

**DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MANEJO SILVICULTURAL PARA LA  
POBLACIÓN ARBÓREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

**GINNER FERNANDO AFANADOR MERCHÁN  
CÓDIGO 1.098.758.290**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO  
AMBIENTE  
INGENIERIA AGROFORESTAL  
UDR CUBARÁ-BOYACÁ  
2018**

**DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MANEJO SILVICULTURAL PARA LA  
POBLACIÓN ARBÓREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

**GINNER FERNANDO AFANADOR MERCHÁN  
CÓDIGO 1.098.758.290**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Agroforestal

**DIRECTORA  
SHIRLEY ANDREA RODRÍGUEZ ESPINOSA  
Ingeniera Forestal**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO  
AMBIENTE  
INGENIERIA AGROFORESTAL  
UDR CUBARÁ-BOYACÁ  
2018**

## **ADVERTENCIA**

En la Escuela de Ciencia Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, el director del Trabajo de grado y los jurados calificadores no son responsables de las ideas emitidas en el presente trabajo.

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**D (03) M (05) A (2018)**

## **DEDICATORIA**

Los deseos, sueños y proyectos conllevan sacrificios con la incertidumbre de no saber a dónde van, qué aportarán realmente y en dónde terminarán. Pero, una cosa si es cierta, el sacrificio del tiempo con mi familia, y mis amigos, no se recupera sólo se mitiga con la satisfacción de decirles, ¡Lo logré! gracias a cada uno de ustedes que aceptaron el sacrificio del tiempo.

## **AGRADECIMIENTOS**

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, Xiomara y Claudio pilares fundamentales en mi vida, por su humildad, sabiduría y perseverancia, a mis hermanos Anderson y Dawry, mi abuela Leila, y mi familia en general por su apoyo incondicional.

A la asesora de mi proyecto, Ingeniera Shirley Rodríguez, por su acompañamiento constante. A la Ingeniera Blanca Ninfa Carvajal por su asesoría profesional y apoyo constante en las actividades de la Universidad y cada enseñanza recibida.

A la Empresa comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Saravena ECAAAS E.S.P por la oportunidad y responsabilidad para desarrollar mi proyecto pensando siempre en el bienestar de toda la comunidad.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por brindarme las herramientas y el espacio para el desarrollo de las actividades.

## 1. RESUMEN

En la actualidad Saravena, municipio del Departamento de Arauca, localizado al noroccidente de la Orinoquía Colombiana, cuenta con la información detallada sobre la población arbórea en áreas públicas urbanas de su jurisdicción, producto de la ejecución del catastro arbóreo y zonas verdes urbanas, como instrumento de apoyo en el proceso de actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS.

A través del análisis de esta información se plantea el diseño de estrategias de manejo silvicultural para la población arbórea urbana del espacio público como un instrumento útil para la gestión y fomento del manejo sostenible de las especies arbóreas y los residuos sólidos producto de las podas. Surgiendo como una necesidad de fomentar acciones preventivas, de cuidado y conservación del medio ambiente, a través de socializaciones a la comunidad de las estrategias generadas en todo el proceso de la implementación de la silvicultura urbana.

El documento aborda temas relacionados a los corredores biológicos como alternativa sostenible para la disminución de contaminantes, al proceso de presión urbana que enfrenta el arbolado debido al crecimiento demográfico, a la necesidad de preservar cada especie adaptada a los medios hostiles dominados por infraestructuras, drenajes, tránsito peatonal y vehicular. De este modo, se presenta la propuesta de un protocolo para el establecimiento y mantenimiento de las especies arbóreas registradas en el espacio urbano del municipio, de acuerdo a los condicionantes ecológicos de la zona y su ubicación, en coordinación con las políticas públicas del Plan Básico de Ordenamiento Territorial y la Planeación forestal.

**Palabras claves:** Arbolado urbano, condiciones ecológicas, intervención silvicultural, PGIRS.

## 2. ABSTRACT

Nowadays, Saravena, municipality of the Department of Arauca, located to the northwest of the Colombian Orinoquía, has detailed information on the arboreal population in urban public areas of its jurisdiction, product of the execution of the arboreal cadastre and urban green areas, as an instrument of support in the process of updating the Integrated Solid Waste Management Plan -PGIRS.

Through the analysis of this information, the design of silvicultural management strategies for the urban arboreal population of the public space is proposed as a useful instrument for the management and promotion of sustainable management of tree species and solid waste resulting from pruning. Emerging as a need to promote preventive actions, care and conservation of the environment, through socializations to the community of strategies generated throughout the process of implementing urban forestry.

The document addresses issues related to biological corridors as a sustainable alternative for reducing pollutants, the process of urban pressure facing trees due to population growth, the need to preserve each species adapted to hostile environments dominated by infrastructure, drainage, pedestrian and vehicular traffic. In this way, the proposal of a protocol for the establishment and maintenance of the tree species registered in the urban space is presented, according to the ecological conditions of the area and its location, in coordination with the public policies. Basic Plan of Territorial Organization and forest planning.

**Key words:** Urban trees, ecological conditions, silvicultural intervention, PGIRS.



## CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	7
2.	ABSTRACT.....	8
3.	INTRODUCCIÓN .....	13
4.	ANTECEDENTES.....	16
5.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
6.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	25
7.	JUSTIFICACIÓN.....	26
8.	OBJETIVOS .....	28
	7.1 OBJETIVO GENERAL .....	28
	7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	28
9.	MARCO TEÓRICO.....	29
	8.1 SILVICULTURA URBANA.....	29
	8.2 BENEFICIOS DEL ARBOLADO PARA LA CIUDAD .....	30
	8.3 PRESIÓN DEL DESARROLLO URBANO SOBRE LA POBLACIÓN ARBÓREA.....	31
	8.4 CRITERIOS DE BIOLOGÍA Y MORFOLOGÍA DE LAS ESPECIES .....	32
	8.5 MANTENIMIENTO SILVICULTURALES BÁSICOS .....	36
	8.5.1 Poda.....	36
	8.5.2 Tipos de poda .....	36
	8.5.3 Altura recomendada para la poda arbórea.....	39
	8.5.4 Riego y fertilización.....	40
	8.6 ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO RESIDUOS DE PODA .....	42
10.	MARCO NORMATIVO.....	43
11.	LOCALIZACIÓN .....	45
	10.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	45
	10.2 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS.....	46
	10.2.1 Temperatura .....	46
	10.2.2 Precipitación.....	47
	10.2.3 Evaporación.....	48

10.2.4	Brillo solar .....	48
10.2.5	Vientos.....	49
10.2.6	Humedad relativa .....	50
10.2.7	Suelos.....	50
10.3	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....	51
10.3.1	Población.....	51
12.	METODOLOGÍA .....	54
13.	LÍNEA BASE.....	56
12.1	INSTRUMENTO DE POLÍTICA Y PLANEACIÓN .....	56
12.2	CENSO DEL ARBOLADO.....	56
12.3	ESTADO ACTUAL DEL ÁREA URBANA .....	57
14.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
13.1	CONDICIONANTES ECOLÓGICOS, LA ARQUITECTURA Y UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN ARBÓREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA. ....	65
13.1.1	Condicionantes ecológicos.....	65
13.1.2	Arquitectura de las especies .....	71
13.2	GUÍA SILVICULTURAL DEL ARBOLADO URBANO EN SARAVENA.....	75
13.3	MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE PODA EN SARAVENA.....	78
13.3.1	Compostaje.....	78
13.3.2	Material vegetal picado .....	80
15.	CONCLUSIONES .....	84
16.	RECOMENDACIONES .....	85
17.	REFERENCIAS .....	86
18.	GLOSARIO.....	90
19.	ANEXOS.....	94

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad ambiental en materia de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	43
Tabla 2. Valores medios mensuales de temperatura (°C).....	46
Tabla 3. Valores mensuales de precipitación (mms).....	47
Tabla 4. Valores totales mensuales de evaporación (mms).....	48
Tabla 5. Valores totales mensuales de brillo solar (Horas).....	49
Tabla 6. Valores medios mensuales de humedad relativa (%).....	50
Tabla 7. Variación poblacional Saravena por años.....	52
Tabla 8. Población Preliminar Censo DANE 2005.....	52
Tabla 9. Población Indígena del municipio de Saravena .....	53
Tabla 10. Zonas Homogéneas urbanas.....	57
Tabla 11. Especies arbóreas del Inventario forestal. 2017.....	59
Tabla 12. Valores anuales de Características ecológicas.....	65
Tabla 13. Rango de altura total especies arbóreas identificadas.....	72
Tabla 14. Distribución de los árboles según áreas ubicadas.....	74
Tabla 15. Participación de las especies arbóreas representativas.....	76

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Descripción gráfica de árboles, palmas y arbustos de acuerdo a talla. ....	33
Figura 2. Descripción gráfica del porte del árbol. ....	33
Figura 3. Descripción gráfica de densidad de follaje. ....	34
Figura 4. Distancia apropiada para arbolado urbano. ....	35
Figura 5. Ejemplo de poda de reducción. ....	38
Figura 6. Ejemplo de aclareo de copa. ....	38
Figura 7. Poda según etapa de desarrollo del árbol. ....	40
Figura 8. Macronutrientes y efectos en las plantas. ....	41
Figura 9. Ubicación geográfica del municipio de Saravena. ....	45
Figura 10. Índice de humedad de Holdridge. ....	66
Figura 11. Oití ( <i>Licania tomentosa</i> ) Calle 22 entre Carrera 17 y 18. ....	67
Figura 12. Oití ( <i>Licania tomentosa</i> ) Carrera 16 entre Calle 28 y 29. ....	67
Figura 13. Oití ( <i>Licania tomentosa</i> ) Parque Modelo Calle 28 con Carrera 18. ....	68
Figura 14. Carbonero rojo ( <i>Calliandra haematona</i> ) calle 28 entre carrera 22 y 22 <sup>a</sup> . ....	68
Figura 15. Limón swinglea ( <i>Swinglea glutinosa</i> ) calle 20 entre carrera 15 y 16. ....	69
Figura 16. Melina ( <i>Melina arbórea</i> ) calle 20 entre carrera 15 y 16. ....	69
Figura 17. Guarataro ( <i>Vitex orinocensis</i> ) calle 30 entre carrera 22 y 23. ....	70
Figura 18. Masaguaro. ( <i>Albizzia guachapele</i> ) carrera 16 entre calle 18 y 19. ....	70
Figura 19. Arquitectura del árbol. ....	71
Figura 20. Gráfico rango de alturas totales. ....	72
Figura 21. Diagrama de ubicación de las especies en el espacio público. ....	74
Figura 22. Gráfica de especies más representativas. ....	76
Figura 23. Elaboración de compost con pastos, hojas, ramas y cáscaras de frutas picadas. ....	79
Figura 24. Elaboración pila compost. ....	79
Figura 25. Material vegetal picado. ....	80
Figura 26. Aplicación del material vegetal picado I. ....	81
Figura 27. Aplicación de material vegetal picado II. ....	82
Figura 28. Material vegetal aplicado a terrenos con pendiente. ....	83

### 3. INTRODUCCIÓN

“Como seres humanos pertenecientes a una especie viva, mantener una posibilidad de contacto con los elementos naturales no sólo es una fuente de placer, sino también un requisito previo para la supervivencia” (Carta de Atenas 2003).

Los árboles en zonas urbanas cumplen varios propósitos fundamentales para garantizar la existencia biótica y con ellos, la prestación de unos servicios ecosistémicos, sociales y culturales. Desde este punto de vista, es incomprensible concebir una ciudad sin vegetación, sin árboles que promuevan el equilibrio, satisfagan necesidades y garanticen la protección de los recursos naturales como el suelo, aire y el agua. Los desafíos ambientales en la actualidad son arduos, pero muy gratificantes, la contribución de la sociedad en cada instancia funciona como cooperante y construcción de planteamientos para resolver los fenómenos mundiales, de carácter urgente, como el cambio climático, la extinción de especies, la deforestación y contaminación de los recursos naturales.

Las condiciones ambientales particulares del municipio de Saravena, localizado entre el piedemonte y la Orinoquia, además del conocimiento limitado que se posee de la respuesta de la vegetación ante las condiciones urbanas dificulta predecir variables comportamentales. Lo anterior se justifica con la necesidad de realizar un seguimiento detallado de la arborización en el municipio con el propósito de adquirir un buen nivel de conocimiento sobre el comportamiento de las especies, optimizando a mediano y largo plazo, la planificación de la silvicultura urbana, orientada a minimizar los costos de mantenimiento de las zonas, fortaleciendo los aportes paisajísticos, estimulando la biodiversidad de flora y fauna predominante en el sector, y su contribución en la reducción del ruido y la absorción del material particulado.

A partir de la propuesta que se presenta en el desarrollo de las actividades de arborización en el área urbana del municipio de Saravena, se propone una herramienta básica para la toma de decisiones en la selección y tratamiento de las especies, descritas

en la Guía Silvicultural del Arbolado Urbano en Saravena, este documento incluye los resultados producto de la investigación realizada por el autor, orientado siempre en documentos relacionados bibliográficamente, con aportes de entidades relacionadas con el tema, en ciudades pioneras con manuales de silvicultura urbano a nivel nacional, como el caso de Bogotá, Medellín, Pereira, Barranquilla y Manizales.

El manejo de los árboles y arbustos es una actividad compleja, demandante de inversión de capital humano y económico para las decisiones públicas de planeación territorial y el planteamiento de los objetivos hacia la posteridad. Generalmente el tratamiento se diferencia según su especie, desarrollo, condiciones biológicas, sanitarias y el propósito de la siembra. La mayoría de los tratamientos técnicos que se realizan corresponden a los que se indican para árboles jóvenes, dependiendo a los requerimientos de fertilización, aplicación de mulch y podas. El principal objetivo de las practicas silviculturales son obtener individuos con óptimo desarrollo, sanos, y que no representen riesgos para la comunidad o interfieran en la infraestructura del municipio. Es por esta razón, que cada intervención requiere incluir profesional técnico y operativo capacitado, con conocimiento en ejecución de cada procedimiento, uso correcto de equipos y herramientas, así como para el adecuado manejo y aplicación de los demás materiales e insumos requeridos en cada proceso.

El documento producto del trabajo de grado denominado “Diseño de estrategias de manejo silvicultural para la población arbórea urbana del municipio de Saravena departamento de Arauca” incluye el inventario y seguimiento de la arborización existente, la investigación de los condicionantes ecológicos y ubicación de las especies, el diseño de actividades de siembra, manejo y mantenimiento del arbolado. También, contiene las diez especies más representativas de acuerdo a su densidad, las especies que se recomiendan para su siembra según adaptabilidad y beneficios, en la parte final contiene las fichas técnicas de cada una de las especies, con fotografías y la descripción de sus aspectos relevantes, concluyendo en el documento con la propuesta de aprovechamiento de los residuos sólidos, el manejo de compost y el material vegetal picado. Este documento está

dirigido en general a la ciudadanía con el objetivo de orientar sobre los aspectos más relevantes de la silvicultura en Saravena, Arauca.

## 4. ANTECEDENTES

### ➤ Contexto nacional

En el ámbito nacional y con la finalidad de proponer un marco metodológico y conceptual en la implementación de acciones asociadas con el manejo de los residuos generados en la sociedad, el Ministerio del medio ambiente expide en el año 1996 las políticas para la gestión integral de residuos sólidos, con acciones administrativas compatibles con el medio ambiente y la salud pública.

Durante los años 2002 y 2007 el gobierno nacional estableció el marco de la política pública para la gestión integral de los residuos sólidos y con ello, la responsabilidad de los municipios en la formulación del PGIRS. (Decretos nacionales 1713 de 2002 y 1505 de 2007).

El PGIRS según el decreto 1077 de 2015 “Se relaciona como un instrumento de planeación municipal o regional, constituido por unos objetivos, metas, programas, actividades, proyecciones y recursos definidos para el establecimiento de estrategias que permitan orientar las intervenciones públicas y privadas de los generadores de residuos”. Con esta política se pretende reducir los volúmenes de generación de residuos, maximizar la vida útil de los rellenos sanitarios y reducir los impactos ambientales.

Las administraciones municipales tienen el compromiso de cumplir cabalmente cada una de las recomendaciones establecidas en las leyes y decretos ambientales, regidos para garantizar mejoramientos en la reducción y tratamiento de los residuos sólidos urbanos. En el año 2014 bajo la resolución N° 754 del decreto N° 2981 del 2013, se reglamentó los parámetros para el catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas, incluyendo las actividades silviculturales requeridas, tipos de aprovechamiento, disposición final, medidas de mitigación y prevención de los impactos ambientales a causa de la ejecución de las actividades.



➤ Contexto institucional del municipio de Saravena

El municipio de Saravena conforme a la Política Nacional para la gestión integral de los residuos sólidos, desde el año 2006 estableció el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- como una herramienta para la planificación de su horizonte en un plazo de 15 años; adoptado por el concejo mediante el acuerdo Municipal N° 010 del 20 de abril de 2008, ajustado en el año 2012, a través, del acuerdo N° 029 del 3 de diciembre de 2012, finalmente adoptado por la actual administración mediante el decreto Municipal N° 167 del 11 de diciembre del 2015. De acuerdo a los criterios establecidos en el decreto N° 2981 de 2013, se identifica la carencia del catastro de árboles y áreas públicas objeto de corte de césped, razón de impedimento para que la empresa de servicios públicos ECAAAS E.S.P, sea facultada para planificar la implementación de los nuevos componentes del servicio de aseo, establecidos en la resolución N° 720 de 2015 “Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan a municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones o la norma que la modifique”.

➤ Contexto de intervención silvicultural

El principal aporte del catastro y la descripción de las necesidades silviculturales, es consolidar una información técnica, para posteriormente dar consideración mediante la elaboración del manual de las actividades de podas, de acuerdo a las características climáticas del municipio, de las especies encontradas y adaptadas al espacio urbano e infraestructuras. Estableciendo unos criterios para las épocas de poda recomendadas, intensidad y frecuencia en el año, previniendo el menor deterioro posible.

Así mismo, Vásquez, A. (2001) “Afirma sobre las ventajas cuando se realizan adecuadamente las podas; se reduce el riesgo de incendios (verano), se estimula el crecimiento de ramas jóvenes, se mejora el equilibrio vegetativo, se previenen desgajes accidentales, y se gestiona el tratamiento adecuado de estos residuos. Entre las desventajas se encuentran, el aumento de los costos de mantenimiento anuales, incidencia de

accidentes o daños a bienes materiales, la disposición inadecuada de los residuos vegetales, factor ocasional para la propagación de insectos u hongos”, p 224.

Vásquez, A. (2001) Establece que la poda es un tratamiento cultural que consiste en suprimir las ramas inferiores, las ramas que por su vigor, grosor, altura, rectitud y ubicación (ramas inferiores), pueden competir con el desarrollo del tallo central, restándole fuerza o produciendo bifurcaciones en nudos vivos o muertos; con la poda se busca obtener tallos únicos, derechos, bien formados, sin nudos, p 223.

La poda del arbolado urbano tiene como objetivo adecuar y mantener la forma natural del árbol a su entorno, logrando restablecer el equilibrio entre el sistema radical y la parte aérea de la planta, realizando mantenimiento de la forma y sanidad del árbol, adecuar la copa al tránsito vehicular y peatonal, al cableado aéreo, a la iluminación de calles y en general a la infraestructura existente en las zonas urbanas. (Medina, H. Estrella, J. Betancourt, M, & Godínez, S. 2013, p 5).

Es comprensible que la poda es una agresión al árbol, que produce heridas en los tejidos de la corteza, y constituye una puerta de entrada a diferentes patógenos, si no se realiza adecuadamente.

Antes de iniciar los trabajos de poda, se debe tener en cuenta la especie vegetal, las condiciones ambientales, así como las medidas de seguridad, considerando los inmuebles, peatones, tránsito vehicular, infraestructura aérea, equipamiento urbano y otros obstáculos que impidan maniobrar con facilidad estas actividades, acordonando y señalizando el área de trabajo; asimismo, el personal que realice los trabajos de poda deben usar el equipo de protección, revisar las herramientas asegurándose que se encuentre en buenas condiciones. (Medina, H. Estrella, J. Betancourt, M, & Godínez, S. 2013, p 17).

➤ Manejo silvicultural urbano de Saravena

Ante el reconocimiento de los beneficios de la cobertura arbórea en los centros urbanos, y lo susceptibles que pueden ser ante los cambios de hábitat que enfrentan. Se hace absolutamente necesario establecer parámetros técnicos que garanticen el mínimo espacio vital para los árboles, brindando condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo individual, evitando competencia, dominancia, malformaciones, y deterioro sanitario por la ausencia de tratamientos silviculturales.

En los últimos años el tema silvicultural en el municipio no ha tenido la importancia que amerita, ante la arborización urbana abundante dada por las circunstancias óptimas de desarrollo. El municipio no había realizado un inventario forestal completo, tampoco un manual técnico silvicultural como herramienta de planificación y ordenamiento forestal ante el crecimiento demográfico y construcción de obras públicas. Bajo requerimiento del PGIRS se hizo necesario un reconociendo profundo de cada individuo, detallando su especie, su dasonomía, su estado fitosanitario y ubicación.

Cabe resaltar que las acciones silviculturales en el municipio se realizan en ocasiones con el permiso de la autoridad ambiental regional, pero en su mayoría son los habitantes los que se encargan de podar y talar de acuerdo al criterio personal, anti técnico, sin discreción ni acciones de reposición de individuos, ocasionado que cada vez sean más las especies intervenidas sin ningún control.

También se presentan problemas con el follaje, ramas y raíces de individuos de gran altura, los volcamientos, y las muertes se presentan por estrés hídrico o acciones de plagas y enfermedades. Se hace necesario una intervención para prevenir accidentes y garantizar estrategias para la optimización del manejo silvicultural en el espacio público.

La normatividad PGIRS N° 0754/2014 y la N° 0720/2015 del ministerio de vivienda, estipula básicamente las acciones recomendadas por las políticas municipales y la preservación de la flora urbana, de acuerdo a su comportamiento en la región, es decir,

a las características que los hacen desarrollar diferentes a las de otras regiones del país, igualmente la regulación propone una tarifa por usuario de acuerdo a las actividades silviculturales realizadas en las áreas públicas, de acuerdo al mantenimiento y personal destinado para estos oficios.

Las actividades de preservación, cuidado y mantenimiento pudieran adjudicarse a la Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Saravena ECAAAS ESP, asumiendo funciones que incluye la disposición de los residuos vegetales sólidos. Pero en función de sus responsabilidades, y ante la gran variedad de especies vegetales encontradas en el municipio, se ve la necesidad de elaborar un manual técnico de podas, donde se detalle las acciones a realizar para un manejo adecuado, sin ocasionar daños, con herramientas y técnicas adecuadas.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo inadecuado de las especies arbóreas como planteamiento del problema en los procesos urbanísticos surge como impacto ambiental ante el incremento demográfico, la incapacidad de las administraciones de turno, y el desentendimiento de la población en las decisiones que competen a todos. United Nations. Economic Commission for Latin America, United Nations Environment Programme. Oficina Regional para América Latina, & el Caribe. (2002). Declaró “la comprensión de las necesidades silviculturales como factor indispensable para reunir esfuerzos y cooperar con las políticas internacionales de ordenamiento territorial y forestal, de carácter actualizables de acuerdo a las recomendaciones, y los propósitos para combatir el cambio climático”, p 138. El principal problema del desconocimiento y la no cuantificación de la vegetación urbana es según Petracca, M. E. (2016). “La desestimación de los daños que puedan presentarse, de acuerdo a su crecimiento biológico, capacidad de adaptarse al medio ambiente, y requerimientos de cuidados y formación para asegurar su desarrollo pleno” p 61. El descuido de los individuos puede en el peor de los casos ocasionar pérdidas de vidas humanas, o daños a infraestructuras por caídas de ramas ante acciones que pueden ser prevenibles.

La no realización de inventarios arbóreos y florísticos en los centros urbanos, es un efecto negativo a futuro en las decisiones políticas hacia la planeación territorial y el desarrollo de programas para optimizar el manejo silvicultural, preservar los corredores biológicos e inclusión de la gestión integral de residuos como proyección social y metodológica del PGIRS Navas, O. D. A. (2006) p 26. Por eso, es compromiso público velar por la normatividad ambiental, incentivar la plantación de árboles y proponer programas de inclusión que comprometan a cada uno de los actores de la comunidad sobre la importancia de su cuidado. Respecto al mantenimiento vegetativo de los árboles y zonas de verdes, afirma Petracca, M. E. (2016). Existen reglamentos y principios básicos para la minimización de los residuos generados, incentivando a proponer actividades de aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos.

La silvicultura urbana se refiere a los árboles y zonas arboladas en las ciudades: árboles de jardines y huertos, en calles y parques, bosquecillos remanentes que crecen en tierras baldías o abandonadas. En los países industrializados, la silvicultura urbana se ha centrado en el aspecto recreativo y los beneficios ambientales (Miller, 1997; Nilsson y Randrup, 1997, p 23).

La FAO tiene un programa de silvicultura urbana mediante el que ofrece a los países miembros servicios de información, identificación y formulación de proyectos y desarrollo participativo de estrategias municipales y planes maestros de silvicultura urbana. Entre los organismos donantes para el desarrollo de zonas verdes urbanas, el Banco Interamericano de Desarrollo es probablemente el más activo (Kuchelmeister, 1998). Algunas iniciativas, como "Ciudad árbol", apuntan a asentamientos pobres en países en desarrollo. En muchos países los empresarios e industriales cuidan de los árboles de la calle o patrocinan la plantación de árboles frente a sus establecimientos a cambio de la publicidad sobre los dispositivos de protección o para atraer a la clientela. En Chile, algunas compañías financian y administran incluso parques públicos enteros (IDB/BID, 1997). En São Paulo se han convocado concursos públicos para plantar árboles en la ciudad. La compañía adjudicataria del contrato vende pequeños espacios de publicidad en los protectores de los árboles para financiar la plantación y obtener beneficios, el único costo para las autoridades es la inspección del contrato (Zulauf, 1996).

Los corredores biológicos representan una alternativa ambientalmente sostenible para la disminución de los contaminantes provenientes fundamentalmente de la combustión de fuentes móviles, como proceso de la presión del desarrollo urbano y cultural del crecimiento demográfico de todas las ciudades del planeta. Sin embargo, es evidente que estos corredores biológicos y la presencia de árboles aislados en sectores públicos requieren un manejo silvicultural para garantizar el desarrollo sostenible de la gestión ambiental, y la preservación de cada una de las especies que han ido adaptándose a los medios hostiles dominados por habitantes, construcciones, drenajes, tránsito peatonal, y vehicular, estableciendo el nuevo contexto de la silvicultura urbana como un planteamiento moderno sobre el cuidado de los árboles en los centros poblados, requiriendo un diseño y planificación a largo plazo en

coordinación con las políticas públicas de gestión, profesionales a fines y la participación local bajo conocimientos desarrollados en investigación y desarrollo científico, de acuerdo a los requerimientos biológicos de cada especie y su propósito urbano.

El tema ha venido cobrando importancia internacional y en muchos países se han desarrollado estrategias para optimizar el manejo silvicultural en el espacio público, comprendiendo la necesidad de identificar los condicionantes ecológicos, la arquitectura y la ubicación de la población arbórea. Molina-Prieto, L. F., & Vargas-Gómez, O. (2013) Relacionan como “Nace de iniciativa nacional de los arboricultores profesionales, poner en práctica los conocimientos de la ciencia, el arte y el cuidado de los árboles urbanos, interviniendo técnica y culturalmente en proyectos de desarrollo urbano que garanticen el ordenamiento y conservación de parques y zonas verdes”. En los últimos 20 años, Colombia ha trabajado en la implementación y fortalecimiento institucional, normativo y comunitario de la silvicultura urbana en ciudades principales como Bogotá, Medellín y Cali, avanzando significativamente con decretos, normas y manuales técnicos.

Pereira, Cali y Medellín, ya cuentan con un manual de silvicultura, censos parciales georreferenciados y normativas precisas que garantizan el manejo del arbolado en el tiempo. Cartagena de Indias comenzó la elaboración de su censo de arbolado urbano georreferenciado, Pasto y Cúcuta ejecutan proyectos de impacto urbano en el tema. Corzo, G. T. (2013). p 123.

En el 2008, la FAO celebró el reconocimiento a Bogotá como la ciudad con el sistema de gestión del árbol urbano más completo y avanzado de Latinoamérica. Logro impartido a su mérito por identificar, describir e incluir la población arbórea, actualmente se trabaja sobre el Plan distrital de silvicultura urbana, sustentado según Corzo, G. T. (2013). En los resultados obtenidos del censo forestal georreferenciado más grande del continente (1'160.526 árboles), que no da cuenta solo del arbolado viario, sino que además registra los árboles ubicados en el sistema lúdico (parques), en el sistema hídrico (rondas de ríos y quebradas) y en las áreas de protección (humedales). La ciudad cuenta, además, con numerosos instrumentos técnicos como guías, manuales, lineamientos y protocolos. p 123.

Regionalmente, en el departamento de Arauca y el municipio de Saravena las políticas de gestión silvicultural son pocas casi nulas, la inclusión del catastro arbóreo en el PGIRS es algo novedoso y de indispensable cumplimiento, sin embargo, hasta el año 2017, se culminó al 100% del catastro, cumpliendo con los requisitos establecidos para la actualización de la línea base, y en ajuste a las políticas nacionales se estipula la necesidad de diseñar estrategias de manejo silvicultural para la población arbórea encontrada, proponiendo un protocolo para establecimiento y mantenimiento de las especies nativas o introducidas, y finalmente, el manejo y aprovechamiento de residuos generados en las actividades de poda y tala, todo esto bajo el cumplimiento de las resoluciones N° 754/2014 y CRA N° 720/2015.

Siendo el municipio de Saravena una localidad con alta densidad de especies arbóreas, con marcadas condiciones climáticas (alta pluviosidad, y humedad) y edáficas (porosidad, materia orgánica y pH) para el desarrollo vegetal, incidiendo en la extensión del volumen de las copas de los árboles, generando problemas fitosanitarios, interferencia en calles, y redes de servicio público como eléctrico, telefónico, de acueducto y alcantarillado.

Organizar mejor los planes y estrategias silviculturales en el municipio representa un ordenamiento y planificación del paisaje urbano, reconociendo e interpretando qué zonas son aptas para cierta intensidad de especies arbóreas sin alterar el equilibrio o generar problemas para la comunidad. En ocasiones la misma población no consulta información botánica sobre las especies y siembran especies que por su desarrollo vegetativo aportan conflictos en su ubicación dentro de escenarios públicos.

Ante lo anterior expresado, nace la iniciativa del planteamiento del presente proyecto investigativo y aplicado como instrumento para aportar a la implementación pública de las acciones que generen impactos en el cuidado y mantenimiento de los árboles. Un manual técnico de poda como estrategia a la hora de podar bajo condiciones de prevención y seguridad, complementado con las descripciones de las especies comunes en el municipio, identificando su ubicación adecuada de acuerdo a criterios de uso territorial.



## **6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el estado actual de la población arbórea urbana y las estrategias de manejo silvicultural en los espacios públicos del municipio de Saravena, departamento de Arauca?

## 7. JUSTIFICACIÓN

Hasta hace poco, en Colombia, el árbol era un elemento secundario y muchas veces inexistente en los procesos de urbanismo y planificación de las ciudades y municipios. No obstante, el país cuenta con algunos estudios detallados, como el realizado por Enrique Pérez Arbeláez, *Arborizaciones urbanas con especial atención en Bogotá*, editado por el Banco de la República en 1978, que analiza los problemas que presentan las arborizaciones urbanas y propone algunas especies para Bogotá. Posteriores publicaciones han contribuido con el conocimiento del arbolado urbano de la capital colombiana como la *Guía de árboles de Bogotá* (Molina, 1995); *Especies ornamentales usadas en áreas urbanas* (Delgado, 1995); *Manual de silvicultura urbana para Bogotá* (Jardín Botánico y Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2009); *Árboles ciudadanos en la memoria y el paisaje cultural de Bogotá* (Ferro, 2010); y *Arboles de Bogotá, identificación, descripción y bases para su manejo* (Mahecha et al., 2011).

En el país, se resalta el desarrollo de herramientas e instrumentos técnicos, para el conocimiento y desempeño de la silvicultura urbana, sin embargo, se continúa con el manejo inadecuado, sin criterio técnico que permita una ejecución de la actividad de una forma más organizada que puedan ser aplicados a las necesidades específicas de las áreas urbanas de cada municipio.

En Colombia, aunque existen normatividades ambientales, en pocas ocasiones las administraciones públicas planifican y coordinan las estrategias del asunto, se presentan gobiernos de desarrollo urbano mezquinos, sin coordinación en favorecimiento de los intereses del bien común, en aras del beneficio económico de contratistas y terceros. Los árboles suelen ser podados y talados sin criterio técnico, desconociendo los innumerables beneficios que aportan las coberturas arbóreas urbanas en los diferentes órdenes; ambiental, estético, paisajístico, recreativo, social y económico.

Los árboles ubicados en espacio público urbano, generalmente se encuentran plantados sobre zonas verdes de calles y avenidas, compitiendo constantemente por suplir sus necesidades fisiológicas en condiciones ambientales críticas, lejanas de su hábitat favorable de desarrollo, especialmente sus copas y raíces, interfieren con cables de energía, redes de comunicación, alumbrado, edificios y redes subterráneas. El diseño del paisaje urbano debe realizarse con investigaciones sobre la fisiología de los árboles, mediante estrategias de optimización para determinar donde plantar, que especies, y como realizar los mantenimientos. Discriminar los árboles de las políticas de gestión y planificación que puede ocasionar daños a infraestructuras, accidentes y heridas a la comunidad.

La presente investigación surge como estrategia de manejo silvicultural de la población arbórea urbana del espacio público en el municipio de Saravena. Como mecanismo de fomento que permita un manejo planificado apropiadamente orientando el verdadero objetivo de la silvicultura urbana y manejo apropiado de los residuos vegetales como propuesta de aporte a la gestión forestal y ambiental del municipio.

## **8. OBJETIVOS**

### **7.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar estrategias de manejo silvicultural para la población arbórea urbana del espacio público en el municipio de Saravena, departamento de Arauca.

### **7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los condicionantes ecológicos, la arquitectura y ubicación de la población arbórea urbana del Municipio de Saravena, departamento de Arauca.
- Diseñar un protocolo para el establecimiento y mantenimiento de especies arbóreas urbanas en el Municipio de Saravena, departamento de Arauca.
- Proponer actividades de manejo y aprovechamiento de residuos de poda en el Municipio de Saravena, departamento de Arauca.

## 9. MARCO TEÓRICO

### 8.1 SILVICULTURA URBANA

La silvicultura urbana es la ordenación de árboles en zonas urbanas (Costello, 1993). "Esta actividad representa una fusión entre la arboricultura, la horticultura ornamental y la ordenación forestal; además, tiene una relación estrecha con la arquitectura paisajista y la ordenación de parques, y se debe poner en práctica de manera concertada también con los ingenieros urbanistas". (Kuchelmeister y Braatz 1993).

Eric Jorensen en 1993 afirmó: "La silvicultura urbana es una rama especializada de la silvicultura y tiene como objetivo el cultivo y manejo de árboles para su presente y su potencial contribución en aspectos sociológicos, fisiológicos, y garantizar el bienestar económico de la sociedad urbana" (Jorensen, 1993).

En el Congreso Forestal Mundial de 1997, celebrado en la ciudad de Antalya Turquía, se aprobó la siguiente definición: "Es una rama especializada de la silvicultura que tiene por finalidad el establecimiento, manejo y ordenación de árboles y arbustos con miras a aprovechar las características naturales de estos, en forma aislada o en arreglos especiales, para generar servicios ambientales psicológicos, sociológicos, económicos y estéticos. 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" Corzo, G. T. (2013) p 121.

El árbol urbano es aquel que además de contribuir al equilibrio ecológico, a la protección del hombre y al mejoramiento de su hábitat (sombra y oxígeno), se adapta a las características propias de los suelos de la ciudad, su belleza y comportamiento están en armonía con el amoblamiento urbano y con el medio general. (Alvarado y Alzate 2002).

## 8.2 BENEFICIOS DEL ARBOLADO PARA LA CIUDAD

A través de las políticas integradoras y de planificación territorial, se ha establecido en el orden nacional un nuevo punto de partida para la gestión de la convivencia arbórea con las infraestructuras urbanas, afincada en la elaboración del inventario forestal como herramienta identificadora y descriptiva de los requerimientos y actividades a implementar para el beneficio de orden ambiental, social, económico, recreativo, estético y paisajístico. Entre muchos de los beneficios que provee la cobertura arbórea en el ambiente urbano se pueden apreciar según Parra, R., Pulgarín, J. & Sáenz, O. 2010. “El control de contaminación, regulación del clima, protección contra el viento, control de la erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua, paisajismo, recreación, aporte cultural y simbólico, valorización a la propiedad, y garantía de corredores biológicos” p 7.

Los árboles son un grupo efectivo para contrarrestar la contaminación del aire, la mayoría de las especies absorben del aire, según Calvo Medina, A. I., & González. Flores, G. D. C. (2016). “Las partículas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), casi la mitad del peso de los contaminantes emitidos en la atmosfera, así como el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), y nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) generados igualmente por la combustión de fuentes móviles”.

En su investigación Wiesner, C. (2000) revelo que “las partículas suspendidas pueden ser reducidas por la presencia de árboles y arbustos ya que ellos las captan, como el caso de arena, polvo, ceniza, polen y humo. Las hojas, ramas, troncos y sus estructuras asociadas (como la pubescencia de las hojas), atrapan las partículas que más tarde serán lavadas por la precipitación”. p 18.

El árbol tiene la capacidad de absorber agua por sus raíces y devolverla al ambiente a través del proceso de evapotranspiración, aumentando la humedad relativa de su entorno, hasta un 10% bajo un árbol, y disminuir la temperatura hasta en 3 grados (Oyuela 2010).

### **8.3 PRESIÓN DEL DESARROLLO URBANO SOBRE LA POBLACIÓN ARBÓREA**

En el aumento del avance de las construcciones y el proceso de desarrollo urbano, es donde se presentan los medios hostiles para que la población arbórea no pueda crecer y desarrollarse para los medios que han evolucionado, al igual que todo ser vivo requieren necesidades básicas que suplir para su existencia (Kuhns, 2007). En muchos lugares se encuentran dominados por calles, cableados, drenajes, tránsito vehicular, peatonal o animal, disminuyendo el acceso al agua y condicionando el crecimiento de las hojas y raíces. Siendo sometidos a tensión continua por el estrés hídrico que afecta la mayor parte de las funciones vitales de las plantas, disminuyendo su crecimiento o incluso su perecimiento (Guarnascheli, 2009).

La compactación del suelo es una causa principal de la perdida de microorganismos y hongos benéficos al no encontrar un medio favorable, el reciclaje de nutrientes en el ecosistema es poco o nulo, condición desfavorable para la recuperación de suelos fértiles y aporte de nutrientes a los árboles, provocando riesgos en el estado físico y sanitario. La deforestación tropical moderna ha sido objeto de numerosos estudios académicos, muchos de los cuales han concluido que “el fracaso de las políticas suele ser una causa más importante de la deforestación tropical que el fracaso de los mercados” Folmer y Van Kooten (2007).

Diversos estudios, como los adelantados por Fang & Ling (2003) o Van Renterghema et al (2012), coinciden en que la arborización urbana atenúa de manera significativa el ruido, puesto que las superficies “blandas” de sus hojas, y la disposición aleatoria de sus ramas y follaje dispersan los sonidos (mientras el suelo lo absorbe) y reducen la reverberación en las áreas urbanas.

En cuanto a la identidad paisajística de las ciudades colombianas, las calles de muchas de estas se encuentran arborizadas con especies introducidas de los trópicos asiático y africano (Molina, 2007).

Para Bruchmann E. 2008 “La mayor presión sobre los recursos naturales se ejerce en la zona periurbana, es decir, en aquel sector de cualquier pueblo o ciudad donde termina la parte vieja y comienzan los nuevos distritos, allí donde la ciudad planificada cede el paso a asentamientos espontáneos”. Es en estas zonas donde la tasa de crecimiento de la población es más alta y donde hay menos planificación por parte de los gobiernos municipales. Es aquí donde se establecen los nuevos inmigrantes que vienen del campo en los países en desarrollo, y también es ésta la zona donde la silvicultura urbana tiene mayores posibilidades de desarrollarse y de llegar a satisfacer las necesidades de la población urbana. Bruchmann E. 2008.

#### **8.4 CRITERIOS DE BIOLOGÍA Y MORFOLOGÍA DE LAS ESPECIES**

Además de los criterios generales se deben considerar algunos atributos ambientales, funcionales, espaciales o de morfología propios de las especies a ser plantadas para lograr los objetivos de la arborización. (García, J.H., Ruiz, D., Ospina, N.E., Echeverry, M. A. 2010, p. 32).

Para diferenciar los diferentes individuos vegetales dentro de las áreas urbanas se asumen los siguientes criterios propuestos por García, J.H., et al. (2010):

*Especie nativa:* Aquella especie vegetal cuya ubicación actual corresponde con su región geográfica y zona de vida de origen.

*Especie exótica:* Aquella especie vegetal introducida desde otra región geográfica o zona de vida, dentro o fuera del territorio nacional.

*Especie naturalizada:* Aquella especie exótica adaptada a las condiciones de una región geográfica determinada, hasta el punto de reproducirse efectivamente.



Las plantas se dividen según la cantidad de lignina constitutiva de sus paredes celulares en: herbáceas si contiene poca lignina y sus tejidos son blandos y leñosas si contiene altas concentraciones de lignina y sus tejidos... “con respecto a la altura de las especies según los distintos autores consultados, se toman los siguientes rangos para las especies tratadas, haciendo referencia a la altura final del individuo” (Figura 1). (García, J.H., et al. 2010, p. 35):

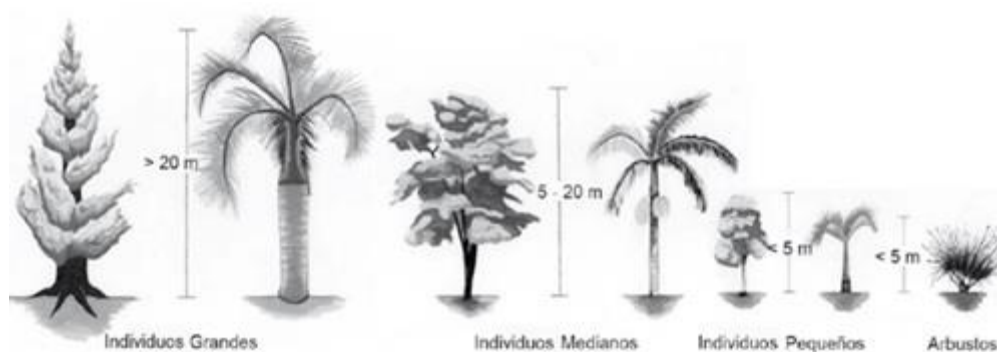


Figura 1. Descripción gráfica de árboles, palmas y arbustos de acuerdo a talla. Fuente: García, J.H., et al. Manual silvicultura urbana Pereira. [Figura]. Disponible en <https://www.utp.edu.co/jardin/novedades/manual-de-silvicultura-urbana-de-pereira>

Según la categorización consultada por García, J.H., et al. 2010, se considera de acuerdo al diámetro de la copa del árbol en su etapa adulta, se divide en: Porte bajo: entre 0 y 3 metros de diámetro, Porte medio: entre 3 y 6 metros de ancho, Porte alto: a las copas mayores a 6 metros (p. 35) Figura 2.

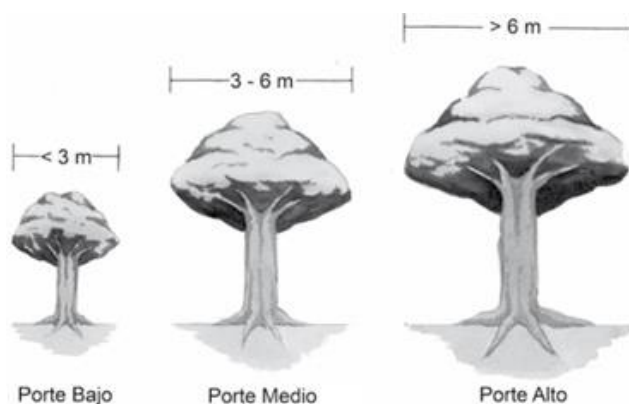


Figura 2. Descripción gráfica del porte del árbol. Fuente: García, J.H., et al. Manual silvicultura urbana Pereira. [Figura]. Disponible en <https://www.utp.edu.co/jardin/novedades/manual-de-silvicultura-urbana-de-pereira>

La densidad es el conjunto de hojas y ramas de un individuo vegetal, y afectan directamente la visibilidad, circulación de aire, paso de las ondas sonoras y luz solar, y tiene tres características básicas que son; Alto, Medio y Ralo. (García, J.H., et al. 2010, p 36).

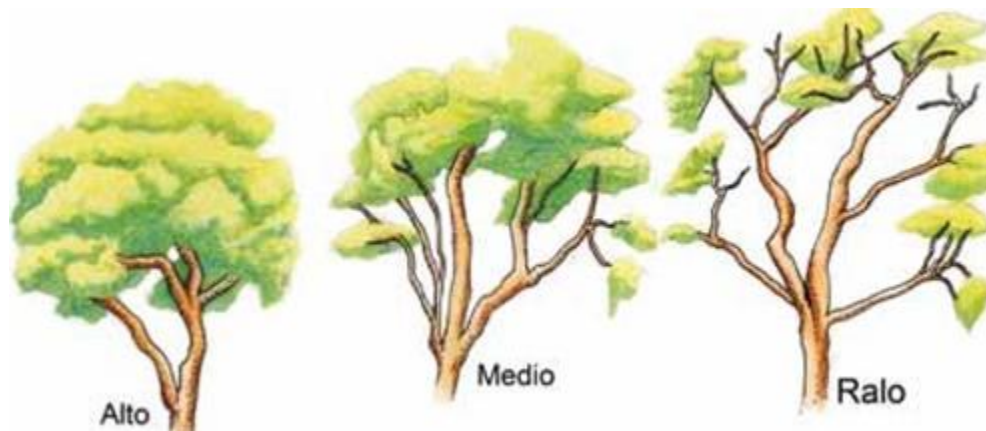


Figura 3. Descripción grafica de densidad de follaje. Fuente: García, J.H., et al. Manual silvicultura urbana Pereira. [Figura]. Disponible en <https://www.utp.edu.co/jardin/novedades/manual-de-silvicultura-urbana-de-pereira>.

#### ➤ Distancia de Siembra

Es relativa a su tamaño y forma definitiva, para definirla se debe considerar el desarrollo que alcanzará el ejemplar cuando sea adulto, razón por la cual no existe una recomendación única. “Los árboles de sombra no deben plantarse a menos de 10 metros entre ellos, mientras en los arbustos debe existir una separación de 5 metros”. (García, J.H., et al. 2010, p 47).

Como referencia inicial, García, J.H., et al. (2010) “Recomiendan que la distancia entre árboles grandes debe ser no menor que la altura máxima esperada, mientras la distancia del árbol a una residencia debe ser al menos de la mitad de su altura máxima esperada. Los árboles de sombra no deben plantarse a menos de 10 metros ( $A+B$ ) entre ellos, mientras en los arbustos debe existir una separación de 5 metros ( $A$ )” (p 47) (Figura 4).

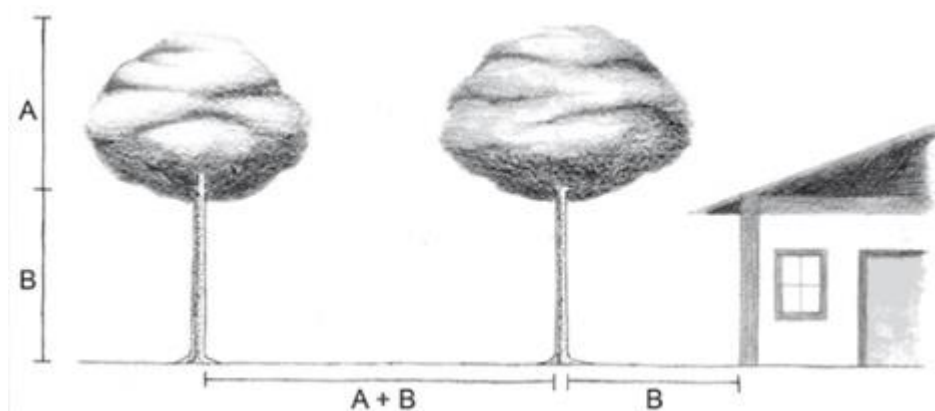


Figura 4. Distancia apropiada para arbolado urbano. Fuente: García, J.H., et al. Manual silvicultura urbana Pereira. [Figura]. Disponible en <https://www.utp.edu.co/jardin/novedades/manual-de-silvicultura-urbana-de-pereira>.

## **8.5 MANTENIMIENTO SILVICULTURALES BÁSICOS**

### **8.5.1 Poda**

La poda es una labor cultural que consiste en cortar secciones de la parte aérea o radicular de los árboles o arbustos para mejorar su aspecto y su desarrollo, corregir malformaciones o mitigar conflictos con líneas de servicios públicos aéreas.

### **8.5.2 Tipos de poda**

De acuerdo con el objetivo ambiental o paisajístico se pueden definir las podas mediante los criterios técnicos generados por García, J.H., et al. (2010) así:

De realce: También se conoce como elevación de la copa y consiste en generar transparencia visual hasta 2 metros de altura medidos a partir del suelo, manejo indicado para árboles adultos. Para el caso de arbustos o material vegetal joven la poda induce al desarrollo en altura, pero con diámetros bajos en el tronco comparado con un crecimiento normal.

Estructural: Tratamiento tendiente a resaltar y mejorar las condiciones estéticas y físicas del individuo teniendo en cuenta la especie y el grado de madurez vegetal, así como su interferencia con estructuras físicas urbanas, con obras de infraestructura y con redes de servicios públicos

De estabilidad: Tratamiento tendiente a mejorar la estabilidad del individuo en cuanto a la distribución de cargas de peso transmitidas por la copa a través del fuste principal, donde el objetivo primordial corresponde a eliminar el riesgo de volcamiento o el desgarre de ramas a gran altura.

De transparencia en la copa: Poda o entresaca de ramas secundarias con el objetivo de permitir el paso de luz solar hacia el suelo para el crecimiento de nuevas especies o por factores de inseguridad.

De mejoramiento o sanitario: Tratamiento tendiente a mejorar las condiciones fisiológicas y fitosanitarias de la especie vegetal mediante la eliminación de hojas y ramas afectadas por plagas y enfermedades, permitiendo reducir el daño mecánico o controlar los niveles de infestación.

De despunte: Tratamiento tendiente al control de ramas con tendencia horizontal o paralela al suelo y que por su longitud tiende a desgarrarse.

De restauración: Se aplica a todos los casos en que un árbol haya perdido su forma natural por factores externos, se encuentren mal podado o hasta dañado por el viento, lo que le ha causado el desprendimiento parcial de las ramas, la poda se aplica con la intención de recuperar la forma perdida de la copa. A veces puede llegarse a reducir el tamaño del árbol para restaurar su apariencia normal.

De formación: Se realiza en árboles jóvenes para conservar su forma original, también se lleva a cabo para orientar un tronco único y libre de ramificaciones hasta una altura determinada. Se podan entonces todas aquellas ramas que provean al individuo de ramificaciones no deseadas o que estén suprimiendo su estado natural.

Ramas bajas: Particularmente en espacios de circulación peatonal o ciclística se deben podar las ramas bajas de los árboles para evitar conflictos. El lapso sugerido para efectuar la primera poda al árbol es de seis meses, contados a partir del momento de la plantación (p. 53).



Figura 5. Ejemplo de poda de reducción. Fuente: García, J.H., et al. Manual silvicultura urbana Pereira. [Figura]. Disponible en <https://www.utp.edu.co/jardin/novedades/manual-de-silvicultura-urbana-de-pereira>



Figura 6. Ejemplo de aclareo de copa. Fuente: García, J.H., et al. Manual silvicultura urbana Pereira. [Figura]. Disponible en <https://www.utp.edu.co/jardin/novedades/manual-de-silvicultura-urbana-de-pereira>

### **8.5.3 Altura recomendada para la poda arbórea**

Toda actividad silvicultural correspondiente a la poda, se realiza bajo criterios técnicos de adaptación del árbol ante la pérdida del follaje, “Las hojas cumplen funciones vitales en todo el tiempo de vida, como la fabricación de azúcar y energía para crecer, al realizar la poda se induce a la reducción del crecimiento y las reservas de energía, una poda fuerte o mal realizada, ocasiona estrés y efectos negativos en la salud del árbol. Se establecieron tres tipos de podas dependiendo de la altura de cada especie”, (Comisión Nacional Forestal, 2009):

**Poda baja:** Este tipo de poda es inicial se realiza a una tercera parte de la altura total del árbol, por ejemplo, si el individuo tiene una altura de ocho metros, se realiza el corte hasta tres metros (2,7 metros y 0,30 cm de tocón), se evita el crecimiento horizontal y la obstrucción peatonal, el operario puede realizarla desde el suelo sin muchas complicaciones.

**Poda media:** La poda de corte medio se realiza a individuos que presentan una altura total entre nueve y veinte metros, realizando el corte hasta poco menos de la mitad del árbol, por ejemplo, si esta se encuentra entre nueve y diez metros, se poda hasta los cuatro metros, se realiza desde el suelo con herramientas de alcance o pértigas.

**Poda alta:** Corresponde aquel corte de ramas ocasionado a individuos con alturas mayores de 20 metros y diámetros de 30 a 40 cm, normalmente son árboles maduros cuya poda natural ha terminado, se realiza el aclareo desde la mitad hasta dos tercios de la altura total, respetando la teoría del porcentaje máximo de follaje de acuerdo a su edad, observado en la figura 7 (p. 18).

<b>Etapa del desarrollo del árbol</b>	<b>Dosis de la poda (el porcentaje máximo de follaje total retirado en una sesión)</b>
Joven, recién establecido	50%
Mediana edad	25%
Adulto	10%

Figura 7. Poda según etapa de desarrollo del árbol. [Figura]. Fuente: University Perdue, 2015

#### **8.5.4 Riego y fertilización**

El riego consiste en agregar el agua necesaria para que una planta o árbol cumpla con sus funciones metabólicas, permitiendo de esta manera un desarrollo y un mantenimiento adecuado del individuo vegetal. De hecho, tan importante es la cantidad de agua que se le debe agregar y la frecuencia con que se riega, como la forma específica de hacerlo. (Álvarez, G. Tovar, G. Bocanegra, F. Chaparro, J. Caicedo, G. Cardoso, L. Rodríguez, D. 2004 p 40).

La cantidad y la frecuencia de riego dependen de gran cantidad de variables. Las más importantes son: zona de humedad dentro de la ciudad, especie plantada, espacio reforestable, época del año y asociación con otras especies. Sin embargo, (Álvarez, G. et al 2004) Sugieren que “es importante suministrar el riego suficiente al material vegetal una vez por semana o más –según las condiciones observadas durante los primeros tres meses– y posteriormente cada 45 días hasta los tres años, para la mayoría de las especies” p 40.

**Fertilización:** Es una actividad mediante la cual se aportan los nutrientes que los árboles requieren para su crecimiento normal. Todo depende de las especies, su estado de desarrollo y condiciones del medio -propiedades del suelo-.

En el grupo de los macronutrientes se encuentran los elementos que son utilizados por las plantas en mayor cantidad (Figura 8). Los micronutrientes, igualmente importantes, son aquellos necesarios en pequeñas cantidades para el desarrollo normal de las plantas. Lo que les permite un adelanto completo de las diferentes actividades metabólicas que se deben efectuar para su adecuado desarrollo. Esta labor se realiza



durante todo el período de mantenimiento, preferiblemente una vez por año. (Álvarez, G. et al 2004 p 40).

MACRONUTRIENTES	EFEECTO EN LAS PLANTAS	DEFICIENCIA
Nitrógeno	Es un elemento esencial como material de construcción en la planta. Fomenta el crecimiento rápido de los vegetales y da a las plantas un color verde sano, mejora la calidad de las hojas y tiende a aumentar el contenido proteico de las plantas.	Cuando hay deficiencia de nitrógeno en una planta se pueden observar características como crecimiento retardado, color amarillento pálido, quema de las puntas y de los bordes de las hojas.
Fósforo	Este elemento es esencial para el desarrollo de todas las plantas. Es un ingrediente activo del protoplasma, estimula el primer crecimiento y la formación de raíces, provoca la producción de semillas y contribuye a la lozanía general de las plantas.	Su deficiencia puede provocar poco desarrollo de raíces, retraso en la madurez del árbol y coloración purpúrea en el follaje de algunas plantas.
Potasio	El efecto de este elemento en las plantas es el aumento de su capacidad para resistir a las enfermedades, al frío y a otras condiciones adversas. Interviene en la fabricación de almidones y azúcares.	Cuando este elemento falta se presenta crecimiento lento de las plantas, angostamiento en el borde de las hojas, tallo débil y, en algunas ocasiones, se pueden presentar arrugas en semillas y frutas.
Calcio	Este elemento contribuye a la transmutación de carbohidratos en la planta y también al desarrollo de las raíces.	Cuando falta, las plantas pueden presentar muerte del brote extremo y se puede observar apariencia festonada del borde de las hojas y debilitamiento de la estructura del tallo.
Magnesio	Es un ingrediente esencial de la clorofila y probablemente participa en la transmutación de almidones. Asimismo, se cree que es de gran importancia para la formación de aceites y grasas.	Su deficiencia se manifiesta con decoloración en las puntas de las hojas y en las nervaduras, al igual que un tamaño pequeño, y en algunos casos los tejidos pueden secarse y morir.
Azufre	Es un componente de la cistina, un constituyente de las proteínas. Participa igualmente en la síntesis de aceites.	Su deficiencia se manifiesta con coloración verde amarillenta en las hojas más bajas y los tallos presentan un diámetro pequeño y son duros y leñosos.

Figura 8. Macronutrientes y efectos en las plantas. Fuente: García, J.H., et al. Manual silvicultura urbana.

[Figura]. Disponible en <http://www.jbb.gov.co/index.php/arborizacion/arbolado>

## **8.6 ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO RESIDUOS DE PODA**

Una vez realizada las actividades silviculturales de mantenimiento arbóreo, se aprecia la generación de residuos vegetales, los cuales deben ser dispuestos de una manera adecuada con el fin de evitar problemas ambientales o fitosanitarios, dos buenas alternativas son:

**Compostaje:** Consiste en someter a descomposición controlada producto de origen vegetal o animal (como hojas, tallos, pastos, cáscaras, excrementos de animales (bovinos o aves) hasta un producto estable. “El material resultante es llamado compost o composta y se usa como abono para mejorar los suelos y su calidad dependiendo del contenido de nutrientes registrados en los análisis de resultados”. (Parra, R., Pulgarín, J. & Sáenz, O., 2010, p. 15).

**Material vegetal picado:** Es una práctica que corresponde al triturado de todo aquel material vegetal generado en las actividades de poda y corte de césped como estrategia para acelerar el proceso de descomposición, aportando nutrientes a los árboles, humedad al suelo, y embellecimiento paisajístico, mediante una máquina especial para tal fin. (Parra, R., Pulgarín, J. & Sáenz, O., 2010, p. 17).

## 10. MARCO NORMATIVO

La normatividad existente y reglamentaria para la gestión integral de residuos sólidos presenta lineamientos ejecutables a los territorios de orden municipal y regional. A continuación, se presenta la normatividad vigente actual correspondiente a las herramientas de planeación del PGIRS, incluyendo el aprovechamiento y/o disposición final de residuos.

Tabla 1.

### *Normatividad ambiental en materia de la Gestión integral de Residuos Sólidos*

N°	NORMA	EXPEDIDA	DESCRIPCIÓN	PALABRA CLAVE
1	Constitución política de Colombia/ 1993	Población	Principales artículos: 49,78,79,80,81 y 366.	CP Leyes
2	Ley 99 General ambiental de Colombia/1993	Congreso	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el SINA, y se dictan otras disposiciones.	Ley ambiental
3	Ley 1753 Plan nacional de Desarrollo/2015	Congreso	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.	Nación, políticas ambientales, Gestión integral de residuos
4	Resolución 754/2014	MVCT MADS	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	PGIRS, Línea base.
5	Resolución CRA 720/2015	MAVCT CRA	Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar	Poda de árboles, frecuencias de podas, costo de corte de césped

N°	NORMA	EXPEDIDA	DESCRIPCIÓN	PALABRA CLAVE
			para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones.	
6	Resolución 1045/2003	MVCT MADS	Se adopta la metodología para la elaboración de los PGIRS y se toman otras disposiciones.	PGIRS.
7	Decreto 1077/2015	MVCT	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. (Titulo 2, capitulo 1).	Definiciones SPDA Frecuencias
8	Decreto 2981/2013	MVCT	Reglamentario del Servicio Público de Aseo, (Titulo 2, capitulo 1).	SPDA, árboles, césped, Definiciones
9	Decreto 1505/2003	MADS	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.	PGIRS
10	Decreto 1713/2002	MADS	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	GIRS y PGIRS

Datos recopilados de la legislación Nacional colombiana (Fuente propia, 2018)

## 11. LOCALIZACIÓN

### 10.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Saravena se encuentra localizado en la Orinoquía Colombiana, noroccidente del departamento de Arauca, límite con el departamento de Boyacá. Sus coordenadas geográficas son: Latitud norte entre 6° 46' y 7° 00' y en la Longitud Este entre 71° 41' y 72° 06'. Límites del municipio: Norte: Con la República de Venezuela desde la desembocadura del río Bojabá en el río Arauca, hasta la inspección de Puerto Lleras. Sur: Con el municipio de Fortul. Este: Con el municipio de Arauquita y Fortul. Oeste: Con el Departamento de Boyacá, sobre la cuenca del río Bojabá. La unidad geográfica está comprendida en la "Unidad Andina Orinocense", que comprende la vertiente de la Cordillera Oriental, que integra el Piedemonte, montañas, nieves y páramos.

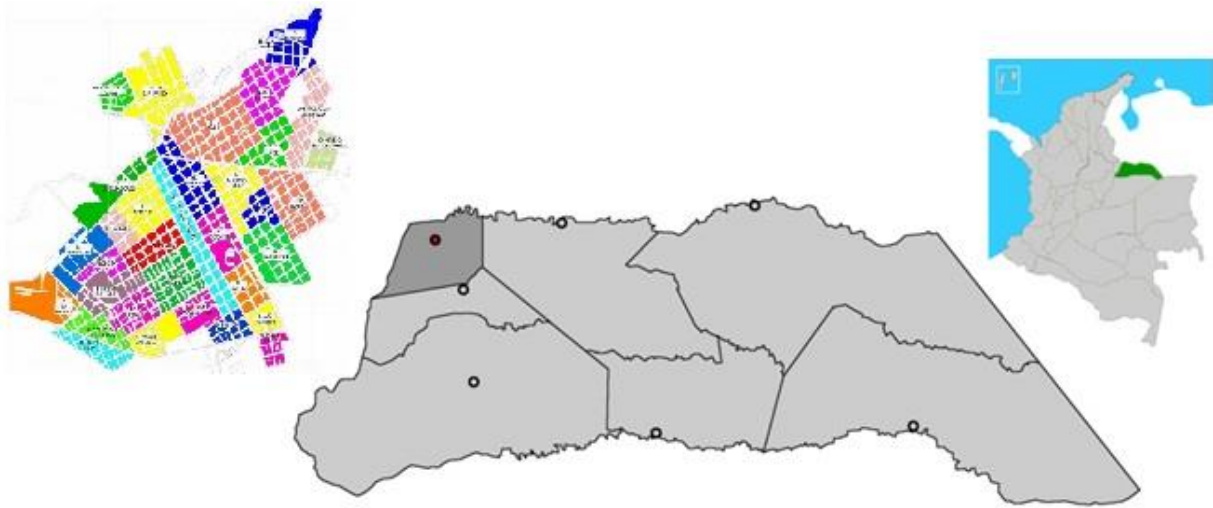


Figura 9. Ubicación geográfica del municipio de Saravena. [Figura]. Fuente: Alcaldía de Saravena, 2016.

Disponible en <http://www.saravena-arauca.gov.co/mapas/casco--urbano>.

## 10.2 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

### 10.2.1 Temperatura

La temperatura media anual de la zona de influencia directa, según los registros de las estaciones meteorológicas del IDEAM, es de 25,5 °C y los meses más cálidos son febrero, marzo, abril, y luego los meses de octubre y noviembre.

Tabla 2.

*Valores medios mensuales de temperatura (°C)*

MES	PROMEDIOS
Enero	25.4
Febrero	26.1
Marzo	26.2
Abril	25.8
Mayo	25.5
Junio	24.7
Julio	24.8
Agosto	25.0
Septiembre	25.4
Octubre	25.7
Noviembre	25.7
Diciembre	25.3
Valor Anual	25.5

Datos obtenidos estación climatológica (Fuente IDEAM, 2006)

## 10.2.2 Precipitación

Según el IDEAM en promedio caen 2.884 mms en el año y en un año lluvioso pueden caer hasta 6.365,7 mms <sup>1</sup>, siendo los meses más lluviosos mayo, junio, julio, llueve en promedio ciento noventa y cinco (195) días al año (53,42% de los días del año), más de 20 días por mes. en un año lluvioso pueden llover hasta 300 días.

Tabla 3.

*Valores mensuales de precipitación (mms)*

MES	MEDIOS	MÁXIMOS
Enero	47.1	233.4
Febrero	74.5	341.6
Marzo	115.2	495.6
Abril	272.5	640.9
Mayo	373.4	797.0
Junio	417.4	684.3
Julio	333.8	513.6
Agosto	327.4	573.1
Septiembre	316.5	517.1
Octubre	310.3	746.1
Noviembre	187.4	492.0
Diciembre	108.6	231.0
Valor Anual	2884.2	6365.7

Datos obtenidos estación climatológica (Fuente IDEAM, 2006)

---

<sup>1</sup> Información Suministrada por la Estación meteorológica del IDEAM en el municipio de Saravena.

### 10.2.3 Evaporación

La evaporación en el municipio se estima en 1.169,2 mms, con valores mensuales mínimos de 82,4 mms y máximos de 108,8 mms.

Tabla 4.

*Valores totales mensuales de evaporación (mms)*

MES	MEDIOS
Enero	106,3
Febrero	105,7
Marzo	101,5
Abril	93,2
Mayo	89,1
Junio	82,4
Julio	88,6
Agosto	100,4
Septiembre	101,2
Octubre	108,8
Noviembre	104,7
Diciembre	86,3
Valor Anual	1168,2

Datos obtenidos estación climatológica (Fuente IDEAM, 2006)

### 10.2.4 Brillo solar

El brillo solar medido en horas luz en el municipio de Saravena es de aproximadamente 1.430 horas/año, cifra que equivale a 33% de brillo solar de las horas del día al año; y en promedio anual se reciben aproximadamente cuatro horas diarias de brillo solar.



Tabla 5.

*Valores totales mensuales de brillo solar (Horas)*

MES	MEDIOS
Enero	150.1
Febrero	114.2
Marzo	82.5
Abril	76.0
Mayo	97.7
Junio	87.0
Julio	111.8
Agosto	129.5
Septiembre	138.1
Octubre	148.0
Noviembre	152.5
Diciembre	142.3
Valor Anual	1429.9

Datos obtenidos estación climatológica (Fuente IDEAM, 2006)

### **10.2.5 Vientos**

Los vientos en Saravena tienen una dirección de 315° Suroeste y con menos de 10 nudos. En las noches y por factores de la dinámica atmosférica como el de su enfriamiento, se invierte la dirección de los vientos, descendiendo de la cordillera y por lo tanto frescos, que hacen disminuir considerablemente la temperatura en horas nocturnas especialmente después de las 9 p.m. Información suministrada por la estación IDEAM del municipio.

### 10.2.6 Humedad relativa

Según el IDEAM la Humedad Relativa en Saravena es de 84% en promedio; el mayor porcentaje se da en el mes de junio con un 88% y el menor porcentaje se presenta en los tres primeros meses del año con un 80%. Estos porcentajes demuestran que en el municipio la humedad relativa es alta, si se tiene en cuenta que para el ser humano el rango de aceptación esté entre 50% y 70%.

Tabla 6.

*Valores medios mensuales de humedad relativa (%)*

MES	MEDIOS
Enero	80
Febrero	80
Marzo	80
Abril	85
Mayo	86
Junio	88
Julio	86
Agosto	86
Septiembre	85
Octubre	86
Noviembre	84
Diciembre	83
Valor Anual	84

Datos obtenidos estación climatológica (Fuente IDEAM, 2006)

### 10.2.7 Suelos

Los suelos de Saravena son muy jóvenes, de las clases agrológicas IV a VIII, es decir, muy deficientes y con muchos problemas para la producción agrícola. El 17% del suelo de Saravena es de bosque poco intervenido, el 73% está siendo utilizado por

cultivos, pastos y matorrales asociados con cultivos; el 5,5% es de ríos e islas y menos del 1% está cubierto con construcciones.

Las formas del suelo en Saravena son el resultado de la formación de la Cordillera Oriental y la dinámica de la cuenca del Río Arauca; así se produjo un relieve inclinado y pendientes entre el 3% y 12%; montañas con relieve muy accidentado que forman crestas y depresiones con pendientes que alcanzan el 50%; y los valles de los ríos. En Saravena existe un uso adecuado o sin conflicto del 80%; como suelo con uso inadecuado un 19% y un 1% con uso muy inadecuado.

### **10.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

#### **10.3.1 Población**

La explotación petrolera que se inició en el Municipio, incidió en una gran inmigración de colonos llegados de los departamentos vecinos. La violencia política es quizás la principal razón del despoblamiento progresivo del área rural del municipio en los últimos años, teniendo que refugiarse en el casco urbano local o en otros municipios.

La población del municipio de Saravena es de 48.715 habitantes, según cifras de proyección DANE, de los cuales 24.252 (49.78%) son hombres y 24.466 (50.21%) son mujeres, así mismo la distribución de la población por áreas es de 33.665 (69.10%) para la zona urbana y 15.050 (30.89%) para la zona rural por proyecciones DANE.

El área urbana de Saravena, concentra gran volumen de población, la mayoría como resultado de la colonización, actualmente se considera como la segunda localidad en importancia, por el desarrollo comercial que lo ubica como centro de acopio regional.

Según el Censo 2005 del DANE la población urbana se disminuyó de 48.715 a 43.063 pobladores, es decir 4.854 personas menos, en relación con el cálculo de proyección establecido para el mismo año; sin embargo, esto no se compadece al

considerar el significativo número de asentamientos no legalizados (invasiones), el desplazamiento de población rural al casco urbano y el desplazamiento de población rural de otros municipios hacia el casco urbano de Saravena causado por el conflicto armado (estimados en aproximadamente 2.800 personas), es decir, Saravena atiende una población aproximada de más de 51.000 personas con los recursos de 43.063 que le transfiere el estado central.

Tabla 7.

*Variación poblacional Saravena por años*

ÁREA	DANE 1995	DANE 1996	DANE 1997	DANE 1998	DANE 1999	DANE 2000	DANE 2005
Urbana	22.196	23.296	24.402	25.517	26.652	27.782	33.665
Rural	12.201	12.552	12.884	13.201	13.508	12.793	15.505
Total	34.397	35.848	37.286	38.718	40.160	41.575	48.715

Recopilado de PBOT, Fuente: DANE

Tabla 8.

*Población Preliminar Censo DANE 2005*

ÁREA	VIVIENDAS	HOGARES	DENSIDAD	UNID. ECONÓMICAS	UND. AGROPE CUARIAS	TOTAL
Cabecera	7.761	7.346	28.811	1.571	0	11
Resto	3.368	3.362	14.252	17	1.457	1
Total	11.129	10.708	43.063	1.588	1.457	12

Recopilado de PBOT, Fuente: DANE 2005

La población indígena se encuentra ubicada en la zona occidental del municipio, en las estribaciones de la Cordillera Oriental. Esta población se encuentra agrupada en seis comunidades, distribuidas como lo muestra la tabla Población Indígena Saravena.

Tabla 9.

*Población Indígena del municipio de Saravena*

COMUNIDAD INDIGENA	POBLACION	Nº FAMILIAS 1999	POBLACIÓN 2005
CALAFITAS I	50	10	64
CALAFITAS II	50	13	64
CHIVARAQUIA	120	32	175
PLAYAS DEL BOJABA	70	20	140
SAN MIGUEL	80	17	111
UNCARIA	130	40	146
TOTAL		132	700

Recopilado del PBOT, Fuente: Oficina municipal de asuntos indígenas y censo de población indígena EPS

DU SAKAWI, 2005

## **12. METODOLOGÍA**

Este proyecto aplicado se apoya en datos cuantitativos provenientes de la información del catastro arbóreo en el marco de la actualización del PGIRS realizada por la Alcaldía del Municipio de Saravena-Arauca y funcionarios de la Empresa Comunitaria de Aseo, Acueducto y Alcantarillado ECAAAS E.S.P, en el año 2017.

Es el análisis de tipo cualitativo de la información cualitativa la que tiene mayor importancia en este trabajo por cuanto relaciona un estado actual de la población arbórea urbana, de su cobertura verde, y ofrece una perspectiva de tipo técnico respecto al manejo actual y futuro de dicha cobertura con fines de lograr avances en el fomento y gestión forestal a nivel municipal, buscando obtener resultados útiles para la valoración visual y objetiva de las especies arbóreas y arbustivas presentes en el zona mediante el desarrollo del inventario forestal, y a su vez, la valoración de criterios como identificación, ubicación, estado fitosanitario, requerimientos silviculturales y aspectos dendrológicos de cada individuo.

El proyecto se ubica conceptualmente dentro de un marco, en el que se define la problemática de la gestión del manejo silvicultural y de residuos vegetales de la población arbórea, como un problema no resuelto del desarrollo urbano que parte de la relación entre lo natural, la organización y estructura de la sociedad en el escenario urbano, es decir, una relación causa-efecto que es real y factible de ser superada y que interesa a la sociedad y los procesos de desarrollo en sí.

En el desarrollo del proyecto se implementa el método de la investigación acción y participación IAP, como herramienta incluyente para analizar y comprender la realidad de la población que se encuentra en la localidad y beneficiaria de la reducción de riesgos por afectación de caída de ramas o volcamiento de árboles con actividades necesarias como la poda y tala. Sustentándose en la necesidad de implementar las acciones técnicas para la actualización del PGIRS, se realizan acciones acordes como instrumentos básicos;

la observación, catastro, entrevistas y consulta de información bibliográfica específica tanto de las especies vegetales como de las actividades a implementar.

En este sentido se involucra la observación y participación del investigador, utilizando los métodos para recolección de información, sistematización y tabulación de la misma para su respectivo análisis, ofreciendo una estrategia de optimización silvicultural en el espacio público del municipio de Saravena, como perspectiva en el marco de la actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos.

## **13. LÍNEA BASE**

### **12.1 INSTRUMENTO DE POLÍTICA Y PLANEACIÓN**

Según el Acuerdo Municipal N° 029 del 3 de diciembre de 2012. “PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL” en el Capítulo 2.5.2 describe el sistema de espacio público con los siguientes términos:

*Espacio público. “Entiéndase por espacio público el conjunto de inmuebles públicos, elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por su naturaleza, por su uso o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden por lo tanto los límites de los intereses individuales de los habitantes”.*

### **12.2 CENSO DEL ARBOLADO**

Dentro del marco reglamentario se dispone de unas actividades silviculturales para la cifra final de 26.116 árboles censados, bajo criterios técnicos y periodos establecidos dependiendo de su ubicación, especie y su fenología. La actividad de poda corresponde al procedimiento para el mantenimiento de los árboles, la mayoría de los árboles ornamentales requieren un nivel de manejo que garantice su integridad y desarrollo. La tala constituye la actividad de corte o eliminación total de los árboles, con razones justificadas y autorización de las entidades competentes, con las herramientas y prevenciones para evitar accidentes o daños materiales.

La investigación se realizó en el municipio de Saravena, departamento de Arauca, mediante la recolección de la información de la población arbórea compuesta en el espacio urbano, determinado por las seiscientos noventa y nueve (699) manzanas, y la totalidad de los barrios mencionados a continuación: Alfonso López, Anuhogar, Bella vista, Bello horizonte, Brisas del Llano, Centro, Cochise, Cofavi, Coovisa, Covima, Covillanos, Cuatro de diciembre, Gaitán, Galán, Hugo Chávez, Jardín, José Vicente, La esperanza, La granja, Las flores, Las villas, Libertadores, Los Alpes, Los Naranjos, Metalmecánico,



Modelo, Montebello, Pablo Antonio, Palmeras, Pinzón, Porvenir, Prado, Salinas, Santander, San José obrero, San Jorge, San Luis, Seis de octubre, Universitario, Veinte de julio, Versailles, Villa Alejandría, Villa Aranjuez, y Villa Fanny; parques deportivos, zonas verdes y los separadores viales que se ubican dentro del perímetro, siguiendo el componente de la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

### 12.3 ESTADO ACTUAL DEL ÁREA URBANA

Para precisar el estado actual de casco urbano se tuvieron en cuenta aspectos como topografía, el crecimiento histórico del casco urbano, la forma y tamaño de las manzanas, la estructura predial, el patrón de ocupación del terreno, la cobertura de servicios, el estado de las construcciones, la accesibilidad vial, la densidad de construcción, la vetustez de las construcciones y el uso actual, principalmente. Las consideraciones con los anteriores elementos configuran unas áreas homogéneas del casco urbano.

Tabla 10.

#### *Zonas Homogéneas urbanas*

N°	ÁREA	DESCRIPCIÓN
1	DESARROLLADAS	En su mayor parte la zona más antigua del casco urbano, manzanas definidas, vías pavimentadas en un 95% de dos carriles, construcciones en material, dotadas de servicios, uso predominante empleo, vivienda – empleo y en menor proporción vivienda.
2	EN DESARROLLO SIN PAVIMENTO	Área prioritariamente destinada a vivienda, manzanas definidas, construcciones en diferentes materiales predominando techos en eternit, muros en ladrillo, pisos en cemento – baldosas, dotadas de servicios, característica principal vías en tierra.
3	SIN PROPUESTA URBANÍSTICA	Áreas urbanas sin propuesta de ocupación ni urbanística, puede disponer de servicios.
4	INVASIONES	Asentamientos recientes, ilegales, con propuestas urbanísticas sin formalizar, casas en materiales como cartón, maderas, plásticos, disponibilidad de agua en pilas públicas.
5	AREAS INSTITUCIONALES	Batallón, aeropuerto, colegios, hospital, complejo polideportivo, dotadas de servicios, infraestructuras colectivas en diferentes estados.

6	COMPLEJO METAL MECÁNICO	Área para uso preferentemente de pequeñas industrias, con disponibilidad de servicios, acometida eléctrica de mayor capacidad, vías en tierra en un 95%, ocupación aproximada de un 60%.
7	INFRAESTRUCTURAS COMUNITARIAS	Con disponibilidad de servicios, vías de doble carril, infraestructuras sociales y colectivas, 30% infraestructuras de dos pisos, antiguas (más de 15 años), uso institucional y servicios, cero viviendas.
8	AREAS VERDES	Parques
9	ZONA DE PROSTITUCIÓN	Servicios de alto impacto referidos a prostitución, vía de doble calzada, pavimentada, disponibilidad de servicios, infraestructuras relativamente antiguas (más de 15 años).
10	DESTRUIDA POR CONFLICTO ARMADO	Infraestructuras destruidas o para demolición, vías pavimentadas, dotación de servicios, ubicación de Estación de Policía, restricción de movilidad vehicular,
11	AMENAZA DE INUNDACION	Áreas ubicadas sobre zona de amenaza de inundación de la Quebrada la Pava, usos actuales mayoritariamente vivienda, infraestructuras de servicios sociales como ECAAAS ESP y edificio de malaria, viviendas en materiales como ladrillos, pisos en cemento y techos en zinc- eternit.

Datos recopilados del PBOT (Fuente Alcaldía 2006)

La imagen que configura la tabla de zonas homogéneas evidencia un municipio joven con alto crecimiento, en estado de desarrollo y con áreas que presentan deficiencias en vías.

Tabla 11.

*Especies arbóreas del inventario forestal. 2017.*

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD
1	ABEJÓN	<i>Astronium graveolens</i>	ANACARDIACEAE	4
2	ACACIA	<i>Acacia mangium</i>	FABACEAE	77
3	ACACIA AMARILLA	<i>Senna siamea</i>	FABACEAE	17
4	ACACIA ROJA	<i>Delonix regia</i>	FABACEAE	3
5	ACHIOTE	<i>Bixa orellana</i>	BIXACEAE	6
6	AGUACATE	<i>Persea americana</i>	LAURACEAE	157
7	ALCAPARRO	<i>Senna alexandrina</i>	FABACEAE	1
8	ALGARROBO	<i>Hymenaea courbaril</i>	FABACEAE	12
9	ALGODÓN	<i>Gossypium hirsutum</i>	MALVACEAE	17
10	ALMENDRILLO	<i>Andira taurotesticulata</i>	FABACEAE	6
11	ALMENDRO	<i>Terminalia catappa</i>	COMBRETACEAE	445
12	ANÓN	<i>Annona squamosa</i>	ANNONACEAE	3
13	ARALIA	<i>Polyscias fruticosa</i>	ARALIACEAE	1
14	ARAZÁ	<i>Eugenia stipitata</i>	MYRTACEAE	6
15	ÁRBOL DE LA FELICIDAD	<i>Dracaena fragrans</i>	ASPARAGACEAE	115
16	ÁRBOL DE LOS DEDOS	<i>Euphorbia tirucalli</i>	EUPHORBIACEAE	1
17	ARÉVALO	<i>Cupania americana</i>	SAPINDACEAE	63
18	ÁRNICA	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	EUPHORBIACEAE	122
19	ARRAYÁN	<i>Luma apiculata</i>	MYRTACEAE	3
20	AZUCENO	<i>Plumeria rubra</i>	APOCYNACEAE	4
21	BALSO	<i>Ochroma pyramidale</i>	MALVACEAE	1
22	BAMBÚ	<i>Bambusoideae</i>	POACEAE	38
23	BLANQUILLO	<i>Aegiphila integrifolia</i>	VERBENACEAE	2
24	BUCARÉ	<i>Erythrina fusca</i>	FABACEAE	3
25	CABALLERO	<i>Cananga odorata</i>	ANNONACEAE	9
26	CACAO	<i>Theobroma cacao</i>	MALVACEAE	13
27	CACTUS	<i>Euphorbia candelabrum</i>	CACTACEAE	9
28	CAFÉ	<i>Coffea arabica</i>	RUBIACEAE	1
29	CAIMITO	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	SAPOTACEAE	1
30	CAMAJÓN	<i>Sterculia apetala</i>	MALVACEAE	2
31	CANASTILLA ROSADA	<i>Dombeya wallichii</i>	MALVACEAE	1
32	CAÑAFÍSTULA	<i>Cassia grandis</i>	FABACEAE	1
33	CAÑAGUATE	<i>Tabebuia ochracea</i>	BIGNONIACEAE	126

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD
34	CARACARO	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	FABACEAE	56
35	CARACOLÍ	<i>Anacardium excelsum</i>	ANACARDIACEAE	3
36	CARATE	<i>Vismia baccifera</i>	HYPERICACEAE	50
37	CARBONERO ROSADO	<i>Calliandra pittieri</i>	FABACEAE	621
38	CARBONERO ROJO	<i>Calliandra haematona</i>	FABACEAE	54
39	CARIAQUITO	<i>Lantana camara</i>	VERBENACEAE	1
40	CATAPE	<i>Cascabela thevetia</i>	APOCYNACEAE	19
41	CAUCHO	<i>Hevea brasiliensis</i>	EUPHORBIACEAE	38
42	CAUCHO FICUS	<i>Ficus elatica</i>	MORACEAE	3
43	CAYENO	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	MALVACEAE	62
44	CEDRO	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	40
45	CEDRO DE MONTAÑA	<i>Cedrela montana</i>	MELIACEAE	46
46	CEIBA	<i>Ceiba pentandra</i>	MALVACEAE	14
47	CEIBA AMARILLA	<i>Hura crepitans</i>	EUPHORBIACEAE	55
48	CEIBA TOLUA	<i>Bombacopsis quinata</i>	MALVACEAE	12
49	CEIBO DOMINICO	<i>Eritrina indica</i>	FABACEAE	2
50	CEREZO	<i>Malpighia glabra</i>	MALPIGHIACEAE	5
51	CHAPARRO	<i>Curatella americana</i>	DILLENACEAE	1
52	CHIRIMOLLO	<i>Rollinia edulis</i>	ANNONACEAE	24
53	CIMARUCO	<i>Malpighia galera</i>	MALPIGHIACEAE	5
54	CLAVELLINO	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	FABACEAE	19
55	CLEMON	<i>Thespesia populnea</i>	MALVACEAE	1
56	COCA	<i>Erythroxylum coca</i>	ERYTHROXYLACEAE	12
57	CORCHO	<i>Apeiba aspera</i>	MALVACEAE	3
58	CORDONCILLO	<i>Piper aduncum</i>	PIPERACEAE	19
59	CORONA DE CRISTO	<i>Pereskia Bleo</i>	EUPHORBIACEAE	3
60	COSTILLA DE ADÁN	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	ARACEAE	3
61	CRESTA DE GALLO	<i>Warscewiczia coccinea</i>	RUBIACEAE	7
62	CRISPÍN	<i>Cyperus alternifolius</i>	CYPERACEAE	79
63	CROTO	<i>Codiaeum variegatum</i>	EUPHORBIACEAE	136
64	DURANTA	<i>Duranta erecta</i>	VERBENACEAE	41
65	ESTRELLA DEL ORIENTE	<i>Petrea rugosa</i>	VERBENACEAE	8
66	EUCALIPTO	<i>Eucalyptus Camaldulensis</i>	MYRTACEAE	6

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD
67	EUCALIPTO HOJA ANCHA	<i>Eucalyptus sp</i>	MYRTACEAE	3
68	FICUS	<i>Ficus benjamina</i>	MORACEAE	58
69	FICUS LYRA	<i>Ficus lyrata</i>	MORACEAE	1
70	FLOR AMARILLO	<i>Tabebuia chrysantha</i>	BIGNONIACEAE	42
71	FLOR DE MANTEQUILLA	<i>Allamanda schottii</i>	APOCYNACEAE	1
72	GALLINERO	<i>Pithecellobium dulce</i>	FABACEAE	119
73	GUÁCIMO	<i>Guazuma ulmifolia</i>	MALVACEAE	1
74	GUADUA	<i>Guadua angustifolia</i>	POACEAE	2
75	GUALANDAY	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	BIGNONIACEAE	4
76	GUAMO	<i>Inga spuria</i>	FABACEAE	195
77	GUANÁBANO	<i>Annona muricata</i>	ANNONACEAE	258
78	GUANDÚ	<i>Cajanus cajan</i>	FABACEAE	26
79	GUARATARO	<i>Vitex orinocensis</i>	VERBENACEAE	84
80	GUAYABO	<i>Psidium guajava</i>	MYRTACEAE	225
81	GUAYACÁN AZUL	<i>Guaiaecum officinale</i>	ZYGOPHYLLACEAE	4
82	GUAYACÁN JOBO	<i>Centrolobium paraense l.</i>	FABACEAE	1
83	GUAYACÁN ROSADO	<i>Tabebuia rosea</i>	BIGNONIACEAE	197
84	HIGUERILLA	<i>Ricinus communis</i>	EUPHORBIACEAE	8
85	HUEVA DE PERRO	<i>Thevetia ahouai</i>	APOCYNACEAE	3
86	ICACO	<i>Chrysobalanus icaco</i>	CHRYSOBALANACEAE	15
87	IXORA	<i>Ixora coccinea</i>	RUBIACEAE	4
88	JAZMÍN DE CABO	<i>Gardenia Augusta</i>	RUBIACEAE	43
89	JAZMÍN DE LA INDIA	<i>Tabernaemontana divaricata</i>	APOCYNACEAE	1
90	JAZMÍN DE PARAGUAY	<i>Brunfelsia australis</i>	SOLANACEAE	153
91	JOBO	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE	4
92	JÚPITER	<i>Lagerstroemia indica</i>	LYTHRACEAE	18
93	LECHERO AFRICANO	<i>Euphorbia umbellata</i>	EUPHORBIACEAE	2
94	LEUCAENA	<i>Leucaena leucocephala</i>	FABACEAE	5
95	LIMÓN	<i>Citrus limon</i>	RUTACEAE	453
96	LIMÓN MANDARINO	<i>Citrus sinensis</i>	RUTACEAE	15
97	LIMÓN SWINGLEA	<i>Swinglea glutinosa</i>	RUTACEAE	729
98	LLUVIA DE ORO	<i>Cassia fistula</i>	FABACEAE	15
99	MACONDO	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	MALVACEAE	1

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD
100	MAÍZ TOSTADO	<i>Coccoloba Acuminata</i>	POLYGONACEAE	157
101	MALAGUETO	<i>Xylopia aromadia</i>	ANNONACEAE	54
102	MAMÓN	<i>Melicoccus bijugatus</i>	SAPINDACEAE	123
103	MANDARINO	<i>Citrus reticulata</i>	RUTACEAE	2
104	MANGO	<i>Mangifera Indica</i>	ANACARDIACEAE	323
105	MANTO ROJO	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	ACANTHACEAE	2
106	MARAÑÓN	<i>Anacardium occidentale</i>	ANACARDIACEAE	24
107	MATARRATÓN	<i>Gliricidia sepium</i>	FABACEAE	93
108	MAZAGUARO	<i>Albizia guachapele</i>	FABACEAE	146
109	MELINA	<i>Gmelina arborea</i>	LAMIACEAE	490
110	MENUDITO	<i>Xylopia sp</i>	ANNONACEAE	4
111	MERECURE	<i>Licania pyrifolia</i>	CHRYSOBALANACEAE	4
112	MILLONARIA	<i>Polyscias guilfoylei</i>	LAMIACEAE	54
113	MILLONARIO	<i>Polyscias scutellaria</i>	LAMIACEAE	10
114	MIRTO	<i>Murraya exótica</i>	RUTACEAE	382
115	MÓNORO	<i>Cordia gerascanthus</i>	BORAGINACEAE	74
116	MORAL	<i>Chlorophora tinctoria</i>	SALICACEAE	7
117	MORINGA	<i>Moringa oleifera</i>	MORINGACEAE	43
118	MUSAENDA	<i>Mussaenda philippica</i>	RUBIACEAE	57
119	NACEDERO	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	4
120	NARANJO	<i>Citrus aurantium</i>	RUTACEAE	14
121	NEEM	<i>Azadirachta indica</i>	MELIACEAE	329
122	NONI	<i>Morinda citrifolia</i>	RUBIACEAE	16
123	OITÍ	<i>Licania tomentosa</i>	CHRYSOBALANACEAE	13.898
124	OLOROSO	<i>Nectandra barbellata</i>	LAURACEAE	47
125	ORTIGO	<i>Urtica dioica</i>	URTICACEAE	5
126	PALMA ABANICO	<i>Thrinax parviflora</i>	ARECACEAE	12
127	PALMA ABANICO DE CHINA	<i>Livistona Chinensis</i>	ARECACEAE	1
128	PALMA ARECA	<i>Dypsis lutescens</i>	ARECACEAE	118
129	PALMA BISMARCKIA	<i>Bismarckia nobilis</i>	ARECACEAE	5

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD
130	PALMA BOTELLA	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	ARECACEAE	154
131	PALMA CICA	<i>Cycas rumphii</i>	ARECACEAE	66
132	PALMA COLA DE PESCADO	<i>Caryota mitiis</i>	ARECACEAE	6
133	PALMA COROZO	<i>Acrocomia aculeata</i>	ARECACEAE	5
134	PALMA DE ACEITE	<i>Elaeis guineensis</i>	ARECACEAE	136
135	PALMA DE COCO	<i>Cocos nucifera</i>	ARECACEAE	137
136	PALMA REAL	<i>Roystonea regia</i>	ARECACEAE	5
137	PALMERA PINDO	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	ARECACEAE	4
138	PALMITA ROJA	<i>Cordyline terminalis</i>	ASPARAGACEAE	1
139	PALO BLANCO	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	LAURACEAE	10
140	PALO DE ACEITE	<i>Copaifera pubiflora</i>	LEGUMINOSAE	11
141	PALO DE CRUZ	<i>Brownea ariza</i>	FABACEAE	32
142	PALO DE PIEDRA	<i>Licania hypoleuca</i>	CHRYSOBALANACEAE	1
143	PAPAYO	<i>Carica papaya</i>	CARICACEAE	16
144	PARDILLO	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEAE	25
145	PATA DE VACA	<i>Bauhinia picta</i>	FABACEAE	49
146	PEREGRINA	<i>Jatropha integerrima</i>	EUPHORBIACEAE	1
147	PINO LIBRO	<i>Platycladus orientalis</i>	CUPRESSACEAE	227
148	PINO PÁTULA	<i>Pinus patula</i>	PINACEAE	2
149	PINO PISOS	<i>Araucaria excelsa</i>	ARAUCARIACEAE	21
150	PIÑÓN	<i>Jatropha curcas</i>	EUPHORBIACEAE	1
151	PLÁTANO	<i>Musa × paradisiaca</i>	MUSACEAE	6
152	PLAYERO	<i>Senna reticulata</i>	FABACEAE	44
153	POMARROSO	<i>Syzygium malaccense</i>	MYRTACEAE	2.600
154	POMARROSO FRÍO	<i>Syzygium jambos</i>	MYRTACEAE	41
155	SAMÁN	<i>Albizia saman</i>	FABACEAE	35
156	SAÚCO	<i>Sambucus nigra</i>	ADOXACEAE	8
157	SCHEFLERA	<i>Schefflera actinophylla</i>	ARALIACEAE	1
158	SIGUA NEGRO	<i>Guatteria dumetorum</i>	ANNONACEAE	31
159	TABAQUILLO	<i>Aegiphila cuatrecasasii</i>	LAMIACEAE	1
160	TACHUELO	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	RUTACEAE	2
161	TAMARINDO	<i>Tamarindus indica</i>	FABACEAE	30

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CANTIDAD
162	TAMARINDO CHINO	<i>Averrhoa carambola</i>	OXALIDACEAE	21
163	TECA	<i>Tectona grandis</i>	VERBENACEAE	11
164	TERMINALIA	<i>Terminalia ivorensis</i>	COMBRETACEAE	8
165	TIPA	<i>Tipuana tipu</i>	FABACEAE	2
166	TORONJO	<i>Citrus × paradisi</i>	RUTACEAE	2
167	TOTUMO	<i>Crescentia cujete</i>	BIGNONIACEAE	18
168	TROMPILLO	<i>Guarea guidonia</i>	MELIACEAE	3
169	TULIPÁN AFRICANO	<i>Spathodea campanulata</i>	BIGNONIACEAE	84
170	TUNO	<i>Miconia theaezans</i>	MELASTOMATACEAE	124
171	UVA DE PLAYA	<i>Coccoloba uvifera</i>	POLYGONACEAE	1
172	VELO DE NOVIA	<i>Plumeria pudica</i>	APOCYNACEAE	61
173	VERANERA	<i>Boungainvilleae spp</i>	NYCTAGINACEAE	134
174	YAGRUMO	<i>Schefflera morototoni</i>	ARALIACEAE	11
175	YARUMO	<i>Cecropia engleriana</i>	URTICACEAE	3
176	YOPO	<i>Anadenanthera peregrina</i>	FABACEAE	15
176	ZAPOTE	<i>Matisia cordata</i>	MALVACEAE	3
TOTAL				26.116

Resultados catastro forestal (Fuente ECAAAS ESP, 2017)



## 14. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 13.1 CONDICIONANTES ECOLÓGICOS, LA ARQUITECTURA Y UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN ARBÓREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA.

Para el desarrollo de los componentes importantes del proyecto y con fines de lograr avances en el fomento de la gestión forestal a nivel municipal, se realiza una valoración visual y objetiva de las especies arbóreas y arbustivas presentes en el municipio mediante el censo forestal desarrollado en el año 2017, por la Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Saravena ECAAAS E.S.P. Se tuvo en cuenta la valoración de criterios como la identificación, ubicación, estado fitosanitario, requerimientos silviculturales, aspectos dendrológicos de cada individuo y finalmente, el condicionamiento ecológico presentado en el municipio.

#### 13.1.1 Condicionantes ecológicos

Para la clasificación del ecosistema determinado en el municipio, se estudiaron las características biofísicas presentadas en la tabla 12, y la consideración de zona de vida según Holdridge en la figura 10.

Tabla 12.

*Valores anuales de Características ecológicas.*

CARACTERISTICAS BIOFISICAS	PROMEDIOS ANUALES
Temperatura	25.5 °C
Precipitación	Medios 2884.2 mms Máximos 6365.7 mms
Evaporación	1168.2 mms
Brillo Solar	1429.9 Horas
Vientos	0,5 a 10 nudos
Humedad Relativa	84%
Suelos (Pendiente)	3 al 12%

Datos obtenidos estación climatológica (Fuente IDEAM, 2006)

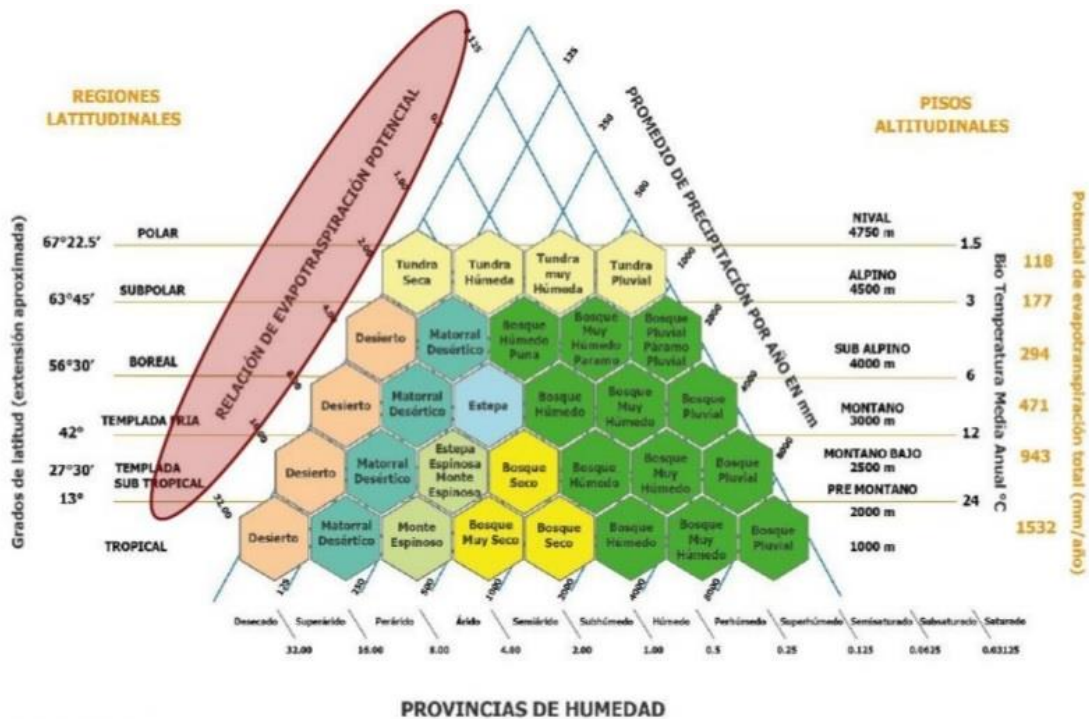


Figura 10. Índice de Humedad de Holdridge. [Figura]. Fuente: IGAC, 1978. Disponible en <http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/>

En el estudio se consideró el marcado índice de las características biofísicas y se clasificó de acuerdo al piso térmico encontrado en la zona urbana, con cambios entre 190 a 280 msnm, temperatura anual de 25,5 °C, precipitación media 2.884,2 mms y anual de 6.365,7 mms. A partir de lo anterior, se categorizó la región según Holdridge en una Zona de vida Cálida, Bosque Húmedo Tropical (bh-T) de acuerdo a la precipitación en el año, durante periodos de mayor precipitación siendo el caso de esta clasificación mencionada.

En la practicidad de las observaciones hechas durante el censo forestal del municipio, bajo criterios profesionales se concluyó la tesis, sobre las especies encontradas proponiendo que a factor de los condicionantes ecológicos son introducidas o nativas, presentan desarrollos de volumen de follaje muy considerable en comparación con pisos térmicos o subclimas aledaños en la región, justificando una guía de manejo silvicultural

del arbolado urbano específica para el municipio de Saravena y adaptado a las condiciones de la región, a continuación se presentan algunas observaciones:



Figura 11. Oití (*Licania tomentosa*) Calle 22 entre Carrera 17 y 18 (Fuente propia, 2017)



Figura 12 . Oití (*Licania tomentosa*) Carrera 16 entre Calle 28 y 29 (Fuente propia, 2017)



Figura 13. Oití (*Licania tomentosa*) Parque Modelo Calle 28 con Carrera 18 (Fuente propia, 2017).



Figura 14. Carbonero rojo (*Calliandra haematona*) Calle 28 entre Carrera 22 y 22<sup>a</sup> (Fuente propia, 2017).



Figura 15. Limón swinglea (*Swinglea glutinosa*) Calle 20 entre Carrera 15 y 16. (Fuente propia, 2017).



Figura 16. Melina (*Melina arborea*) Calle 20 entre Carrera 15 y 16. (Fuente propia, 2017).



Figura 17. Guarataro (*Vitex orinocensis*) Calle 30 entre Carrera 22 y 23. (Fuente propia, 2017).



Figura 18. Masaguaro. (*Albizzia guachapele*) Carrera 16 entre Calle 18 y 19. (Fuente propia, 2017).

### 13.1.2 Arquitectura de las especies

Muchos de los individuos observados presentan arquitecturas de copa, tipo globosa, elipsoidal, columnar, sombrilla, triangular y colgante (Figura 19), con criterio técnico propone la recomendación de realizar un manejo silvicultural tipo poda, de realce para prevenir contacto inferior de ramas y follaje, con transeúntes o infraestructuras generadas a partir de la planeación y desarrollo urbano.

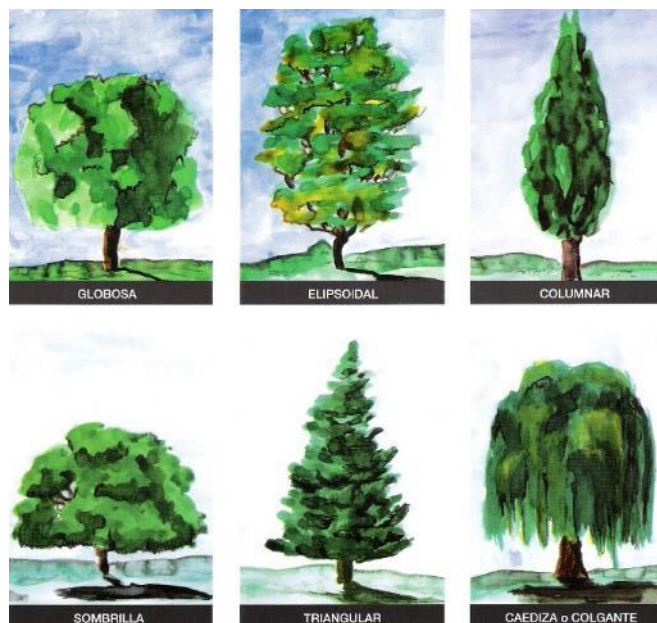


Figura 19. Arquitectura del árbol, 2008. [Figura]. Disponible en <https://arbolesfrutales.org/tipos-de-arboles-que-puedes-identificar/>

De acuerdo al catastro de árboles realizado en el municipio de Saravena, se presenta a continuación la discriminación de los individuos por su rango de altura.

Tabla 13.

*Rango de altura total especies arbóreas identificadas*

Tipo	Rango (m)	Cantidad	Porcentaje %
1	Hasta 5	14.310	54,8
2	5,01-15	10.666	40,8
3	15,01-20	1.028	4
4	>20	112	0,4
Total		26.116	100%

Resultados catastro forestal (Fuente ECAAAS ESP, 2017)

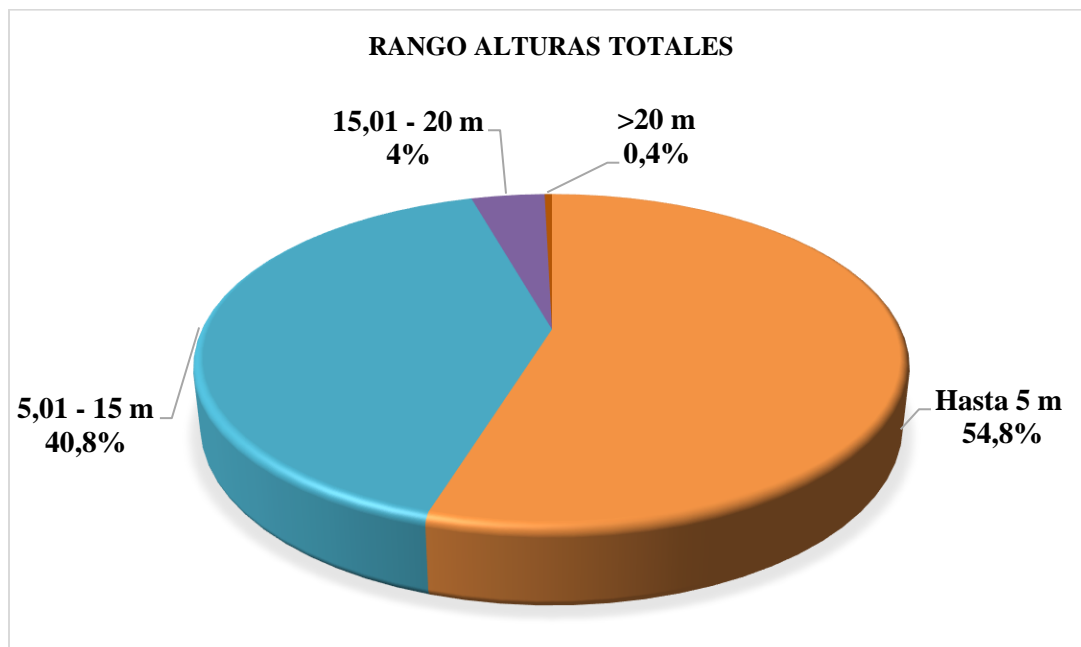


Figura 20. Gráfico rango de alturas totales. [Grafica]. (Fuente propia, 2017)

En la tabla N°13 se presentan los diferentes tipos de árboles así;

Tipo N° 1: Se identifican catorce mil trescientos diez (14.310) árboles, que representan el 54,8% del total de los árboles censados; arbustos y plantas con alturas inferiores a 5 metros; Se describe como vegetación compuesta por especies ornamentales, y árboles en desarrollo.



En el Tipo N° 2, árboles entre 5,01 y 15 metros se identifican diez mil seiscientos sesenta y seis (10.666), que representan el 40,8%; Descritos como árboles ubicados en diferentes espacios en etapa de desarrollo o aquellos que en su mayoría han sido intervenidos en actividades de ornato, se encuentran en ocasiones podas agresivas o no técnicas, con deterioros en la calidad de los árboles, y problemas fitosanitarios como ataque de hongos, comején, y otro tipo de enfermedades causadas por las heridas ocasionadas.

En el Tipo N° 3, árboles con alturas entre 15,01 y 20 metros se identificaron mil veintiocho (1.028) árboles, que representan el 4%.

En el Tipo N° 4 Se encontraron ciento doce árboles (112) con alturas superiores a 20 metros. Representando el 0,4%.

Lo anterior permite realizar la propuesta para el desarrollo del plan de podas con la totalidad de las especies encontradas y censadas, pues comprenden las características de altura hasta 5 y mayor a 20 metros, sin embargo, el criterio de menor a 5 metros dependerá, de la especie, arquitectura, y requerimientos de acuerdo a la necesidad de espacio público o afectación que pueda ocasionar, de la misma manera especies de mayor altura dependerá del criterio profesional el tipo de poda de los cuales están mencionados en el presente documento y estipulado en la guía silvicultural del arbolado urbano para el municipio de Saravena.

La discriminación de estos datos aparece en el (*Anexo/1, Catastro forestal del municipio*).

➤ **Ubicación de la población arbórea urbana del municipio de Saravena.**

La distribución de los árboles se presenta resumida en la siguiente tabla, así:

Tabla 14.

*Distribución de los árboles según áreas ubicadas.*

Tipo	Área	Cantidad	Porcentaje %
1	Separador	11.705	44,82
2	Antejardín Izquierdo	5.699	21,82
3	Antejardín Derecho	5.753	22,03
4	Zona Verde y parque	2.959	11,33
<b>TOTAL</b>		<b>26.116</b>	<b>100%</b>

Resultados catastro forestal (Fuente ECAAAS ESP, 2017)

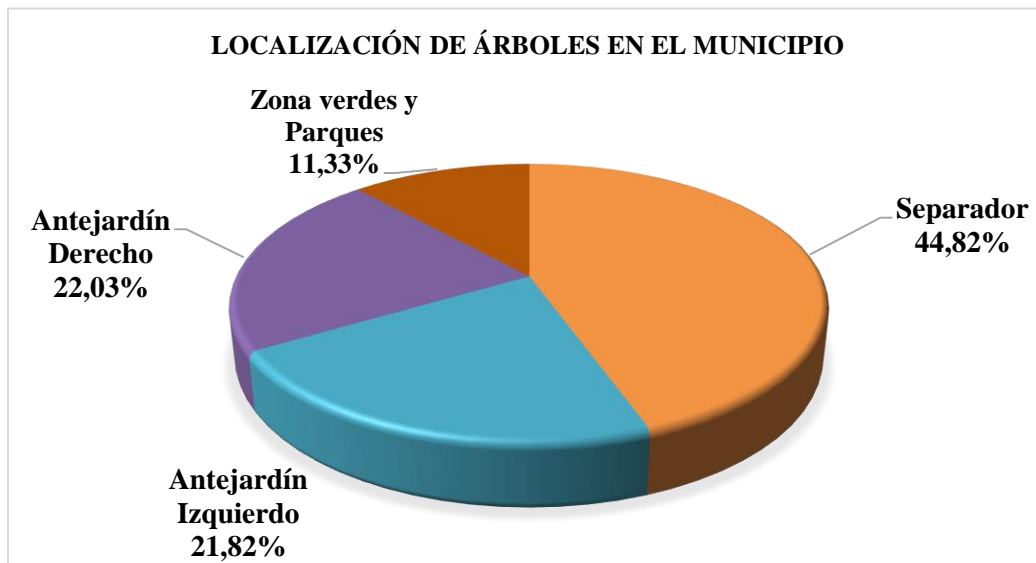


Figura 21. Diagrama de ubicación de las especies en el espacio público. [Grafica] (Fuente propia, 2017)

Se encontró que el 43,85 % de los árboles se ubican en los antejardines de las viviendas, determinado por once mil cuatrocientos cincuenta y dos (11.452) individuos, en los separadores se registraron once mil setecientos cinco (11.705) especies representadas con el 44,82%, en las zonas verdes y parques se identifican dos mil novecientos cincuenta y nueve (2.959) árboles representando un 11,33 %, como se observa en la figura N°.21.

La ubicación georreferenciada de cada uno de las especies censadas y registradas aparecen en el (*Anexo/2, Plano de ubicación arbórea georreferenciada*).

En cuanto al estado fitosanitario de las especies; se observa que, del total de los árboles censados, es decir, los veinte seis mil ciento dieciséis (26.116), solo se determinan que trece (13) individuos presentan mal estado fitosanitario generando deterioro en su calidad vegetal, ciento cuarenta y siete (147) especies presentan pérdida de follaje o ciclo de vida completo.

### **13.2 GUÍA SILVICULTURAL DEL ARBOLADO URBANO EN SARAVERENA.**

Una vez realizada la descripción de la zona de crecimiento de las especies arbóreas y arbustivas, identificada su ubicación, y los factores más relevantes como la altura y el estado fitosanitario, se desarrolla como propuesta el protocolo para establecimiento y mantenimiento de las especies arbóreas urbanas en el municipio de Saravena. Con el propósito de servir como instructivo para el desarrollo de las actividades silviculturales de las especies de árboles y arbustos presentes en el área urbana del municipio, y así mismo lograr la sensibilización apropiada por cada uno de los ciudadanos o entidades que guarden alguna injerencia respecto al manejo o intervención de las especies existentes y de igual manera las que en un futuro adquieran la responsabilidad de su establecimiento, formación y mantenimiento.

Considerando la información del censo forestal, se consolida la descripción dentro del manual de las diez especies más representativas del municipio por su población, presentadas a continuación:

Tabla 15.

*. Participación de las especies arbóreas representativas.*

Nombre común	Cantidad	Participación %
OITÍ	13.898	53,22
POMARROSO	2.600	9,96
LIMÓN SWINGLEA	728	2,79
CARBONERO ROSADO	729	2,79
MELINA	490	1,88
LIMÓN	453	1,73
ALMENDRO	445	1,70
MIRTO	382	1,46
NEEM	329	1,26
MANGO	323	1,24

Resultados catastro forestal (Fuente ECAAAS ESP, 2017)

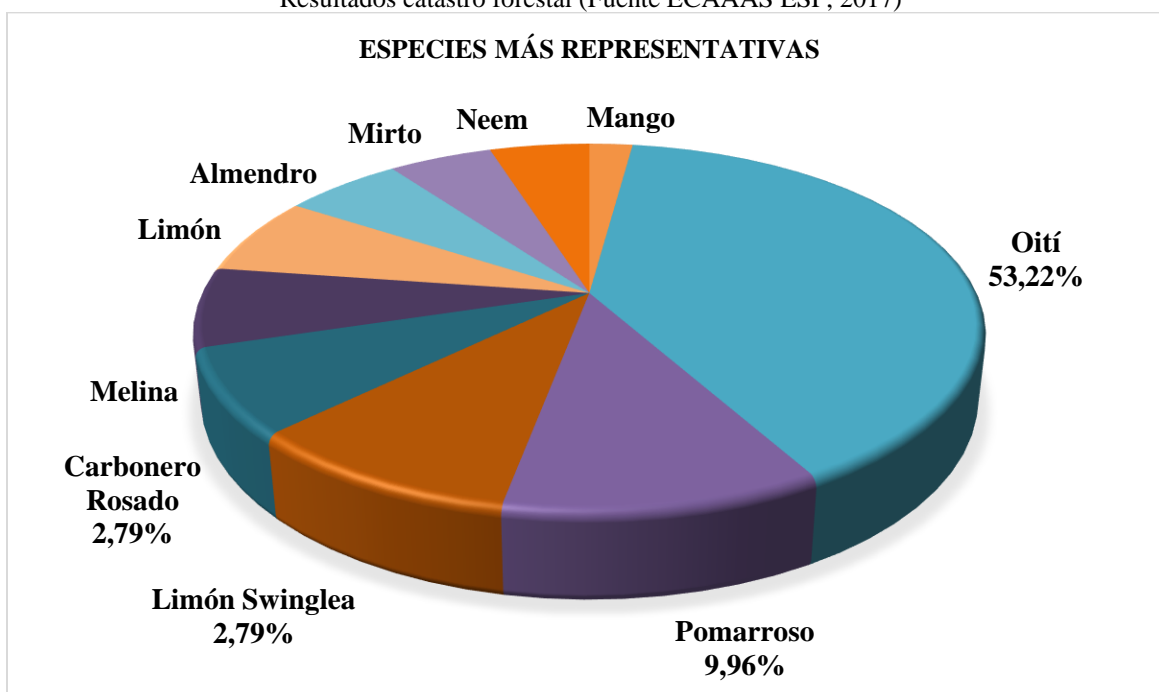


Figura 22. Gráfica de especies más representativas. [Grafica]. (Fuente propia, 2017).

De acuerdo al catastro forestal realizado en su totalidad del espacio público, parques, zonas verdes, separadores y antejardines, en la tabla N°. 15 se pueden resaltar las diez especies más representativas, siendo el Oití (*Licania tomentosa*); el que ocupa el primer lugar con un total de trece mil ochocientos noventa y ocho (13.898) árboles, seguido por el Pomarroso (*Syzygium malaccense*); con dos mil seiscientos (2.600), y el Limón de Cerca (*Swinglea glutinosa*) con setecientos veintiocho (728) individuos.

En cuanto a las familias se identificaron cuatro como las más representativas; se encuentran las ARECACEAE (Palma Areca, P. Bismarck, P. Botella, P. Canaria, P. Coco, p. Aceite etc.), FABACEAE (Acacia mangium, A. Roja, Algarrobo, Carbonero, Guamo, Masaguaro, Samán etc.), MALVACEAE (Algodón, Balso, Cacao, Cayeno, Ceiba Bruja, C. Tuluá, Macondo, Zapote, etc.), y RUTACEAE (Limón, L. Swinglea, L. Mandarino, Naranja, y Toronjo). La discriminación de las familias se presenta en el (***Anexo/1, Catastro forestal del municipio***).

Para el desarrollo de este resultado y su aporte representativo se realiza la profundización del tema, a través del (***Anexo/3, Guía Silvicultural del Arbolado Urbano en Saravena***).

### **13.3 MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE PODA EN SARAVERENA.**

De acuerdo a la nueva normatividad ambiental de servicios públicos y en contribución al tratamiento silvicultural que se debe realizar a los árboles y arbustos del municipio, la recolección y transporte de los residuos sólidos originados por poda de árboles, de áreas públicas, deberá realizarse por la entidad prestadora del servicio público de aseo. En lo posible estos residuos deben destinarse a procesos de aprovechamiento. (Decreto 1077 de 2015 art. 2.3.2.2.2.3.41)

De acuerdo a los términos investigativos y descriptivos de la región designada se propone a ejecutar acciones en la disposición de los residuos que se generen de las actividades poda de árboles (Las ramas, hojas, césped y tallos) durante las actividades silviculturales provenientes de la limpieza de espacios públicos y zonas verdes. Las actividades propuestas se enuncian a continuación:

#### **13.3.1 Compostaje**

Consiste en someter a descomposición controlada producto de origen vegetal o animal como hojas, tallos, pastos, cáscaras, excrementos de animales (bovinos o aves) hasta un producto estable (figura 23). “El material resultante es llamado compost o composta y se usa como abono para mejorar los suelos y su calidad dependiendo del contenido de nutrientes registrados en los análisis de resultados”. (Parra, R., Pulgarín, J. & Sáenz, O., 2010, p. 15)



Figura 23. Elaboración de compost con pastos, hojas, ramas y cáscaras de frutas picadas. [Imagen].

Fuente: Autor, 2017.

➤ **Estandarización del proceso de producción de compostaje:**

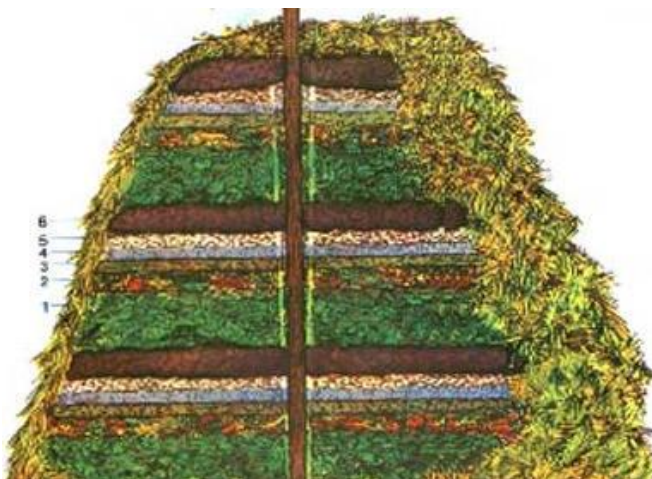


Figura 24. Elaboración pila compost. [Imagen].

Fuente: FAO, 2016.

- 1.Hojasca
- 2.Residuos orgánicos
- 3.Tierra negra cernida
- 4.Ceniza
- 5.Tamo de arroz
- 6.Estírcol

Tiempo estimado: 18 a 20 días.

Ingredientes: Material vegetal (hojas secas, ramas delgadas), desperdicios orgánicos (residuos de frutas y verduras), ceniza, cascarilla de arroz, tierra cernida, restos de poda y corte de césped, tierra negra, estiércol bovino, roca fosfórica, melaza, levadura (Microorganismos eficientes), la pila no debe superar los 1,50 cm (evitar sobrecalentamiento de temperatura), finalmente cubrir con plástico negro.

### 13.3.2 Material vegetal picado

Es una práctica que corresponde al triturado de todo aquel material vegetal generado en las actividades de poda y corte de césped como estrategia para acelerar el proceso de descomposición, aportando nutrientes a los árboles, humedad al suelo, y embellecimiento paisajístico, mediante una máquina especial para tal fin.



Figura 25. Material Vegetal picado. [Imagen]. Fuente: Autor, 2017.

#### ➤ **Preparación y aplicación del Material Vegetal Picado**

##### ➤ Clasificación

Después de realizada las actividades de manejo silvicultural, se procede a realizar su posterior clasificación de acuerdo al tamaño del material.

##### ➤ Triturado

Para el triturado se introducen en la máquina chipeadora, de manera frontal por cualquiera de las dos entradas dependiendo de la longitud del material, se sugiere picar también las hojas de las palmas y guaduas, todo aquel material que salga de baja presentación para la aplicación en la base de los árboles se procede a ubicar debajo de la pila vegetal. “Es importante recordar que los residuos vegetales poseen buen contenido de



propiedades aprovechables por las plantas y seres vivos, además de facilitar su descomposición”. Parra, R., et al 2010, p. 23.

➤ Homogenización

Para la preparación del material que se puede aplicar en la base de los árboles y plantas ornamentales es ideal hacer una homogenización con el fin de mejorar la velocidad de descomposición y el aporte de nutrientes. Se sugiere realizar una mezcla en proporción 3:1, en mayor medida del material de poda (hojas, ramas, cáscaras) frente a residuos de la actividad de rocería, asegurando una mezcla de todos los componentes triturados. Parra, R., et al 2010, p. 24.

➤ Aplicación

Para la aplicación del material se debe tener un criterio técnico en el cual primero se debe hacer un plateo desde la base del árbol de 1 metro de radio, limpiando desechos no orgánicos o arvenses prolongadas, el deshierbe se recomienda manual evitando el uso de machete y guadaña que puedan ocasionar heridas al árbol o fomentar la generación de ataque de hongos y plagas que afecten su integridad. Para evitar la generación excesiva de humedad o aumento de la temperatura cerca a la base del árbol, se recomienda marcar y respetar una distancia de 25 cm de radio donde no se aporte ningún material, después se puede proceder a disponer el material en los siguientes 75 cm como se observa en la figura. Parra, R., et al 2010, p. 24.



Figura 26. Aplicación del material vegetal picado I. [Imagen]. Fuente: Ciencias forestales UN, 2010.

Se recomienda la distribución del material uniforme y no exceder una altura de 15 cm, para evitar que sea arrastrado por el viento, y poder darle un valor paisajístico en sectores públicos como parque, separadores y corredores viales. La aplicación de la cantidad de residuos por árbol puede variar de acuerdo a la disposición del material, el espacio de la base del árbol, y la cobertura que tengan evitando que el viento disperse el material, manejando las anteriores medidas y estimaciones. Parra, R., et al 2010, p. 22.



Figura 27. Aplicación de material vegetal picado II. [Imagen]. Fuente: Ciencias forestales UN, 2010.

Cuando haya presencia de árboles a fertilizar en terrenos con pendiente lo usual es aplicar el material y alrededor colocar troncos o piedras para retener o evitar que sea arrastrado por viento o el agua, evitando dañar la presentación y la apariencia de fertilización orgánica, ver figura 28. Se deben programar visitas periódicas para revisar que el material no sea arrastrado y si es el caso, tomar medidas correctivas.



Figura 28. Material vegetal aplicado a terrenos con pendiente. [Imagen]. Fuente: Ciencias forestales UN, 2010.

Si el material vegetal se riega constantemente la recomendación es retirarlo y aplicarlo en individuos cercanos que no presenten estos efectos.

➤ **Cada cuándo se recomienda aplicar el Material Vegetal Picado**

El material vegetal picado puede ser aplicado inmediatamente, y después de seis meses de la primera aplicación, mezclando el material restante con el nuevo, sin sobrepasar nuevamente los 15 cm y acumulando un promedio de  $(0,44\text{m}^3)$  por individuo. Parra, R., et al 2010, p. 24.

## 15. CONCLUSIONES

El tema del manejo silvicultural urbano en Colombia es muy escaso, y requerido como herramienta para preservar y ayudar en la protección, manejo y conservación de los recursos naturales. Invita a reflexionar sobre el desarrollo silvicultural del arbolado urbano en Saravena que se acaba de presentar, se adhiere como parte de los resultados de investigación y actividades realizadas para comprender los enormes beneficios ambientales y paisajísticos que ofrecen los árboles, en su conjunto individual o colectivo en el desarrollo y manejo de la arborización. Consolidando una herramienta actualizada y dinámica detallada mediante los condicionantes ecológicos y de ubicación de la población arbórea urbana del Municipio.

El catastro forestal del municipio realizado en el año 2017, representa una perspectiva de identificación del contexto urbano, mediante la evaluación de las características morfológicas, y dendrológicas de los individuos que se encuentran en el espacio público, en la comprensión de la interacción con el medio urbano y ambiental en el que se desarrolla el flujo fauna y flora.

Después de realizado el recorrido por el arbolado del área urbana del municipio de Saravena, se evidencio la necesidad de efectuar estrategias efectivas de acuerdo al desarrollo de cada individuo, siendo la guía silvicultural del arbolado urbano, aquella herramienta de planeación de actividades particulares con disposición de recurso técnico, humano y económico, plasmadas para el manejo de los árboles jóvenes y adultos, de acuerdo a su ubicación, interferencia o criterios técnicos para la formación o ubicación del individuo, a través de fertilizaciones, y podas recomendadas. Relacionando las diez especies más importantes de acuerdo a su densidad dentro del municipio.

Finalmente, Se propone el aprovechamiento de residuos vegetales generados en las actividades silviculturales, como son: el Compostaje y el material vegetal picado, como principio de reciclaje de nutrientes al suelo urbano.

## **16. RECOMENDACIONES**

En el presente proyecto se recomienda el reconocimiento y apropiación de los temas desarrollados, como un avance sustancial de la silvicultura urbana. Mediante la adopción de términos de referencia y conceptos requeridos para intervenir las especies arbóreas ubicadas en el espacio público.

Las condiciones ambientales particulares de un municipio como Saravena, localizado entre el piedemonte y la Orinoquia, requiere realizar un seguimiento permanente y detallado de la arborización en el municipio con el propósito de adquirir un buen nivel de conocimiento sobre el comportamiento de las especies en los espacios y condiciones, optimizando a mediano y largo plazo, la planificación de la silvicultura urbana, orientada a minimizar los costos ambientales y fortalecer los aportes de la arborización.

El desarrollo de las actividades de arborización en el área urbana del municipio de Saravena, ofrece una herramienta básica para la toma de decisiones en la selección y tratamiento de las especies, descritas en la Guía Silvicultural del Arbolado Urbano en Saravena, aunque el tratamiento de las especies se diferencia según su especie, desarrollo, condiciones biológicas, sanitarias y el propósito de la siembra. La mayoría de los tratamientos técnicos se corresponden y pueden ser clasificados según las características para árboles jóvenes, dependiendo a los requerimientos de fertilización, aplicación de mulch y podas, o árboles adultos, entendiendo el cuidado especial y tratamientos más aplicables a la capacidad de establecimiento, y estado fitosanitario. Finalmente, se recomiendan el establecimiento de las practicas silviculturales con el propósito de obtener individuos con óptimo desarrollo, sanos, y que no representen riesgos para la comunidad o interfieran en la infraestructura del municipio, cada intervención requiere personal técnico y operativo capacitado, con conocimiento en ejecución de procedimiento, uso correcto de equipos y herramientas.

## 17. REFERENCIAS

- Alvarado B. y Álzate G.L. 2002. Manejo del árbol urbano. Aspectos generales para el mantenimiento de árboles ornamentales. Topográficas Ltda. Medellín. 170p.
- Álvarez, G. Tovar, G. Bocanegra, F. Chaparro, J. Caicedo, G. Cardoso, L. Rodríguez, D. 2004. Jardín Botánico de Bogotá “José Celestino Mutis”. Manual de Silvicultura urbana para Bogotá, Editorial Diseño y diagramación Imprenta Nacional de Colombia, Tomo I, p 184.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 1997. Good practices for urban greening. Env-109. Washington, D.C.
- Bruchmann E. 2008. Equistico urbano y Suburbano bonaerense. Contribución científica a la defensa del ambiente sano. Tomo I. Buenos Aires, Argentina, p 64.
- Calvo Medina, A. I., & González Flores, G. D. C. (2016). Enfermedades Respiratorias crónicas: Asma (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua). Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/2423/1/42329.pdf>
- Carta de Atenas junio de 2003. IV Congreso de Arquitectura Moderna [CIAM]. Consejo Europeo de Urbanistas. La visión de las ciudades en el siglo XXI del Consejo Europeo. 27 p. [En línea] pdf. Disponible en <http://femp.femp.es/files/566-3-archivo/CARTA%20de%20ATENAS%20version%20final.pdf>
- Comisión Nacional Forestal, 2009. Manual para beneficios; Aclareo y poda, primera edición, México, [EN LINEA, PDF] p 18. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/aclareos-y-podas.pdf>.
- Corzo, G. T. (2013). Universidad Nacional de Colombia. Aproximación a la silvicultura urbana en Colombia. Bitácora 22 (1) 2013, p119-136. PDF. Recuperado de [https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/119-136/pdf\\_474](https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/119-136/pdf_474)
- Fang, Ch-F. & Ling, D-L. (2003). Investigation of the noise reduction provided by tree belts. Landscape and Urban Planning, vol. 63, N° 4, 15: 187–195.

Folmer y Van Kooten (2007). Land and Forest Economics. Cheltenham, UK: Edward Elgar. (528pp.) Disponible [https://www.e-elgar.com/shop/land-and-forest-economics?\\_\\_\\_website=uk\\_warehouse](https://www.e-elgar.com/shop/land-and-forest-economics?___website=uk_warehouse).

García Sierra, J.H., Ruiz Penagos, D., Ospina Medina, N.E., Echeverry Duque, M. A. 2010. Manual de Silvicultura Urbana de Pereira. Alcaldía de Pereira - Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia. 32 p.

Guarnascheli, A. B. (2009). Árboles. Buenos Aires: Albatros. (disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/bsab/v44n3-4/v44n3-4a05.pdf>)

Jorensen E. (1993). Silvicultura urbana en Canadá. En: <http://www.treecanada.ca/programs/urbanforestry/>

Kuchelmeister & Braatz 1993. FAO. Una nueva visión de la silvicultura. Unasylva. N° 173. Silvicultura urbana o periurbana. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/u9300s/u9300s03.htm>

Kuchelmeister, G. 1998. Urban forestry in the Asia-Pacific Region – status and prospects. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper Series No. 44. Roma, FAO. Internet: [www.fao.org/forestry/FON/FONS/outlook/Asia/APFSOS/44/Apfsos44.htm](http://www.fao.org/forestry/FON/FONS/outlook/Asia/APFSOS/44/Apfsos44.htm)

Kuhns, M. (2007). Landscape trees and global warming. Utah State University (disponible en: <http://www.landmarkwest.org/green/LandscapeTrees.pdf>).

Medina, H. Estrella, J. Betancourt, M, & Godínez, S. (2013), Manual técnico de poda. Secretaría del medio ambiente, Dirección general de bosques urbanos y educación ambiental, p 17. Recuperado de <http://www.arboricultura.org.mx/wp-content/uploads/2013/01/manual-tecnico-de-poda-nadf-001-rnat-2006-2008.pdf>

Molina, Luis Fernando (2007). “Arborizaciones urbanas en clima cálido” [Publicado originalmente en: Revista Nodo, Bogotá, junio de 2007]. Consultado en: Premio de reportaje sobre biodiversidad 2008, en: <http://www.premioreportaje.org/article.sub?docId=27810&c=Colombia&cRef=Colombia&year=2008&date=junio%202007>

- Molina-Prieto, L. F., & Vargas-Gómez, O. (2013). Gestión estratégica de la arborización urbana: beneficios ecológicos, ambientales y económicos a nivel local y global (urban tree Planting management strategies: ecological, environmental and economic benefits at the global and local levels). *Revista Soluciones de Postgrado*, 5(9), 39-61. Recuperado en <https://revistas.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/361/354>
- Miller, R. 1997. *Urban forestry: planning and management of green space*. Upper Saddle River, New Jersey, Estados Unidos, Prentice Hall.
- Navas, O. D. A. (2006). *Quince años de la Constitución ecológica de Colombia*. Universidad Externado de Colombia. P 26.
- Nilsson, K., Randrup, T.B. 1997. Urban and peri-urban forestry. En *Proceedings of the XI World Forestry Congress, Antalya, Turquía, 13-22 de octubre de 1997, Vol. 1, Forest and tree resources*, p. 97-110. Bakanlikar, Ankara, Turquía, Orman Bakanligi. Internet: [www.fao.org/montes/foda/wforcong/PUBLI/V1/T3E/1.HTM](http://www.fao.org/montes/foda/wforcong/PUBLI/V1/T3E/1.HTM)
- Oyuela G.O. 2010. *Manual de Arborización y Jardinería Urbana del Tolima*. Jardín Botánico san Jorge. Ibagué. 269p. Libro digital.
- Parra, R., Pulgarín, J. & Sáenz, O. 2010. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias. Departamento de Ciencias forestales. Sede Medellín. Guía para el manejo de los productos de tala, poda y rocería área metropolitana valle de aburra. Primera edición,[EN LINEA, PDF], pp. 4-19 Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/309285541\\_Guia\\_para\\_el\\_manejo\\_de\\_los\\_productos\\_de\\_tala\\_poda\\_y\\_roceria\\_Medellin\\_Area\\_Metropolitana\\_del\\_Valle\\_de\\_Aburra](https://www.researchgate.net/publication/309285541_Guia_para_el_manejo_de_los_productos_de_tala_poda_y_roceria_Medellin_Area_Metropolitana_del_Valle_de_Aburra)
- Petracca, M. E. (2016). TESIS DOCTORAL Fundamentos y cuantificación económica de la evaluación de impacto ambiental, p 61, Recuperado de <http://eprints.ucm.es/43559/1/T39002.pdf>
- United Nations. Economic Commission for Latin America, United Nations Environment Programme. Oficina Regional para América Latina, & el Caribe. (2002). *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades* (Vol. 68), p 138. United Nations Publications.



Van Renterghema, T.; Botteldooren, D. & Verheyen, K. (2012). Road traffic noise shielding by vegetation belts of limited depth. *Journal of Sound and Vibration*, vol. 331, N° 10: 2404–2425.

Vásquez, A. 2001. *Silvicultura de plantaciones forestales en Colombia*. Universidad del Tolima, Facultad Forestal, p 223.

Wiesner, C. 2000. Metodología para la definición de una Estrategia de Arborización. Foro de Arborización Urbana. En *Memorias del foro de arborización urbana*, Bogotá D. C. Bogotá, p 18, disponible en <http://dianawiesner.com/publicaciones/delautor/Arborizacion-Urbana.pdf>.

Zulauf, W. 1996. Legal, institutional and operation structure of urban green-area systems. Trabajo presentado en el Seminario

## 18. GLOSARIO

- **Aprovechamiento:** Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- **Análisis del sitio:** Estudio detallado para determinar las condicionantes de un lugar.
- **Antejardín:** Componente de la sección vial que hace parte del espacio público, de propiedad privada, ubicada entre los paramentos o fachadas de los predios y el andén.
- **Aparasolada:** Con forma de sombrilla.
- **Árbol urbano:** Individuo de vegetación leñosa que crece en un asentamiento humano.
- **Arboricultura urbana:** Ciencia que se encarga del cultivo y cuidado de los árboles, arbustos y plantas leñosas o maderables de la ciudad, los toma como individuos y no como el conjunto que los contiene.
- **Arborización:** Relativo a los árboles de un área determinada.
- **Arbustivo:** Categorización por tamaño de una especie arbórea, la cual se encuentra por debajo de 4 metros de altura generalmente ramificado desde la base del tronco.
- **Área pública:** Es aquella destinada al uso, recreo o tránsito público, como parques, plazas, plazoletas y playas salvo aquellas con restricciones de acceso. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- **Biodiversidad:** Cantidad de especies animales y vegetales en un área determinada. Diversidad biológica.
- **Bosque seco:** Clasificación climática de un bosque, en la que se alterna una estación lluviosa con una seca y la cantidad promedio de lluvia es menor que la cantidad de humedad que se evapora. Presenta un promedio anual de lluvias entre 500 y 1.000 mm de precipitación.
- **Caducifolio:** Hace referencia a los árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año.
- **Chipiado:** Material resultante de moler troncos, ramas y hojas y convertirlos en viruta.
- **Compostaje:** Proceso de transformación de la materia orgánica a través de microorganismos para la obtención de un producto más estable que puede ser usado como abono (NTC 5167).

- Dosel: Cubierta que es formada por el follaje de los árboles.
- Fitosanitario: Estado de sanidad de una planta.
- Follaje: Conjunto de hojas y ramas de un árbol en su etapa de mayor desarrollo.
- Fuste: Tronco del árbol.
- Hábitat: Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.
- Hojas compuestas: Hojas cuyas láminas están divididas en folíolos.
- Hojas simples: Hojas cuyas láminas no se encuentran divididas en folíolos.
- Individuo: Organismo particular de una especie; Individuos arbóreos.
- Generador o productor: Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección o usuario del servicio público de aseo. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Gestión integral de residuos sólidos: Se denomina al conjunto de actividades con el objetivo de reducir la generación de residuos, realizando el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, aprovechamiento y comercialización. Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Lignina: Es un polímero presente en las paredes celulares de organismos del Reino Plantae y también en las Dinophytas del reino Chromalveolata.
- Macrorruta: Es la división geográfica de una ciudad, zona o área de prestación del servicio para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar la actividad de recolección de residuos, barrido y limpieza de vías y áreas públicas y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Manejo Silvicultural: Corresponde a la actividad de poda en el mantenimiento de los árboles. La mayoría de los árboles ornamentales requieren un nivel de manejo para garantizar su integridad, retirar partes afectadas por plagas y enfermedades, ayudando a mejorar la vitalidad y formación. Se basa en criterios para saber cómo y cuánto podar.
- Material vegetal picado: Es una práctica que corresponde al triturado de todo aquel material vegetal generado en las actividades de poda y corte de césped como

estrategia para acelerar el proceso de descomposición, aportando nutrientes a los árboles, humedad al suelo, y embellecimiento paisajístico, mediante una máquina especial para tal fin

- Microruta: Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio público de recolección de residuos; de barrido y limpieza de vías y áreas públicas; y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, dentro de una frecuencia predeterminada. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Mulch: Acolchado orgánico (estiércol, compost, turba, etc.). Capa de materia orgánica sobre el suelo alrededor de las plantas.
- Plateo: Círculo que se genera alrededor de un árbol para retirar todas las hierbas y malezas que puedan crecer alrededor de este.
- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS): Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Poda de árboles: Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en el corte de ramas de los árboles, ubicado en áreas públicas sin restricciones de acceso, mediante el uso de equipos manuales o mecánicos. Se incluye la recolección y transporte del material obtenido hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento o disposición final. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Silvicultura: Cultivo de bosques o montes.
- Tocón: la parte más baja del tronco del árbol que queda después de que el árbol ha sido derribado.

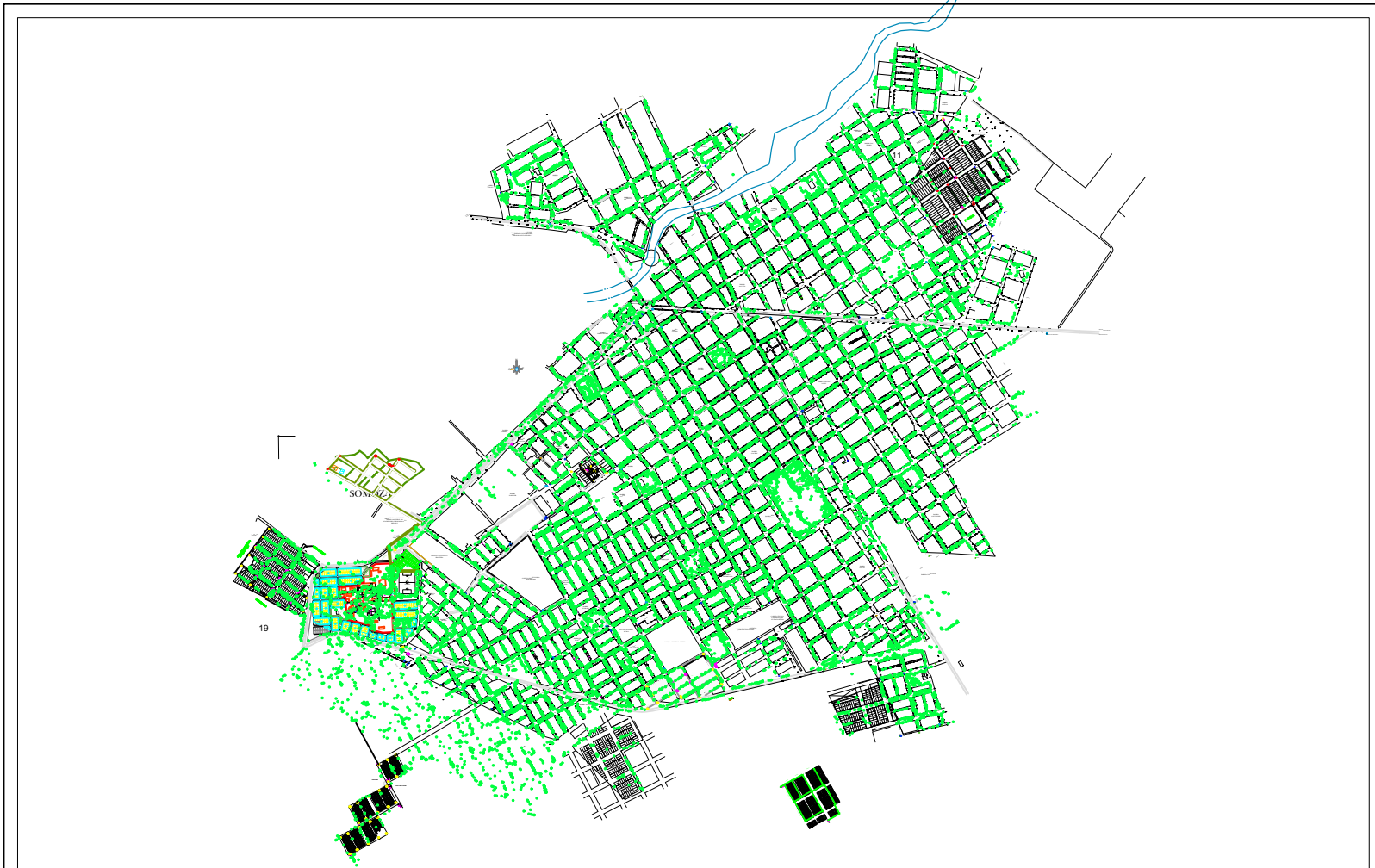
- Vehículo recolector: Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final. (Decreto 2981 de 2013, art. 2).
- Zona Verde: Componente de la sección vial encargada de separar la circulación vehicular de la peatonal. Actualmente se menciona más como franja de amoblamiento.

## **19. ANEXOS**

*(Anexo/1, Catastro forestal del municipio).*

*(Anexo/2, Plano de ubicación arbórea georreferenciada).*

*(Anexo/3, Guía Silvicultural del arbolado urbano en Saravena).*



Empresa Comunitaria Acueducto Alcantarillado  
y Aseo  
ECAAAS-ESP.

OBJETO:

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PODAS PARA EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA EN CUMPLIMIENTO CON EL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIGRS).

DISEÑO:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CONTIENE:

CATASTRO FORESTAL SARAVENA 2017

PLANO N°:

1

ESCALA: