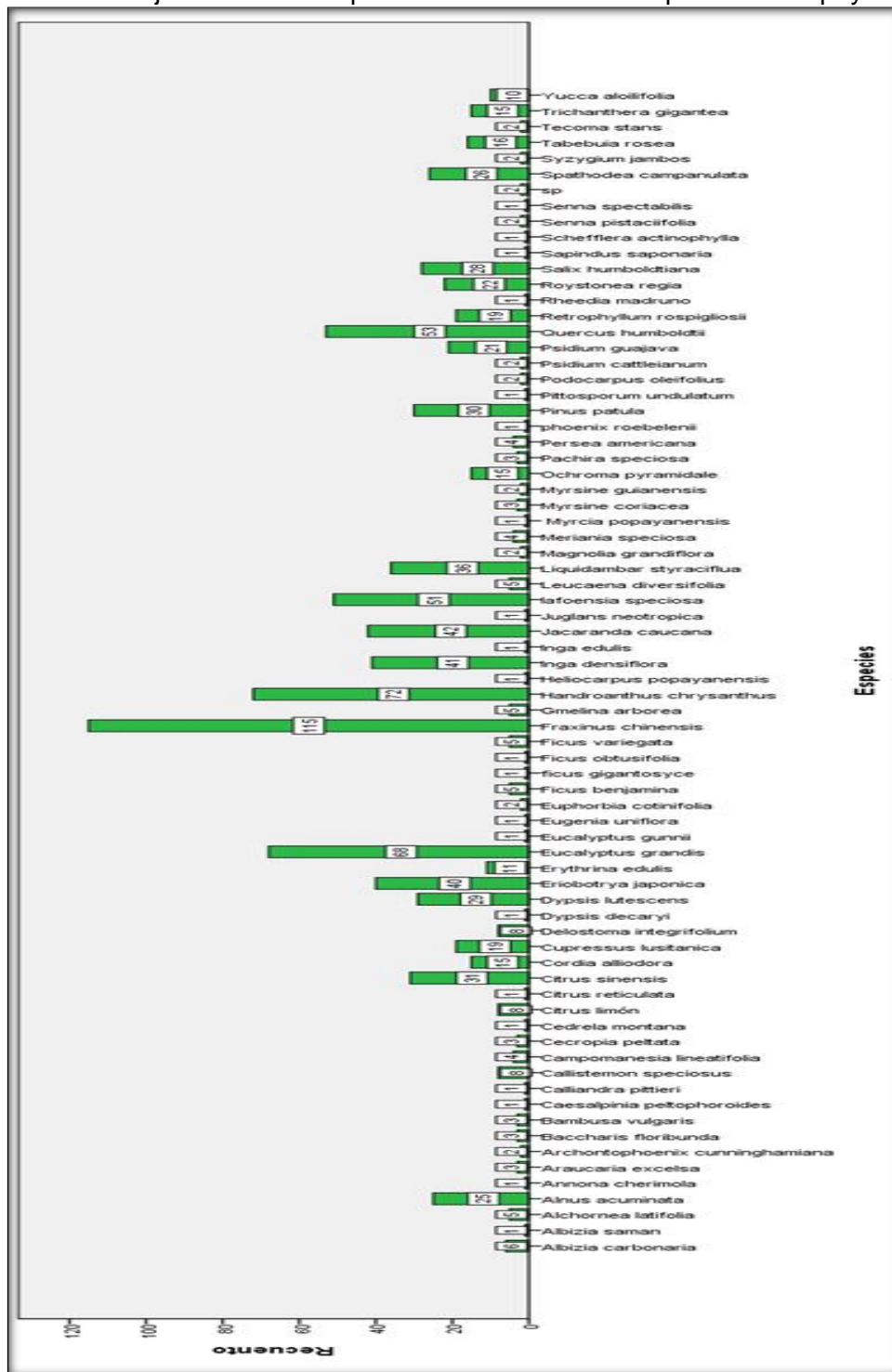
No	Familia	Nombre científico	Nombre común	No de individuos	Porcentaje %
1	ALTINGIACEAE	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Álamo	36	3,69
2	ACANTHACEAE	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero	15	1,54
3	AGAVACEAE	<i>Yucca aloilifolia</i>	Palma Yuca	10	1,02
4	ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoyo	1	0,1
5	ARALIACEAE	<i>Schefflera actinophylla</i>	Cheflera	1	0,1
6	ARAUCARIACEAE.	<i>Araucaria excelsa</i>	Araucaria	3	0,31
7	ARECACEAE	<i>Dypsis lutescens</i>	palma areca	29	2,97
8	ARECACEAE	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Palma payanesa	2	0,21
9	ARECACEAE	<i>Roystonea regia</i>	palma Real	22	2,25
10	ARECACEAE	<i>Dypsis decaryi</i>	Palma	1	0,1
11	ARECACEAE	<i>phoenix roebelenii</i>	palmera enana	1	0,1
12	ASTERACEAE	<i>Baccharis floribunda</i>	Chilco	3	0,31
13	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	25	2,56
14	BIGNONIACEAE	<i>Tecoma stans</i>	Fresno	2	0,21
15	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda caucana</i>	Gualanday	42	4,3
16	BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán amarillo	72	7,38
17	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>	Guayacán Rosado	16	1,64
18	BIGNONIACEAE	<i>Delostoma integrifolium</i>	Teterete	8	0,82
19	BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán	26	2,66
20	BOMBACACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	15	1,54
21	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal cafetero	15	1,54

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	No de individuos	Porcentaje %
22	CECROPIACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo	3	0,31
23	CLUSIACEAE	<i>Rheedia madruno</i>	Madroño	1	0,1
24	CUPRESACEAE	<i>Cupressus lusitanica</i>	Ciprés	19	1,95
25	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>	Gargantillo	5	0,51
26	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Lechero rojo	2	0,21
27	FABACEAE	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Acacia Amarilla	1	0,1
28	FABACEAE	<i>Albizia carbonaria</i>	Carbonero	6	0,61
29	FABACEAE	<i>Calliandra pittieri</i>	Carbonero	1	0,1
30	FABACEAE	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto	11	1,13
31	FABACEAE	<i>Senna spectabilis</i>	Galvis	1	0,1
32	FABACEAE	<i>Inga densiflora</i>	Guamo	41	4,2
33	FABACEAE	<i>Inga edulis</i>	Guamo churimo	1	0,1
34	FABACEAE	<i>Leucaena diversifolia</i>	Leucaena	5	0,51
35	FABACEAE	<i>Albizia saman</i>	Samán	1	0,1
36	FABACEAE	<i>Senna pistaciifolia</i>	Sena	2	0,21
37	FAGACEAE	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	53	5,43
38	JUGLANDACEAE	<i>Juglans neotropica</i>	Cedro negro	1	0,1
39	LAMIACEAE	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	5	0,51
40	LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Aguacate	4	0,41
41	LITHACEAE	<i>lafoensia speciosa</i>	Guayacán Manizales	51	5,23
42	MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolio	2	0,21
43	MALVACEAE	<i>Pachira speciosa</i>	Castaño	3	0,31
44	MELASTOMATACEAE	<i>Meriania speciosa</i>	Flor de Mayo	4	0,41
45	MELIACEAE	<i>Cedrela montana</i>	Cedro de montaña	1	0,1
46	MORACEAE	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	5	0,51
47	MORACEAE	<i>ficus gigantosyce</i>	Ficus gigante	1	0,1
48	MORACEAE	<i>Ficus variegata</i>	Ficus variegado	5	0,51
49	MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i>	Higuerón	1	0,1

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	No de individuos	Porcentaje %
50	MYRSINACEAE	<i>Myrsine guianensis</i>	Cucharo	2	0,21
51	MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i>	Garrocho	3	0,31
52	MYRTACEAE	<i>Myrcia popayanensis</i>	Arrayan	1	0,1
53	MYRTACEAE	<i>Eugenia uniflora</i>	Cedro de Brazil	1	0,1
54	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	68	6,97
55	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Eucalipto gris	1	0,1
56	MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	21	2,15
57	MYRTACEAE	<i>Psidium cattleianum</i>	Guayabo fresa	2	0,21
58	MYRTACEAE	<i>Callistemon speciosus</i>	lavabotellas	8	0,82
59	MYRTACEAE	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Michinche	4	0,41
60	MYRTACEAE	<i>Syzygium jambos</i>	Pomorroso	2	0,21
61	OLEACEAE	<i>Fraxinus chinensis</i>	Urapán	115	11,78
62	PINACEAE	<i>Pinus patula</i>	Pino lloron	30	3,07
63	PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum undulatum</i>	Pitosporo bayas anaranjadas	1	0,1
64	POACEAE	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú	3	0,31
65	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino chaquiro	2	0,21
66	PODOCARPACEAE	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino Colombiano	19	1,95
67	ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	40	4,1
68	RUTACEAE	<i>Citrus limón</i>	Limón	8	0,82
69	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarino	1	0,1
70	RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	31	3,18
71	SALICACEAE	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	28	2,87
72	SAPINDACEAE	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	1	0,1
73	TILIACEAE	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Palo bobo	1	0,1
74	Especie sin identificar	sp	Especie sin identificar	2	0,2
				976	100

Como se observa en la figura 2 las especies predominantes encontradas dentro del Club Campestre fueron: *Fraxinus chinensis* con 115 individuos (11,78%), *Handroanthus chrysanthus* con 72 (7,38%) y *Eucalyptus grandis* con 68 (6,97%). Las especies restantes (721) representan el (73,83%) de la población presente en las instalaciones del Club Campestre de Popayán.

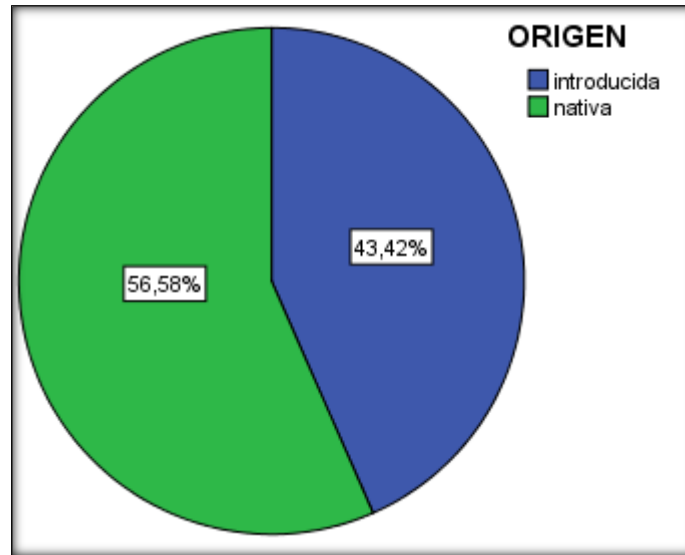
Figura 2. Porcentaje de individuos presentes en el Club Campestre de Popayán



3.1 ESPECIES NATIVA E INTRODUCIDAS

Del total de la población arbórea encontrada dentro del Club Campestre de Popayán, se encontró que un 56,58% está dentro del grupo de especies nativas y un 43,42% dentro del grupo de especies introducidas (figura 3).

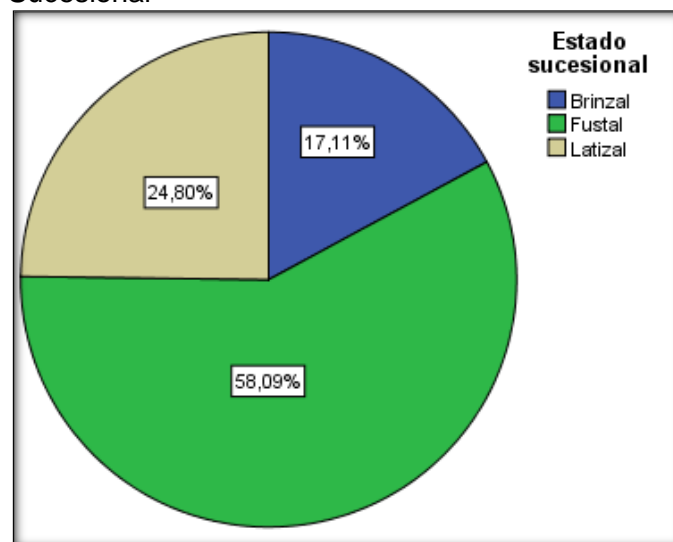
Figura 3. Porcentajes de especies nativas e introducidas en el Club Campestre de Popayán



3.2 ESTADOS SUCESIONALES

Teniendo en cuenta la metodología propuesta por Rojas (1975) para el estudio de la regeneración natural de los bosques húmedos de Colombia, se clasificaron los árboles del Club Campestre de Popayán en 3 categorías brinzales (17,11%), latizales (24,80%) y fustales (58,09%) (figura 4).

Figura 4. Estado Sucesional



3.3 ESTADO SILVICULTURAL

Al ser considerable el número de individuos y la variedad de especies presentes en el Club Campestre de Popayán, el estado silvicultural y fitosanitario en el que se encuentra la población arbórea de este, presenta una gran variedad como se será demostrada a continuación:

3.3.1 Estado físico. El diagnóstico demostró que gran parte de la población cuenta con un buen estado físico en general, tanto en copa como fuste y raíz; en el cual se encontró que el 79,82% de las copas están en buen estado, el 15,98% en estado regular y 4,20% en mal estado (figura 5), este último porcentaje, se dio debido a que las copas presentaban una carencia de cobertura; en cuanto al fuste se observó que el 89,34% de la población se encuentra en buen estado, un 9,53% en estado regular y un 1,13% en mal estado (figura 6), por último se logró observar que el 94,98% de las raíces no se encontraban descubiertas y un 5,02% están descubiertas (figura 7); sin embargo, estas presentan un buen estado.

Figura 5. Estado físico de las copas

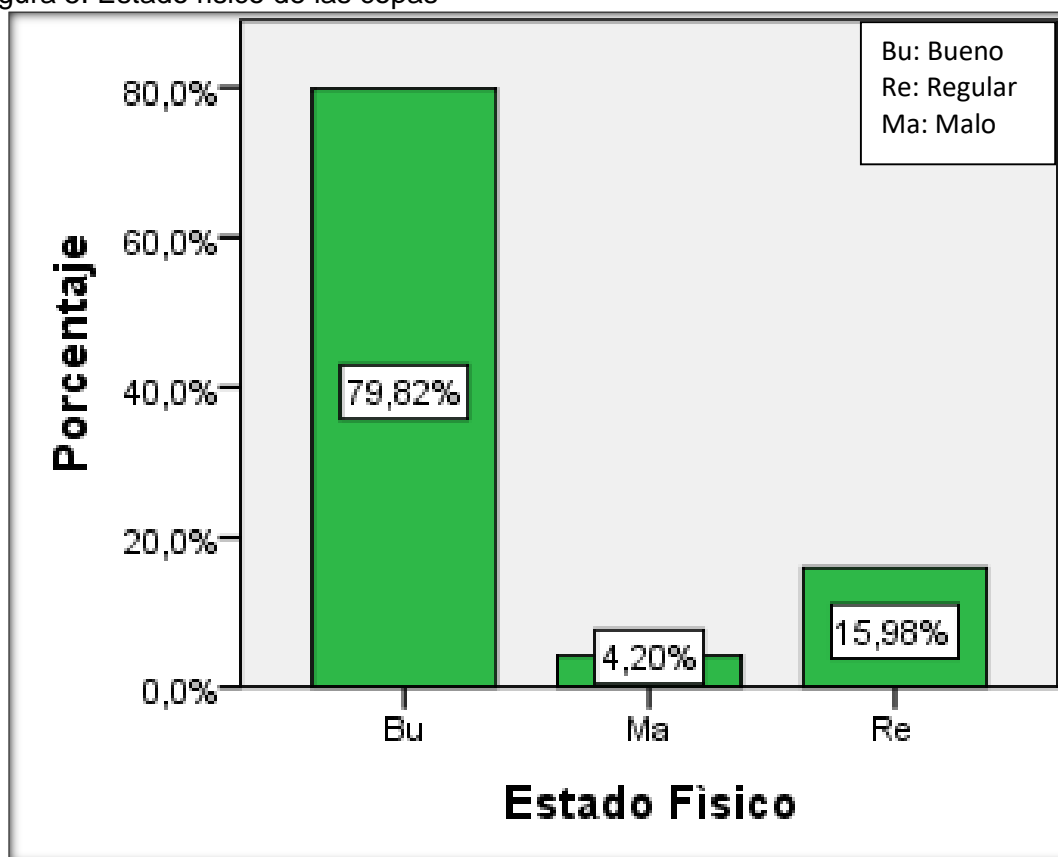


Figura 6. Estado físico de los fustes

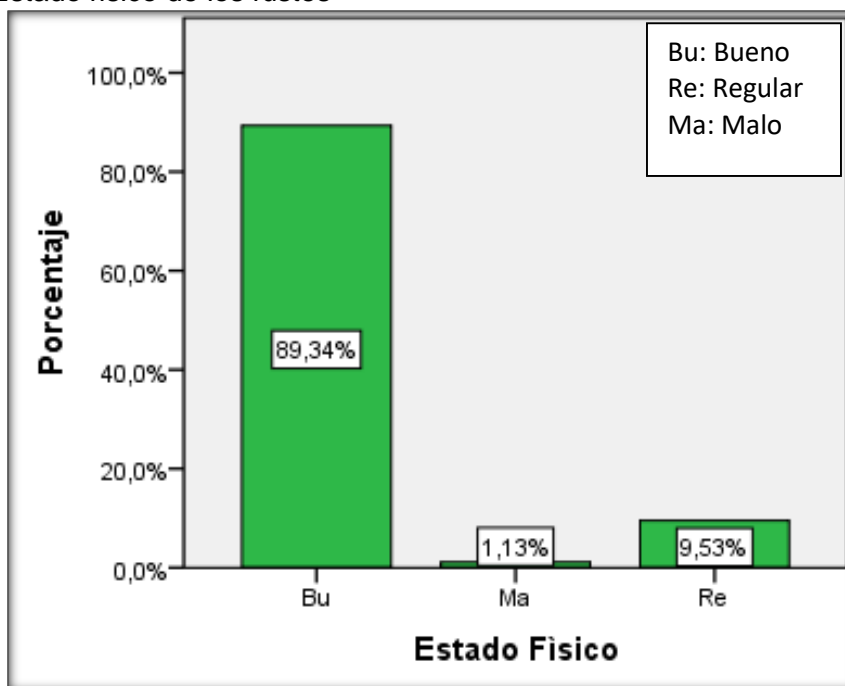
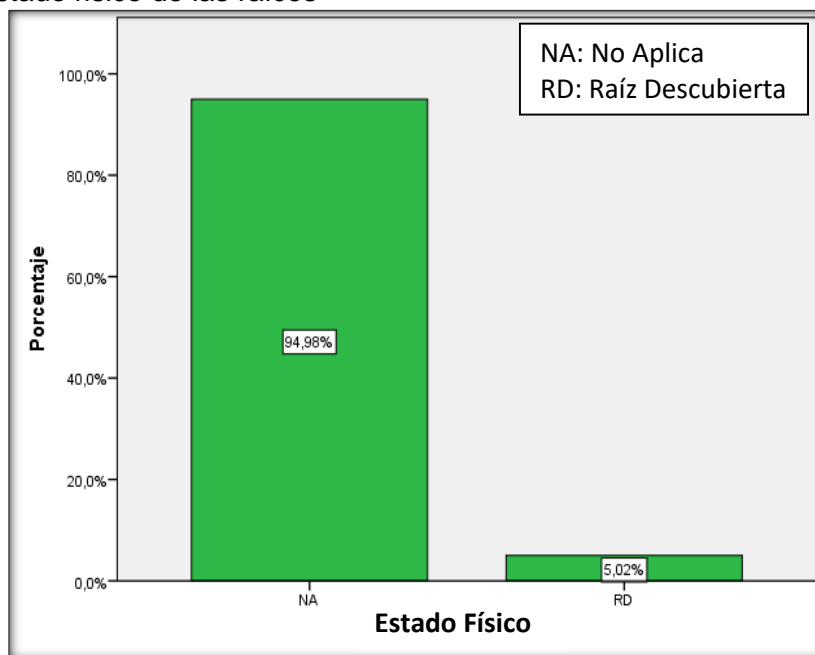


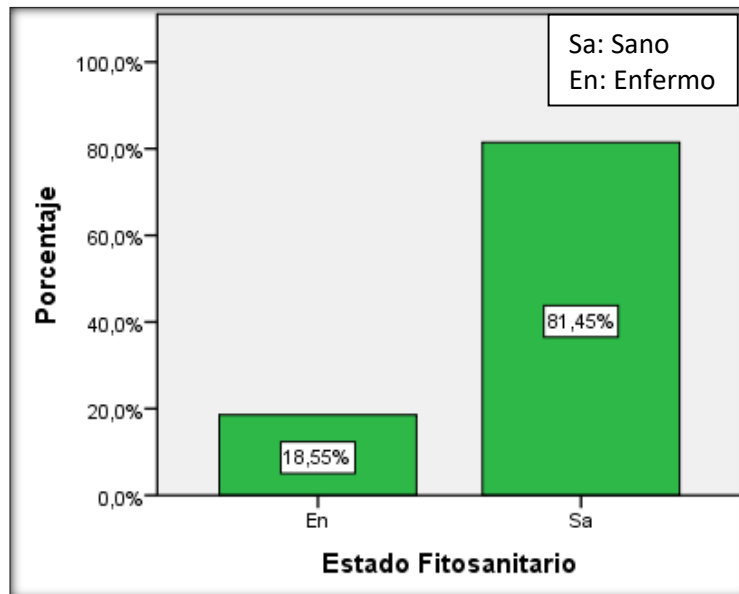
Figura 7. Estado físico de las raíces



3.3.2 Estado fitosanitario. A pesar de que la población arbórea del club es abundante, esta no presenta un alto índice en cuanto a un mal estado sanitario ya que se identificó que un 81,45% se encuentra en buen estado y un 18,55% presenta problemas de sanidad (figura 8), referentes a clorosis con un 4,10%, tumores con un 0,41%, hongos con un 1,02%, pudrición localizada con un 0,92%, presencia de insectos con un 0,61% y senescencia con un 0,10%. Cabe resaltar

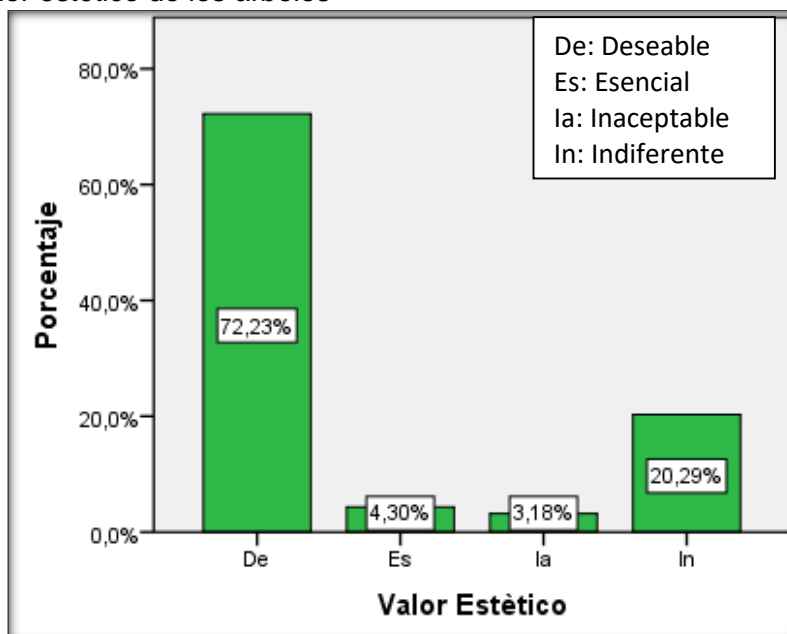
que un 4,82% de la población se encuentra parcialmente seco, aparentemente debido a la presencia de epifitas (enredaderas, musgos, Tillandsia)

Figura 8. Estado sanitario de los árboles



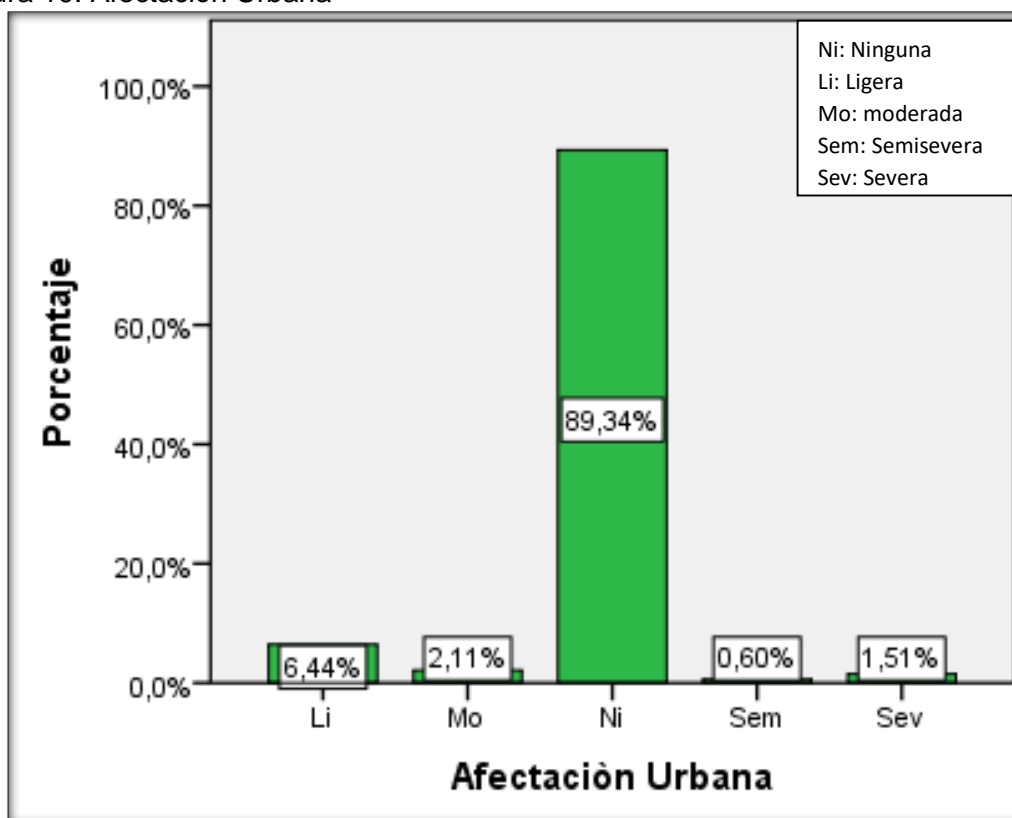
3.3.3 Valor estético. En la figura 9 queda demostrado que la mayor parte de la población del Club Campestre de Popayán presenta un estado deseable, representado en un 72,23%, lo cual brinda un aspecto positivo al lugar, de igual forma el 4,30% de la población que se encuentra en estado esencial, cabe aclarar que un 20,29% es indiferentes y un 3,18% inaceptable como se indica en la figura 9.

Figura 9. Valor estético de los árboles



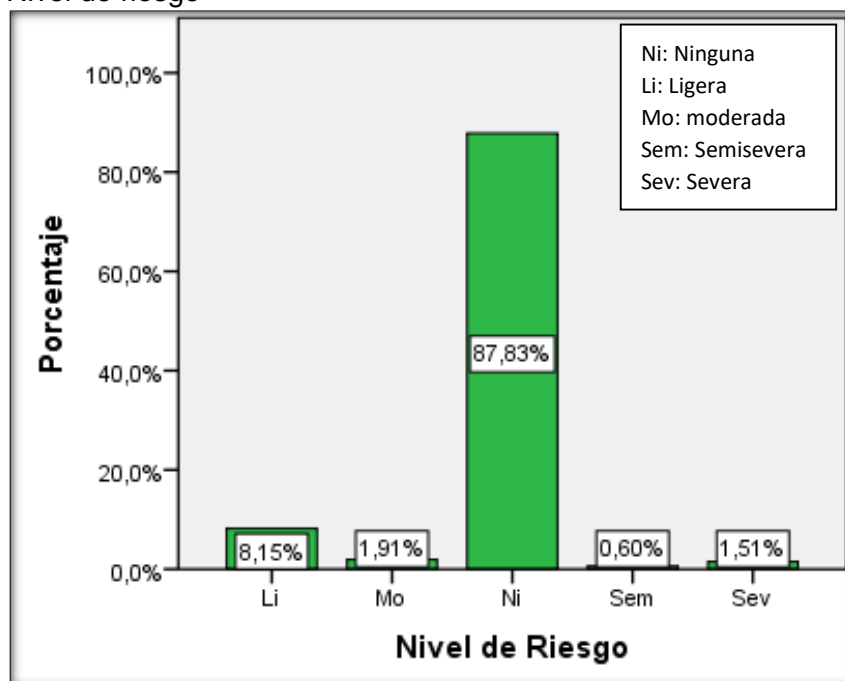
3.3.4 Afectación urbana. El Club Campestre tiene una gran ventaja, y es que gran parte de su área es netamente verde, debido a esto la interferencia o posible afectación urbana que puede tener la población arbórea con cualquier tipo de infraestructura es mínima, reflejada en un 10,66%; distribuida en los siguientes niveles de afectación: ligera con un 6,44%, moderada con un 2,11%, semisevera con un 0,60% y severa con un 1,51% (figura 10); la cual corresponde a interferencia con redes y cercano a estructura como mallas, muros y vivienda. Teniendo en cuenta lo anterior, se deduce que el 89,34% de la población no genera ninguna afectación con el entorno urbano.

Figura 10. Afectación Urbana



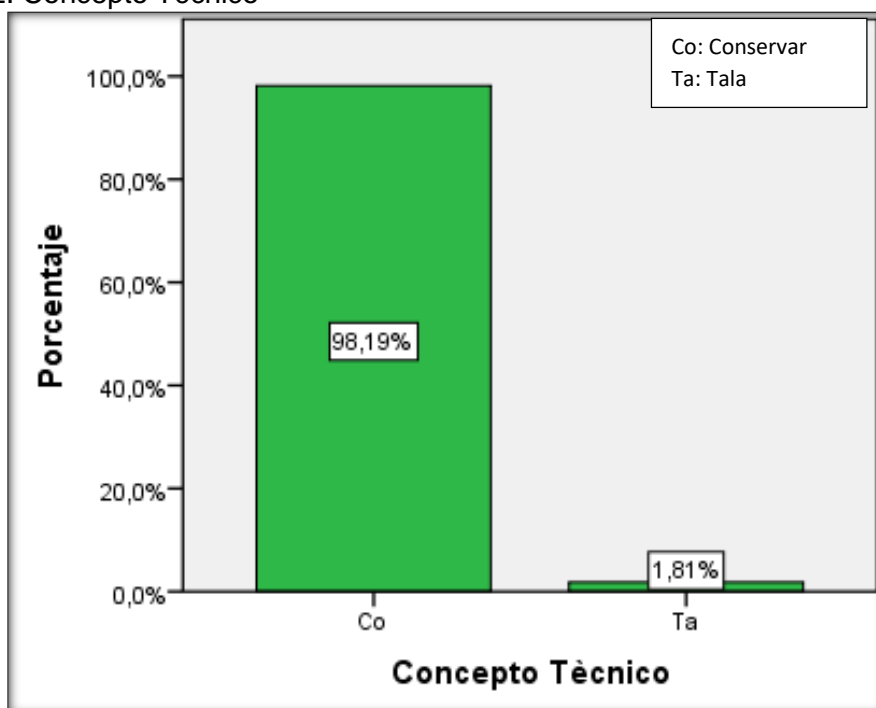
3.3.4.1 Nivel de riesgo. Teniendo en cuenta que: la afectación urbana que presenta el arbolado del Club Campestre no es considerable al tener un porcentaje del 10,66%, el nivel de riesgo también es mínimo reflejado en un 12,17%; el cual se distribuye en los siguientes niveles de riesgo: ligero con un 8,15%, moderado con un 1,91%, semisevero con un 0,60% y severo con un 1,51% (figura 11); en los cuales los individuos muertos en pie son los principales agentes que pueden generar un riesgo para la población, de lo anterior se deduce que un 87,83% de la población arbórea no genera riesgo alguno.

Figura 11. Nivel de riesgo



3.3.5 concepto técnico. El diagnostico arrojó que los 976 árboles correspondiente a un 98,19% de la población se debe conservar y 18 árboles correspondientes a un 1,81% deben ser talado (figura 12), debido a que los individuos se encuentran muertos en pie, y pueden generar algún tipo de riesgo.

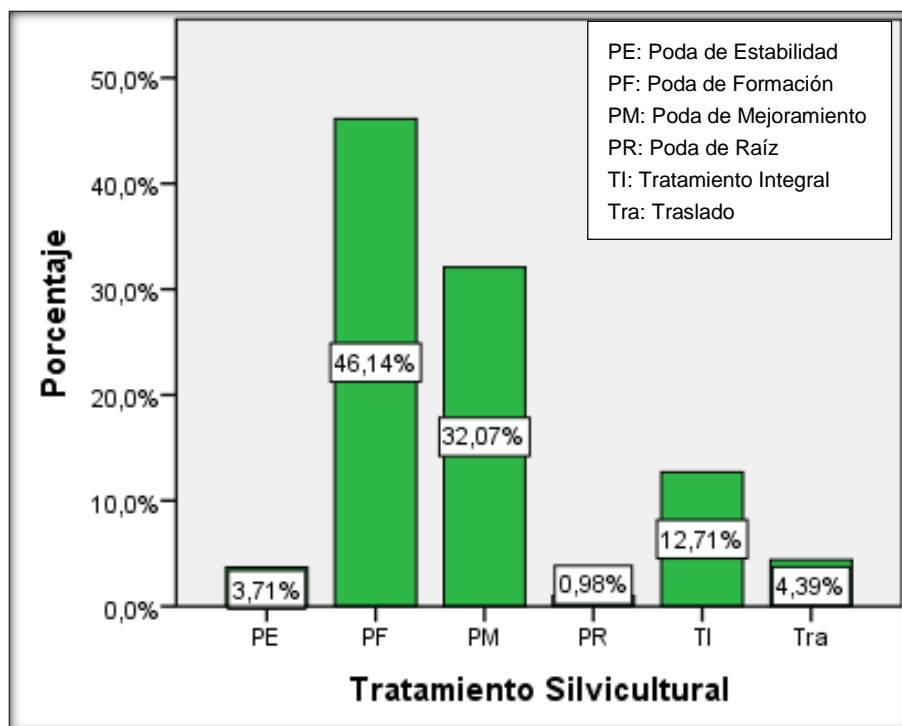
Figura 12. Concepto Técnico



De los 976 individuos a conservar 58 (4,39%) deben ser trasladados a las zonas potencialmente aptas para nuevas siembras, debido a que presentan un inadecuado distanciamiento, 610 (46,14%) requiere de una poda de formación, 49 (3,71%) poda de estabilidad, 13 (0,98%) poda de raíz, 424 (32,07%) poda de mejoramiento, 168 (12,71%) tratamiento integral (figura 13) y, por último, toda la población 976 (98,19%) a excepción de los individuos a talar requiere de fertilización.

Es de aclarar que todo individuo que requiera de una poda de raíz, se le debe hacer una poda aérea, con el fin de conservar su estabilidad, lo que indica que a los 49 individuos que necesitan poda de estabilidad se le sumarian los 14 que requieren de una poda de raíz, quedando en total 63 árboles para poda de estabilidad.

Figura 13. Tratamientos silviculturales



Con el estudio realizado, se evidencio que a pesar de que el Club Campestre tiene menor área en comparación con el área censada por Azcarate y Días (2017), en este se encontró un mayor número de individuos (976) y (859) respectivamente, lo que se puede deber a que en la presente investigación en particular el inventario al igual que el diagnostico se realizó a toda la población arbórea del Club Campestre sin excepción, caso contrario que paso en el estudio realizado por Azcarate y Días quienes solo inventariaron los individuos que presentaron un DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm.

En cuanto a la variedad de especies se encontraron 75, de las cuales se logró la identificación de 73 de ellas, las dos restantes fueron clasificadas como especies sin identificar (sp). Ahora bien, de estas 73 las que presentaron mayores porcentajes fueron *Fraxinus chinensis*, con un 11,78%, la segunda *Handroanthus chrysanthus* con un 7,38% y la tercera, *Eucalyptus grandis* con un 6,97%; comparado, con el estudio realizado por Azcarate y Días (2017) en las sedes de la Universidad del Cauca, en el cual las especies más representativas fueron *Leucaena leucocephala* con 11,53% *Fraxinus chinensis* con 8,96% y *Liquidambar styraciflua* con 7,1%, la concordancia de estas solo es de 1 *Fraxinus chinensis*, lo que significa que la vegetación de la región presenta variedad, al encontrar diferentes tipos de géneros en áreas cercanas unas de las otras.

En lo que respecta a las especies nativas e introducidas se obtuvo un 56,58% y un 43,42% respectivamente, lo que evidencia que el mayor porcentaje de las especies de la Ciudad de Popayán son nativas, demostrado en la presente investigación y en la realizada por Lasso y Burbano (2014), quienes realizaron un muestreo en el Casco urbano de la ciudad de Popayán reportando los siguientes porcentajes: 54% para nativas y 46% para introducidas, a pesar de que el porcentaje de las especies nativas sigue siendo el mayor, la diferencia con el porcentaje de especies introducidas no es grande, lo que indica que las especies nativas están siendo desplazadas por las exóticas, lo cual puede generar cambios y hasta una desaparición de la vegetación propia de la región.

Por otra parte, en el estado silvicultural de las especies arbóreas del Club Campestre se obtuvo que: el 84% se encuentra en buen estado; el 25.63% en estado regular y el 2.66% en mal estado y teniendo en cuenta los resultados arrojados en el estudio realizado por Caicedo y Tobar (2014) en las Sedes de la Universidad del Cauca en donde encontraron en buen estado el 86.1%, en estado regular un 12.31% y en mal estado el 6.6%, se puede evidenciar que la mayor parte de la población se encuentra en buen estado, de lo cual se puede deducir: que a pesar de que no se tienen en cuenta los debidos tratamientos silviculturales que se requieren en el mantenimiento de las poblaciones arbóreas, esta no presenta condiciones desfavorables, ya que su capacidad de supervivencia y adaptación se ajustan a sus condiciones de vida.

Comparando el estado fitosanitario de la vegetación arbórea del Club Campestre en el cual se obtuvo que: un 81,35% se encuentra sano y un 18,65% enfermo; con los resultados obtenidos por Caicedo y Tobar (2014) en las Sedes de la Universidad del Cauca, más específicamente en la sede de la Facultad de Ciencias Agrarias, que es en la que mayor número de individuos se encontró (366) y en donde los resultados arrojaron que el 88% de la población se encontraba sana y solo un 12 % se encontraba enferma; se puede evidenciar que a pesar de que las vegetaciones arbóreas no han contado con los cuidados y tratamientos correspondientes para mantener un buen estado sanitario, estas han logrado sobrevivir y defenderse de cualquier tipo de plaga o enfermedad

logrando con ellos que la mayor parte de su población presente un buen estado fitosanitario.

En cuanto a la afectación urbana se encontró que el 10,79% presenta conflictos con infraestructuras relacionado con: interferencia con redes y cercano a estructura como mallas, muros y viviendas. Mientras que en el estudio realizado por Caicedo y Tobar (2014) los resultados arrojaron que la mayor causa de intervención fue altura excesiva para el lugar de siembra con (36.9%), lo cual se puede deber a que en la presente investigación la mayor parte de su área es zona verde mientras que la realizada por Caicedo y Tobar se refería a un espacio cerrado en la cual las estructuras físicas son más comunes de encontrar.

3.4 MARCACIÓN DE LOS ÁRBOLES

Teniendo en cuenta que el arbolado del Club Campestre no contaba con un inventario de las especies arbóreas y por ende tampoco con una numeración de ellas, con la presente investigación se logró establecer una secuencia dentro del inventario, logrando con ella asignar un número a cada individuo de manera que este fuese ubicado con mayor facilidad, tanto en campo como en la base de datos, esta se realizó con pintura de aceite de color amarillo a los individuos que presentan un tallo adecuado para la escritura del número (figura 14).

Figura 14. Árboles marcados



3.5 COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS SILVICULTURALES

Para la determinación del costo de las podas y traslados, no se tiene en cuenta la especie, si no la altura del individuo, es de aclarar que cualquier tipo de poda tiene el mismo valor (cuadro 3,4,5), pero las podas de raíz no se hacen sin realizar podas aéreas para lograr mantener la estabilidad del árbol, lo cual genera un costo mayor cuando se realizan los dos procedimientos (cuadro 6), en cuanto a la tala el valor se determina de acuerdo a la altura (cuadro 2), por otra parte el costo de los traslados es el mismo para todo individuo (cuadro 7).

Cuadro 2. Costos de Talas de los árboles del Club Campestre de Popayán

TALA			
	Cantidad	Valor unitario	valor total
Tala de árboles menores de 5 mts de altura	5	\$ 71.250	\$ 356.250
Tala de árboles entre 5 y 15 mts de altura	13	\$ 135.400	\$ 1.760.200
			\$ 2.116.450

Cuadro 3. Costos de podas de formación de los árboles del Club Campestre de Popayán

PODA DE FORMACIÓN			
	Cantidad	Valor unitario	valor total
Poda de árboles menores de 5 mts de altura	270	\$ 57.000	\$ 15.390.000
Poda de árboles entre 5 y 15 mts de altura	340	\$ 108.400	\$ 36.856.000
			\$ 52.246.000

Cuadro 4. Costos de podas de mejoramiento de los árboles del Club Campestre de Popayán

PODA DE MEJORAMIENTO			
	Cantidad	Valor unitario	valor total
Poda de árboles menores de 5 mts de altura	148	\$ 57.000	\$ 8.436.000
Poda de árboles entre 5 y 15 mts de altura	276	\$ 108.400	\$ 29.918.400
			\$ 38.354.400

Cuadro 5. Costos de podas de estabilidad de los árboles del Club Campestre de Popayán

PODA DE ESTABILIDAD			
	Cantidad	Valor unitario	valor total
Poda de árboles menores de 5 mts de altura	10	\$ 57.000	\$ 570.000
Poda de árboles entre 5 y 15 mts de altura	39	\$ 108.400	\$ 4.227.600
			\$ 4.797.600

Cuadro 6. Costos de podas de raíz de los árboles del Club Campestre de Popayán

PODA DE RAÍZ y ARBOREA			
	Cantidad	Valor unitario	valor total
Poda de árboles menores de 5 mts de altura	8	\$ 240.000	\$ 1.920.000
Poda de árboles entre 5 y 15 mts de altura	5	\$ 333.800	\$ 1.669.000
			\$ 3.589.000

Cuadro 7. Costos de traslado de individuos de los árboles del Club Campestre de Popayán

TRASLADO		
Cantidad	Valor unitario	valor total
58	\$ 500.000	\$ 29.000.000

3.6 PROPUESTAS DE MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL ARBOLADO

Una vez definido el estado silvicultural y fitosanitario en el cual se encuentra la población arbórea presente en el club Campestre de Popayán, las propuestas planteadas para un buen manejo y mantenimiento de estas se describen a continuación, cabe resaltar que los requerimientos de cada individuo en cuanto a los tratamientos silviculturales se encuentran especificados en la base de datos que contiene la información recolectada en el inventario forestal.

Inicialmente, se debe contratar personal capacitado (ingeniero forestal y/o técnico forestal) para la realización de los tratamientos silviculturales que requiere la población arbórea del Club, tales como podas, traslados, tala, fertilización, tratamiento de plagas y enfermedades.

Además, se debe elaborar un cronograma que contenga las actividades para llevar a cabo los tratamientos silviculturales, tales como siembras, podas talas, traslados, fertilizaciones y tratamientos y/ control fitosanitario, logrando así que estas se realicen organizada y parcialmente, según los requerimientos de cada individuo.

De igual forma, se deben realizar tanto podas de formación como de mejoramiento a los individuos que las requieren, y que están señalizados en la base de datos que contiene la información recolectada en el inventario, los cuales tienen un costo total de \$90.600.400 ya que el Club es un establecimiento frecuentado constantemente que requiere de una buena imagen, así como

también a los árboles que presentan conflicto con cualquier tipo de infraestructuras como redes de energía, techos, cercas con mallas entre otras.

Por otra parte, se sugiere el traslado de los individuos que presentan un inadecuado distanciamiento, así como también de los que se encuentran suprimidos por otros árboles y que este se haga a las zonas designadas para nuevas siembras (Anexo E), especialmente los que se encuentran en estado de brinzal y latizal ya que al estar en esta categoría el procedimiento será más fácil y bajo en costos.

Se aconseja erradicar todo individuo que se encuentra muerto en pie, ya que no posee una buena estabilidad y en cualquier momento se puede caer, lo que genera un riesgo para la población, el costo a incurrir en este tratamiento es de \$ 2.116.450.

Por cada individuo erradicado realizar compensaciones de acuerdo a las indicaciones de la autoridad ambiental, la cual se debe realizar en las zonas designadas para nuevas siembras (Anexo E), teniendo en cuenta las características deseables de las especies por tipo de espacio verde (Anexo G).

Ahora bien, se recomienda la limpieza de los árboles que contienen epifitas como enredaderas, musgos, o Tillandsia, ya que con el tiempo estas terminan invadiéndolo por completo ocasionando su muerte.

Se sugiere realizar podas radicales a los árboles que presenta raíces extensas, especialmente los Ficus (*Ficus benjamina*), ya que estas ocasionan daños en el terreno, como levantamientos de suelo; y más teniendo en cuenta que se encuentran en el campo de Golf, el cual debe tener un cuidado especial.

Así mismo se recomienda realizar podas de mejoramiento y de formación a la cerca viva que se encuentra en los alrededores de las canchas de Golf, las cuales son de la especie Ciprés (*Cupressus lusitánica*) para que estas generen un buen aspecto al lugar, y no presenten interferencias con la infraestructura.

Como es de gran importancia para el Club brindar seguridad para su personal al igual que para sus socios, se recomienda la limpieza de los árboles que poseen ramas secas ya que estas en cualquier momento pueden desprenderse del árbol y ocasionar un accidente.

Para las especies ornamentales se sugiere realizar fertilizaciones y podas de mejoramiento que aporten a un buen aspecto y crecimiento, así como también a la buena imagen del establecimiento.

Además, se propone implementar cercas vivas, en los linderos del Club Campestre con otros predios, específicamente en las zonas en donde no limita con espacios urbanos ni infraestructuras como, por ejemplo: en los límites con la quebrada y la vía que se encuentra entre el Club Campestre y la plantación de Eucalipto (*Eucalyptus grandis*) de Cartón Colombia.

También, se recomienda que se realicen fertilizaciones a todos los individuos presentes en el Club, teniendo en cuenta el cronograma de actividades de los tratamientos silviculturales.

De igual forma se aconseja se apliquen los tratamientos integrales correspondientes a los individuos que lo requieren y que para ello se tenga en cuenta el cronograma de actividades junto con el de las fertilizaciones.

Por último, se propone realizar la adecuación necesaria al vivero presente en el Club Campestre, para la producción de material vegetal a utilizar en futuras siembras, las cuales se deben hacer en las áreas designadas.

4. CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación se encontraron 976 individuos dentro de las instalaciones del Club Campestre, agrupados en 39 familias de 73 especies, de los cuales el 17,11% se encuentra en estado brinzal, el 24,80% en estado latizal y un 58,09% en estado fustal; así como también se encontró que un 56,58% está dentro del grupo de especies nativas y un 43,42% dentro del grupo de especies introducidas lo que demuestra la variedad de flora, tanto en el Club como en la ciudad de Popayán.

Se identificaron tres especies predominantes la primera *Fraxinus chinensis*, con un 11,78%, la segunda *Handroanthus chrysanthus* con un 7,38% y la tercera, *Eucalyptus grandis* con un 6,97%, teniendo en cuenta la cantidad de individuos presentes en el Club, se puede concluir que la variedad de especies dentro de las instalaciones es considerable lo cual aporta a la biodiversidad de la región.

Por otro lado, es evidente que la variedad de las especies no se debe toda a la vegetación nativa de la región, ya que, aunque las especies nativas presentan un mayor porcentaje en comparación con las introducidas, la diferencias de estos no es mucha (13,16%), de lo cual se concluye que las especies introducidas pueden ser una amenaza para las nativas ya que pueden ocasionar cambios y hasta pérdida de la vegetación propia de la región.

Teniendo en cuenta el área del Club Campestre que tiene contacto con espacios urbanos y la cantidad de árboles encontrados dentro de esta (976), se evidenció que la distribución de estos no es la apropiada, presentando un inadecuado distanciamiento entre individuos, lo que conlleva a que una parte de la población arbórea (4,39%) deba ser trasladada.

A pesar de que la población arbórea no cuenta con los tratamientos silviculturales pertinentes, esta presenta un buen estado físico en general representado en un 84%, en donde los tratamientos silviculturales más representativos son la poda de formación (46,14%), poda de mejoramiento (32,07%) y fertilización (98,19%), lo que evidencia que la vegetación trata de adaptarse a las condiciones de vida a las cuales es sometida, para lograr su permanencia dentro del ambiente en el cual el encuentra.

Al ser considerable la cantidad de individuos (976) presentes en el club Campestre, estos no presentan un mal estado fitosanitario, representado en un 18,55%, lo que indica que la vegetación es capaz de adaptarse y protegerse por sí sola para lograr una supervivencia dentro del medio en el que se encuentra.

A pesar de que la cantidad de individuos presentes en el Club Campestre es considerable y estos no reciben el manejo y mantenimiento adecuado, el nivel de riesgo que estos pueden generar es bajo, el cual está representado en un 12.76%, lo que genera un punto a favor para el establecimiento ya que este debe brindar seguridad a sus visitantes.

Teniendo en cuenta el número de individuos presentes en el Club Campestre de Popayán, los costos de los tratamientos silviculturales correspondientes a podas y traslados requeridos por los 976 árboles, está representado en la suma de \$ 130.103.450.

5. RECOMENDACIONES

Tener en cuenta la información presente en la base de datos, al igual que las recomendaciones de tratamientos silviculturales planteadas en la presente investigación, a la hora de realizar cualquier tipo de intervención a la vegetación arbórea presente en el Club Campestre de Popayán.

Se recomienda capacitar al personal, sobre las diferentes actividades silviculturales antes de realizar cualquier tipo de trabajo con la vegetación arbórea, para que estas sean aplicadas de una forma adecuada brindando beneficios a los individuos y seguridad a los trabajadores.

Se recomienda considerar los costos de traslado de individuos, para que esta labor se realice con mayor brevedad a los árboles que requieren de esta práctica silvicultural y que se encuentran en estado brinzal, ya que al realizar la actividad estando el individuo en ese estado sucesional, los costos a incurrir en dicha actividad serán más bajos y de igual forma garantizara el buen desarrollo del árbol.

Tener en cuenta las zonas recomendadas como aptas para nuevas siembras, a la hora de plantar nuevos individuos; al igual que, las características deseables de las especies por tipo de espacio verde, planteadas en el Anexo F de la presente investigación; de igual forma, se recomienda que las especies escogidas para nuevas siembras sean nativas de la región.

De igual forma se recomienda que para los problemas sanitarios se realice una toma de muestra y que estas sean analizadas en los sitios pertinentes, con el fin de determinar el agente causal y el problema en sí.

También se recomienda la implementación de un sistema de información geográfico SIG, que facilite el suministro de información acerca de los trabajos silviculturales a implementar, al igual que la constante actualización de la información recolectada acerca del estado de la población arbórea del Club Campestre de Popayán.

Teniendo en cuenta que la marcación de los árboles se realizó con pintura, y algunos de ellos tiende a desprender su corteza haciendo que la marcación se pierda, se recomienda que esta se haga con placas de acero inoxidable, logrando así, mantener la marcación, además, de brindar un poco más de información por medio de ella.

6. BIBLIOGRAFÍA

ACERO DUARTE, Luis Enrique. Guía para el cultivo y aprovechamiento del "Chachafruto " 0 "Balu" Erythrina edulis. Colombia, Bogotá. 2000. 56 p. ISBN 958-9206-84-0.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. ARBOLADO URBANO DE BOGOTA. Identificación descripción y bases para su manejo. 1 ed. Colombia: Bogotá D.C. 2010 83p. ISBN 978-958-9387-60-3.

ALCALDIA DE MEDELLIN. Árboles nativos y ciudad, aportes a la silvicultura urbana en Medellín. Medellín. Fondo editorial Jardín Botánico Medellín. 2011. 207 p.

----- . MANUAL DE SILVICULTURA URBANA PARA MEDELLÍN. Gestión, planeación y manejo de la infraestructura verde. 2 ed actualizada. Colombia: Medellín. 2015. 391 p. ISBN 978-958-57435-9-5.

ARCILLA P, Jaime; FARFÁN V, Fernando; MORENO B, Argemiro; SALAZAR G, Luis Fernando; HINCAPIÉ G, Edgar. Sistemas de producción de café en Colombia. 1 ed. Colombia, Chinchiná. 2007. 309 p. ISBN 978-958-98193-0-2.

AZCARATE, Lina M y Díaz, Lina N. Modelo para el manejo de las especies forestales en las diferentes sedes de la Universidad del Cauca. Trabajo de grado: Ingeniería Forestal. Cauca. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agrarias. 2017.

BURBANO, Duvan y LASSO, Arnold. Guía para el reconocimiento y manejo adecuado de las especies arbóreas del área urbana del municipio de Popayán. Trabajo de grado: Ingeniería Forestal. Cauca. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agrarias. 2014.

CAICEDO, Ángela y TOBAR, Julieth. Diagnostico silvicultural y formulación de recomendaciones para el manejo del componente arbóreo existente en las sedes de la universidad del cauca. Trabajo de grado: Ingeniería Forestal. Cauca. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agrarias. 2014.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA CATIE. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Costa Rica, Turrialba 2000. 203 p. ISBN 9977-57-349-2.

COLOMBIA FORESTAL. La silvicultura y el desarrollo socioeconómico. Bogotá D.C. 2006, vol: 9, nro 19. ISSN 0120-0739.

GOMEZ, Isaura. Apoyo a las actividades realizadas por la alcaldía de Popayán a través de la oficina de grupo de aseo en aspectos relacionados con la silvicultura urbana. Trabajo de grado: Ingeniería forestal. Cauca. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agrarias. 2010.

GÓMEZ RESTREPO, Martha Ligia; TORO MURILLO, Juan Lázaro y PIEDRSHITS CARDONA, Edgar. En propagación y conservación de especies arbóreas nativas. 1 ed. Colombia, Medellín. 2013. p 268- 272.

JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS. Manual de arborización para Bogotá. [Online].
https://www.academia.edu/8694220/Manual_de_Arborizacion_para_Bogota
[Citado el 30 de noviembre del 2017].

------. Manual de silvicultura urbana para Bogotá. 1 ed. Bogotá: Jardín botánico José Celestino Mutis. 2000. 184 p.

LITTLE, Elbert L; WADSWORTH, Frank H y MARRERO, Jose. Arboles comunes de Puerto Rico y las islas Vírgenes. Universidad de Puerto Rico. 1977. 816 p. ISBN 0-8477-2313-5.

Tovar corzo, Germán. Aproximación a la silvicultura urbana en Colombia. Bogotá D.C. 2013, vol 22 nro 1. ISSN 0124-7913.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN FAO. Especies frutales forestales. Estudio de montes. Roma. 1982. 157 p. ISBN 92-5-301218-8.

------. Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal. Estudio de montes. 2012. 131 p. ISBN 978-92-5-306785-5.

----- Una nueva versión de la silvicultura. [Online]. <http://www.fao.org/docrep/u9300s/u9300s03.htm>. [Citado el 12 de diciembre del 2017].

REY LOPEZ, Lina Paola. (2008). PDF. Base de datos. [Online] <http://www.galeon.com/ortihuela/acces.htm> [Citado el 25 de noviembre del 2017].

RODRÍGUEZ ROJAS, Freddy; GAMBOA MURILLO, Olman. Manual para productores de Melina *gmelina arborea* en Costa Rica. Costa Rica, Cartago. 2014. 314 p.

ROJAS, Ángel M. (1975). Un enfoque para el estudio de la regeneración natural de los bosques húmedos de Colombia. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. Ibagué. 18 p. Citado por UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. 1ed. Colombia. Ibagué 2003. 222 p. ISBN 956-9243-03-07

ROMAHN DE LA VEGA, Carlos francisco y RAMIREZ MALDONADO, Hugo. Dendrometria. México. Universidad Autónoma de Chapingo, división de ciencias forestales. 2010. 312 p.

SIBELI, Fiori; ANICOLI, Romanini; FATIMA, Reginato y DENIZE M., Borella. Caracterización y percepción de la arborización urbana enfocada a la sostenibilidad ambiental. Brasil, Sao Paulo. 2004. 24 p. ISBN 85-89478-08-4.



UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO. Árboles para Popayán. Especies que fortalecen la estructura ecológica principal. 2008. República de Colombia. Nariño. 15 p

UNIVERSIDAD CATOLICA DE ORIENTE. Catalogo virtual ilustrado de la flora de oriente antioqueño. 2008 [Online] <http://www.uco.edu.co/floraorienteanioquia/myrtaceae/Myrcia-popayanensis-Hieron/Paginas/default.aspx> [Citado el 13 de diciembre de 2017].

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Sede Medellín, facultad de ciencias agrarias. Guía para el manejo del arbolado urbano en el valle de aburra. 1 ed. Colombia. 2015. 175p. ISBN 978-958-8513-90-4.

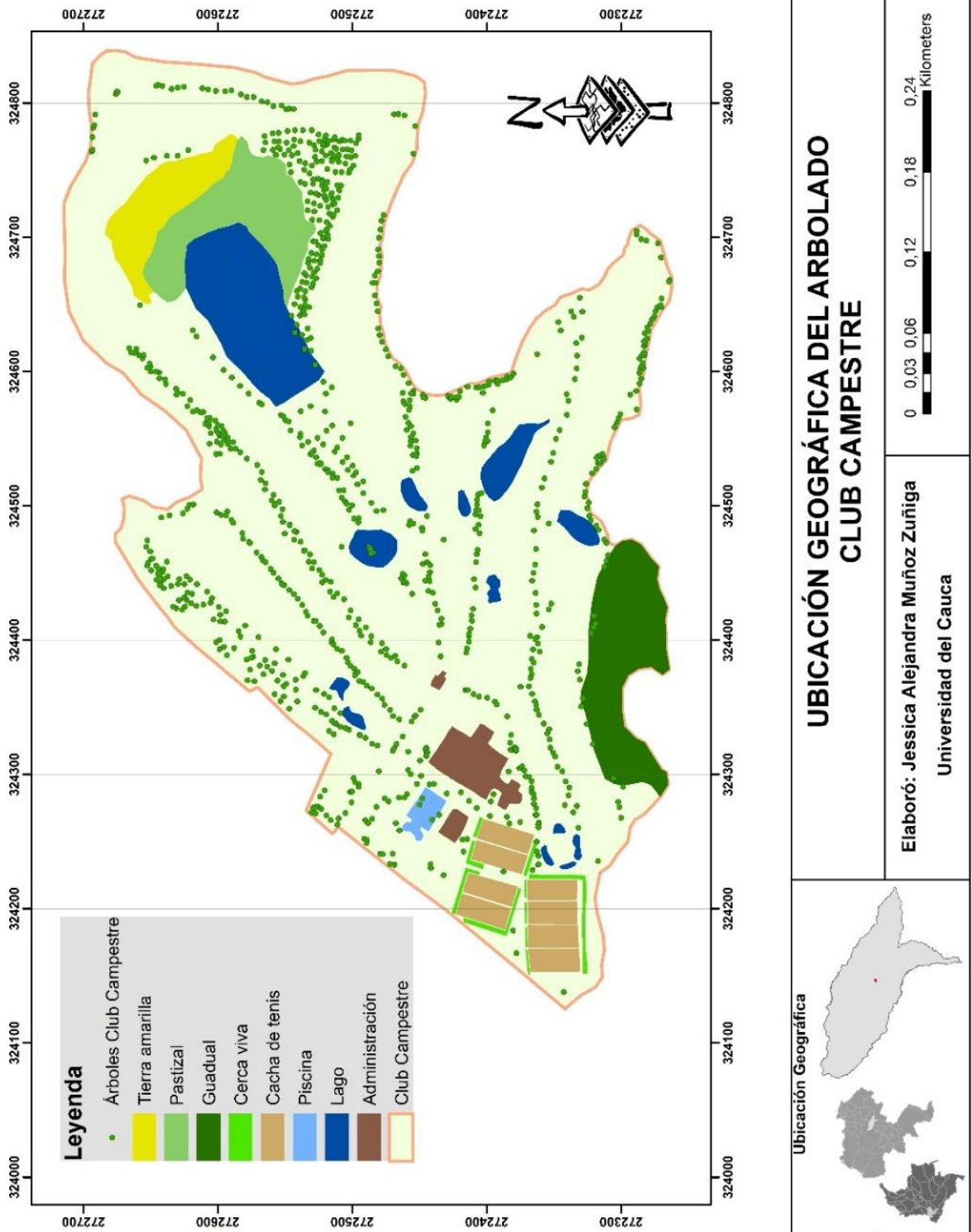
7. ANEXOS

Anexo A. Formulario de recolección de información silvicultural por individuo

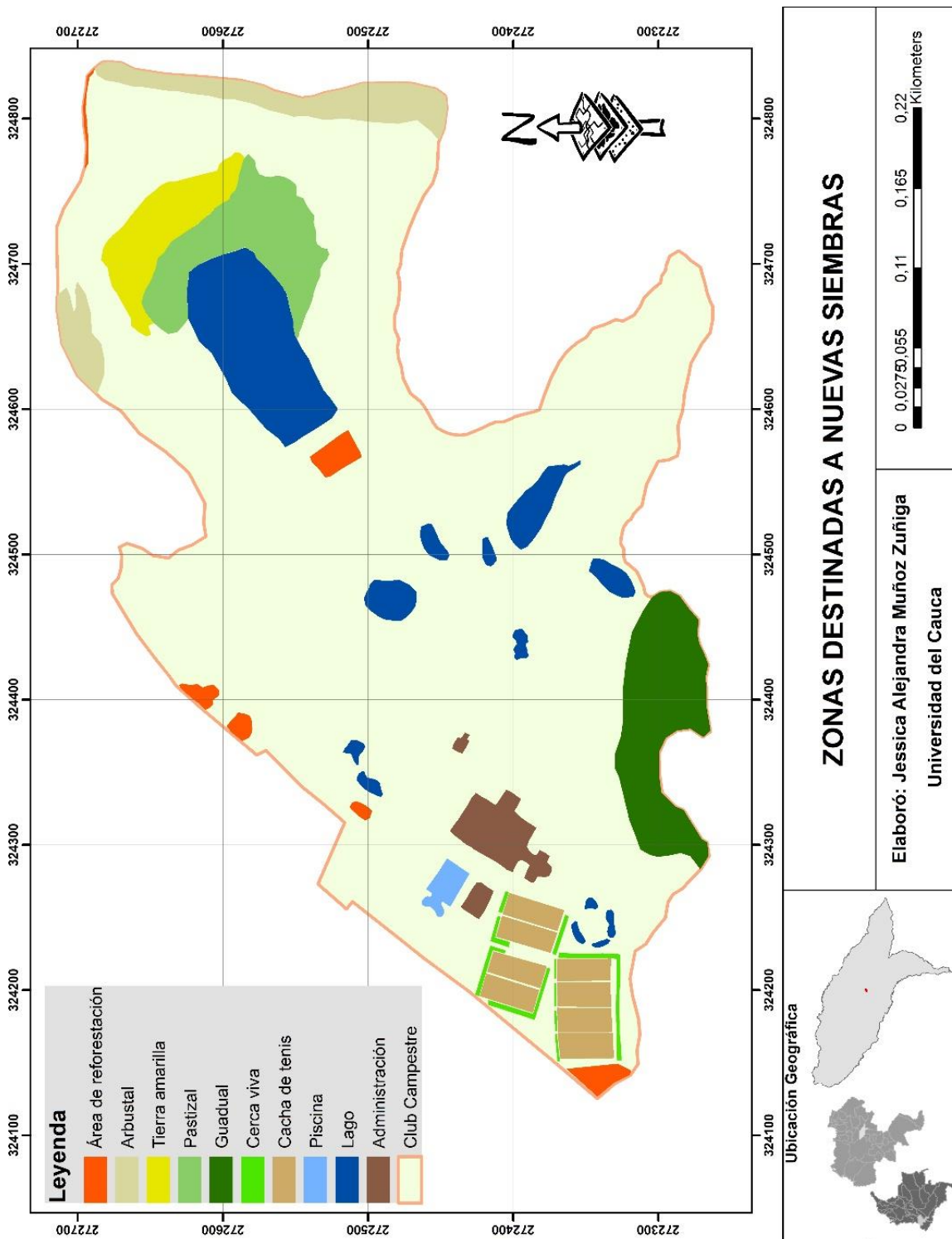
 <p style="text-align: center;">Universidad del Cauca Calle 5 No. 4 - 70 Tel. (572) 8209900 - Línea 018000 949020 - Popayán Colombia</p>		<p style="text-align: center;">SISTEMA GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD</p>		<p style="text-align: center;">Versión: 01</p>	 <p style="text-align: center;">Ingeniería Forestal</p>						
		<p style="text-align: center;">FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SILVICULTURAL POR INDIVIDUO</p>		<p style="text-align: center;">Fecha</p>	<p style="text-align: center;">Pág. 1 a 1</p>						
				ESTADO FÍSICO							
				COPA							
				ESPECÍFICO				DENSIDAD		GENERAL	
				ER PAA PAT RS Rb CA RP RPC No D M R Bu Re Ma							
				DIAM. COPA > (m)							
				X Y							
				HT (m)							
				HC (m)							
				CAP (cm)							
				ESPECIE							
				Nombre Vulgar							
				ER Excesiva ramificación							
				PAA Podas Anteriores Antitécnicas							
				PAT Podas Anteriores Técnicas							
				RS Ramas Secas							
				Rb Rebrotos							
				CA Copa Asimétrica							
				RP Ramas Pendulares							
				RPC Ramas Peligro Caída							
				No Normal							
				D Denso							
				M Medio							
				R Ralo							
				Bu Bueno							
				Re Regular							
				Ma Malo							
				Nombre							
				Carga							
				Firma							

Fuente: Secretaria de ambiente, Jardín Botánico de Bogotá.

Anexo D. Mapa ubicación de los árboles dentro del Club Campestre



Anexo E. Áreas disponibles para nuevas siembras



**Anexo F. Cotización de tratamientos silviculturales de la empresa
Topovias del Cauca.**

MANEJO SILVICULTURAL Y PAISAJISMO			
ACTIVIDAD	Cantidad	Unidad	Valor unitario
ELIMINACIÓN FORESTAL			
Tala de árboles menores de 5 mts de altura	1	Und	\$ 71.250
Tala de árboles entre 5 mts y 15 mts de altura	1	Und	\$ 135.400
Tala de árboles entre 15 mts y 20 mts de altura	1	Und	\$ 255.700
Tala de árboles mayores de 20 mts de altura	1	Und	\$ 482.900
PODA DE RAÍZ Y ARBOREA			
Poda de árboles menores de 5 mts de altura	1	Und	\$ 240.000
Poda de árboles entre 5 mts y 15 mts de altura	1	Und	\$ 333.800
Poda de árboles entre 15 mts y 20 mts de altura	1	Und	\$ 403.500
Poda de árboles mayores de 20 mts de altura	1	Und	\$ 583.400
PODA AÉREA			
Poda de árboles menores de 5 mts de altura	1	Und	\$ 57.000
Poda de árboles entre 5 mts y 15 mts de altura	1	Und	\$ 108.400
Poda de árboles entre 15 mts y 20 mts de altura	1	Und	\$ 204.500
Poda de árboles mayores de 20 mts de altura	1	Und	\$ 386.300

Fuente: Topovias del Cauca, 2018.

Anexo G. Características deseables de las especies por tipo de espacio verde

Una vez identificadas las condiciones climáticas y el tipo de espacio verde donde se realizará la plantación de nuevos individuos, deben definirse las características más apropiadas y deseables de las especies.

- **Tamaño.** La altura máxima que puede alcanzar un árbol, arbusto o palma es una de las características más importantes en el proceso de selección de las especies, puesto que de ella dependerá el sitio donde su establecimiento sea recomendable. Los espacios disponibles para la plantación de la vegetación leñosa en el ambiente urbano son generalmente reducidos y con limitaciones aéreas y subterráneas o de cercanía a construcciones. Estas interferencias pueden impedir el desarrollo adecuado del arbolado, lo cual implica intervenciones permanentes que lo deterioran significativamente e incrementa los costos de mantenimiento.

De acuerdo con el tamaño, los árboles pueden clasificarse en pequeños (menores que 7 m), medianos (entre 7 m y 15 m) y grandes (mayores que 15 m). Los árboles pequeños son los ideales para establecer en espacios reducidos; sin embargo, es necesario tener en cuenta que no son adecuados en áreas cercanas a los cruces viales o peatonales por su interferencia con la visibilidad. Los árboles medianos y grandes son apropiados solo en zonas donde no existan limitaciones para su crecimiento en altura o su desarrollo radical.

El diámetro del tronco que pueden alcanzar los árboles en su estado adulto debe también considerarse en la selección de las especies. De acuerdo con esta característica, los árboles pueden ser: delgados (menor que 30 cm), medianos (30-60 cm) y gruesos (mayor que 60 cm). El diámetro del tronco que pueden alcanzar los árboles en su estado adulto debe también considerarse en la selección de las especies. De acuerdo con esta característica, los árboles pueden ser: delgados (menor que 30 cm), medianos (30-60 cm) y gruesos (mayor que 60 cm).

- **Forma de copa.** Cada especie, en general, presenta una forma de copa que la caracteriza, aunque esta puede variar dependiendo de las condiciones ambientales de crecimiento (principalmente la luz), el manejo (en especial las podas) y su procedencia. Las formas de copa más comunes son: redondeada, semirredondeada, oval, columnar, cónica, aparasolada, estratificada, péndula e irregular. La selección de la forma de copa depende de las restricciones y funciones del tipo de espacio verde urbano en el que se establecerán los individuos.

- **Amplitud de copa.** La amplitud de la copa es una característica inherente a la especie, aunque dependiendo de las condiciones ambientales de crecimiento del individuo sus dimensiones pueden variar. Por ejemplo, bajo condiciones de plena exposición solar y sin la competencia con árboles vecinos,

los individuos desarrollan una copa más extendida que si se encuentran en sitios donde la iluminación es vertical.

Las especies pueden ser de copa estrecha (< 6 m), media (6-14 m) y amplia (>14 m). En sitios con restricciones de espacio se recomienda el establecimiento de especies con copa estrecha

- **Follaje.** Sin desconocer la importancia desde el punto de vista estético que tienen los diferentes colores de las hojas presentes en algunas especies, la densidad del follaje y su permanencia en el tiempo son, quizás, las características más importantes. De acuerdo con la densidad, distribución y color de las hojas en la copa, el follaje puede ser translúcido o denso. El tipo translúcido es el ideal cuando se desea que la luz pase a través de la copa del árbol, por ejemplo, en senderos y andenes, por motivos de seguridad. Varias especies de la familia Fabaceae, como el ébano (*Caesalpinia ebano*) y la acacia amarilla (*Caesalpinia pluviosa*), presentan este tipo de follaje. Los follajes densos se seleccionarán cuando se desee establecer barreras contravientos, impedir visuales no deseables o producir sombra fuerte. Ejemplos de estas especies son el falso laurel (*Ficus benjamina*) y el pelo de agua (*Syzygium malaccense*).

Con relación al tiempo de permanencia de las hojas en la copa del árbol, las especies pueden ser caducifolias, semicaducifolias o perennifolias. Las especies caducifolias no conservan las hojas verdes todo el año, sino que las pierden en forma masiva, generalmente al inicio de estaciones climáticas desfavorables, como el otoño en las zonas templadas y durante la sequía en las zonas tropicales, las especies perennifolias mudan sus hojas en un lapso largo y de forma paulatina; Se recomienda no establecer especies caducifolias cerca de sumideros de agua o en áreas de alto tráfico peatonal, bien sea por la obstrucción de los primeros, o porque las hojas caídas hacen el área resbaladiza, lo cual representa un peligro para los transeúntes.

- **Floración y fructificación.** Las flores son quizás las estructuras más llamativas de los árboles, por lo cual son utilizadas más frecuentemente como criterio de selección de las especies en el diseño paisajístico en las áreas urbanas. Sin embargo, las flores no solamente son importantes por su valor estético, sino también porque brindan néctar y polen a insectos y aves, además son las precursoras de los frutos, la principal fuente de alimento para muchas especies animales, lo cual debe tenerse en cuenta para aumentar la fauna silvestre en la ciudad. No obstante, la floración de algunas especies restringe su uso en diferentes tipos de espacios verdes. Por ejemplo, las flores grandes, carnosas y abundantes representan un peligro en las áreas peatonales y obstruyen los sumideros de agua. Otras flores pueden ser alergénicas para algunas personas o, eventualmente, tener aromas poco agradables.

De manera similar, es importante considerar el tamaño, consistencia, peso y cantidad de frutos producidos por los árboles. Varias especies tienen frutos grandes y pesados que pueden representar peligro a lo largo de las vías o en los

senderos, por lo cual deben estar ubicadas en zonas que no generen riesgos para peatones y automóviles.

- **Sistema radical.** La extensión del sistema radical, es decir el desarrollo lateral y la profundidad, depende de factores genéticos y ambientales, como la humedad, la temperatura y las propiedades del suelo. Los árboles en su hábitat natural generalmente extienden sus raíces laterales hasta una distancia similar o mayor que la amplitud de su copa. La profundidad de las raíces varía entre las diferentes especies, aunque la mayor parte de las raíces que absorben agua y nutrientes se encuentra ubicada en el metro superior del suelo. Parece existir una correlación entre la profundidad y las condiciones climáticas en las que ha evolucionado la especie. Es así como las especies de zonas secas desarrollan raíces más profundas, mientras que las de zonas húmedas presentan raíces más superficiales (Pallardy, 2008; Raven et al., 2005). Citado en la guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburra.

Si bien las especies pueden tener el potencial genético para desarrollar sistemas radicales extendidos y profundos, las características del sitio donde estén establecidos los árboles pueden influir en su desarrollo final;

- **Tasa de crecimiento.** La tasa de crecimiento es una característica generalmente asociada al grupo funcional o ecológico al que pertenece la especie. En general, esta característica está relacionada con la longevidad y la densidad de la madera. Es común que las especies de crecimiento rápido tengan baja longevidad y maderas livianas; mientras que las de crecimiento lento sean más longevas y posean maderas densas (Guariguata & Ostertag, 2002). Citado en la guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburra.

- Es común que las especies longevas no toleren la plena exposición solar en su estado juvenil y tengan crecimiento lento (Bazzaz & Pickett, 1980). Citado en la guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburra. Lo recomendado es plantar una combinación de especies que cumplan con estas condiciones. Por ejemplo, la plantación simultánea de especies con diferentes tasas de crecimiento permite que aquellas con rápido crecimiento produzcan la sombra requerida para las especies longevas.

- **Longevidad** La duración de la vida de los árboles varía con la especie, las condiciones ambientales y la historia de manejo durante el ciclo vital desde el vivero. En el ambiente urbano, los árboles suelen estar sometidos a condiciones de mayor estrés que en su hábitat natural, lo cual puede disminuir la longevidad potencial de la especie. Por ejemplo, la longevidad de un árbol puede afectarse por la calidad deficiente del material procedente del vivero, las condiciones precarias del sitio, la contaminación ambiental, el ataque de plagas o enfermedades, las prácticas de manejo inadecuadas, el vandalismo, entre otras. De allí que las labores de manejo y monitoreo apropiadas y oportunas pueden aumentar los años de vida y, por tanto, disminuir las necesidades de reposición.

Los grupos funcionales y las especies pueden clasificarse en las siguientes categorías: longevidad baja (< 35 años), longevidad media (35-70 años) y longevidad alta (> 70 años).

- **Atracción de fauna.** Los árboles ofrecen refugio y diferentes recursos alimenticios para especies de insectos, aves, mamíferos y reptiles que enriquecen la biodiversidad en el ambiente urbano. Esta característica tiene especial relevancia en aquellos espacios verdes asociados a las redes ecológicas y a la estructura ecológica principal definida en los planes de ordenamiento territorial de los municipios, en los que se busca garantizar la conectividad ecológica para permitir el flujo de especies. Por otra parte, en algunos lugares, como autopistas y zonas cercanas a aeropuertos, no es conveniente establecer especies que ofrezcan este tipo de recursos porque pueden generar accidentes o convertirse en trampas para los animales.
- **Procedencia.** De acuerdo con su origen, las especies se clasifican en nativas e introducidas. Las especies nativas son aquellas propias de una región y se distribuyen naturalmente en ella; mientras que las introducidas son las que han sido transportadas desde lugares diferentes a su distribución natural.

En un país de alta biodiversidad como Colombia es importante impulsar la plantación de flora nativa en el arbolado urbano. No obstante, tampoco se puede prohibir o estigmatizar el uso de especies introducidas

- **Función.** Los árboles proveen muchos beneficios, como sombra, regulación de la temperatura, captura de dióxido de carbono, ornato y embellecimiento del paisaje, control de erosión, protección de recursos hídricos, estabilización de cauces, mitigación de la contaminación atmosférica, provisión de alimento para la fauna, entre otros. Es importante definir cuáles son las funciones prioritarias que tendrán los árboles en el sitio de plantación y seleccionar las especies que mejor las cumplan.
- **Rusticidad.** Otro aspecto que se debe tener en cuenta para la selección de las especies es su capacidad de adaptación y tolerancia al estrés asociado al medio ambiente urbano (isla de calor, contaminación, impermeabilización del suelo, vandalismo), así como con las necesidades de mantenimiento de los individuos. Lo ideal es escoger especies que no sean susceptibles a plagas y enfermedades, y que no tengan altas exigencias de mantenimiento para su normal desarrollo (por ejemplo, que no requieran podas, fertilización o riego frecuentes).

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2015.

Anexo H. Ficha técnica de las especies encontradas en el Club Campestre de Popayán.

Nombre común: Acacia Amarilla

Nombre científico: *Caesalpinia peltophoroides*

Familia: FABACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Origen: Brasil

Descripción: Árbol de 10-15 m de altura y 30-50 cm de DAP; raíz profunda, no agresiva. Copa en forma aparasolada y densa, aunque pierde su follaje en períodos cortos; hojas compuestas, alternas, doblemente pinnadas, color verde claro; abundantes flores amarillas; frutos en legumbres leñosas color café.

Usos: Especie de alto valor ornamental como árbol urbano, adecuado en antejardines, separadores viales y en recuperación de suelos degradados.

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Aguacate
Nombre científico: *Persea americana*
Familia: LAURACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Origen: El aguacate es originario de la América tropical, más especialmente de América Central, tal vez de México.

Descripción: Su aspecto varía según se trate de árboles silvestres o de árboles injertados: los primeros pueden alcanzar 20 m de altura, mientras que los injertados no suelen llegar más que a 8 o 10 m, como máximo, con 45-60 cm de diámetro. Tronco recto y relativamente corto; corteza parda a gris, más o menos rugosa y agrietada. Hojas persistentes, alternas, sin estipulas, coriáceas, pecioladas, enteras, de borde completo, ligeramente pubescentes a lo largo de las venas, y más o menos glaucas. Flores hermafroditas, agrupadas en inflorescencias paniculares, axilares o terminales. Cáliz con una doble fila de tres sépalos amarillentos, muy tomentosos y muy olorosos. Fruto Bayas gruesas, que tienen generalmente forma de pera, aunque tienen también otras formas, según las variedades (ovoides o subesféricas). La piel puede ser lisa o áspera, y de color verde fuerte a violeta. Carne firme, jugosa, grasa y fundiente, blancuzca o verdosa.

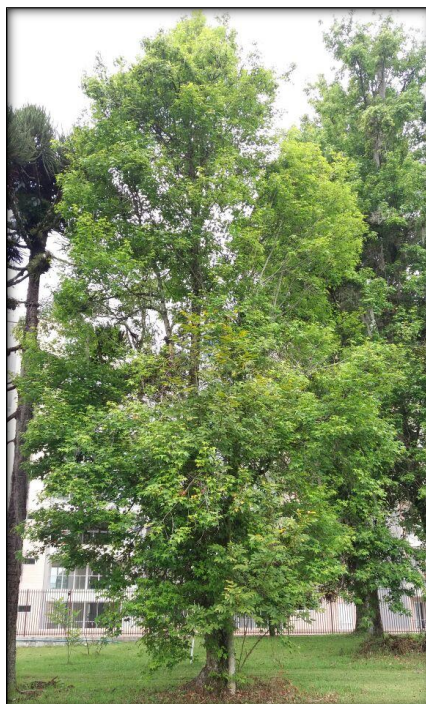
Usos: Los frutos se consumen como legumbres crudas o en ensaladas, Son ricos en materias grasas y de ellos se extrae un aceite de una calidad parecida al aceite de oliva, que se utiliza en la industria cosmética. Las semillas contienen una sustancia colorante de color rojo pardo, que se utiliza para teñir tejidos. Es también una planta melífera bastante conocida.

Fuente: FAO, 1982.

Nombre común: Álamo

Nombre científico: Liquidambar styraciflua

Familia: HAMAMELIDACEAE



Origen: Es nativa desde el Sur Este de los Estados Unidos de América a través de México hasta Nicaragua en América Central

Descripción: Árbol monoico que alcanza hasta 60 metros de altura y hasta 150 centímetros de diámetro; copa triangular, follaje claro y moderadamente denso, con ramas extendidas horizontalmente; el fuste es recto, cilíndrico; la base es alargada o con gambas rectas. La corteza es de color moreno grisácea, áspera, fisurada longitudinalmente y se desprende en piezas rectangulares. Las hojas son simples, alternas de 8 a 15 centímetros de largo y de 10 a 18 centímetros de ancho, haz verde oscuro y lustroso, envés verde claro, ambas superficies glabras. Las hojas liberan un agradable olor o trementina cuando se estrujan. Inflorescencias en panículas terminales o axiales, pubescentes, las flores masculinas en la parte superior de las panículas, flores femeninas en cabezuelas de 6 a 8 mm de diámetro. Los frutos se encuentran agregados en cabezuelas, el fruto es una capsula bivalvada, dehiscente por el ápice, que contiene muchas semillas aladas y pequeñas.

Usos: La madera se usa en muebles, gabinetes, chapas decorativas, construcción de interiores, artesanías, puertas, artículos torneados, pulpa para papel, cajas y embalajes. Del tronco del árbol se extrae resina que es utilizada con fines medicinales.

Fuente: Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza CATIE, 2000.

Nombre común: Aliso

Nombre científico: *Alnus acuminata*

Familia: BETULACEAE



Origen: Colombia

Descripción: árbol mediano con alturas hasta de 30 m y diámetro de 50 cm; Tiene fuste recto, con aletones pobremente desarrollados, y es cónico cuando crece sin competencia. La corteza es de color grisáceo, a veces plateado, posee un sistema radical superficial y extendido. Las Hojas son simples, alternas, acuminadas, de forma elíptica u ovoide. El haz es de color verde oscuro y algo brillante y el envés verde claro a grisáceo, y frecuentemente con pelos de color ocre o rojizo. Por ser una especie caducifolia, pierde las hojas antes de la floración. Las flores son unisexuales, dispuestas en inflorescencias llamadas amentos. Las flores masculinas se encuentran en amentos terminales en forma de espiga y de color verde amarillento, se encuentran dispuestas en amentos cortos (en forma de piña). Los frutos están dispuestos en infrutescencias llamadas estróbilos, en forma de conos o piñas pequeñas, ovoides, de color verdoso a amarillento en estado inmaduro y marrón al madurar. La Semilla es elíptica, plana, de color marrón claro brillante, con dos alas angostas y pequeñas.

Usos: postes para transmisión de energía y para cercas, elaboración de muebles decorativos. Es apta para molduras, carpintería fina, cielos rasos y ataúdes. También se deja tornearse y se emplea para la elaboración de instrumentos musicales, hormas para calzado, baja lenguas, lápices, toneles, artesanías y esculturas, y en la elaboración de mangos para herramientas, palos de escoba y utensilios domésticos. La madera redonda se utiliza en construcciones livianas, La pulpa del aliso es de fibra corta, fuerte y fácil de impregnar, atributos muy valiosos para la elaboración de pasta de celulosa.

Fuente: Arcilla P et al., 2007.

Nombre común: Araucaria
Nombre científico: *Araucaria excelsa*
Familia: ARAUCARIACEAE



Origen: nativo de la isla de Norfolk en el Océano Pacífico.

Descripción: Es un árbol de porte cónico que puede llegar a más de 40 m de altura, aunque en cultivo no suele alcanzar estas tallas; Fuste con corteza escamosa. Ramificaciones primarias horizontales, dispuestas en verticilos, por pisos, mientras que las secundarias pueden ser colgantes en los ejemplares jóvenes y levantadas en los adultos. Presenta hojas juveniles de 8-12 mm de longitud, puntiagudas, blandas, curvadas, decurrentes, de color verde brillante y sus hojas adultas imbricadas, de forma ovado-triangular, curvadas, de unos 6 mm de longitud y 3-6 mm de anchura, con la punta dura. Esta especie presenta conos masculinos de 3.5-5 cm de longitud y conos femeninos subglobosos, más anchos en la base, de 7.5- 12.5 cm de longitud y 9-15 cm de grosor. Escamas terminadas en punta curvada; Los conos se deshacen al alcanzar la madurez, liberando unas escamas aladas que contienen las semillas oblongas.

Usos: La esbeltez de su silueta piramidal en verticilos y la gran altura que adquieren permite recomendar su uso como ornamental en parques y plazoletas.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Arrayan

Nombre científico: *Myrcia popayanensis*

Familia: MYRTACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Origen: Colombia

Descripción: Árbol con una altura promedio de 18 m, con ramificación abundante, copa redonda de mediana amplitud y profundidad. Hojas simples opuestas de coloración rosada a granate que dan una tonalidad rojiza a la copa, Inflorescencia en panículas cimosas terminales; flores pequeñas, aromáticas, generalmente de color blanco, con cinco sépalos. Fruto en baya ovoide, morada al madurar, carnosa y con 1-2 semillas; de fructificación abundante. Es una especie muy abundante y representativa del Oriente Antioqueño

Usos: Su madera es utilizada para torno, postes, cercas, cabos de herramientas y construcción. Fruto comestible, Alimento para la fauna, Restauración ecológica, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas. Usos en espacios públicos como Cerros, Parques, Plazas/Plazoletas, Retiros de quebrada, Edificios institucionales, Glorietas.

Fuente: Universidad Católica De Oriente, 2008.

Nombre común: Balso

Nombre científico: *Ochroma pyramidale*

Familia: MALVACEAE



Origen: América tropical

Descripción: Árbol de 25-30 m de altura y hasta 1,2 m de DAP; raíz profunda, no agresiva. Copa irregular, semidensa y diámetro aproximado de 15 m; hojas simples, alternas de forma palmeada, flores blancoamarillentas, grandes; fruto con numerosas semillas cubiertas de una lana color café claro.

Usos: Especie con alto potencial de uso por su madera blanda, de rápido crecimiento, adecuado en programas de restauración ecológica, apto para zonas amplias y retiros de quebrada, presenta poda natural

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Bambú

Nombre científico: *Bambusa vulgaris*

Familia: POACEAE



Origen: Nativo de Asia tropical, pero se cultiva extensamente en el trópico. En las Antillas se encuentra desde Cuba a Trinidad, y en el continente desde México hasta Sur América. Se cultiva también en el sur de Florida.

Descripción: El Bambú es una gramínea gigante, se distingue por la aglomeración de varios a muchos tallos delgados, ligeramente encorvado, y que disminuyen gradualmente de grueso, de 2-4 pulgadas de diámetro, de color verde oscuro o anaranjado, mostrando anillos abultados o nudos, de 8-18 pulgadas de separación; varias ramas muy delgadas que se extienden con regularidad en forma horizontal desde los nudos; hojas de gramínea en 2 hileras y consistentes en una vaina basal que envuelve el tallo delgado y una lámina de punta larga; Los tallos (cañas) alcanzan de 30-50 pies de altura y cerca de la copa se extienden hacia afuera desde el centro. La superficie lisa de los tallos, de color verde a verde oscuro, cuando nuevos, cambia a color anaranjado o amarillo con el tiempo; Las vainas de las hojas de color verde claro crecen bien ajustadas a las ramitas; Las especies de bambú de gran tamaño florecen solamente una vez. Es corriente que al cabo de muchos años de crecimiento el conglomerado de plantas florece simultáneamente, produce semillas y muere.

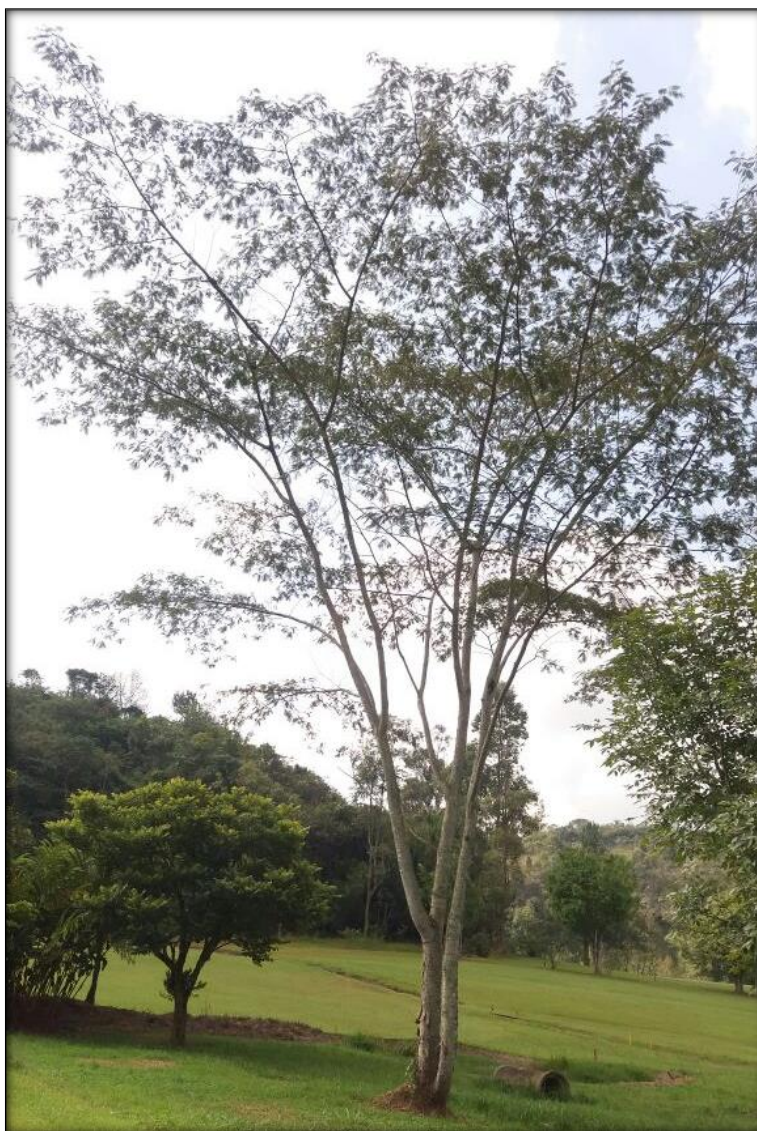
Usos: El bambú tiene diversos usos, además de servir como ornamento y para sombra de pastos. El conjunto de raíces entrelazadas y la acumulación de hojarasca controlan la erosión en los taludes y laderas. Los tallos se usan como varas de diversas clases en obras de construcción y para otros fines, tales como cercas, postes de cercas, escaleras, mangos de herramientas, astas de banderas y estacas. Los tallos se pueden usar como tuberías provisionales.

Fuente: LITTLE et al., 1977.

Nombre común: Carbonero

Nombre científico: *Albizia carbonaria*

Familia: FABACEAE



Origen: Originaria de Asia tropical

Descripción: Árbol de 20 a 30 m, tallo recto, DAP 50 a 100 cm, Copa extendida; hojas Ralo, permanentes; flores actinomorfas, bisexuales, inconspicuas en inflorescencias; frutos en legumbres de 8 a 11 cm de largo, anchos, secos y dehiscentes. Posee semillas transversales. Corteza desprendible, madera liviana. Es exigente en luz, es una leguminosa con alto contenido en nitrógeno en las hojas (4% de la materia seca)

Usos: Ornamental y maderable, en el resto de Sur y Centroamérica se usa como árbol de sombra en pastos para el ganado.

Fuente: Arcilla P et al., 2007.

Nombre común: Cedro de Brazil
Nombre científico: *Eugenia uniflora*
Familia: MYRTACEAE



Origen: Especie originaria de la zona sur de Brazil, Uruguay y Argentina.

Descripción: Es un arbusto, siempre verde de 10 m. de altura. Por lo general con tallos múltiples, de color marrón; Hojas simples, opuestas de peciolo cortos, ovales, de 2.5 a 8 cm de largo, de color verde oscuro brillante por el haz y de verde pálido por el envés, margen entero. Sus flores don de color blanco, fragantes, alrededor de 13 mm de ancho, con muchos estambres, pueden ocurrir solitarias o en grupos de 2 o 3 en las axilas de las hojas. Produce una fruta jugosa, de color rojo anaranjado, es una baya carnosa, de 4 cm de ancho, deprimido-globoso, vistoso, acanalado, con 1 a 3 semillas.

Usos: Este arbusto posee frutos comestibles, que además de consumirse frescas por ser sabrosos y refrescantes, se utilizan para la elaboración de dulces, jaleas, licor y vinos. También se la cultiva como planta ornamental de parques y jardines.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Cedro de montaña
Nombre científico: *Cedrela montana*
Familia: MELIACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Descripción: Es un árbol semi-caducifolio de gran porte que alcanza hasta 25 m de altura y 60 cm de diámetro.

La copa es extendida y redondeada; tiene el tronco recto y la corteza marrón fisurada longitudinalmente. La madera es blanda, rosada, con olor agradable, sabor amargo y de buen secado. Las hojas son compuestas, paripinnadas, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas; miden de 30 a 60 cm de longitud, tienen de 7 a 11 pares de folíolos opuestos, elíptico-lanceolados, base redondeada y desigual, ápice acuminado, borde entero, consistencia coriácea, haz verde lustroso, envés amarillento. Las flores son blancas, pequeñas, con el cáliz regular y profundamente lobulado en cinco partes. Se disponen en panículas terminales. El fruto es una cápsula leñosa de elipsoide a oblonga, de 55 a 65 mm de largo por 20 a 28 mm de diámetro, de color pardo verdusco cuando está inmaduro y posteriormente marrón oscuro, con numerosas lenticelas de color blanco; se abre en cinco carpelos liberando entre 28 y 46 semillas aladas. La semilla es una sámara, de color café oscuro a claro, con un ala papirácea

Usos: Su madera es utilizada en la construcción de navíos, cajas, chapas y en la elaboración de muebles finos. Los frutos secos son empleados en la elaboración de arreglos florales y artesanías. Es usada en parcelas agroforestales y sombrío de café. La infusión de su corteza se emplea en el lavado de úlceras y para el dolor de muela.

Fuente: Gómez Restrepo et al., 2013.

Nombre común: Cedro negro
Nombre científico: *Juglans neotropica* J
Familia: JUGLANDACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Descripción: Es un árbol de porte alto, tronco recto y cilíndrico, alcanza hasta 35 m de altura y 90 cm de diámetro. La corteza en su parte externa es gruesa, áspera y con fisuras longitudinales, de color gris oscuro. La corteza interna es amarillo-verdosa, se desprende en tiras lisas o placas rectangulares, es fibrosa, rica en contenido tánico y de sabor agradable. Las hojas son compuestas, alternas e imparipinnadas, grandes de hasta 60 cm de largo y 30 cm de ancho, ápice acuminado, con superficie áspera y rugosa, coriáceas, presentan pelos simples rojizos en el haz, el envés, pecíolos y ramitas. Las flores masculinas aparecen en las axilas de las cicatrices foliares de ramas del año anterior, son de tamaño muy reducido y de color verde amarillento, se agrupan en amentos péndulos largos. Las flores femeninas se disponen en amentos cortos, en pequeños grupos de cuatro a nueve flores, los cuales se ubican en el extremo de las ramas. El fruto es una drupa redonda a semiesférica y ligeramente achatada en los extremos, el epicarpo o piel es gruesa y áspera, inicialmente de color verde que al madurar pasa de carmelito a pardo y por último a negro. Posee una sola nuez o semilla de forma cerebroide, oblonga, usualmente sin

endospermo, con surcos profundos que la recorren en forma longitudinal. Las semillas más grandes tienen un peso unitario entre 15 y 20 gramos mientras las pequeñas pesan de 8 a 9,5 gramos cada una.

Usos: La madera de color pardo-negruzco, es utilizada en la fabricación de mobiliario lujoso, pisos, tornería, construcciones, chapas y en la fabricación de guitarras. A nivel rural, la madera, incluyendo las ramas, es utilizada para aserrío, carbón, leña, vigas y postes. La corteza, hojas, frutos e incluso las raíces se utilizan para teñir tejidos de algodón y lana. Por ser astringente, la infusión de hojas de nogal se usa para cortar diarrea, lavar heridas, contra la tos y para tinturar el cabello. La infusión de las raíces se toma para tratar afecciones del hígado. Con las almendras secas, enteras o picadas, se elaboran confites conocidos como “nogadas”. Las semillas se utilizan para elaborar botones y artesanías.

Fuente: Gómez Restrepo et al., 2013

Nombre común: Chachafruto

Nombre científico: *Erythrina edulis*

Familia: FABACEAE



Descripción: El chachafruto o balú es un árbol con una altura promedio de 8 m y un diámetro de tronco de 24 centímetros, sin embargo, se han encontrado ejemplares de 14 metros de altura y 47 centímetros de grueso. Posee espinas en las ramas y ramitas, en arboles jóvenes las hay también en el tronco. Las hojas están compuestas por tres partes o laminas; tienen espinas en los peciolo y nerviaciones son de color verde claro y se caen del árbol cuando está iniciando la floración. Las flores de color rojo carmín tienen un tamaño de 2,8x 12 centímetros y van dispuestas en racimos de hasta 45 centímetros de longitud cada racimo con un número de 190 flores en promedio de estas solo se convierten en legumbre maduras unas 14, el paso de flor a legumbre dura 65 días. Los frutos son legumbres de 32x 3.3 centímetros, con 6 semillas en promedio; sin embargo, se encuentran frutos de hasta 55 centímetros de longitud. Las semillas tienen la forma de un frijol grande con un tamaño promedio de 5.2 x 2.5 centímetros, tienen una cascarilla de color rojo oscuro, aunque hay algunas variedades de color amarillo.

Usos: Ornamental

Fuente: Acero, 2000.

Nombre común: Cheflera

Nombre científico: *Schefflera actinophylla*

Familia: ARALIACEAE

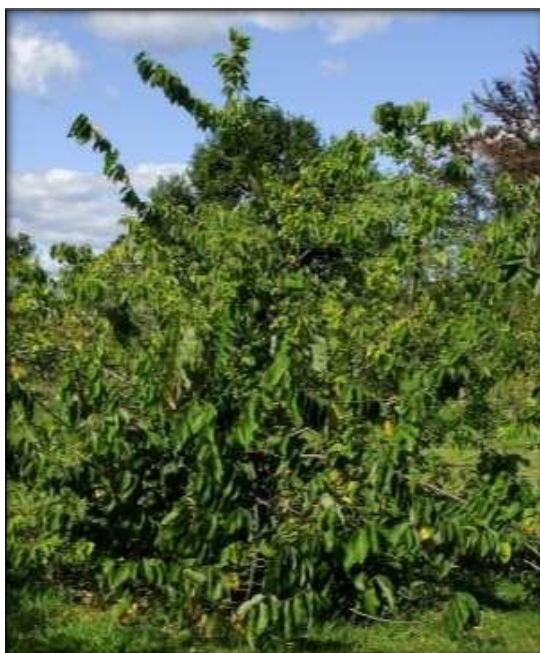


Descripción: Árbol perennifolio que alcanza de 10 a 12 metros de altura, con un DAP de 20 cm, está compuesta por varios troncos que salen casi desde la base de la planta, la copa es en forma de rosetón, cada tronco esta coronado por un ramillete de hojas palmeadas; Las hojas son alternas compuestas en grupos de siete hojas, con borde entero, estipulas intraxilares, lisas palmeadas, brillantes de color verde oscuro. Las hojuelas tienen peciolo cortos y largos que radian desde un disco engrosado en el ápice del peciolo; Inflorescencia en espigas, radiada y terminal a los troncos, formado por ramas hasta de un metro y cubiertas por numerosas florecitas rojas brillantes. Fruto en forma de drupa, globosa de color negro en la madurez.

Usos: ornamental.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Chirimoyo
Nombre científico: *Annona cherimola*
Familia: ANNONACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

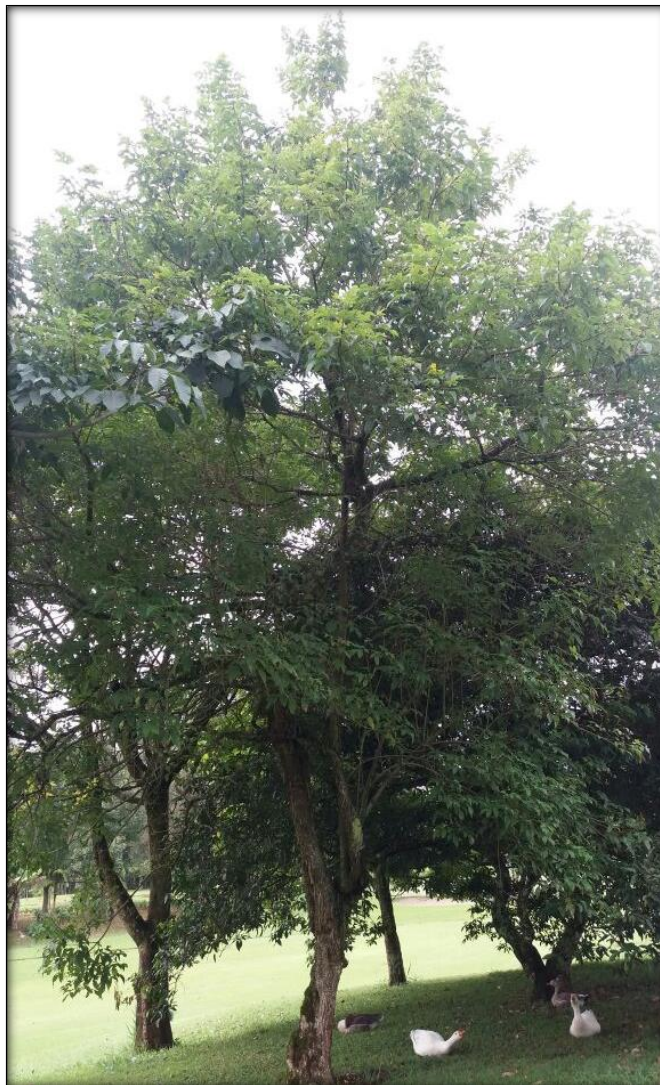
Origen: Es una especie nativa, originaria de los valles altos del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Se encuentran ampliamente distribuidas en las regiones subtropicales de América.

Descripción: Es un arbusto de 3 a 10 m de altura, con un sistema radicular muy superficial y ramificado, Es caducifolio, que en zonas con inviernos suaves se torna perennifolio facultativo, porque se mantiene siempre verde, a pesar de que sus hojas son renovadas cada año. Posee hojas sin estipulas, de forma oblonga-lanceoladas, dispuestas de forma alterna y opuesta característica importante para la poda; son enteras, simples y lisas. Además, son pubescentes en el haz y poseen un pecíolo hueco en el punto de inserción con el tallo, que protege la yema que da origen a nuevos brotes; presenta flor hermafrodita, colgante y poco llamativa, compuesta por los estambres (parte masculina, fuente de polen) y los pistilos (parte femenina). Cada flor posee tres pétalos grandes carnosos de color verde y también tres pétalos pequeños. Por lo general se origina en la madera de un año o más de edad, pudiendo aparecer solitaria o en grupos de hasta 8 o 9 por yema. El fruto es de tipo agregado, formado por un conjunto de carpelos del gineceo unidos alrededor de un receptáculo. Los carpelos están fusionados por una membrana delgada, dando origen al sincarpio que es la parte comestible. Por lo general todos los carpelos contienen una semilla.

Usos: su fruto es comestible, eventualmente se utiliza como ornamental en ante jardines.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Chirlobirlo
Nombre científico: *Tecoma stans*
Familia: BIGNONIACEAE



Origen: desde el sur de los Estados Unidos hasta Suramérica, de zonas bajas cálidas, pero se adapta a clima frío

Descripción: Arbusto o árbol pequeño de 7-8 m de altura, generalmente ramificado a baja altura; raíz superficial, no agresiva; copa semiglobosa a irregular, semidensa, con 4-5 m de diámetro; hojas compuestas, opuestas, imparipinnadas; floración llamativa por sus abundantes flores amarillas campanuladas.

Usos: Especie ornamental, melífera, adecuada para antejardines y separadores viales.

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Ciprés
Nombre científico: *Cupressus lusitanica*
Familia: CUPRESSACEAE



Descripción: Árbol monoico siempre verde, Resinoso y aromático. Puede alcanzar hasta 40 metros de altura y más de 100 cm de diámetro. El fuste tiende a ser recto, con 80% de madera aprovechable, ligeramente acanalado en la base y con fuerte dominancia apical. La corteza es comúnmente delgada, con grietas longitudinales, de color café rojizo y gris oscuro. Las hojas son escamiformes, de color café oscuro, ovadas, agudas, con una glándula en el dorso. Las flores masculinas se encuentran en amentos pardos amarillos, situados en las extremidades de las ramitas; las flores femeninas presentan una inflorescencia globosa y son formadas por escamas gruesas, que, con excepción de las inferiores abrigan a varias series de óvulos. Los frutos conos solitarios suspendidos por péndulos cortos, casi sésiles cada fruto está compuesto de 6 a 8 escamas, las cuales rematan en una esquina curva hacia debajo de color azul, glauco al principio que se torna café rojizo al madurar. Las semillas son aladas, de color café claro, aplanadas irregularmente.

Usos: Fabricación de muebles finos, cajas de embalaje durmientes de ferrocarril y construcción de viviendas

Fuente: Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza CATIE, 2000.

Nombre común: Cucharo

Nombre científico: *Myrsine guianensis*

Familia: MYRSINACEAE



Origen: Nativo Colombia

Descripción: Árbol de porte mediano, crece entre 5 y hasta 10 metros en su etapa adulta, el cucharo es una especie interesante porque crece en zonas degradadas o pobres, con el pasto rabo de zorro (*Andropogon*); su tronco es grisáceo, lenticelado; las ramas son extendidas vidriosas. Posee fuste único, copa piramidal y densa; las hojas son simples, alternas, con puntuaciones marrones en el envés, enteras, elípticas, coriáceas, brillantes, helicoidales. Las flores moradas, pequeñas, aglomeradas sobre las ramas; Frutos pequeños y drupáceos.

Usos: **Apto** para arbolado urbano, se usa para cercas vivas, leña, alimento de avifauna y conservación de suelos; su madera se usa para la producción de estantillos o postes para casas.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Eucalipto grandis

Nombre científico: *Eucalyptus grandis*

Familia: MYRTACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Descripción: Es un árbol que alcanza hasta 60 m de altura y 1,50 m de diámetro. La corteza es áspera y persistente desde la base hasta uno o dos metros de altura; es delgada, fibrosa o escamosa, tiene una tonalidad gris clara a marrón y se puede desprender en bandas alargadas. Los árboles son de copa poco densa y amplia, y tienen porte columnar en plantaciones densas. Las hojas son alternas y horizontales o colgantes. En estado juvenil son opuestas por algunos pares, luego alternas, ovadas, verdes a verdes oscuras. Las hojas adultas son alternas, lanceoladas a ampliamente lanceoladas, verdes por la haz y verdes pálidas por el envés. Las flores son blancas y crecen en umbelas. Estas inflorescencias son axilares y simples, con siete flores; pedúnculos aplanados. Fruto, que es una cápsula leñosa, cerrada, de forma cónica a ligeramente piriforme, con gran cantidad de semillas muy pequeñas. Cada cápsula contiene entre 3 y 25 semillas sanas. Las semillas fértiles son de un tamaño minúsculo, de tan sólo 1 mm de diámetro

Usos: la madera es utilizada para construcción pesada, como techos, durmientes (preservados) y en la elaboración de pisos, elaboración de muebles de estanterías y en ebanistería fina, uno de sus usos más difundidos es para la elaboración de Embalajes; cajas para frutas, guacales, cajas corrientes, mangos de herramientas y palos de escoba cercas vivas

Fuente: Arcilla P et al., 2007.

Nombre común: Eucalipto blanco

Nombre científico: *Eucalyptus cinerea*

Familia: MYRTACEAE.



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Origen: Originario de una reducida área del sureste de Australia, introducido en otras partes del mundo.

Descripción: Árbol de porte pequeño a mediano, copa amplia y follaje compacto. Corteza persistente, fibrosa, surcada. Primeras hojas opuestas, sésiles, gris azuladas; las adultas de 8-10 cm de largo x 1,8-2,5 cm de ancho, subo-puestas a alternas, falcadas, gris plateadas. Las flores de este eucalipto son relativamente pequeñas, de color blanco. Presentan las características que son tan distintivas de las flores de todos los eucaliptos; estas flores, antes de su completo desarrollo, aparecen cubiertas con una especie de tapa (formada por los pétalos y/o sépalos fusionados), la cual cae cuando los estambres crecen y se estiran. De modo que el atractivo de la flor abierta radica en estos numerosos estambres, ya que carece de pétalos. Flores dispuestas en inflorescencias simples, axilares. Pedúnculos de 0,9 cm de largo, cilíndricos a angulosos. Opérculo cónico, más corto que el hipanto. Produce frutos de 0,6-0,8 cm de diámetro, obcónicos, con anillos marcados.

Usos: Es un árbol cultivado en cortavientos, montes de abrigo, forestaciones comerciales, y principalmente como ornamental.

Fuente: Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Ficus
Nombre científico: *Ficus benjamina*
Familia: MORACEAE



Origen: Es originario de China, Bután, Camboya, India, Laos, Malasia, Nepal, Nueva Guinea, Filipinas, Tailandia, Vietnam, Norte de Australia e Islas del Pacífico.

Descripción: Árbol que en condiciones de libre crecimiento alcanza alturas de 25 a 30 m con una copa globosa densa; emite látex blanco en todos sus órganos. Fuste, tortuoso y ramificado, a poca distancia sobre el suelo y sus ramas son resistentes. Tallo con corteza gris blanquesina, lisa. Sus hojas simples, pequeñas, verdes o blancuzcas, alternas, elíptico acuminadas, brillantes y enteras, con estípulas en gorrito (involucrales), con nervaduras finas y paralelas. Las flores masculinas y femeninas van dentro de una infrutescencia llamada sicono. Se presenta también un estado variegado (verde blancuzco); Frutos de color amarillo, anaranjado o rojizo en pares. Raíces superficiales muy extendidas y engrosadas cuando adulto causando daños a toda clase de infraestructuras.

Usos: Es muy utilizado como ornamental en zonas abiertas

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Flor de mayo
Nombre científico: *Meriania speciosa*
Familia: MELASTOMATACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Descripción: Árbol entre 3-5 m de altura, sus hojas son lanceoladas color verde oscuro con inflorescencia terminal multiflora, de vistosos colores; el fruto es una capsula.

Usos: Cerca viva, ornamental, se utiliza a lo largo de los ríos, para ayudar a mantener la humedad.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Gargantillo
Nombre científico: *Alchornea latifolia*
Familia: EUPHORBIACEAE



Origen: Es una especie nativa de Colombia

Descripción: Es un árbol perennifolio (siempre verde), comúnmente de corta talla, 8 a 15 m de alto, pero en lugares apropiados puede alcanzar los 35 m y un dap (diámetro a la altura del pecho) de 60 a 85 cm., Copa redonda o irregular. Su fuste es recto de sección transversal circular o elíptica, base hinchada o acanalada y de 4 a 9 contrafuertes redondeados, pobremente desarrollados, de hasta 50 cm de alto. Las ramas son generalmente horizontales, pero a veces péndulas; La corteza externa lisa o muy finamente fisurada, de color gris parda rojiza a parda oscura ligeramente rojiza con algunas manchas blanquecinas. Hojas simples, alternas, grandes, elípticas; Posee inflorescencias en espigas densas, simples o compuestas, de 10 a 20 (30) cm de largo. Flores pequeñas, estaminadas y pistiladas con el cáliz verde pálido y los pétalos amarillos, libres, glabros; Con frutos en cápsulas biloculares casi redondas, pero ligeramente achatadas, Cada fruto conteniendo 2 semillas, de 6 mm de diámetro, ligeramente comprimidas lateralmente, con un hilo notable, cubiertas de un arilo carnoso rojizo.

Usos: La madera de esta especie, por su durabilidad, se aprovecha para la fabricación de durmientes de ferrocarril, en construcción de casas rurales, mangos para cepillos de carpintería e implementos agrícolas. Se recomienda para muebles de jardín y casa, recipientes para hacer nieve y mantequilla, bastidores para muros, armazones de piso y entrepiso, hormas, tacones y plataformas de zapatos, lambrín, escultura y tallado, marcos para ventanas y puertas, tarimas, pisos y como materia prima para la elaboración de papel y su fruto es comido en algunas comunidades rurales.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Garrocho
Nombre científico: *Myrsine coriacea*
Familia: MYRSINACEAE



Descripción: Árboles pequeños a medianos, hasta 16 m de altura y 15 cm de diámetro, usualmente monopódicos y con la copa estrecha y alargada. Ramas y hojas nuevas cubiertas con pubescencia densa ferrugínea; tiene hojas simples alternas espiraladas, agrupadas al final de las ramas; pecíolo 0,5 – 2,0 cm, pubescente, ferrugíneo. Lámina lanceolada a oblongo lanceolada, (3,5) 5,0 – 14,0 cm por 1,4 – 4,0 cm, base aguda a cuneada, ápice agudo, borde entero, consistencia coriácea; nerviación pinnada, nervaduras secundarias muy poco notorias; haz verde oscuro opaco, envés verde pálido con pubescencia ferrugínea a lo largo del nervio medio y con puntos negros; Inflorescencias en fascículos densos axilares o caulinares, cortos 4 – 8 mm de largo, ejes y botones pubescentes. Flores pequeñas, verde amarillentas, pedicelo 2 – 3 mm; cáliz con 5 sépalos triangulares unidos en la base, ca 1 mm de largo; corola con 5 pétalos lanceolados, 3 – 4 mm. Fruto drupa globosa, 2 – 4 mm de diámetro, morado oscuro al madurar, cáliz persistente en la base. Florece y fructifica muy abundante.

Usos: La madera se emplea para leña y construcciones rurales. Los frutos son consumidos por aves silvestres.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Melina
Nombre científico: *Gmelina arborea*
Familia: VERBENACEAE



Origen: nativa de India, Bangladesh, Sri Lanka, Myanmar, Tailandia, sur de China, Laos, Camboya y Sumatra en Indonesia

Descripción: Es caducifolia, en las zonas secas, puede llegar a medir 30 m de altura y presentar más de 80 cm de diámetro. Crece usualmente con un fuste limpio de 6 hasta 9 m y con una copa cónica. La copa Presenta una copa amplia en sitios abiertos, pero en plantación su copa es densa y compacta. El fuste Tiene un fuste marcadamente cónico, por lo regular de 50-80 cm de diámetro, en ocasiones hasta de 143 cm, sin contrafuertes, pero en ocasiones engrosado en la base. Las hojas: Grandes (10-20 cm de largo), simples, opuestas, enteras, dentadas, usualmente más o menos acorazonadas, el haz verde y glabra, el envés verde pálido y aterciopelado. Las flores Numerosas, amarillo-anaranjadas, en racimos, monoicas perfectas, cuya inflorescencia es un racimo o panícula

cimosa terminal, cáliz tubular, corola con 4-5 sépalos soldados a la base del ovario, de color amarillo brillante, cáliz 2.5 cm de largo y 4 estambres. Los frutos Es un fruto carnoso tipo drupa, de forma ovoide u oblonga, carnoso, succulento, con pericarpo coriáceo y endocarpo óseo, de color verde lustroso, tornándose amarillo brillante al madurar, momento en el que caen al suelo, lo que facilita su recolección. Las semillas de esta especie se encuentran formando parte del endocarpo del fruto, son de forma elipsoidal, comprimidas, de 7-9 mm de largo; testa color café, lisa, opaca, membranosa, muy delgada; el embrión es recto, comprimido, de color amarillo-crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; los cotiledones son dos, grandes, planos, carnosos y elipsoidales; la radícula es inferior y corta.

Usos: La madera es utilizada para aserrío, construcciones rurales y construcción en general, tarimas, leña, muebles, artesanía, cajonería, pulpa para papel, contrachapados, embalajes, postes. tableros, carpintería, tableros y aglomerados.

Fuente: Rodríguez Rojas y Gamboa Murillo, 2014.

Nombre común: Gualanday
Nombre científico: *Jacaranda caucana*
Familia: BIGNONIACEAE



Origen: Originario de América tropical

Descripción: Árbol frondoso, de 20m o más de altura. Tallo aproximadamente de 50 cm de diámetro a la altura del pecho; Follaje fino de color verde claro, hojas de 45-50 cm de longitud, opuestas, bicompuestas, paripinadas, membranáceas, con pecíolos y peciólulos un poco pilosos, engrosados en la base, raquis acanalado por el haz, foliolos secundarios subopuestos; posee flores Campanuladas, de color azul violeta, reunidas de panículas terminales, corola en forma de campana; Los frutos son vainas, planas, cortas, y de borde arrugado, con semillas aladas, carmelitas las cuales las dispersa el viento.

Usos: sombrío de cafetales o cacaotales; también puede establecerse como cultivo en callejones, es de importancia conservacionista, medicinal y sus usos principalmente son Ornamental, construcción, maderable.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Guamo
Nombre científico: *Inga densiflora*
Familia: FABACEAE



Origen: Es una especie nativa, con una distribución que va desde México a Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Surinam.

Descripción: Es un árbol de hasta 20 m. de altura, el fuste es ramificado, tiene ramas densamente ferrugíneo-tomentosas o glabras, lenticeladas; estípulas de hasta 5 mm, decíduas.; Las hojas no tienen pelos, excepto en las venas principales, hojas paripinnadas, alternas, con 4-5(-6) pares de folíolos, oblongos a obovados, ápice agudo a acuminado, lustrosos en la haz, glabros o ferrugíneo-pubescentes por el envés, el par distal de 7-18 x 3.5-8 cm, el basal de 2.5-4 x 1.5 cm, el raquis alado o áptero, glándulas interfoliolares sésiles o cortamente estipitadas, los pecíolos ápteros.; Inflorescencias agrupadas. Flores bastante pegadas al tallo, blancas; cáliz de 2.5-5 mm; corola de 6.5-9 mm. Inflorescencias espigas, los pedúnculos de 4-6 cm, ferrugíneo-pubescentes, el raquis floral de 1-3 cm. Los frutos son legumbres aplanadas o un poco convexas, rectas a arqueadas o torcidas.

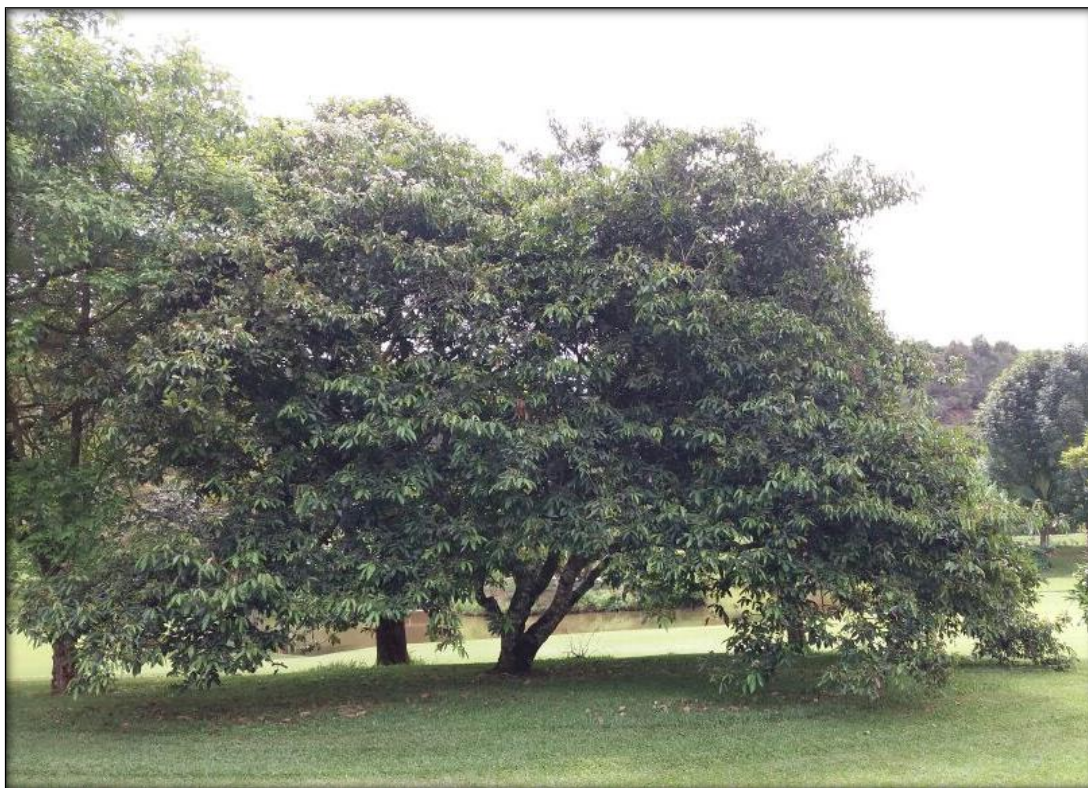
Usos: Esta especie es cultivada por los frutos comestibles, también utilizado para sombrío de café y cuando muere para leña.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Guamo churimo

Nombre científico: *Inga edulis*

Familia: FABACEAE



Origen: Es una especie nativa, que se distribuye por América del Sur y América Central.

Descripción: Árbol que crece hasta 20 m de altura, con tronco frecuentemente recto hasta 8 m de largo y sus raíces son superficiales, madera del tronco blanda; corteza viva rosada desprendible en tiras; ramas arqueadas, gruesas, con ramitas pubescentes que forman una copa aparasolada; Hojas de tamaño variable, con varios pares de folíolos elípticos, oblongos, morados, con glándulas en su raquis alado; Flores blancas en dispuestas en cortos racimos; Frutos en legumbres cilíndricas y alargadas.

Usos: Esta especie tiene un fruto comestible por la fauna y los seres humanos, también es utilizada en sistemas agroforestales con café, ya que aporta grandes cantidades de nitrógeno al suelo.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Guayabo
Nombre científico: *Psidium guajava*
Familia: MYRTACEAE



Origen: Se encuentra desde la florida, EUA, y de México a Centroamérica, las Antillas, zonas tropicales de Sudamérica.

Descripción: Pequeños o arbustos, hasta de 10m de altura y 60cm de d.a.p.; fuste generalmente retorcido, corteza lisa, pardo rojiza, exfoliante en escamas delgadas, grisáceas e irregulares, al interior amarillo rosada a pardo rosada; hojas de color verde claro o verde amarillentas, elípticas u oblongas, 6-14cm de largo, 3-6cm de ancho, finamente pubescentes o glabras en el haz, densamente adpreso-pubescentes en el envés; flores solitarias u ocasionalmente un dicasio con la flor central séstil; glandulosos; estambres 200-275 de 1– 1.5cm de largo; anteras linear oblongas; estigma peltado, aplanado hasta de 0.5mm de ancho. Los frutos son globosos a piriforme u ovado, 2-6cm de largo, 3-8cm de diámetro, verdes amarillos o amarillo- rosados al madurar, glabros, coronados en el ápice con los lóbulos del cáliz; pedúnculo glabro o pubescente, 2.1-3 cm de largo; pulpa rosada o blanca, de sabor dulce o agrídulce; semillas numerosas redondeadas con la testa ósea.

Usos: Sus ramas son utilizadas en la fabricación de herramientas agrícolas rudimentarias. Los frutos son comestibles, ya sea frescos o preparados en dulces y repostería; las hojas se emplean en el tratamiento de úlceras; la corteza y las flores en forma de infusión contra las amibas.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Guayacán Amarillo
Nombre científico: *Handroanthus chrysanthus*
Familia: BIGNONIACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Origen: Venezuela y Colombia

Descripción: Árbol de 20-25 m de altura y 50-60 cm de DAP promedio; raíces profundas, poco agresivas; copa semiglobosa, translúcida con 8-10 m de diámetro; hojas digitado compuestas; flores campanuladas, abundantes y llamativas, de color amarillo; fruto en cápsula muy alargada denominada silicua; sus hojas se caen por completo antes de la floración.

Usos: Especie reconocida por la buena calidad de su madera y de alto valor ornamental por su floración explosiva, adecuado para zonas amplias de áreas verdes urbanas.

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Guayacán de Manizales
Nombre científico: *Lafoensia speciosa*
Familia: LITHACEAE



Origen: La especie crece a elevaciones entre los 1300 y 2900 m, con un promedio en temperatura de 12 a 24 °C y precipitación anual de 500a 2000 mm. Demanda suelos fértiles, húmedos y bien drenados. Crece en las zonas de bosque tropical seco (bs-T), bosques húmedos pre-montañosos (bh-PM) y bosques húmedos de bajas montañas (bh-BM).

Descripción: Es un árbol de porte mediano, de 12 a 15m de altura, tronco cilíndrico de aproximadamente 40 cm de DAP, su copa es globosa con un diámetro aproximadamente de 6m. Posee raíces pivotantes, profundas abundantes y de gran longitud; las hojas son simples opuestas, lanceoladas con estipulas libres. Rojas al madurar. Posee flores terminales, forma de cáliz acampanado con estambres persistentes, de color crema, con un tamaño de 7cm; el fruto es una capsula dehiscente, de color marrón a rojizo, de 4cm de tamaño.

Usos: Se usa primariamente como árbol ornamental. También se planta para proteger márgenes hídricas. La madera se usa escasamente para postes, muebles y construcción en general.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Guayacán Rosado
Nombre científico: *Tabebuia rosea*
Familia: BIGNONIACEAE



Origen: originaria de América Tropical, extendiéndose desde el sur de México, a través de América Central hasta Venezuela, Colombia y Ecuador

Descripción: árbol que alcanza alturas de 20 a 30 m y 100 cm de diámetro, corteza gris oscura, escamosa con fisuras verticales; hojas compuestas, opuestas, con cinco hojitas; flores rosadas moradas hasta casi blanca, hasta 8 cm de larga y hermafrodita; fruto en vaina dehiscente; semillas aladas, aplanadas de color gris plateado. Caducifolio de porte mediano a grande, copa en forma de parasol, amplia e irregular, follaje abierto con ramas grandes.

Usos: Árbol maderable, utilizado en carpintería fina, construcción liviana, artículos deportivos, tableros contrachapados y de partículas, mangos para herramientas, artesanías, mejoramiento y recuperación de suelos degradados, ornamental.

Fuente: Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza CATIE, 2000.

Nombre común: Higuerón
Nombre científico: *Ficus obtusifolia*
Familia: MORACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Origen: Distribución neotropical, desde el S de México hasta el SE de Bolivia; en bosques húmedos y subhúmedos de tierras bajas y submontanos, 0–1700 m.

Descripción: Árbol hemiepifítico, estrangulador o rupícola, de 5-20 m. Tallo con corteza parda verdosa a verde grisácea, con exudado blanco, escaso a medianamente abundante, densa; hojas haz y envés glabro; Los frutos son siconos sésiles o con un pedúnculo pardo oscuro, glabro

Usos: Esta especie se utiliza como “cerca viva” en pasturas del trópico húmedo (las ramas se cortan y se plantan en la época seca del año). Los siconos son consumidos por el hombre y éstos junto con hojas son también usados como forraje para ganado; su corteza fue usada en tiempos prehispánicos para la elaboración de papel “amate”

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Lava Botellas
Nombre científico: *Callistemon speciosus*
Familia: MYRTACEAE



Origen: Es una especie originaria de Australia.

Descripción: Árbol mediano, de copa frondosa con ramas delgadas y pendientes. Su fuste es gris de ejes múltiples delgados. La corteza fisurada y también de color gris. Presenta un follaje perennifolio. Sus hojas son simples, alternas, de 5 a 9 cm de largo y 6 mm de ancho, orientadas en varias direcciones, lanceoladas, lineares, agudas en el ápice, con un nervio central prominente, glabras y aromáticas. Sus flores en racimos cilíndricos terminales colgantes como péndulos, similares a hisopos. Tienen unos 10 cm de largo, florece irregularmente todo el año, cuyas flores presentan cinco sépalos y cinco pétalos, estambres libres, numerosos, de color rojo intenso. Produce frutos secos, dehiscentes tipo cápsula, color gris, de aproximadamente 4 mm de largo, los cuales persisten durante mucho tiempo en las ramas. Las semillas presentan una forma angulosa, comprimidas, diminutas (1 mm de largo), su testa es lisa, brillante de color café y muy delgada.

Usos: Especie de gran interés como planta ornamental y medicinal por su alto contenido de aceites esenciales en sus hojas.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Lechero Rojo
Nombre científico: *Euphorbia cotinifolia*
Familia: EUPHORBIACEAE



Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Origen: Especie nativa, que se distribuye naturalmente desde México hasta el norte de Sudamérica.

Descripción: Árbol pequeño, con follaje rojizo y tronco recto. De todos sus órganos emana un látex blanco, abundante, de ahí su nombre de "lechero". Tronco recto, ramas erguidas, con hojas simples, verticiladas, con estípulas libres y pecíolos largos, ovoides, coriáceas y rojizas, de nervios escasos, de borde entero, ápice romo, base redondeada; Flores terminales, pequeñas, blancas. Presenta frutos pequeños, tricocos, verde rojizo, lechosos; las semillas de color marrón, duras.

Usos: Se usa como cerca viva, ornamental y para quitar los mezquinos de la piel; las hormigas llevan porciones de ramas hacia sus nidos y la floración enfurece a las abejas.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Limón
Nombre científico: *Citrus limón*
Familia: RUTACEAE



Origen: El limón es originario de Asia

Descripción: Es un árbol pequeño de hasta 6 m de altura, espinoso, perennifolio de ramas largas irregulares, ramillas jóvenes angulosas, las más grandes redondeadas y lisas, con espinas cortas, rígidas. Hojas de color verde pálido, oblongas a elípticas, de 6-12,5 cm de largo y 3-6 cm de ancho, ápice obtuso y margen aserrado-dentado. Los pecíolos cortos, anchamente alados. Presenta flores solitarias o en grupos pequeños, axilares, teñidas de rojo. Pétalos blancos arriba y rojo purpúreo abajo. De 20 a 40 estambres; produce un fruto oval u oblongo, de 7 a 12 cm, con 8 a 10 segmentos, amarillo limón al madurar, la corteza con glándulas conspicuas a menudo rugosa y más bien gruesa.

Usos: Esta especie es usada principalmente por su fruta, la que tiene múltiples aplicaciones, el jugo de limón es utilizado principalmente como condimento y saborizante. Actualmente utilizado como ornamental en separadores de vías y ante-jardines para poder obtener su fruto a la mano.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Madroño
Nombre científico: *Rheedia madruno*
Familia: CLUSIACEAE



Origen: Panamá, Colombia y Venezuela, crece en zonas húmedas entre 0-1.800 m.s.n.m

Descripción: Árbol de 15-18 m de altura y 35-40 cm de DAP; secreta látex amarilloazulado en todas sus partes; raíz profunda, no agresiva; copa en forma piramidal, muy densa y con 7-8 m de diámetro; hojas simples, opuestas, color verde oscuro; flores pequeñas, color crema; fruto en forma de baya, ovalada, de cáscara rugosa color amarillo que contiene varias semillas cubiertas por un arilo de agradable sabor

Usos: Árbol maderable, muy adecuado como barrera contra ruido y contaminación; en ornamentación es recomendado para espacios sin restricciones de altura, adecuado para antejardines y espacios relativamente reducido , frutal.

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Magnolio
Nombre científico: *Magnolia grandiflora*
Familia: MAGNOLIACEAE



Origen: Nativa del sureste de los Estados Unidos.

Descripción: Árbol siempre verde de 15 a 20 m de altura, aunque algunas variedades tienen portes más pequeños, con copa amplia densa, oscura y joven tiene tendencia piramidal. Tronco corto con corteza al principio lisa, tornándose rugosa y escamosa con los años, de color gris oscuro o castaño claro. Las hojas se renuevan cada 2 años, son alternas, simples con 2 estipulas libres; lamina elíptica a oblongo-ovada u ovada, con la base cuneada, el margen entero, a veces algo ondulado, y el ápice agudo acuminado, rara vez obtuso; su textura es coriácea y son de color verde brillante y glabras por el haz, con un nervio central prominente. Pecíolo grueso; tiene flores bisexuales, perfumadas, situadas sobre gruesos pedicelos tomentosos, erguidas, solitarias, brácteas espatáceas, coriáceas, tomentosas. Cepalos 3 de aspecto petaloide, pétalos 9 a 12, ovalados y ovados, coriáceos de color blanco. El fruto es un agregado de folículos que se agrupan en una estructura leñosa con forma de piña, de cilíndrica u algo obovoide, de 7-10 x 3.5-5 cm, que se dispone sobre un pedúnculo corto y grueso y está cubierto de una fina pubescencia de color marrón. Cada folículo contiene 1(-2) semillas, que son obovoides, aplanadas, lisas, de color rojo, sujetas al folículo por un funículo filiforme; la raíz primaria persistente, pivotante y con raíces secundarias pequeñas.

Usos: Ornamental.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Mandarino
Nombre científico: *Citrus reticulata*
Familia: RUTACEAE



Origen: Los cítricos se originaron hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático.

Descripción: Árbol perennifolio, de 2 a 6 m. de altura, con poco diámetro. Presenta un tronco frecuentemente torcido, sin espinas, con ramillas angulosas, con hojas elípticas o en forma de flecha, de 3,5 a 8 cm de largo y 1,5 a 4 cm de ancho, con la base y el ápice sin punta, verde oscuro en el haz y verde amarillento en el envés, margen aserrado por encima de la base. Pecíolos con ala corta; Inflorescencias con 1 y hasta 4 flores de color blanco, olorosas, de 1,5 a 2,5 cm de diámetro. Produce frutos de 4 a 7 cm de longitud y 5 a 8 cm de diámetro, de amarillo verdoso a naranja y rojo anaranjado, superficie brillante y llena de glándulas de aceite. Semillas oblongo-ovoides.

Usos: Principalmente utilizado por su fruto, que es consumido por las personas directamente o en jugos. Utilizado actualmente como ornamental en parques, separadores y avenidas.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Nacedero

Nombre científico: *Trichanthera gigantea*

Familia: ACANTHACEAE



Origen: Colombia

Descripción: Árbol de 10 m de altura, 30 cm de diámetro, muy ramificado, con anillos muy marcados en el tallo, copa de forma piramidal, follaje verde oscuro, ramitas tetragonales. Hojas opuestas deltadas, de 14 cm de longitud, vellosas, de borde aserrado, de color verde claro en el envés. Flores Campanuladas en racimos terminales, de color rojo y amarillo, con gran producción de néctar, el fruto es una capsula de 2 cm de longitud, con varias semillas.

Usos: Especie muy utilizada en la formación de bancos de proteína para proporcionar al ganado en épocas secas cuando la producción de pasto baja; Tiene muy buenas cualidades para la conservación de riberas de ríos y nacimientos de agua; también se siembra asociado con cultivos y como cerca viva. La cocción de sus hojas es tomada para reducir la tensión arterial. Especie melífera.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Naranja
Nombre científico: *Citrus sinensis*
Familia: RUTACEAE



Origen: Especie originaria de Asia, pero cultivada en diferentes países, incluyendo América.

Descripción: Es un árbol de porte reducido de 6 a 10 m. de altura, tronco corto de donde salen múltiples ramas, con hojas simples, alterna, obalo-elípticas, de limbo grande, alas pequeñas y espinas no muy acusadas.; Flores ligeramente aromáticas, solas o agrupadas con o sin hojas. Los brotes con hojas (campaneros) son los que mayor cuajado y mejores producen frutos, que son un hesperidio. Consta de: exocarpo (flavedo; presenta vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpo (albedo; pomposo y de color blanco) y endocarpo (pulpa; presenta tricomas con jugo). La variedad Navel presenta frutos supernumerarios (ombligo), que son pequeños frutos que aparecen dentro del fruto principal por una aberración genética. Pequeños frutos y botones cerrados. Para mantener un mayor porcentaje de cuajado es conveniente refrescar la copa mediante riego por aspersión, dando lugar a una ralentización del crecimiento, de forma que la carga de frutos sea mayor y de menor tamaño. El fenómeno de la partenocarpia es bastante frecuente (no es necesaria la polinización como estímulo para el desarrollo del fruto).

Usos: Se cultiva por sus frutos, de agradable sabor y sin semillas, que se consumen preferentemente en fresco, aunque también se comercializan como IV Gama y en forma de zumo (concentrado, fresco, pasteurizado, etc), mermeladas o jaleas. La corteza tiene aplicaciones industriales y puede destinarse a la fabricación de piensos (Alimentos concentrados para animales).

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Níspero

Nombre científico: *Eriobotrya japonica*

Familia: ROSACEAE



Origen: China y el Japón, se adapta bien en zonas secas y húmedas entre 1.000-2.500 m.s.n.m.

Descripción: Arbusto de 4-6 m de altura y 20-25 cm de DAP; raíz superficial no agresiva; copa de 4-5 m de diámetro; hojas simples, alternas, agrupadas al final de las ramas, pubescentes por el envés; flores blancas y fragantes; frutos vistosos, en pequeñas drupas color amarillo al madurar, de agradable sabor al paladar.

Usos: Arbusto frutal con alto potencial industrial, sus ramas se comercializan como follaje, ornamentalmente es muy empleado, adecuado para antejardines y separadores viales.

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Nogal Cafetero
Nombre científico: *Cordia alliodora*
Familia: BORAGINACEAE



Origen: Es originaria de América tropical.

Descripción: Es un árbol caducifolio, de 7 a 25 m (hasta 40 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 90 cm. La copa estrecha cilíndrica o subpiramidal está compuesta de ramas delgadas, ascendentes verúciladas. Cuando el árbol aumenta en altura, las ramas inferiores se van secando y caen (autopoda), quedando las cicatrices visibles. El fuste es recto y generalmente limpio de ramas. Las hojas son simples, alternas, dispuestas en espiral, ovada lanceoladas elípticas u oblonga, cubiertas con pelos estrellados, de color verde amarillento ligeramente lustroso, enteras, ápice agudo acuminado, base aguda u obtusa. Las flores se encuentran en panículas axilares o terminales voluminosas, y son hermafroditas, pequeñas, corola blanca y de olor sumamente dulce. El fruto es una especie de drupa o nuez carnosas con todas las partes de la flor persistentes, el epicarpio es en su totalidad liso, los pétalos convertidos en alas sirven para la dispersión; café claro a grisáceos, pequeños redondos, dispuestos en racimos. Con una semilla por fruto. En su madurez presenta coloración rojiza. Semillas blancas, turbinadas.

Usos: Se ha empleado en plantaciones permanentes junto con café, cacao, coco, guayaba, poro, cedro y muchos otros cultivos. Contribuye a la mitigación del efecto de las emisiones globales de Carbono (C). La madera es apropiada para muebles finos, pisos, puertas, decoración de interiores, carrocerías, puentes, artículos de escritorio, durmientes, artículos deportivos, instrumentos musicales, mangos para herramientas, postes, ebanistería, remos.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Palma Areca
Nombre científico: *Dypsis lutescens*
Familia: ARECACEAE



Origen: Originaria de la Isla de Madagascar.

Descripción: Palma con varios tallos (gregaria), que alcanzan 5 m o más de altura con raíces secundarias muy ramificadas (fasciculadas). Troncos anillados de diferentes edades y altura. Tiene capitel (cilindro de vainas abrazadoras) al principio blanquecino y se va tronando amarillo-verdosos. Pecíolo y raquis amarillento; Hojas dispuestas en 3 filas verticales, pinnadas, 1,5-2 m de largo. Presenta 20-50 pares de folíolos. Limbo verde que amarillea expuesto al sol. Inflorescencias de entre 40-50 cm, muy ramificadas. Flores blanquecinas muy aromáticas. Presenta una espata con 2 valvas a modo de estuche o funda; Frutos amarillos, que se van tornando violáceo-negruzcos.

Usos: Esta especie es cultivada como ornamental.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Palma Real
Nombre científico: *Roystonea regia*
Familia: ARECACEAE



Origen: originaria de Cuba, Bahamas, Islas Caimán y la parte sur de la Península de Florida. Actualmente introducida y cultivada como planta de ornato en numerosas regiones tropicales.

Descripción: Esta palma grande y robusta alcanza de 30-60 pies de altura. El tronco color gris, ligeramente liso, generalmente descansa sobre una base ancha, entonces se estrecha ligeramente y luego se recrece por alguna distancia, en ejemplares altos se estrecha otra vez hacia el ápice. En los nudos hay anillos tenues de cicatrices foliares. La copa es siempre verde y está compuesta de 15 o menos hojas alternas, largas, La hoja tiene numerosas hojuelas o segmentos; La inflorescencia (panícula) sale debajo de las vainas foliares desde una yema angosta, muy grande, formada por una vaina en forma de bote y de color castaño oscuro; El fruto es numeroso y contiene 1 semilla elíptica, de color castaño claro, duro pero aceitoso. Florece y fructifica probablemente durante todo el año.

Usos: La palma real es de uso ornamental, que se siembra extensamente para embellecer calles, parques y jardines. La tabla hecha de la parte exterior dura del tronco se usa mucho para setos y pisos en construcciones rurales, Las hojas secas sirven para techar establos y viviendas.

Fuente: LITTLE et al., 1977.

Nombre común: Palma Yuca
Nombre científico: *Yucca aloilifolia*
Familia: AGAVACEAE



Origen: Procede del sur de Norteamérica: sudoeste de los Estados Unidos y Yucatán.

Descripción: Es un arbusto o arbolillo siempre verde, de hasta 7m, aunque normalmente su porte es mucho menor, las hojas van agrupadas en roseta en la terminación de los tallos, en disposición alterna, y tiene un color verde algo azulado; miden 45-85 x 3.5-6 cm, y son más o menos rígidas, sentadas, con lamina en forma de espada, correosa, ligeramente cóncava por el haz, que remata en un pico de color pardo-rojizo, más o menos punzante. Los tallos floridos, con hojas reducidas a escamas, nacen del centro de las rosetas, y llevan una inflorescencia ramosa o panícula de unos 45-70 cm. Las flores, que tienen un cabillo relativamente largo y fino, son cabizbajas, de envuelta acampanada, formada por 6 piezas petaloides, ovadas o elípticas, casi libres, de 2.5-4.5cm, blancas o de color crema. Hay 6 estambres, ocultos en el inferior de la envuelta o perigonio. El fruto de 7.5-10 x 3-3.5 cm, es algo carnososo, alargado, de sección casi hexagonal, al principio de color verdoso, y al madurar purpureo oscuro, con carne de sabor agridulce; luego se seca y se vuelve negruzco, sin caerse. Trae muchas semillas comprimidas, con un reborde estrecho a modo de anillo.

Usos: Cultivada en jardines y parques. De las hojas de esta y de otras especies se obtienen fibras para fabricar cuerdas, cestos o tejidos bastos.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Pino chaquiro
Nombre científico: *Podocarpus oleifolius*
Familia: PODOCARPACEAE



Descripción: Árbol de 25 m de altura, corteza escamosa, fibrosa, grisácea a pardo amarillenta; copa grande e irregular. Hojas alternas, espiraladas, de 8cm de longitud y 1.4cm de ancho, coriáceas con nervio central prominente. Flores masculinas con pedúnculos cortos, las femeninas solitarias y axilares. Frutos cónicos de color verde cuando joven con receptáculo carnoso, semillas redondeadas

Usos: Especie en vía de extinción; se encuentra en riveras y también se planta a lo largo de ellas. Su madera se utiliza para aserrío, cajas, carpintería, chapas, construcciones, ebanistería, palancas, pisos, polines, postes, pulpa, tableros, triples; su corteza produce taninos.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Pino Colombiano
Nombre científico: *Retrophyllum rospigliosii*
Familia: PODOCARPACEAE



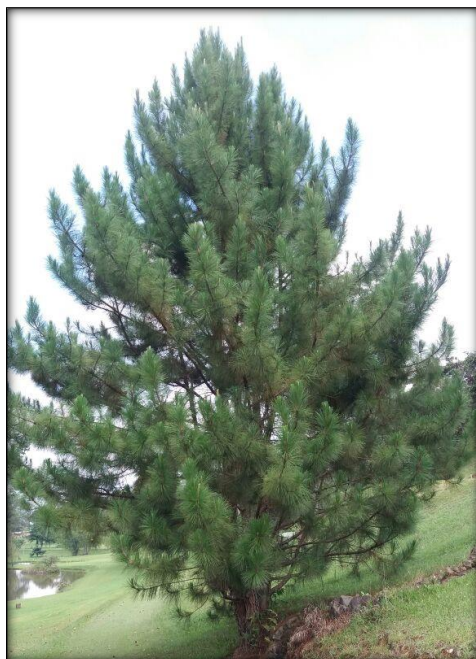
Origen: Se distribuye desde Colombia hasta Perú, crece entre los 1.500-2.500 m.s.n.m.

Descripción: Árbol de 30-40 m de altura y 1-1,5 m de DAP; raíz profunda, no agresiva; copa globosa, con diámetro de 10-12 m; hojas simples, opuestas, de color verde oscuro; no posee flores, su estructura reproductiva se denomina estróbilos y son de color crema; fruto en drupa color azul oscuro al madurar, crecimiento lento, está en peligro de extinción.

Usos: Especie maderable, adecuada para espacios amplios sin restricciones en altura como parques, separadores viales, cerros y retiros de quebradas

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Pino Llorón
Nombre científico: *Pinus patula*
Familia: PINACEAE



Origen: Es una especie nativa de regiones subtropicales de México.

Descripción: Árbol de porte mediano a grande, que en ejemplares longevos puede alcanzar alturas de hasta 40 m y 120 cm de diámetro. El tronco es recto, cilíndrico en un comienzo y bastante cónico en casi toda su longitud. En árboles jóvenes, inicialmente la corteza es lisa y rojiza, y luego, ésta se torna marrón, áspera y se desprende en escamas. La distribución de las ramas es desuniforme, aunque en general son verticiladas, las ramas pequeñas son escamosas y rojizas. La copa es extendida con ramas largas y colgantes. Esta especie desarrolla un buen sistema radical. Hojas Aciculadas, normalmente agrupadas en fascículos de 3 o 4 agujas, raramente presentan 2 o 5, persistentes en el árbol por 2 a 4 años, de 20 cm por lo general. Las inflorescencias femeninas son de color púrpura, principalmente laterales, pedunculadas, solitarias o en pequeños racimos de hasta ocho escamas, con pequeñas espinas deciduas. Las inflorescencias masculinas son amentos, ubicados en la parte terminal de las ramas, de color verde cuando jóvenes y amarillos al madurar. Los frutos son redondeados, con espinas deciduas, gruesas y se abren periódicamente.

Usos: La madera es usada como postes, construcciones rústicas, juegos para niños, kioscos, casas de perros etc. La madera también es implementada como madera de aserrío, se usa también como producción de leña y carbón y pulpa de papel.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Pomorroso
Nombre científico: *Syzygium malaccense*
Familia: MYRTACEAE



Descripción: Árbol de 8 metros de altura, copa densa, uniformemente distribuida, corteza rugosa, color castaño claro con cicatrices de las ramas, posee densa ramificación. Hojas simples, opuestas, a veces subopuestas, ligeramente asimétrica, peciolo corto; hojas oblongo elípticas, coriáceas, color verde brillante en la parte del haz, y por el envés verde opaco, borde entero, ápice acuminado y prolongado, glabras en ambos lados; Las flores, de tamaño grande y de color blanco o blanco amarillo, aparecen en agrupaciones terminales de dos a ocho flores. Los frutos son drupas carnosas, son de color amarillo pálido, a veces con matices rosados, en forma de una manzana o pera pequeña; Desarrollan raíces pivotantes profundas y vigorosas. A medida que envejecen, el sistema radical lateral se vuelve de una importancia cada vez mayor. Eventualmente se desarrolla un sistema radical masivo. Se desarrollan raíces adventicias en los troncos en áreas húmedas, y los acodos naturales ocurren cuando las ramas o tallos doblados o prostrados hacen contacto con el suelo.

Usos: Se emplea como madera de aserrío, para postes y construcción, se emplea como leña y carbón. Dado a su altura, se recomienda usar la pomorroso como rompe vientos. Se usa ornamentalmente y es productor de alimento para el hombre y la fauna.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Roble

Nombre científico: *Quercus humboldtii*

Familia: FAGACEAE



Origen Andes Colombianos y Panamá

Descripción: Árbol de 20-30 m de altura y 60-80 cm de DAP; raíz profunda, no agresiva; copa en forma globosa, frondosa, densa, con 10-15 m de diámetro; hojas simples, alternas, color verde brillante, agrupadas al final de las ramas; flores poco vistosas tipo amento; frutos en bellotas, color café brillante.

Usos: Especie maderable, frutos de gran importancia para la fauna, es adecuado para restauración ecológica en quebradas y zonas verdes amplias.

Fuente: Alcaldía de Medellín, 2011.

Nombre común: Sauce

Nombre científico: *Salix humboldtiana*

Familia: SALICACEAE



Descripción: Árbol de hasta 15 m y diámetro de hasta 50 cm; tronco derecho con las ramas inicialmente ascendentes, luego péndulas. Corteza externa profundamente fisurada, morena a pardo oscura, interna rosada y muy fibrosa; madera albura casi blanca, Yemas, agudas, cubiertas por 2 escamas glabras, verdes a morenas; estípulas 2, lanceoladas, pubescentes, caedizas; hojas dispuestas en espiral, simples; láminas, linear-falcadas, con el margen finamente aserrado, ápice largamente atenuado a partir de casi la mitad de la lámina hasta una punta muy fina; base aguda; verde amarillentas en el haz y el envés, glabras; venación inconspicua en ambas superficies. Especie dioica. Flores en amentos terminales en las ramas cortas, algunos femeninos, axilares; amentos masculinos, con el raquis muy pubescente; flores masculinas verde amarillentas, que constan de estambres desiguales, con los filamentos hirsutos en la parte inferior, sostenidos por una bráctea ovado-lanceolada, densamente hirsuta; Amentos femeninos ; flores femeninas verdes, sostenidas por una bráctea ovado-lanceolada, obtusa, densamente hirsuta; consiste en un ovario unilocular, multiovular, cortamente estipitado y ligeramente aplanado, angostamente ovoide, glabro, con dos lóbulos estigmáticos recurvados; en la base del ovario se encuentra una pequeña glándula; Infrutescencia, cápsulas bivalvadas, ovoides, agudas, pardo verdosas; muchas semillas minúsculas envueltas en una masa de pelo blanco sedoso, muy conspicua.

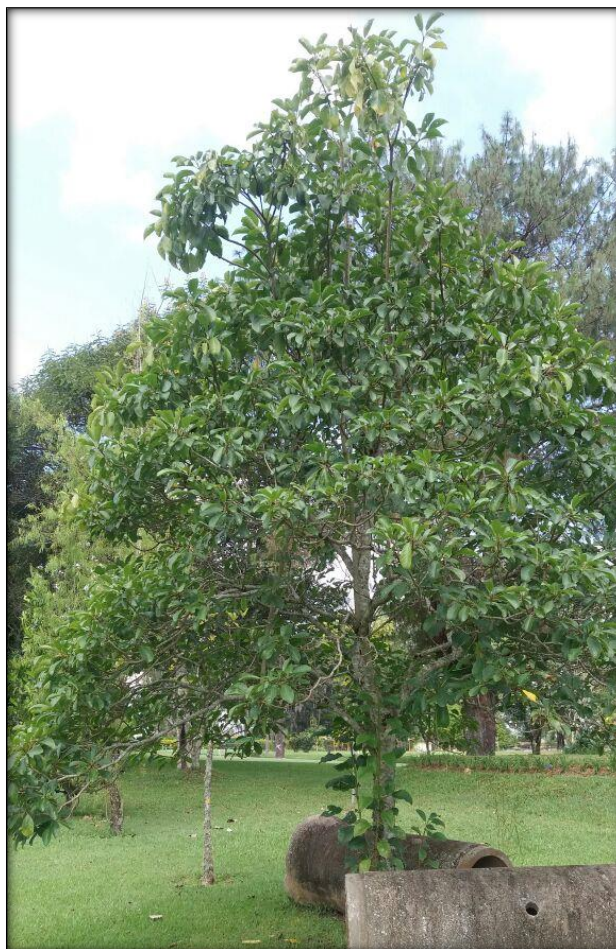
Usos: La madera se usa para construcciones rurales y las ramas jóvenes para ligar canastos o cestos, aunque no tiene usos industriales.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Teterete

Nombre científico: *Delostoma integrifolium*

Familia: BIGNONIACEAE



Origen: Es una especie nativa, orinaría de países como Colombia, Perú y Ecuador. En las montañas de Los Andes

Descripción: Es un árbol que puede alcanzar hasta los 30 m de altura y 50 cm de diámetro. Su fuste es cilíndrico, copa ancha, ramas glabras, su corteza externa es lenticelada de 1 cm de grosor y de un color pardo grisáceo, la corteza interna es de color blanco. Sus hojas son simples y opuestas de consistencia semicoriacea. Posee una inflorescencia terminal en panícula. Su fruto es una silícula elíptica de color café negruzca

Usos: La madera de esta especie se le utiliza para muebles, elaboración de puertas y ventanas, sus ramas se las utiliza para elaborar el cabo de las herramientas. En la actualidad es utilizada como especie ornamental por el colorido de sus flores, en parques.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Tulipán

Nombre científico: *Spathodea campanulata*

Familia: BIGNONIACEAE



Descripción: Árbol de 10-13 m de altura en cultivo, pudiendo llegar a los 30 m en estado silvestre, con una copa pequeña y redondeada y un tronco alto, de corteza oscura, longitudinalmente fisurada y escamosa con los años, hojas imparipinnadas, con 4-8 pares de folíolos elípticos, subsésiles, , Inflorescencias en racimos terminales, con brácteas lanceoladas y 2 bractéolas en la base de cada flor, cáliz espatáceo, que se estrecha en una punta curvada, glabro, corola rojo-anaranjada con el borde amarillento, en ocasiones totalmente amarillas, las plántulas y los árboles jóvenes desarrollan una raíz pivotante carnosa, especialmente en suelo flojo. Las raíces laterales se desarrollan de manera gradual; los árboles de gran edad pueden tener un sistema radical lateral masivo. Los árboles de mayor edad desarrollan contra fuertes y pueden poseer un acanalamiento del tronco inferior en asociación con raíces con contrafuertes.

Usos: El uso principal es ornamental. Se usa en algunas partes como productor de madera para carpintería, dado a que es una madera muy blanda y se quiebra con facilidad, Varias partes del árbol son usadas con fines de medicina tradicional, la porción central de la fruta es usada para obtener veneno para matar animales.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Urapán

Nombre científico: *Fraxinus chinensis*

Familia: OLEACEAE



Origen: Especie originaria de China, Corea, Japón, este de Rusia.

Descripción: Es un árbol perennifolio o caducifolio, de 15 a 20 m (hasta 30 m) de altura y con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1 m. Fuste corto o largo y muy ramificado, con corteza agrietada, grisácea; ramas erectas a inclinadas; ramas verdosas, con copa sub-globosa. Con hojas compuestas, impares, opuestas, sin estípulas, aserradas, lisas y coriáceas; Flores en individuos separados (dioicas), las masculinas con dos estambres y las femeninas producen frutos en sámaras. Raíces profundas y superficiales con la base ancha.

Usos: Es una especie maderable, empleada en la fabricación de guitarras, bates para béisbol y reciclaje orgánico.

Fuente: Burbano y Lasso, 2014.

Nombre común: Yarumo
Nombre científico: *Cecropia peltata*
Familia: CECROPIACEAE



Origen: Originario de América Central. Se extiende desde el sur de México hasta el norte de Sudamérica. En selvas centroamericanas se puede encontrar a una altitud desde los 0 hasta los 800 m

Descripción: Árbol hasta 20 metros de altura, entrenudos huecos tricomas cortos en tallos, peciolas, hojas e inflorescencias. Estipula terminal amarilla rosada o blanca, triquillas marrón con apariencia de giba y completamente fusionadas. Hojas palmaticompuestas, 0-12 lóbulos, alternas margen entero, venación primaria prominente, nervadura secundaria broquidodroma, haz áspero y envés blanco o grisáceo de textura suave. Inflorescencias en amentos amarillos, grises verdes, axilares, cubiertas por una bráctea espatosa amarilla, rosada o roja. Las flores estaminadas y pistiladas son diminutas. El fruto es una pequeña drupa.

Usos: los tallos pueden ser utilizados en la fabricación de instrumentos musicales y bebederos, los frutos son consumidos por aves y murciélagos.

Fuente: (Díaz et al., 2014)