



# Bosque Urbano Guadual de Guadalupe

## Localización

Barrio Camino Real  
Joaquín Borrero Sinisterra  
Comuna 19

## Extensión

6.496,15 m<sup>2</sup>



## ESQUEMA DE ARMONIZACIÓN DEL BOSQUE URBANO **GUADUAL DE GUADALUPE**

ESQUEMA DE ARMONIZACIÓN DEL BOSQUE URBANO  
GUADUAL DE GUADALUPE  
Reconectando la ciudad con la naturaleza  
(Documento técnico)  
1era edición  
Los derechos de propiedad intelectual en su contenido y  
diseño pertenecen al autor. Toda reproducción parcial o  
total está prohibida;  
Ésta se puede hacer con la autorización escrita del autor.



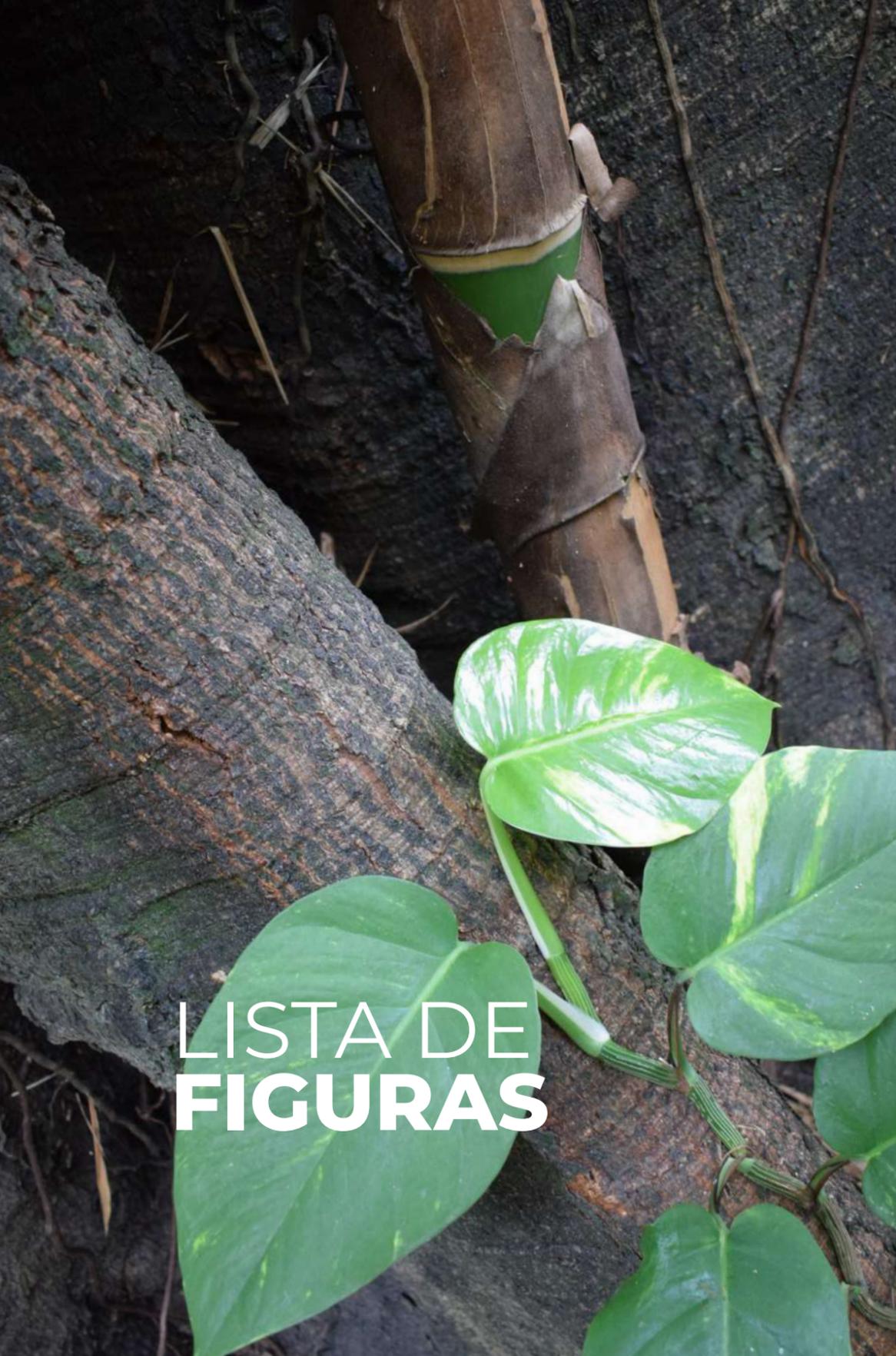


# TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>21</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>23</b>
<b>3.</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>27</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>31</b>
4.1.	Objetivo General .....	<b>31</b>
4.2.	Objetivos Específicos .....	<b>31</b>
<b>5.</b>	<b>METODOLOGÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL ESQUEMA DE ARMONIZACIÓN</b> .....	<b>33</b>
5.1.	Fase de caracterización Biofísica y Socioeconómica .....	<b>33</b>
5.2.	Análisis de Objetivos de Conservación .....	<b>34</b>
5.3.	Análisis de Amenazas a los Objetos de Conservación .....	<b>35</b>
<b>6.</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b> .....	<b>37</b>
6.1.	Calidad del Bien .....	<b>37</b>
6.2.	Ubicación y Áreas del Bosque Urbano .....	<b>37</b>
<b>7.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA</b> .....	<b>45</b>
7.1.	Caracterización Biofísica .....	<b>45</b>
7.1.1.	Caracterización del Ecosistema .....	<b>45</b>
7.1.2.	Caracterización Climática e Hidrología .....	<b>48</b>
7.1.2.1.	Precipitación, Temperatura, Brillo Solar y Viento .....	<b>48</b>
7.1.2.2.	Balance Hídrico .....	<b>53</b>
7.1.2.3.	Islas de Calor .....	<b>60</b>
7.1.2.4.	Recurso Hídrico .....	<b>64</b>
7.1.3.	Caracterización de Suelos .....	<b>66</b>
7.1.3.1.	Geología y Geomorfología .....	<b>66</b>

7.1.3.2.	Evaluación de las características fisicoquímicas del suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>70</b>
7.1.4.	Caracterización Urbanística .....	<b>86</b>
7.1.4.1.	Áreas de actividades del Bosque Urbano .....	<b>88</b>
7.1.4.2.	Calidad del Aire .....	<b>90</b>
7.1.4.3.	Contaminación por Ruido .....	<b>93</b>
7.1.4.4.	Contaminación Electromagnética .....	<b>96</b>
7.1.5.	Caracterización de Coberturas Vegetales .....	<b>98</b>
7.1.5.1.	Árboles y Palmas .....	<b>98</b>
7.1.5.2.	Análisis de Biodiversidad .....	<b>113</b>
7.1.5.3.	Guadua y Bambú .....	<b>114</b>
7.1.5.4.	Plantas Ornamentales .....	<b>116</b>
7.1.5.5.	Tapizantes y Gramas .....	<b>121</b>
7.1.6.	Caracterización de Fauna .....	<b>123</b>
7.1.6.1.	Avifauna .....	<b>123</b>
7.1.6.2.	Herpetofauna .....	<b>136</b>
7.1.6.3.	Mastofauna .....	<b>138</b>
7.1.7.	Conectividad Ecológica .....	<b>142</b>
7.2.	Caracterización Socioeconómica .....	<b>147</b>
7.2.1.	Reseña Histórica .....	<b>147</b>
7.2.2.	Aspectos Demográficos y Socioeconómicos .....	<b>148</b>
7.2.3.	Equipamientos de Salud Pública y Privada .....	<b>150</b>
7.2.4.	Equipamientos Educativos .....	<b>152</b>
7.2.5.	Cobertura de Servicios Públicos .....	<b>153</b>
7.2.6.	Actores .....	<b>153</b>
7.2.7.	Actividades que se realizan en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>154</b>
7.2.8.	Conflictos Socioambientales .....	<b>154</b>
7.3.	Análisis de Caracterización Biofísica y Socioeconómica .....	<b>158</b>

<b>8.</b>	<b>ANÁLISIS Y CONCEPTUALIZACIÓN PARA LA ARMONIZACIÓN DEL BOSQUE URBANO</b> .....	<b>164</b>
8.1.	Objetivos y Objetos de Conservación .....	<b>166</b>
8.2.	Objetivos Nacionales de Conservación .....	<b>167</b>
8.3.	Objetos de Conservación .....	<b>172</b>
8.4.	Análisis de Presiones y Amenazas a los Objetos de Conservación .....	<b>176</b>
<b>9.</b>	<b>COMPONENTE DE ORDENAMIENTO</b> .....	<b>180</b>
9.1.	Zonificación .....	<b>181</b>
9.2.	Criterios para la Zonificación .....	<b>182</b>
<b>10.</b>	<b>APORTES A LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA ARMONIZACIÓN DEL BOSQUE URBANO GUADUAL DE GUADALUPE Y SU ÁREA DE INFLUENCIA</b> .....	<b>186</b>
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>192</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>206</b>



# LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>38</b>
<b>Figura 2.</b> Plano topográfico del polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>40</b>
<b>Figura 3.</b> Ecosistema del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>47</b>
<b>Figura 4.</b> Estaciones de la Red hidroclimatológica de Santiago de Cali cercanas al Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>49</b>
<b>Figura 5.</b> Relación entre precipitación, temperatura y velocidad del viento del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>50</b>
<b>Figura 6.</b> Diagrama de influencia del brillo solar, sobre la temperatura en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>52</b>
<b>Figura 7.</b> Diagrama de rosa de los vientos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>53</b>
<b>Figura 8.</b> Registro fotográfico de mediciones de altura del terreno y pendiente .....	<b>54</b>
<b>Figura 9.</b> Mapa de elevación de pendiente en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>56</b>
<b>Figura 10.</b> Balance hídrico del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>57</b>
<b>Figura 11.</b> Mapa de niveles de humedad en la vegetación en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>59</b>
<b>Figura 12.</b> Temperatura Superficial C° del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>61</b>
<b>Figura 13.</b> Índice de Vegetación Diferencial Normalizado del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>62</b>
<b>Figura 14.</b> Mapa del NDBI - Índice de Áreas Construidas Diferencial Normalizado dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>63</b>
<b>Figura 15.</b> Ubicación geográfica del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe respecto de la cuenca hidrográfica de la Zona Baja de los Ríos Lili Meléndez Cañaveralejo .....	<b>65</b>

<b>Figura 16.</b> Mapa de geología del polígono caracterizado en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>67</b>
<b>Figura 17.</b> Mapa de geomorfología del polígono caracterizado en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>68</b>
<b>Figura 18.</b> Órdenes de suelos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>69</b>
<b>Figura 19.</b> Calicata para la visualización de los horizontes del suelo en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>71</b>
<b>Figura 20.</b> Clasificación textural del suelo en las zonas evaluadas del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>73</b>
<b>Figura 21.</b> Diagrama textural del suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>74</b>
<b>Figura 22.</b> Concentración de Macronutrientes en los dos puntos de muestreo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>83</b>
<b>Figura 23.</b> Concentración de Micronutrientes en los dos puntos de muestreo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>84</b>
<b>Figura 24.</b> Concentración de Nitrógeno Total y Materia Orgánica del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>85</b>
<b>Figura 25.</b> Barrios de la zona de influencia del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>87</b>
<b>Figura 26.</b> Área de actividad de la zona de influencia del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>89</b>
<b>Figura 27.</b> Datos de PM 10 estación Cañaveralejo .....	<b>92</b>
<b>Figura 28.</b> Ruido por semana en el día (superior) y en la noche (inferior) en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>94</b>
<b>Figura 29.</b> Identificación de contaminación electromagnética para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>97</b>
<b>Figura 30.</b> Distribución del origen de los individuos arbóreos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>99</b>

<b>Figura 31.</b> Especies de árboles y de palmas del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe-BUGG con su respectiva cantidad de ejemplares .....	<b>102</b>
<b>Figura 32.</b> Especies nativas del Bosque Seco Tropical presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>104</b>
<b>Figura 33.</b> Individuos arbóreos dentro de las cinco especies más abundantes dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>105</b>
<b>Figura 34.</b> Especies arbóreas más abundantes y representativas dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>106</b>
<b>Figura 35.</b> Familias con mayor abundancia dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>107</b>
<b>Figura 36.</b> Estado de conservación de los individuos arbóreos dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, discriminadas entre nativas e introducidas .....	<b>109</b>
<b>Figura 37.</b> Resumen de las especies nativas e introducidas con un estado de conservación de amenaza a nivel global y nacional .....	<b>110</b>
<b>Figura 38.</b> Rangos de altura y de estructura horizontal de los diferentes individuos arbóreos presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>111</b>
<b>Figura 39.</b> Apreciación de la densidad de copas de los individuos arbóreos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>112</b>
<b>Figura 40.</b> Especies de Bambú y Guadua presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>115</b>
<b>Figura 41.</b> Jardines del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>116</b>
<b>Figura 42.</b> Especies de plantas ornamentales nativas de BsT en Colombia identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>119</b>
<b>Figura 43.</b> Localización de la especie de Bambú, Guadua y jardines polinizadores encontrados en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>120</b>
<b>Figura 44.</b> Especies de tapizantes y gramas nativas identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>122</b>

<b>Figura 45.</b> Clasificación de familias taxonómicas de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>124</b>
<b>Figura 46.</b> Dieta de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>125</b>
<b>Figura 47.</b> Tipo de ecosistema y hábitat de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>126</b>
<b>Figura 48.</b> Origen o estado de residencia de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>127</b>
<b>Figura 49.</b> Resumen de categorías de residencia de importancia para la conservación .....	<b>128</b>
<b>Figura 50.</b> Especie de origen endémico presente en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>128</b>
<b>Figura 51.</b> Resumen de estados de amenaza de conservación de la avifauna a nivel global, nacional, regional y CITES .....	<b>129</b>
<b>Figura 52.</b> Especies amenazadas a nivel regional presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>130</b>
<b>Figura 53.</b> Conteo de especies de aves observadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>131</b>
<b>Figura 54.</b> Especies de aves observadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>132</b>
<b>Figura 55.</b> Especies de herpetos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>137</b>
<b>Figura 56.</b> Resumen de estados de residencia relevantes y de amenaza de conservación de la herpetofauna .....	<b>138</b>
<b>Figura 57.</b> Especies de mamíferos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>140</b>
<b>Figura 58.</b> Resumen de estados de residencia relevantes y de amenaza de conservación de la mastofauna .....	<b>141</b>
<b>Figura 59.</b> Sitios donde se realizó el avistamiento de la fauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG .....	<b>141</b>

<b>Figura 60.</b> Áreas verdes que presentan conectividad con el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>143</b>
<b>Figura 61.</b> Estratificación socioeconómica de la Comuna 19 de Cali .....	<b>149</b>
<b>Figura 62.</b> Resumen de información socioeconómica de la Comuna 19 y Barrios en zona de influencia del del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>150</b>
<b>Figura 63.</b> Equipamientos de salud públicos y privados de la comuna 19 de Cali .....	<b>151</b>
<b>Figura 64.</b> Equipamientos de educación de la comuna 19 de Cali .....	<b>152</b>
<b>Figura 65.</b> Actividades socioculturales que se realizan en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>154</b>
<b>Figura 66.</b> Mapa de conflictos sociales del Polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>155</b>
<b>Figura 67.</b> Contaminación del suelo .....	<b>156</b>
<b>Figura 68.</b> Falta de mantenimiento del guadual del Bosque Urbano .....	<b>157</b>
<b>Figura 69.</b> Artistas callejeros en área de influencia del Bosque Urbano .....	<b>157</b>
<b>Figura 70.</b> Presencia de vendedores informales en el área de influencia del Bosque Urbano .....	<b>157</b>
<b>Figura 71.</b> Esquematación de la zonificación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>184</b>



# LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Áreas del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>42</b>
<b>Tabla 2.</b> Perfil evaluado de los horizontes A y B, que se diferenciaron principalmente en su color y en menor grado por su textura .....	<b>71</b>
<b>Tabla 3.</b> Metodologías empleadas para la medición de las propiedades físicas del suelo .....	<b>72</b>
<b>Tabla 4.</b> Resultados de densidad y porosidad del suelo .....	<b>75</b>
<b>Tabla 5.</b> Porcentajes de porosidad del suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>76</b>
<b>Tabla 6.</b> Resultados de retención de humedad a diferentes tensiones, agua almacenada en toneladas a diferentes tensiones y cantidad de agua aprovechable en milímetros. ....	<b>77</b>
<b>Tabla 7.</b> Evaluación de la estabilidad de agregados .....	<b>78</b>
<b>Tabla 8.</b> Resultados de análisis químico edáfico Bosque Urbano Guadual de Guadalupe Punto 1 .....	<b>79</b>
<b>Tabla 9.</b> Relaciones iónicas y Saturación de bases Punto 1 .....	<b>80</b>
<b>Tabla 10.</b> Resultados de análisis químico edáfico Bosque Urbano Guadualde Guadalupe, punto 2 .....	<b>81</b>
<b>Tabla 11.</b> Relaciones iónicas y Saturación de bases Punto 2 .....	<b>82</b>
<b>Tabla 12.</b> Intervalos de valores de ICA y sus efectos sobre la salud .....	<b>91</b>
<b>Tabla 13.</b> Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles dB(a) .....	<b>95</b>
<b>Tabla 14.</b> Composición florística del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>98</b>
<b>Tabla 15.</b> Listado de árboles notables presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>108</b>

<b>Tabla 16.</b> Índices de biodiversidad Shannon y Simpson evaluados en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>113</b>
<b>Tabla 17.</b> Plantas ornamentales identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>118</b>
<b>Tabla 18.</b> Tapizantes y gramas identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>121</b>
<b>Tabla 19.</b> Especies vegetales asociadas a especies de aves en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>135</b>
<b>Tabla 20.</b> Listado de especies de anfibios y reptiles del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>136</b>
<b>Tabla 21.</b> Especies de mamíferos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>139</b>
<b>Tabla 22.</b> Cobertura de servicios públicos de la comuna 19 .....	<b>153</b>
<b>Tabla 23.</b> Matriz para priorización de objetivos de conservación para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>168</b>
<b>Tabla 24.</b> Objetos de conservación iniciales para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>172</b>
<b>Tabla 25.</b> Relación de actividades .....	<b>175</b>
<b>Tabla 26.</b> Análisis de amenazas para el Objeto de conservación I: Coberturas vegetales .....	<b>177</b>
<b>Tabla 27.</b> Análisis de amenazas para el Objeto de conservación II: Comunidad de aves .....	<b>178</b>
<b>Tabla 28.</b> Análisis de amenazas para el Objeto de conservación III: Espacios socioculturales .....	<b>179</b>
<b>Tabla 29.</b> Zonificación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>183</b>
<b>Tabla 30.</b> Aportes para la construcción de estrategias futuras para la protección de los objetos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe .....	<b>181</b>





## PRÓLOGO

El Distrito Especial de Santiago de Cali cuenta con 30 bosques urbanos y, juntos, conforman una estrategia ambiental para contrarrestar los efectos del cambio climático y la conservación de la biodiversidad, representando aproximadamente el 20% del área verde de la ciudad. Nuestra Sultana del Valle es la tercera más importante del país, con una población cercana a los 2,5 millones de habitantes, y en ella prevalece el ecosistema de Bosque Seco Tropical, uno de los más amenazados a nivel mundial (solo queda el 8% en el país). El 75% de su territorio está inmerso en islas de calor urbanas (ICU), el 60% de sus árboles está en conflicto con el desarrollo urbano, a la par de que el 65% de sus especies son introducidas y solo el 2,3% del área total está destinada a zonas públicas, de acuerdo con el Plan de Silvicultura de Santiago de Cali.

Los bosques urbanos se entienden como árboles plantados y manejados estratégicamente para mejorar la calidad ambiental, así como el bienestar de la población urbana. Pero no se trata solo de tener árboles per se, sino que con cualquier bosque urbano se procura la conservación de algún elemento de la biodiversidad urbana, ya sea una especie arbórea o de fauna, la mitigación de algún riesgo ambiental o la conservación de una fuente hídrica, entre otros fines.

En conjunto con el DAGMA, la CVC ha apoyado y promovido la Red Comunitaria de Bosques Urbanos de Cali, que se nutre de esfuerzos ciudadanos e institucionales para posicionar a estos ecosistemas urbanos y periurbanos como espacios con viabilidad técnica y jurídica, bajo un esquema de armonización que diagnóstica y es meramente participativo. En el lenguaje

de dicha red, los bosques urbanos encuentran en los vecinos y usuarios a sus guardianes, quienes incorporan aspectos de su idiosincrasia y su cultura en la configuración del espacio y en el establecimiento de sus coberturas vegetales.

Es la ciudadanía la encargada de liderar las relaciones de gobernanza con las autoridades ambientales e instituciones del Estado y del ámbito privado, bajo la fuerza de la empatía y un criterio sólido de sostenibilidad. Los bosques urbanos no solo representan conservación, sino estándares estéticos, científicos, educativos, recreativos, históricos y turísticos, que a la final deben propender por calidad ambiental.

La CVC reitera su compromiso con estos espacios de una ciudad que ahora es distrito, lo que genera grandes retos no solo por el alto crecimiento poblacional, sino por la consecuente necesidad de servicios ecosistémicos que demanda la ciudadanía. La adaptación al cambio climático es transversal a toda esta estrategia, pues al tiempo que se busca mejor calidad de vida en el presente, se trata de garantizar la vida misma en el futuro. El Guadual, La Flora y el Bosque Urbano Gran Parque del Acueducto, con 24.5 hectáreas, son esos ejemplos que queremos replicar en la ciudad, como muestras de que la Corporación ama a Cali y su disposición está intacta para que se convierta en modelo no solo colombiano, sino latinoamericano.

Marco Antonio Suárez Gutiérrez  
*Director General CVC*



## INTRODUCCIÓN

El Distrito de Santiago de Cali es una de las ciudades de América Latina con un rápido incremento demográfico con cerca de 2.241.491 habitantes aproximadamente, donde se estima una densidad poblacional de 3.990,8 habitantes por Km<sup>2</sup> (Alcaldía de Cali, 2020). Estas dinámicas poblacionales, combinadas con un desarrollo urbano no regulado han generado una serie de diferentes conflictos, dando como resultado una pérdida significativa de la biodiversidad en los espacios naturales. Como consecuencia, se estima que el 75% del territorio urbano de la ciudad se encuentra inmerso en islas de calor asociado a la escasez de zonas verdes, el 60% de árboles se encuentran en conflicto con la infraestructura urbana y solo el 2,3% del área total está destinado a zonas públicas (Plan de Silvicultura, Resolución DAGMA 1530-2019).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, para proteger el patrimonio ambiental del municipio, mejorar la calidad ambiental y el bienestar de la población, vinculando iniciativas públicas, privadas y comunitarias de conservación, y articulando herramientas de planificación del uso del suelo, se estableció el Sistema Municipal de Áreas Protegidas y Estrategias de Conservación – SIMAP – del Municipio de Cali, como el conjunto de áreas protegidas, públicas y privadas, y las estrategias complementarias de conservación, articuladas funcionalmente con las normas, los instrumentos de gestión y los actores sociales que interactúan para la conservación de la diversidad biológica, cultural y la oferta de servicios ecosistémicos de la ciudad. (Artículo 61 - Acuerdo 0373 del 2014)

La estrategia de Bosques Urbanos, que el DAGMA inició desde finales de 2018, busca generar una red de espacios de

conservación y uso armónico, constituida por áreas de terrenos públicos, privados y/o áreas de cesión de zonas verdes. La estrategia pretende: a) Recuperar y generar apropiación social de espacios públicos o privados, que tengan viabilidad jurídica y técnica, b) Aportar a objetivos de conservación del SIMAP tales como: Avifauna, Humedales, Coberturas vegetales, Red Hídrica, c) Aportar a la identidad local, resignificando lugares con una presencia y protagonismo renovado de los vecinos o actores institucionales interesados, d) Mejorar cualitativa y cuantitativamente las zonas verdes de la ciudad, e) Estimular la organización comunitaria y el conocimiento en torno a la conservación de especies de fauna, flora, humedales, etc, f) Crear o mejorar el bienestar ciudadano, con adecuación con criterios ecológicos de estos espacios, g) Aportar a la mitigación del cambio climático, h) Resignificar el relacionamiento público-comunitario. DAGMA, 2018 (Acosta, Carlos 2018, propuesta para la iniciativa complementaria a la conservación – Bosques Urbanos de Santiago de Cali).

Los bosques urbanos en la ciudad, no son “bosques” literalmente, sino una amalgama de espacios públicos (parques barriales, rondas de canales o ríos, separadores viales, campus universitarios, etc.) y privados (campus universitarios, unidades residenciales, áreas verdes de centros de salud o de deportivos, etc.), que hacen parte de la malla verde de la ciudad y de su estructura ecológica complementaria y que además de eso son generadores de transformaciones socioecológico en un entorno o polígono cercano definido por criterios construidos en cada proceso. (Documento de protocolo para bosques urbanos en Santiago de Cali- DAGMA 2023 – Planeación Distrital)

Estos sistemas compuestos por árboles sembrados de forma grupal o individual y ubicados en las áreas urbanas y periurbanas (FAO, 2016) no son espacios verdes designados de manera aleatoria, sino zonas encaminadas para la conservación de algún elemento de la biodiversidad urbana, ya sea una especie arbórea o de fauna, la mitigación de algún riesgo ambiental y/o la conservación de una fuente hídrica entre otros (Alcaldía de Cali, 2021).

La Red Comunitaria de Bosques Urbanos de Cali, (2022), define el bosque urbano como *“Un terreno público o privado conformado por zonas duras y blandas donde se proyecta que predominen las coberturas vegetales de especies nativas de flora rastrera, arbórea, arbustiva o palmas que interactúan con las personas y otras especies de vida silvestre representativas de bosque seco tropical y/o endémicas o resultado de ensamblajes antropogénicos que se han creado en la ciudad y con otros recursos naturales como agua, aire, suelo, clima, paisaje, plantas y organismos asociados que tienen un valor ecológico, histórico, espiritual, científico, educativo y/o recreativo y que, por sus características, contribuyen a proteger los ecosistemas y a mejorar el bienestar de los seres vivos incluyendo a las personas. Está ubicado en la zona urbana y periurbana del Distrito de Santiago de Cali, y cumple con dos condiciones fundamentales e indisolubles: Tiene viabilidad técnica y jurídica y se encuentra regulado por un esquema de armonización que incluye la fase de diagnóstico y la fase de diseño participativo. Genera y desarrolla relacionamientos efectivos y de calidad entre los miembros de la comunidad de vecinos y usuarios del bosque urbano, quienes incorporan aspectos de su idiosincrasia y su cultura en la configuración del espacio y en el establecimiento de sus coberturas vegetales, y quienes serán los encargados de liderar las relaciones de gobernanza con las autoridades ambientales e instituciones del Estado y del ámbito privado con el objeto de desarrollar relaciones de empatía y sostenibilidad entre los diferentes actores.”* Los Bosques Urbanos hacen parte del Sistema Municipal de Áreas Protegidas, SIMAP, como una estrategia complementaria de conservación.

Teniendo en cuenta lo anterior, uno de los bosques urbanos destacados en la ciudad de Santiago de Cali es el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG con un área de 0,69 hectáreas, ubicado al sur de la ciudad, en el barrio Camino Real – Joaquín Borrero Sinisterra de la comuna 19. Esta zona verde hace parte de la estructura ecológica principal del municipio como un área de importancia debido a su función como corredor ecológico y Área Forestal Protectora del río Cañaveralejo. (Artículo 77 y 90 POT - Acuerdo 0373 del 2014).

Con el objetivo de desarrollar un Esquema de Armonización para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG, se implementaron dos fases de desarrollo. La primera fase fue el diagnóstico, acerca de la caracterización biofísica y socioeconómica del bosque urbano, estableciendo una línea base. La segunda fase fue la identificación de objetos y objetivos de conservación junto con la formulación de una zonificación para el área de estudio y la definición de los proyectos, como hoja de ruta del Bosque Urbano. Las dos fases se construyeron de manera participativa con los gestores de la Red Comunitaria de Bosques Urbanos, el DAGMA y representantes de la comunidad.

Es por ello, que el presente documento presenta los resultados de la caracterización biofísica y socioeconómica del polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG, en el cual se desarrollaron los componentes de caracterización ecosistémica, climática e hidrológica, de suelos, urbanística, de cobertura vegetal y de fauna. Se realizó el análisis del área de conectividad ecológica y la caracterización socioeconómica. Por último, se presenta la evaluación de los objetos y objetivos de conservación, se define la zonificación para el bosque urbano correspondientes y se proponen estrategias para la armonización del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG y su área de influencia.





**Clavelino** (*Caesalpinia pulcherrima*)  
**Fuente:** NaturalistaCo

## ANTECEDENTES

Los Bosques Urbanos se han convertido en una prioridad para muchas ciudades del mundo, siendo un enfoque respaldado por iniciativas como Cities4Forest. Actualmente, 86 ciudades a nivel mundial se han sumado a la iniciativa, la cual apoya a diferentes ciudades a conectarse e invertir en bosques interiores (como árboles y parques urbanos), bosques cercanos (como corredores verdes y cuencas hidrográficas) y bosques lejanos (como bosques tropicales y boreales), con el objetivo de conservar, administrar y restaurar los bosques urbanos no solo para el beneficio de los habitantes, sino también para combatir el cambio climático y preservar la biodiversidad urbana. En Colombia ciudades como Bogotá, Medellín y Cali pertenecen a la iniciativa de Cities4Forest liderando proyectos para la creación y el mantenimiento de bosques urbanos en el país. Estos programas no solo fomentan la restauración y el cuidado de la naturaleza, sino también la participación ciudadana y la construcción de ciudades más sostenibles y resilientes que a través de acciones, buscan promover un equilibrio entre el entorno urbano y natural, mejorando la calidad de vida de los habitantes y fortaleciendo la relación entre la comunidad y su entorno (Cities4Forest, 2023).

El programa de Bosques Urbanos de Bogotá fue establecido en el 2010 por la Secretaría Distrital de Ambiente y el Concejo de Bogotá con el propósito de restaurar y conservar las áreas de bosque nativo, así como fomentar la creación de nuevos bosques urbanos. Desde entonces, se han plantado más de 3 millones de árboles en la ciudad, promoviendo la conectividad y la responsabilidad social en su manejo y gestión. Bogotá ha

logrado la creación de diversos bosques urbanos destacados, como el Bosque Urbano Santa Helena y el Bosque Urbano de Bosa (Concejo de Bogotá, 2022; Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, 2021). Además, la ciudad ha intensificado sus esfuerzos mediante el Acuerdo 859 del 2022 del Concejo de Bogotá, el cual integra los bosques urbanos en la planificación y ordenamiento territorial del Distrito Capital como una estrategia para la conservación ambiental y la adaptación a la crisis climática (Alcaldía de Bogotá, 2022). Lo que ha permitido tener como objetivo la creación de 19 nuevos bosques urbanos, especialmente en áreas con escasez de árboles, para conectar espacios verdes, aumentar la biodiversidad y mitigar las islas de calor dentro de la ciudad (Secretaría de Distrital Ambiente de Bogotá, 2023).

En la ciudad de Medellín, la creación de bosques urbanos ha sido parte integral de los esfuerzos de la ciudad por promover la sostenibilidad ambiental y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. La ciudad se ha enfrentado a desafíos como la deforestación, la contaminación y los efectos del cambio climático. La Alcaldía de Medellín y la Secretaría de Medio Ambiente, han implementado diversos proyectos de reforestación y restauración de áreas verdes en la ciudad. Los cuales, buscan plantar 1 millón de árboles en la ciudad y establecer bosques urbanos como espacios de encuentro y recreación para la comunidad (Alcaldía de Medellín, 2023; Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2021).



El proyecto de bosques urbanos en Santa Marta forma parte de las estrategias lideradas por el Departamento Administrativo de Sostenibilidad Ambiental (DADSA) en colaboración con la cooperación alemana Giz, con el objetivo de mitigar y adaptarse al cambio climático. Este proyecto ha involucrado la plantación de árboles nativos en diversos puntos estratégicos de la ciudad, incluyendo el complejo deportivo Villa Bolivariana. Santa Marta ha sido reconocida por el trabajo realizado a través de los Gobiernos del Cambio, con el proyecto 'Bosques Urbanos de Santa Marta' y la campaña 'Santa Marta, Siembra', ambos incluidos en el Plan de Desarrollo 'Santa Marta Corazón del Cambio'. Estas iniciativas reciben financiación y asesoría técnica para expandir el bosque urbano central a través de la reforestación en diversas áreas urbanas, sumando un total de 6 hectáreas incorporadas en esta estrategia (Alcaldía de Santa Marta, 2023).

Finalmente, en la ciudad de Santiago de Cali, la creación de bosques urbanos ha sido impulsada por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) y ha contado con la participación de la comunidad a través de la Red Comunitaria de Bosques Urbanos. Desde el 2018, se han incluido 30 zonas verdes con diferentes niveles de desarrollo y complejidad como bosques urbanos, lo que representa aproximadamente el 20% del área verde de la ciudad, promoviendo la conservación de la biodiversidad y mejorando la calidad de vida de los habitantes (DAGMA, 2023).de las autoridades locales y la ciudadanía en la conservación ambiental, la adaptación al cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los habitantes a través de la creación y el cuidado de los bosques urbanos.

# 4

## OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo General

Consolidar la asociación de esfuerzos técnicos, ambientales y socioeconómicos, para la construcción del esquema de armonización del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.

### 4.2. Objetivos Específicos

- Generar una línea base actualizada de la caracterización biofísica, social y de los conflictos existentes del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.
- Establecer objetos y objetivos de conservación y definir la zonificación dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.
- Realizar aportes para la construcción de estrategias para la protección de los objetivos de conservación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG, la armonización con sus recursos naturales y las actividades de la comunidad.





## METODOLOGÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL ESQUEMA DE ARMONIZACIÓN

### 5.1. Fase de Diagnóstico Biofísico y Socioeconómico

El desarrollo del esquema de armonización se sustentó en estudios de línea base en las dimensiones biofísica y socioeconómica. La información obtenida en esta fase se construyó a partir de dos actividades:

- a. Levantamiento de información primaria a través de muestreos realizados en campo.
- b. Consulta y recolección de información secundaria, para completar la información primaria obtenida.

La dimensión biofísica aporta información relevante para el área de estudio relacionada con los componentes de localización, topografía, ecosistema al que pertenece, clima, hidrología, principales características del suelo, urbanismo, caracterización de las especies de flora y fauna y conectividad ecológica del Bosque Urbano.

En la dimensión socioeconómica la información se construye principalmente con líderes del bosque urbano y gestores de la Red Comunitaria de Bosques Urbanos a través de un taller que desarrolla una metodología de cartografía social que permite identificar las actividades económicas y socioculturales. Adicionalmente, se identifican las afectaciones al medio ambiente, al espacio público y a la población cercana al bosque urbano, en lo que se denominó conflictos de uso.

Los actores participantes en el taller son de gran importancia en todo el proceso; ya que aparte de habitar en la zona, conocer el bosque urbano y estar en permanente interacción con este espacio, tienen un alto compromiso con el tema ambiental, lo cual se traduce en un alto grado de apropiación para lograr los objetivos propuestos en el esquema de armonización.

## 5.2. Análisis de Objetivos y Objetos de Conservación

La segunda fase de estructuración del esquema de armonización se realiza a partir del análisis de la línea base, el establecimiento de los objetos y objetivos de conservación, y el análisis de amenazas a los objetos de conservación, se determina la zonificación del Bosque Urbano, el cual se basa en la reglamentación para la zonificación de áreas protegidas del SINAP, amparado por el decreto 2372 de 2010, Art. 34, el decreto 1076 de 2015, art. 2.2.2.1.4.1 y el plan de restauración ecológica del municipio de Santiago de Cali.

La fase se organiza de acuerdo con tres principales ejes de desarrollo: 1. Proceso de identificación de los objetivos y los valores objeto de conservación (VOC), los cuales fueron determinados como los componentes representativos del área, seleccionados de manera participativa por la comunidad vecina y la institucionalidad, estableciendo la dirección de gestión y manejo que permitan evaluar la efectividad de dichas acciones y que contengan propósitos realizables en el tiempo; Los objetivos y objetos de conservación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe fueron evaluados bajo los estándares de los objetivos generales y específicos de conservación para el país de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 2372 del 2010, recogido en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 en su Artículo 2.2.2.1.1.5.

La metodología utilizada para evaluación de los objetivos son determinados mediante distintos criterios de cumplimiento, lo que permite valorar el área y considerar si se cumplen los objetivos generales y específicos de conservación, los cuales son definidos como: "los propósitos nacionales de conservación de la naturaleza, especialmente la diversidad biológica, que se pueden alcanzar mediante diversas estrategias que aportan a su logro"(CVC & SIDAP Valle del Cauca, 2018).

La evaluación es realizada a través de la matriz de jerarquización, en la cual cada criterio es valorado para la obtención de una ponderación numérica por cada uno, teniendo en cuenta los aspectos biofísicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, referenciados tanto en la literatura, levantamiento de información en campo y talleres con la comunidad ubicada en los alrededores del bosque, definiendo su importancia y apoyo al criterio de selección considerado.

## 5.3. Análisis de Amenazas a los Objetos de Conservación

El segundo eje de desarrollo se relaciona con el análisis de amenazas a los objetos de conservación de acuerdo con la metodología de estándares abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2022), teniendo en cuenta las presiones y las fuentes de presión se realizó la calificación de manera cualitativa con las siguientes categorías: Muy alto, Alto, Medio y Bajo, determinando la magnitud de cada una sobre la integridad del objeto de conservación, la cual es consignada en una matriz de valoración, para cada uno de ellos.

El tercer eje de desarrollo está relacionado con el componente de ordenamiento o zonificación, realizada con fines de manejo del Bosque Urbano y por lo tanto garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos. De acuerdo con lo establecido en los reglamentos indicados anteriormente se tienen en cuenta las siguientes 4 zonas:

- Zona de preservación
- Zona de restauración
- Zona de uso sostenible
- Zona general de uso público

En el análisis de ordenamiento se establecen las intenciones de manejo, su pertinencia para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG, según la normatividad vigente y la forma de alcanzar las metas propuestas para los objetivos de conservación y las actividades relacionadas dentro del área.



# LOCALIZACIÓN

## 6.1. Calidad del Bien

De acuerdo con la certificación expedida por la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Bienes y Servicios, el Sistema de Información Geográfico Catastral - SIGCAT, el Sistema de Información de Bienes Inmuebles de la Alcaldía de Santiago de Cali - SIBICA y la Planoteca del Departamento Administrativo de Planeación Distrital junto con validaciones técnicas, jurídicas y cartográficas, se define que a partir del año 1975 los terrenos que hacen parte del predio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG figura al nombre del Distrito, “por lo que hacen parte del patrimonio inmobiliario del Distrito especial de Santiago de Cali, y tiene el carácter de bien: De uso público.” (Anexo 1).

## 6.2. Ubicación y Áreas del Bosque Urbano

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, es una zona verde pública ubicada en el barrio Camino Real – Joaquín Borrero Sinisterra de la comuna 19, al sur de la ciudad de Santiago de Cali. Limita al norte con la carrera 56, al sur con los Conjuntos residenciales Los Guadales y Los Carboneros, al occidente con la calle 7 A y al oriente con la calle 9.

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, está ubicado en la esquina de la carrera 56 (en una longitud de 157 ml) con la calle 9 ( en una longitud de 48ml). El perímetro del Bosque Urbano corresponde a 567.61 ml.

La altura promedio del bosque urbano es de 974,5 metros sobre el nivel del mar - m.s.n.m.; siendo su punto más alto la intersección de la carrera 56 con la calle 7 A (975 m.s.n.m.) y el punto más bajo la intersección de la carrera 56 con la calle 9 (974 m.s.n.m.). Figura 1.

## Figura 1.

Ubicación geográfica del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Ubicación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe a nivel de Cali. **B)** Ubicación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe a nivel del barrio. **C)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe. Fuente: Convenio 086 CVC - FUNDESOEMCO, 2022. **Fuente:** Convenio 086 CVC - FUNDESOEMCO, 2022.

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, presenta un área total de 6.496,15 m<sup>2</sup>. En el plano topográfico del Bosque Urbano (Figura 2) se identifican claramente ocho sectores: 1. Zonas verdes con 2.863,2 m<sup>2</sup>, 2. Guadual con 2.303,05 m<sup>2</sup>, 3. Senderos y zonas duras con 843,35 m<sup>2</sup>, 4. Jardines con 376,85 m<sup>2</sup>, 5. Área de recreación activa y pasiva con 285,45 m<sup>2</sup>, 6. Área germoplasma Bambú con 236 m<sup>2</sup>, 7. Área zona común con 20,91 m<sup>2</sup> y 8. Área construcciones con 17,34 m<sup>2</sup>.

Según lo indica la Tabla 1, el mayor porcentaje del área corresponde a las zonas verdes con un 41,22 % del total del bosque, seguido del área del guadual con 33,16 % ubicado en la parte central, los senderos y zonas duras con 17,1 %, los jardines con 5,43% del total del área, las zonas de recreación activa y pasiva con 4,11% y la zona de germoplasma de Bambú con 3,4%. Por último, se destaca la zona común y el área de construcciones con un 0,3% y un 0,25% respectivamente del área total.

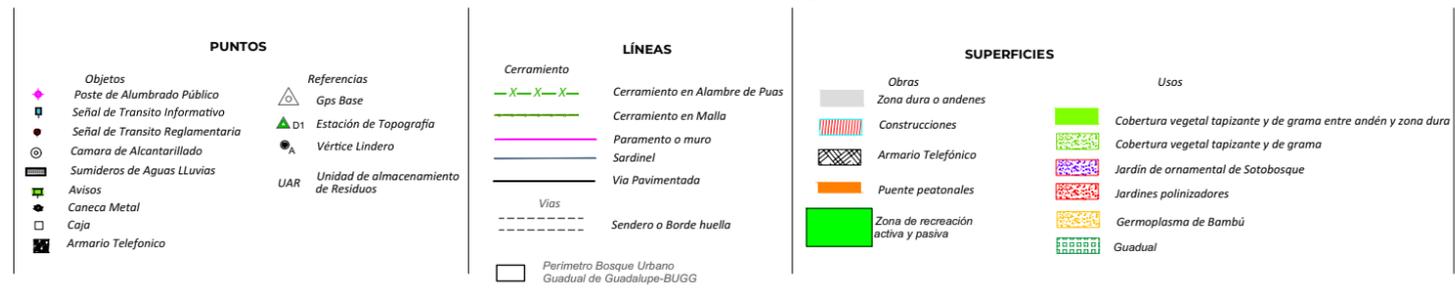


**Figura 2.**

Plano topográfico del polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

CUADRO DE AREAS TOTAL BOSQUE URBANO GUADUAL de GUADALUPE-BUGG		
SITIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	%
Área Guadual	2.303,05	33,2
Área Zona de recreación activa y pasiva	285,45	4,1
Área Germoplasma Bambú	236,00	3,4
Área de Jardines	374,85	5,4
Área de Senderos y Zonas Duras	843,35	12,1
Área de Construcciones	17,34	0,2
Área de Zona Común	20,91	0,3
Área Zonas Verdes	2.863,2	41,2
<b>Área Bosque Urbano Guadual</b>	<b>6.946,15</b>	<b>100</b>

Fuente: Grupo Topográfico Convenio 086 CVC-FUNDESOCMCO, (2022)



**Tabla 1.**

Áreas del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

CUADRO DE ÁREAS DEL BOSQUE URBANO GUADUAL DE GUADALUPE		
SITIO	ÁREAS (M2)	%
Área de zonas verdes	2.863,20	41,22%
Área guadual	2.303,05	33,16%
Área de senderos y zonas duras	843,35	12,14%
Área de jardines	376,85	5,43%
Área de recreación activa y pasiva	285,45	4,11%
Área germoplasma Bambú	236,00	3,40%
Área zona común	20,91	0,30%
Área construcciones	17,34	0,25%
<b>Área Total</b>	<b>6.946,15</b>	<b>100%</b>





## CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA

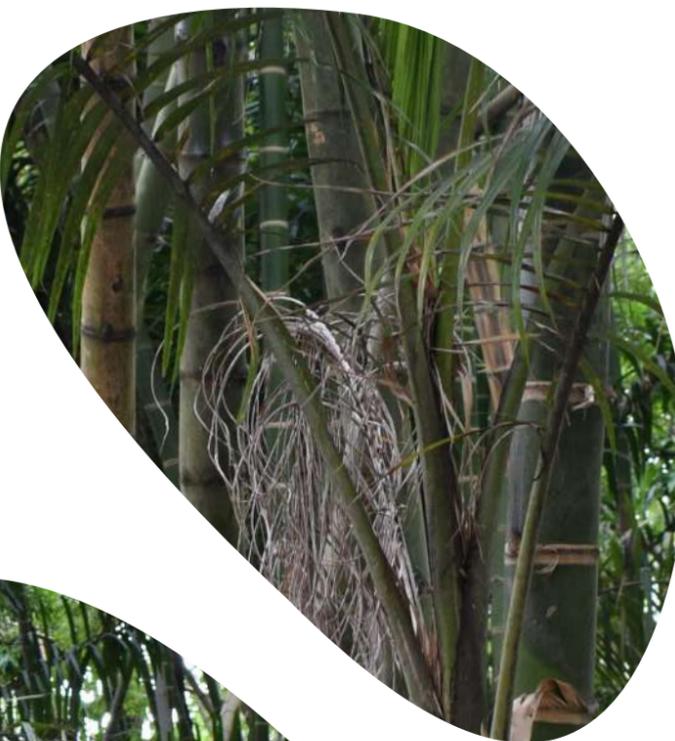
### 7.1. Caracterización Biofísica

#### 7.1.1. Caracterización del Ecosistema

Los ecosistemas terrestres son determinados por tres factores principales: humedad, precipitación y altitud, estos interactúan entre sí estableciendo una serie de condiciones ambientales que en conjunto con las dinámicas espaciales y temporales se encargan de determinar la naturaleza de las coberturas vegetales y su paisaje (Alvarado-Solano, 2015; Burbano-Otero, 2021).

El mega ecosistema de Bosque Seco Tropical (BsT), es uno de los ecosistemas más amenazados del mundo. En Colombia no se encuentra como extensiones de coberturas vegetales continuas sino como áreas diminutas en paisajes fragmentados que representan el 8% de 800.000 km<sup>2</sup> de cobertura original (Alvarado – Solano & Otero – Ospina, 2017). Este mega ecosistema, solo se encuentra en 6 regiones biogeográficas en el País: El Valle del río Patía, el Valle del río Cauca, el Valle del río Magdalena en zona alta y media, Santander y Norte de Santander, la Costa Caribe y Orinoquía (Pizano y García, 2014). Debido a esta variabilidad de regiones, aunque la estacionalidad de lluvias sea similar para estas áreas, la naturaleza de los suelos y climatología varían también y con ello, la biodiversidad de sus componentes bióticos como coberturas vegetales, fauna, hongos y microbios (Pizano y García, 2014).

En el caso del Valle del Cauca, la transformación del ecosistema se dio a partir de la llegada de los españoles en el siglo XVI, sin embargo, la drástica reducción de coberturas se dio a partir de los años 50 ´s en el siglo XX con la sobreexplotación del suelo por actividad agrícola y la extracción de madera y leña de las colinas y el valle, convirtiéndola en la región con menor representatividad de este bosque (Alvarado – Solano & Otero – Ospina, 2017; Gaitán, 2015). Para el caso de la ciudad de Cali, actualmente se considera que cuenta con un paisaje yermo (sin vegetación) sin representatividad paisajística natural del mega ecosistema de BsT (Pizano y García, 2014). Sin embargo, se pueden encontrar algunas especies vegetales y animales propios del BsT presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe como: Ceiba (*Ceiba pentandra*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Guadua (*Guadua angustifolia*), Guacharaca (*Ortalis columbiana*), Lagartija Cabeci amarilla (*Gonatodes albogularis*), Zarigüeya Orejinegra (*Didelphis marsupialis*).



La ciudad de Cali tiene influencia de 5 tipos de ecosistemas (Figura 3), los cuales son, bosque cálido seco en piedemonte aluvial (BOCSEPA) al norte y sur de la ciudad, bosque cálido húmedo en piedemonte coluvio-aluvial (BOCHUPX) al sur, bosque cálido seco en planicie aluvial (BOCSERA) al oriente, arbustales y matorrales medio seco en montaña fluvio-gravitacional (AMMSEMH) y una pequeña área de bosque medio húmedo en montaña fluvio-gravitacional (BOMHUMH) al oeste (Valderrama, 2013).

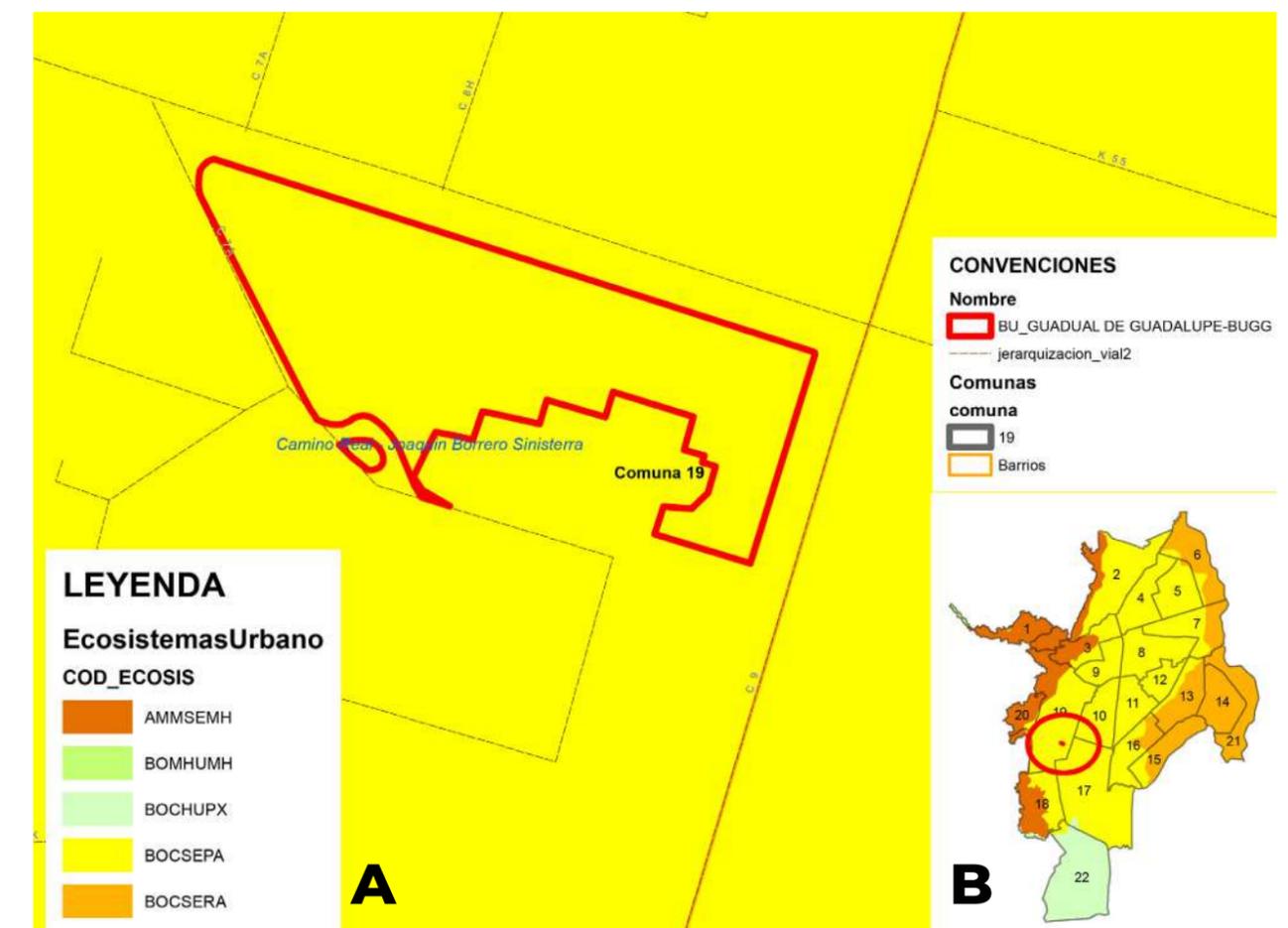
El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra dentro del ecosistema BOCSEPA (Figura 3).

El ecosistema de bosque cálido seco en piedemonte aluvial (BOCSEPA) corresponde al Zonobioma Alternohigrico Tropical del Valle del Cauca, el cual, se caracteriza por la variación en los regímenes de humedad. Este se encuentra ubicado entre los 900 y 1200 msnm, principalmente en la zona plana del Valle geográfico del río Cauca y comprende los depósitos aluviales del río Cauca y las formaciones de conos coluvio-aluviales de la llanura aluvial de piedemonte (CVC, 2015). El BOCSEPA abarca 158.542,48 hectáreas, incluyendo gran parte del centro y sur de Cali, es uno de los ecosistemas más grandes en el departamento y uno de los más afectados por procesos de urbanización, dado que, muestra una reducción de coberturas naturales de un 45 % (Alvarado Solano & Otero Ospina, 2017; CVC & Funagua, 2010). Este ecosistema pertenece a la llanura aluvial de piedemonte, donde se observan características de suelos muy fértiles y dominancia de texturas finas. Además, presenta un rango altitudinal de 950 y 1.020 msnm, una temperatura media de 28°C y precipitaciones que oscilan entre 900 y 1350 mm/año con régimen pluviométrico bimodal (Alvarado Solano & Otero Ospina, 2017), este ecosistema debido a la alta modificación que han sufrido, sin embargo, las colinas del bosque urbano son un referente del paisaje típico de este ecosistema.

Para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, se observa a la Guadua (*Guadua angustifolia*) como un relicto significativo de las coberturas naturales propias de este ecosistema y a nivel de la ciudad, sobresale en representatividad el área y cantidad de individuos vegetales de esta especie.

**Figura 3.**

Ecosistema del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe respecto al ecosistema BOCSEPA. **B)** Ubicación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe a nivel de Cali. Leyenda: AMMSEMH (Arbustales y Matorrales Medio Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional), BOMHUMH (Bosque Medio Húmedo en Montaña Fluvio-Gravitacional), BOCSEPA (Bosque Cálido Seco en Piedemonte Aluvial), BOCSERA (Bosque Cálido Seco en Planicie Aluvial), BOCHUPX (Bosque Cálido Húmedo en Piedemonte Coluvio-Aluvial). **Fuente:** Elaboración del Grupo de Ecosistemas Convenio 086 CVC – FUNDESOEMCO, 2022 sobre Geovisor de CVC (CVC, 2013).





## 7.1.2. Caracterización Climática e Hidrología

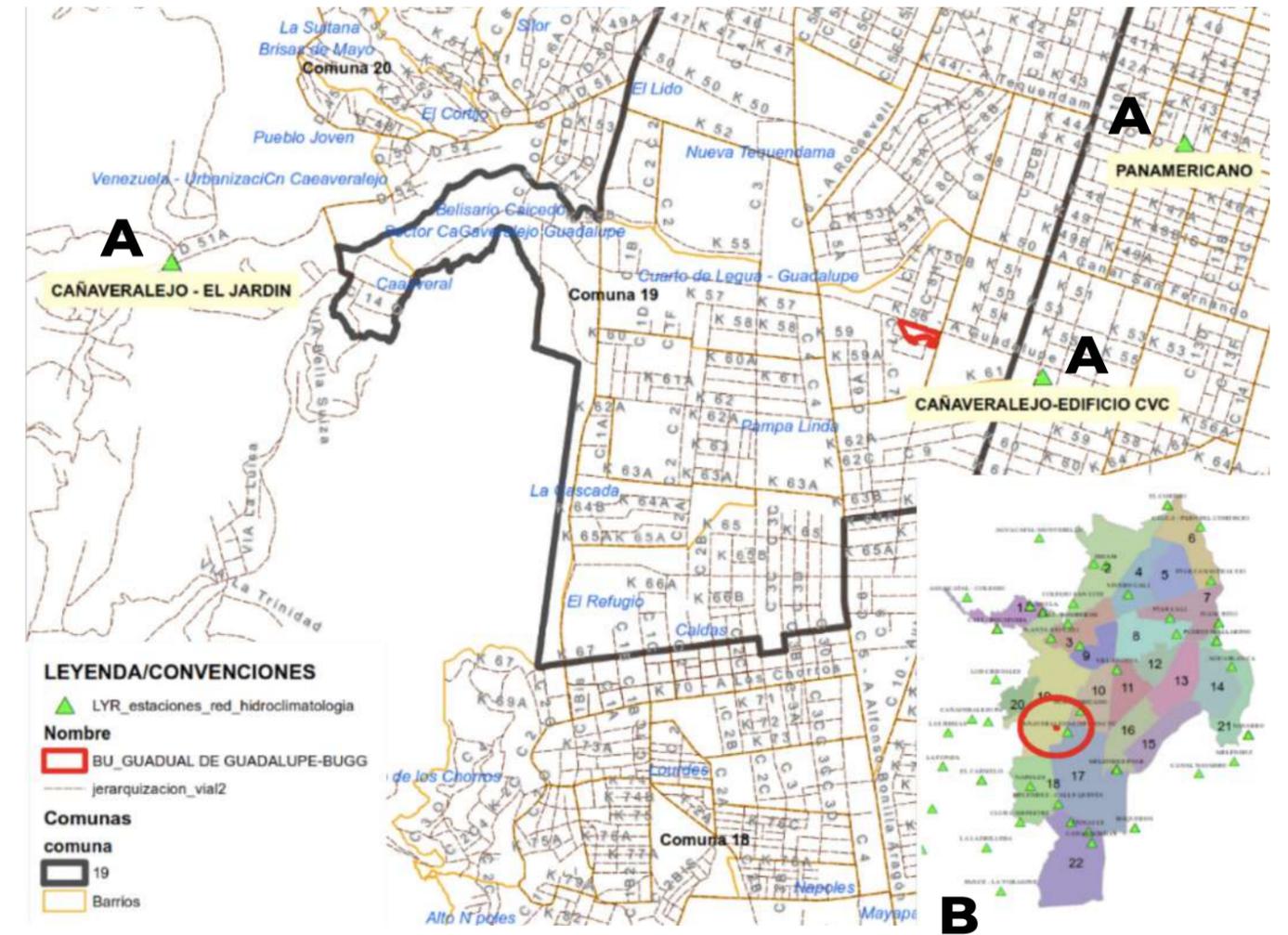
### 7.1.2.1. Precipitación, Temperatura, Brillo Solar y Viento

Colombia se encuentra en el extremo norte de América del Sur y está influenciada por diversos factores geográficos y atmosféricos que dan lugar a la formación de climas locales y regionales de alta complejidad (Poveda, 2004). Estos factores, como la temperatura, la precipitación, la radiación solar, los sistemas de vientos locales, la latitud, la altitud y la humedad atmosférica, contribuyen a la diversidad climática del país.

En la ciudad de Santiago de Cali, se encuentran diferentes estaciones hidroclimáticas que se actualizan constantemente para medir diversas variables, como precipitación, temperatura, vientos y radiación solar, entre otras. Para el Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe, se tuvieron en cuenta todos los registros mensuales promediados del mes y año colectados por las estaciones pluviográficas Edificio CVC (a 0,55 Km de distancia del bosque), Panamericano (a 1,41 Km) e IDEAS – El Jardín (a 3.81 km); las cuales son las estaciones hidroclimáticas más cercanas y operativas al bosque (Figura 4).

**Figura 4.**

Estaciones de la Red hidroclimatológica de Santiago de Cali cercanas al Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe.



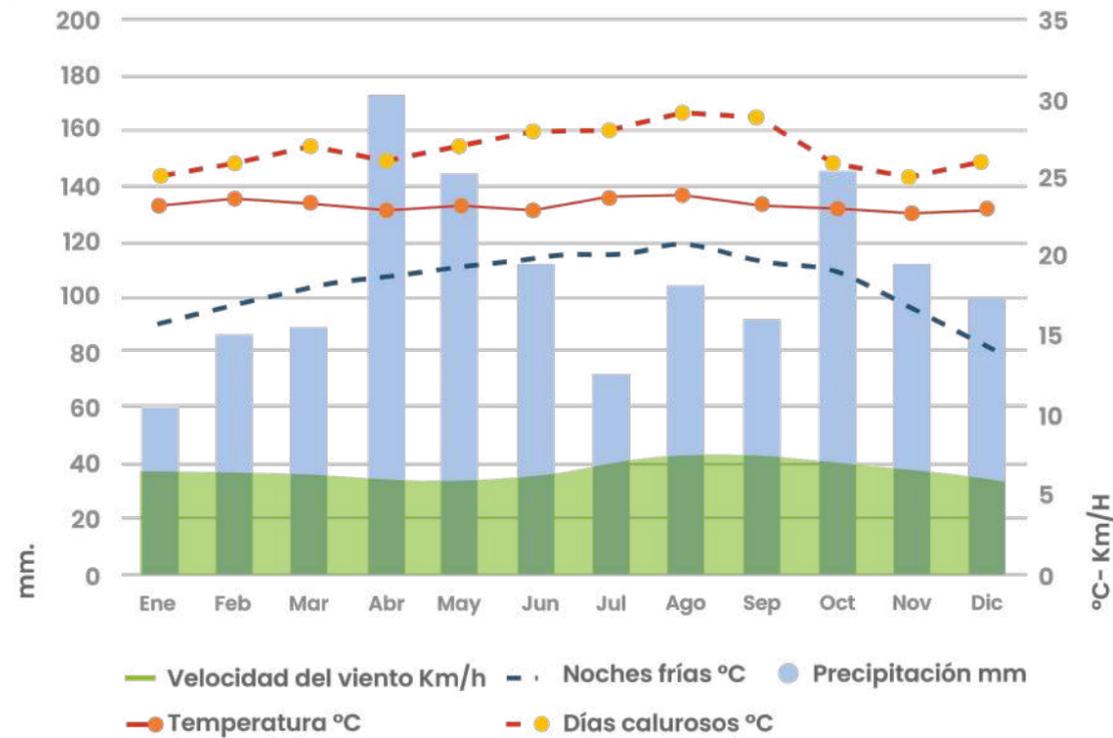
**Nota. A)** Ubicación de las Estaciones Edificio CVC, Panamericano y Cañaveralejo El Jardín (IDEAS) respecto del Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe. **B)** Estaciones hidroclimáticas a nivel de Santiago de Cali. **Fuente:** Grupo Clima e Hidrología, Convenio 086 -2022 CVC-FUNDESOCMCO, sobre el Geovisor Geográfico de CVC. (2023).

La ciudad de Santiago de Cali presenta un clima tropical húmedo con una temperatura promedio anual de alrededor de 24°C y una precipitación promedio anual de 1,258 mm, siendo los meses de marzo a abril y de septiembre a noviembre los más lluviosos de la ciudad. Por otro lado, el brillo solar que la ciudad recibe se encuentra alrededor de 5 a 7 horas de luz solar al día, siendo los meses de agosto y septiembre los más soleados (Climate Data, 2023).

Para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, la estación climatológica Edificio CVC reportó una serie de datos de las variables climatológicas y su relación entre sí, las cuales serán explicadas a continuación para la caracterización climática del bosque urbano (Figura 5).

### Figura 5.

Relación entre precipitación, temperatura y velocidad del viento del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



#### • Precipitación

La precipitación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe presenta a lo largo del año dos periodos de lluvia y dos periodos secos; lo que se conoce como un régimen bimodal de precipitación (Figura 5, barras azules).

El primer período lluvioso va de abril a junio y registra las mayores precipitaciones, el segundo periodo va del mes de octubre a diciembre; siendo los meses de mayor precipitación: abril y octubre respectivamente. Los dos periodos secos van de diciembre a febrero y de junio a agosto.

Para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe la precipitación promedio anual es de 1.287,6 mm. La mayor cantidad de lluvia en el año se registra en el mes de abril con 172.6 mm. y en el mes de octubre con 145.2 mm. de lluvia.

Los periodos de menor precipitación en el año se presentan de enero a marzo y de julio a septiembre siendo enero el mes que registra en el año la menor cantidad de lluvia con un total de 60,2 mm. y julio con 71.2 mm

#### • Temperatura

Con base en los registros climatológicos la temperatura promedio de un día en toda la anualidad es de 23.44 ° C. (Figura 5, línea roja continua). Los días más calurosos y noches más frías (líneas azules y rojas discontinuas) muestran que los días más calientes en el año se presentan en los meses de agosto y septiembre con un promedio de 29° C y las noches más frías del año se presentan de enero con 16° C y diciembre con 15° C.

#### • Brillo solar

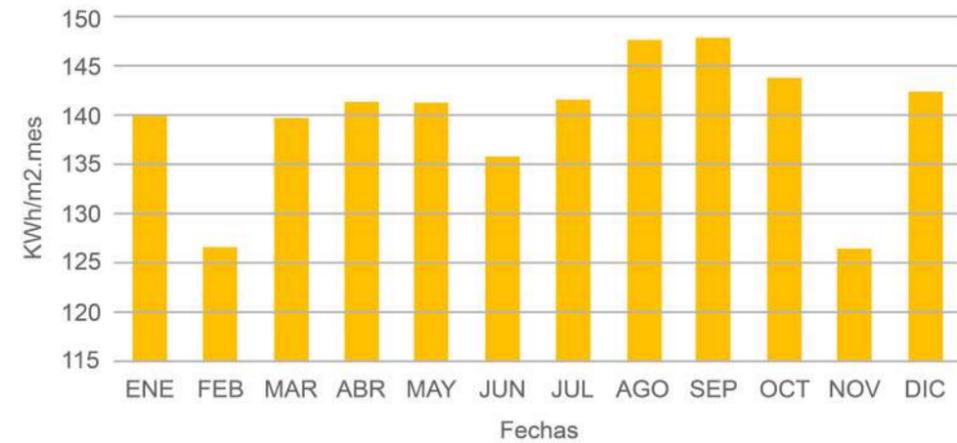
El promedio anual de brillo solar diario para Cali es de 5 a 6 horas. El Brillo solar se relaciona directamente con la radiación solar; ya que a mayor cantidad de horas de luz en el día se registra una mayor cantidad de radiación solar. El promedio anual de radiación global diario para Cali es de 4,5 a 5 KWh/m2 IDEAM 2023

El diagrama de radiación solar para el Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe (Figura 6), indica la cantidad de radiación mensual registrada; siendo los meses de agosto (147.8 KWh/m2 mes) y septiembre (147.9 KWh/m2 mes) los de mayor radiación solar en el año. Así mismo los meses de noviembre y febrero registran los valores más bajos de radiación (126 KWh/m2 mes) en todo el año. Por último, durante todo el año se tiene una radiación total de 1.674,8 KWh/m2, lo que corresponde a un promedio de 4.59 KWh/m2 – día.



**Figura 6.**

Diagrama de influencia del brillo solar, sobre la temperatura en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



• **Viento**

En la ciudad de Santiago de Cali, los diferentes factores climáticos están altamente afectados por los vientos alisios del Suroeste que ascienden por la Cordillera Occidental y descienden por los Farallones de Cali como masas de aire calientes, las cuales, condicionan el período seco de mitad de año dentro de la ciudad (Alcaldía de Cali, 2018).

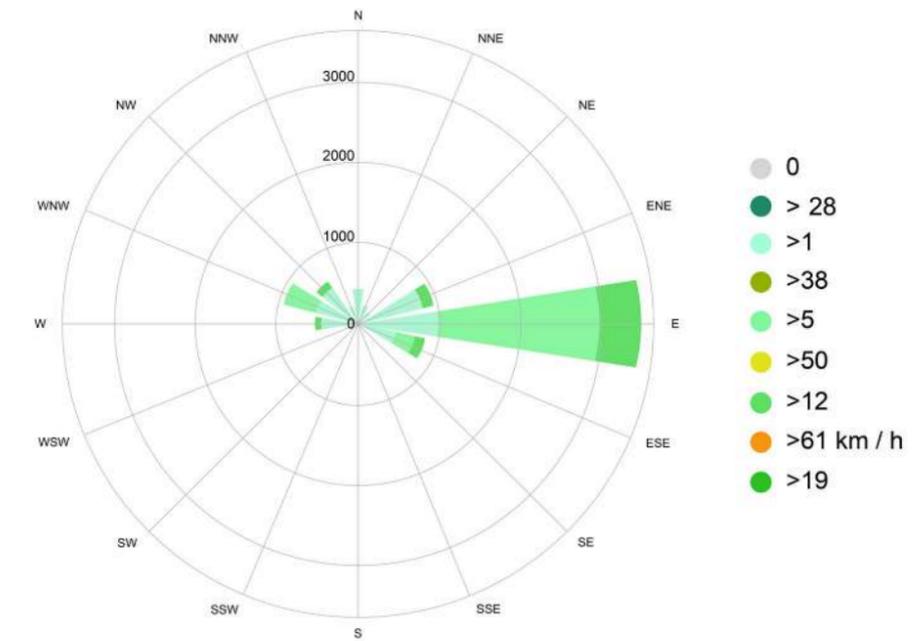
La velocidad promedio anual del viento (Figura 5, sombreado verde) para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe es de 6,51 km/h. Los meses de agosto, septiembre y octubre son los que registran la mayor velocidad del viento, superando los 7,56 Km/h; mientras que en los meses de abril, mayo y junio la velocidad del viento fue de 5.76 km/h

La circulación del viento (Figura 7), se presenta en 2 direcciones

con diferentes intensidades; lo que se conoce como circulación valle - montaña. Durante la mañana y parte de la tarde se presenta una circulación de mayor intensidad y duración del viento, cuando el aire caliente desde el valle geográfico circula hacia la cordillera occidental (dirección sur-oriente a nor-occidente) con casi 3.500 horas de viento durante todo el año. Finalizando el día y en la noche se presenta la circulación menor del viento desde la montaña hacia el valle, cuando el aire frío desciende con mayor intensidad y duración (ladera oriental de la cordillera occidental) hacia el valle geográfico del río Cauca (Dirección nor- occidente a sur-oriente) registrando más de 1.000 horas de viento durante todo el año. presenta otra circulación cuando el aire caliente proveniente del valle asciende por la montaña en menor intensidad y duración (sentido oriente a Noroccidente) y con casi 1.000 horas de viento durante todo el año (Figura 7).

**Figura 7.**

Diagrama de rosa de los vientos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**7.1.2.2. Balance Hídrico**

El balance hídrico es la caracterización de las entradas y salidas de agua dentro de un ecosistema en un periodo de tiempo determinado. Este, se utiliza para planificar y aprovechar los recursos hídricos dentro del sistema, determinar la oferta y demanda de aguas subterráneas e identificar periodos de déficit (René van Veenhuizen, 2000). De tal forma, que se relaciona la cantidad de agua que llega a la superficie del suelo por medio de las precipitaciones atmosféricas, con la cantidad de agua que se evapora al estar en contacto con el aire, la cantidad de agua almacenada en el suelo y la cantidad de agua que es absorbida por las plantas para posteriormente ser liberada en el proceso de transpiración. La dinámica del agua de precipitación se da simultáneamente en dos vías, la primera es extendiéndose por el terreno formando

láminas de agua que circulan en la superficie, mientras que la segunda es penetrar al interior del suelo. Este proceso está condicionado por diferentes variables como la topografía, intensidad de la precipitación, la saturación del agua en el suelo, las propiedades físicas del suelo, los contenidos de materia orgánica y la presencia de coberturas vegetales entre otros.

El agua de infiltración puede fluir subterráneamente, lo que junto con el agua de circulación superficial se llama aguas de escorrentía, o llegar a las aguas subterráneas profundas después de pasar por la zona de retención edáfica, lo que se considera como las verdaderas aguas de infiltración que alimentan el acuífero o capa freática.

superficial se llama aguas de escorrentía, o llegar a las aguas subterráneas profundas después de pasar por una zona de retención, lo que se considera como las verdaderas aguas de infiltración que alimentan el acuífero o capa freática.

Teniendo en cuenta lo anterior, para llevar a cabo los cálculos del balance hídrico para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se analizaron los resultados obtenidos en las caracterizaciones de los componentes de clima (precipitación, temperatura y radiación solar), suelos (variables físicas) y cobertura vegetal (Cantidad y densidad arbórea).

- **Precipitación, temperatura y radiación solar**

Se utilizaron los datos de precipitación, temperatura y brillo solar, promedio de cada mes registrados por la estación Edificio CVC; por ser la más cercana al bosque urbano (CVC, 2022).

- **Escorrentía**

El cálculo de la escorrentía superficial se realizó a partir de la cantidad de lluvia, condicionado por los factores geográficos, topográficos y morfológicos del bosque urbano. Por medio de estos factores, se estableció el coeficiente de escorrentía a la proporción de precipitación que pasó a formar parte de la escorrentía superficial (lluvia neta) con respecto a la precipitación total.

El coeficiente medio durante un intervalo de tiempo se define como el cociente entre la lluvia neta y la lluvia total caída durante dicho intervalo de tiempo. Este coeficiente expresa la cantidad por uno que representa la escorrentía superficial respecto a la lluvia total. El coeficiente de escorrentía en un determinado instante depende de factores tales como la evaporación, humedad inicial del suelo, intensidad y duración de la precipitación, pendiente del terreno, etc.

- **Perfil de elevación**

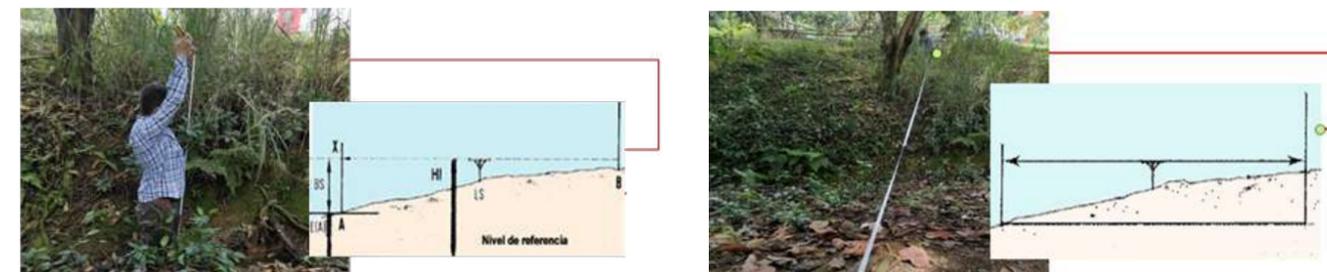
El cálculo de perfil de elevación se realizó en dos etapas: la primera fue una visita de campo, con el objetivo de estimar la nivelación diferencial a partir de la diferencia de puntos de altura sobre el terreno (Figura 8). La segunda fue la de espacializar digitalmente las elevaciones identificadas en el terreno mediante líneas de altura lo que permitió originar una capa digital.

El método de nivelación diferencial fue basado en la zona con mayor altura, como cota inicial, para luego descender en línea recta hasta la distancia de 50-100 metros lineales sobre el relieve del terreno, formándose una sucesión de puntos y variables, denominada A, B, H1, Bs..a escogencia del observador. el relieve del terreno, formándose una sucesión de puntos y variables, denominada A, B, H1, Bs..a escogencia del observador.

De acuerdo con este método, se determinó una pendiente promedio del terreno del 0,6 % para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe; lo que significa que el terreno es totalmente plano.

## Figura 8.

Registro fotográfico de mediciones de altura del terreno y pendiente.



**Nota.** Registro fotográfico (Imágenes de ejemplo) de mediciones de distancia, inclinación y análisis de escorrentía, en nivelación diferencial de puntos. **Fuente:** Imagen Grupo de Clima e Hidrología, Convenio 232 CVC-FLUXUS, (2021).

Los cálculos y datos obtenidos se procesaron a partir del posicionamiento interactivo en el programa ArcGIS Pro-10. Este genera un gráfico de valores de altura a lo largo de una ruta lineal en la vista. El perfil se calculó utilizando la superficie de elevación del terreno proyectada en un mapa. Los vértices utilizados, van generando una sucesión de capas superpuestas que dan como resultado un gradiente de elevación en colores con la cantidad de hectáreas disponible en la zona y su nivel de referencia (pendiente) con respecto a la cota inicial.

- **Pendiente del terreno**

La pendiente del terreno para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe es prácticamente plana. Según se aprecia en la figura 9 los valores predominantes para toda el área se encuentran entre 0 y 3% .

- **Relación del balance hídrico con índices de vegetación**

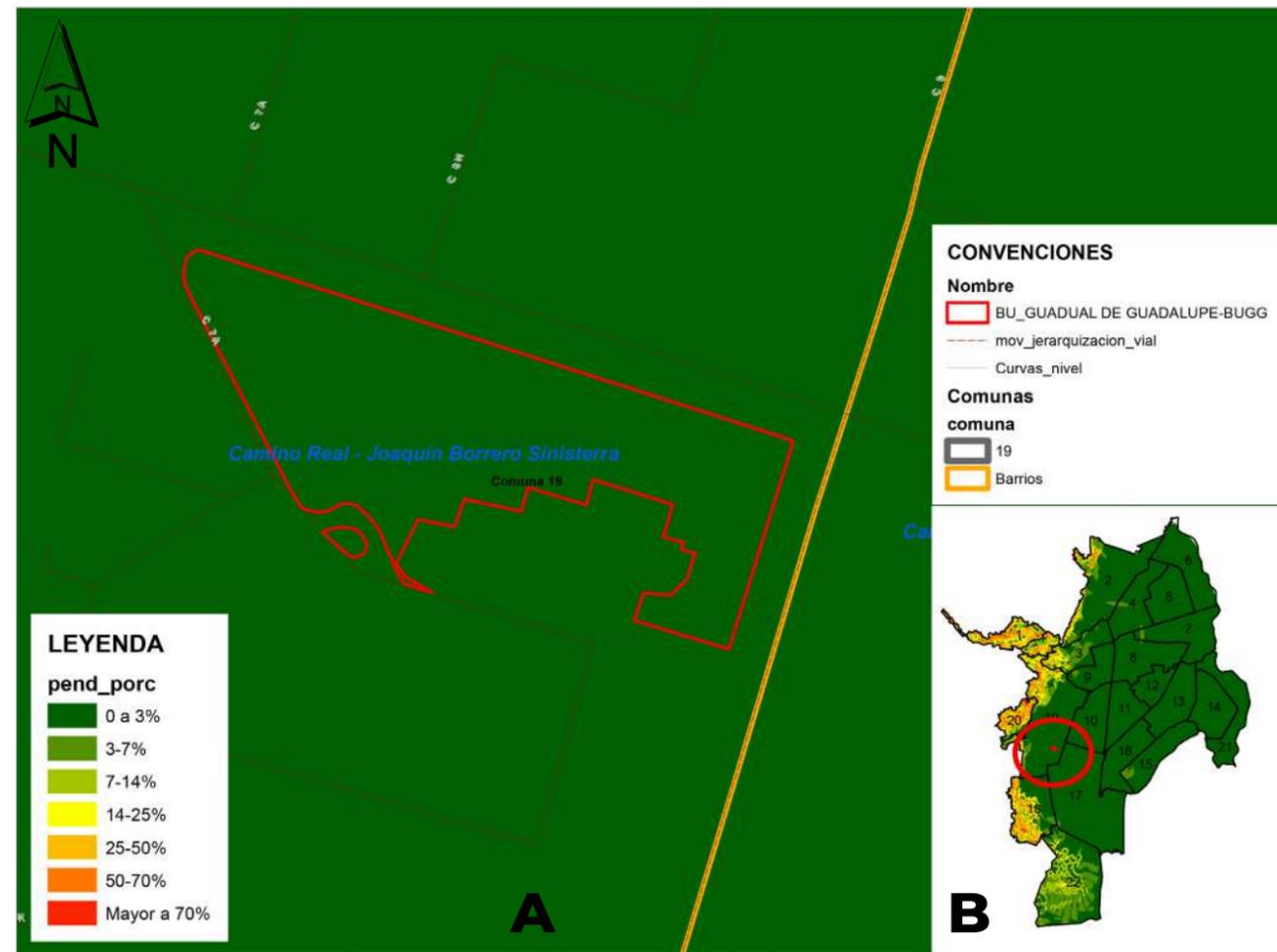
El agua es absorbida por las plantas a través de sus raíces es almacenada en los tejidos y posteriormente liberada al ambiente mediante el proceso de transpiración.

La construcción del balance hídrico, se basó en una estimación multivariable que parte de la cantidad de precipitación en el año, la capacidad de transpiración de las plantas, el almacén y el déficit en el suelo y la escorrentía. Utilizando la metodología de Thorwhaite, se obtuvieron los datos necesarios para el cálculo de la evapotranspiración. Thornthwaite & Mather (1955).

Con la obtención del balance hídrico, a partir de los datos de las estaciones meteorológicas y las variables en campo, se obtiene una serie de datos como la EVP (evapotranspiración) y evapotranspiración real  $E_w$ , estos datos fueron claves para el cálculo de la derivación del índice de nivel hídrico WSIEW Donde el WSIEW es el nuevo índice hídrico de la vegetación, Et evapotranspiración EW evapotranspiración real. Cada punto de temperatura va determinando un comportamiento específico en el programa ArcGIS. El cual registra una coloración significativa para la zona tipificada y cuantificada, esta nos muestra a través de la posición de bandas espectrales la posibilidad de vegetación joven, adulta, envejecida o enferma, exposición de radiación, e índice de clorofila.

**Figura 9.**

Mapa de elevación de pendiente en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

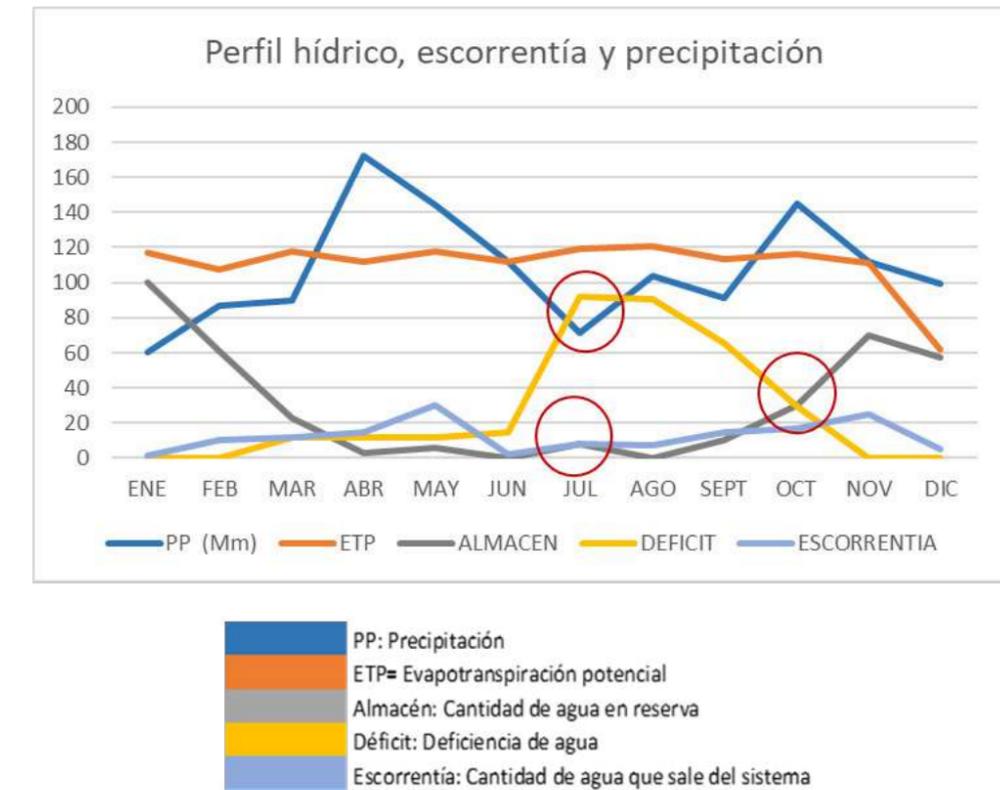


**Nota. A)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe respecto a la elevación de pendientes. **B)** Ubicación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo de Clima e Hidrología, Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022) sobre el Geovisor IDESC.

Los resultados obtenidos del análisis y la evaluación de las diferentes variables anteriormente mencionadas permitieron la creación del gráfico de balance hídrico, el cual se muestra en la Figura 10.

**Figura 10.**

Balance hídrico del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.





La precipitación en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe es mayor en los meses de abril y octubre, esta situación condiciona que el proceso de escorrentía (línea azul clara), la cual se incrementa inmediatamente después de estos periodos debido a que el suelo se encuentra totalmente saturado y el agua se mueve con mayor facilidad por la superficie del suelo en sentido de la pendiente del terreno.

El punto señalado sobre la línea amarilla en la Figura 10, corresponde a los días del mes de julio y agosto, con mayor déficit de agua dentro del bosque urbano. El punto señalado sobre la línea gris indicó que durante cinco meses (abril a agosto) el bosque reduce el agua que tiene almacenada y entre enero a marzo y septiembre a diciembre, (7 meses). La evapotranspiración supera los índices de lluvias justificando el punto sobre la línea amarilla..

Esto conduce a que la precipitación que no se logra infiltrar, llegue a la red de drenaje moviéndose sobre la superficie del terreno por la acción de la gravedad; se observa presencia significativa de escorrentía para el mes de mayo y noviembre. La precipitación que no queda tampoco detenida en las depresiones del suelo, escapa a los fenómenos de evapotranspiración formando, entonces, una capa delgada de agua. Con este análisis se pudo calcular el Índice Normalizado Diferencial de Humedad (NDMI) (Figura 11).

La cantidad y el tiempo que el agua dura almacenada en el suelo depende principalmente de la precipitación y de las propiedades como textura, porosidad y densidad del suelo, así como cantidad de materia orgánica presente. El NDMI es una excelente herramienta para detectar las zonas en las que se presenta estrés hídrico en la vegetación.

Por otra parte, la cantidad de agua absorbida por las plantas puede ser registrada a través del Índice de Humedad de Diferencia Normalizada (NDMI, Normalized Difference Moisture Index); el cual detecta los niveles de humedad en la vegetación utilizando una combinación de bandas espectrales del infrarrojo cercano (NIR) y del infrarrojo de onda corta (SWIR) (Figura 11). Si los niveles de humedad en las plantas no son los adecuados; es decir que la cantidad de agua absorbida es inferior a la cantidad de agua transpirada, se presenta una condición conocida como estrés hídrico.

## Figura 11.

Mapa de niveles de humedad en la vegetación en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota.** Índice NDMI para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe. **Fuente:** elaboración del Grupo de Clima e Hidrología, Convenio 086 CVC-FUNDESOMCO, (2022), Geovisor EOS Crop Monitoring.

Las zonas representadas en azul de la figura anterior son aquellas con mayor retención de humedad por la vegetación; esto se debe principalmente a la densidad arbórea y al menor índice de escorrentía. Estas zonas favorecen la acumulación de humedad y por ende condicionan una mayor cantidad de agua aprovechable para las plantas.

Las zonas del Bosque Urbano señaladas en color gris indican áreas expuestas sin vegetación o vegetación joven en proceso de desarrollo. Las áreas con menor retención de humedad son por ende, áreas con problemas de estrés hídrico debido a la menor disponibilidad y almacenamiento de agua para las plantas. (Figura 11).



### 7.1.2.3. Islas de Calor

Se entiende por islas de calor la alteración localizada de las condiciones climáticas naturales al interior de las ciudades como consecuencia de los cambios en la cobertura natural del suelo por el aumento del área urbana, el incremento de la población y la mayor contaminación atmosférica. El almacenamiento de calor se debe a la condición de impermeabilidad del suelo (superficies construidas con asfalto o concreto) que altera los flujos de energía, ocasionando mayores temperaturas atmosféricas sobre la superficie del terreno en las zonas más densamente construidas.

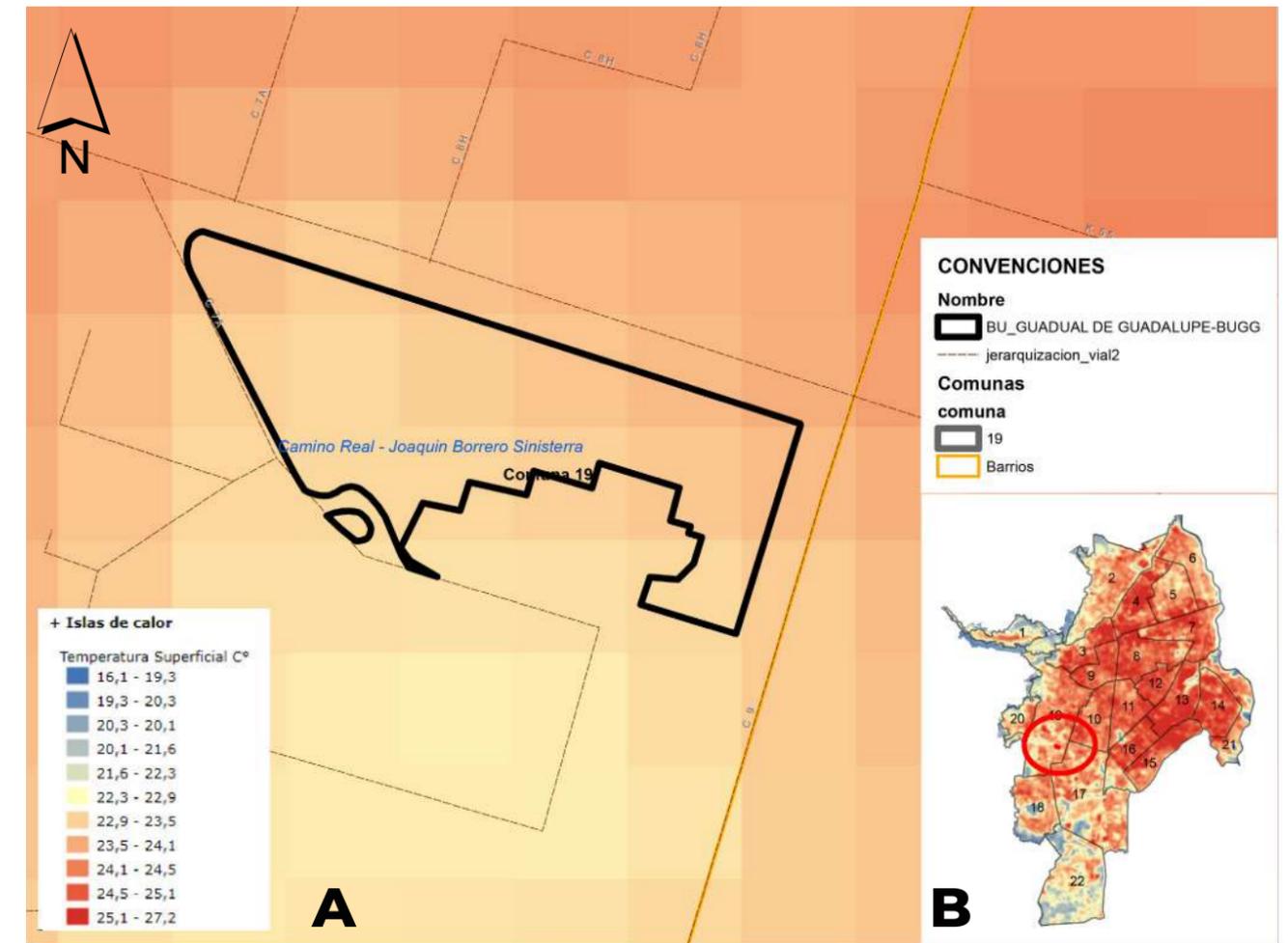
Una isla de calor urbana se presenta cuando la temperatura máxima supera en más de 2 ° C la temperatura superficial promedio del área analizada. Las islas de calor se clasifican en Débil si la diferencia de temperatura es hasta de 2 °C, Moderada entre 2°C y 4°C, Fuerte de 4°C a 6°C y Muy fuerte si la diferencia de temperatura es mayor a los 6° C. (CVC 2015, Convenio CVC-CIAT-DAGMA N° 10-2015)

Santiago de Cali registra en diferentes lugares de la ciudad incrementos de temperatura a causa del endurecimiento del suelo natural como resultado de la construcción permanente de viviendas, edificios, vías, andenes, etc. Este aumento de temperatura se conoce como islas de calor y se incrementa con altas densidades de población, contaminación atmosférica y el calor generado por industrias y el tráfico automotor. Las islas de calor absorben y retienen más calor del día y lo liberan más lentamente que una superficie natural. Todo lo anterior agrava las consecuencias del cambio climático en las ciudades y disminuye la calidad de vida de sus habitantes. Cabe resaltar que las islas de calor tienen en cuenta tres factores importantes: Temperatura Superficial °C, el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y el Índice de Áreas Construidas Diferencial Normalizado (NDBI), los cuales se presentan a continuación.

En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se registró una temperatura máxima promedio superficial de 26.83 °C (Figura 5). Al compararla con la temperatura superficial máxima en la comuna 19 que es de 25,7 ° C se encuentra una diferencia de 1.13° C por encima del promedio de temperatura de la Comuna 19; lo que significa que el bosque urbano Guadual de Guadalupe se ubica dentro de una isla de calor urbana Débil (Figura 12)..

Figura 12.

Temperatura Superficial C° del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



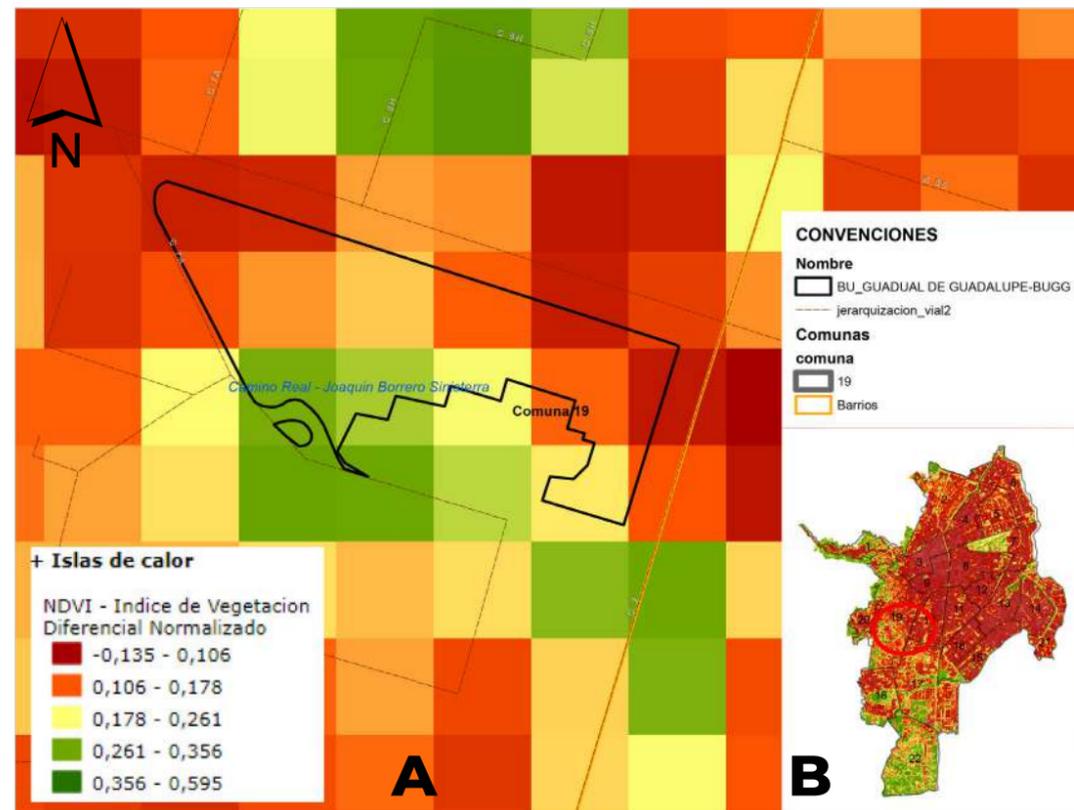
**Nota. A)** Temperatura superficial del polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe. **B)** Temperatura superficial a nivel de Cali. **Fuente:** elaboración del Grupo de Clima e Hidrología, Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022), Geovisor IDESC.

El NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada) es un índice de vegetación que se calcula según la forma en que la vegetación refleja y absorbe la radiación solar en diferentes longitudes de onda.

El índice NDVI para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra entre los rangos de 0,106 a 0,595; predominando para la mayor parte del área el rango de 0,261 a 0,356, lo que significa la presencia de vegetación densa. Finalmente estas zonas identificadas mayoritariamente en verde claro y oscuro con alta densidad de vegetación, favorecen que se presente una condición débil de isla de calor urbana en este lugar. (Figura 13).

**Figura 13.**

Índice de Vegetación Diferencial Normalizado del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



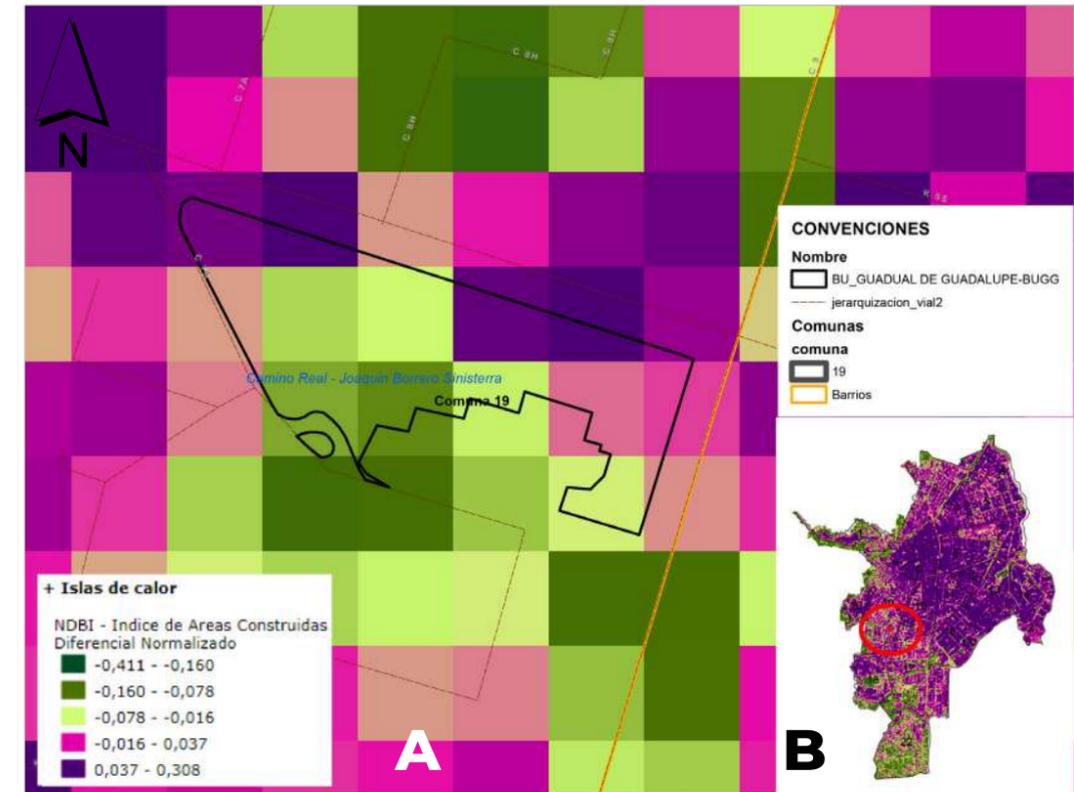
**Nota. A)** NDVI Bosque Urbano Guadual de Guadalupe. **B)** NDVI a nivel de Cali Fuente: elaboración Grupo de Clima e Hidrología, Convenio 086 CVC-FUNDESOMCO, (2022), Geovisor IDESC.

El índice de Áreas Construidas de Diferencia Normalizada (NDBI), se encarga de resaltar las áreas construidas por el hombre al interior como senderos y alrededor del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe como andenes y vías.

EL NDBI registra para la mayor parte del área del Bosque Urbano un rango entre 0.016 a - 0.411; que se corrobora por la poca presencia y el tamaño de las construcciones, vías, andenes y en general pocas zonas endurecidas en relación al área de las zonas verdes; lo que condiciona la ocurrencia de la isla de calor urbana Débil en este lugar. Figura 14.

**Figura 14.**

Mapa del NDBI - Índice de Áreas Construidas Diferencial Normalizado dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** NDBI Bosque Urbano Guadual de Guadalupe. **B)** NDBI a nivel de Cali Fuente: elaboración Grupo de Clima e Hidrología, Convenio 086 CVC-FUNDESOMCO, (2022), Geovisor IDESC.





#### 7.1.2.4. Recurso Hídrico

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra ubicado en la parte baja de la cuenca hidrográfica del río Cañaverelejo, sobre la vertiente sur del cauce del río. (Figura 15).

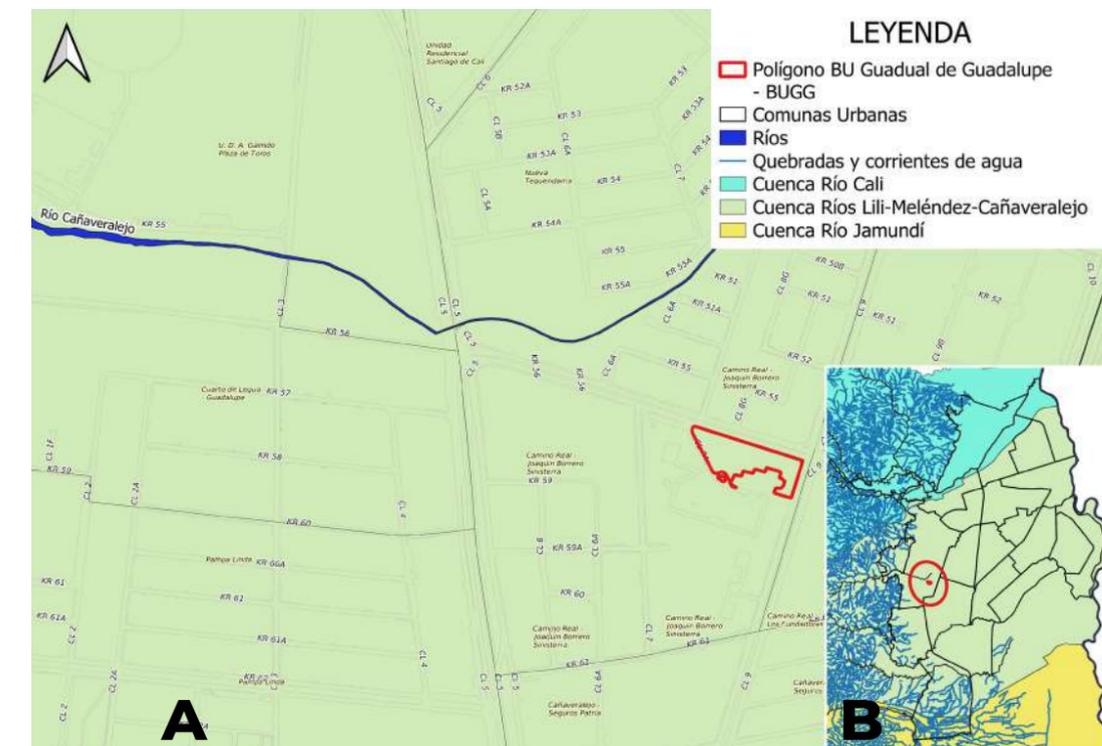
El río Cañaverelejo nace en el piedemonte de los Farallones de Cali a 1.800 m.s.n.m., limita por el noroccidente con la cuenca hidrográfica del río Cali, por el suroccidente con la cuenca del río Meléndez abarcando un área total de 2.882 hectáreas. Tiene una longitud aproximada de 9 Km, la cual en la parte final se canaliza desde la calle 5 hasta su desembocadura en el canal interceptor Sur a 955,9 m.s.n.m., finalmente desemboca en la margen izquierda del río Cauca. DAGMA-UNIVALLE 2004

Esta cuenca de tercer orden se denomina Lili-Meléndez-Cañaverelejo.

Del Bosque Urbano al río Cañaverelejo hay una distancia de 0,17 Km.

**Figura 15.**

Ubicación geográfica del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe respecto de la cuenca hidrográfica de la Zona Baja de los Ríos Lili Meléndez Cañaverelejo.



**Nota. A)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe con respecto a las Cuenclas hidrográficas. **B)** Cuenclas hidrográficas a nivel de Cali. **Fuente:** elaboración Grupo de Clima e Hidrología, Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022), Geovisor IDESC y CVC.



### 7.1.3. Caracterización de Suelos

#### 7.1.3.1. Geología y Geomorfología

Según el resumen 8 del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Santiago de Cali, Departamento Administrativo, (2000) la parte alta del municipio corresponde al flanco oriental de la Cordillera Occidental, está formada por rocas de la Formación Volcánica, principalmente diabasas, por rocas sedimentarias del Terciario, principalmente areniscas, limolitas y algunos mantos de carbón. Las rocas sedimentarias en algunos sectores se encuentran parcialmente alteradas, conformando grandes depósitos de derrubio o coluviones.

En el sector Sur Occidental del municipio, se tienen tobas y lodos volcánicos de la Formación Popayán. Esta unidad localizada entre los ríos Meléndez y Lilí, presenta depósitos que están meteorizados. Hubach y Alvarado en 1934, hicieron las primeras observaciones geológicas detalladas, definiendo las Unidades Geológicas conocidas como Serie de Dagua y piso del Espinal en la Cordillera Occidental y Grupo Barragán. En el caso del área estudiada del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se identifica:

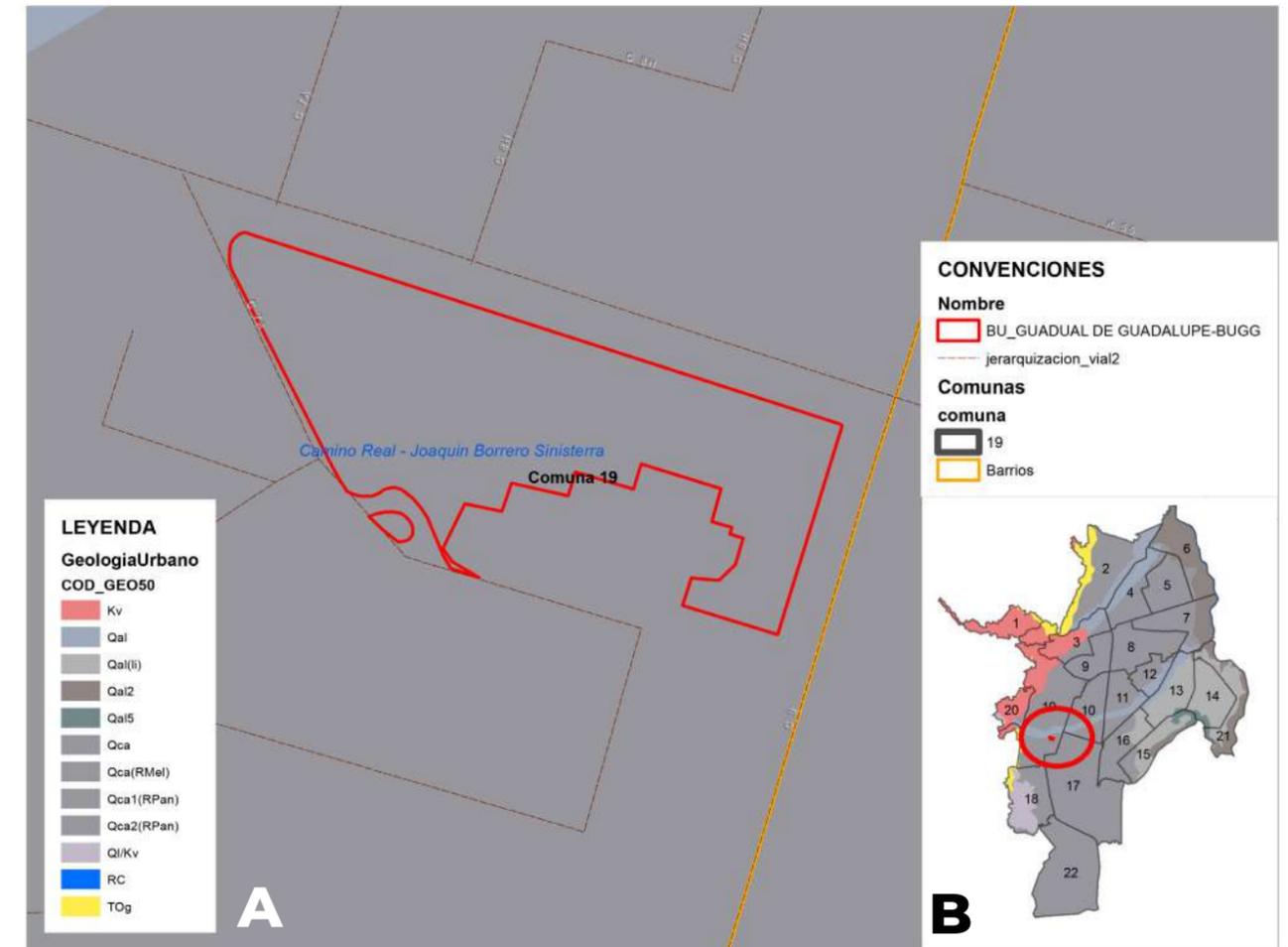
- **Depósitos cuaternarios:** Los principales depósitos cuaternarios están asociados al curso de los principales ríos como el Cauca, Pance, Cali, Meléndez y Cañaveralejo y sus tributarios. Dentro de éstos se incluyen las terrazas aluviales, los conos aluviales y depósitos lacustres. Los depósitos de derrubios y coluviales se encuentran asociados a las zonas de topografía accidentada con pendientes  $\geq$  a 25%, meteorización de la roca parental y al grado de afectación de fallas y fracturas de las rocas. El

reporte emitido en el POT, (2000) se indica la formación del cono de la ciudad Cali, compuesto por intercalaciones de arenas, gravas y limos.

El polígono caracterizado del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG hace parte de la formación geológica de Conos Aluviales (Qca). Esta formación es característica de depósitos sedimentarios, donde los ríos transportan y depositan sedimentos aluviales a lo largo de un valle. Son suelos jóvenes y relativamente no compactados, ya que están compuestos principalmente por materiales aluviales recientes, como arena, limo y grava. Esto les confiere una textura suelta y porosa, lo que facilita la infiltración y el drenaje del agua. Además, debido a su origen fluvial, suelen ser ricos en nutrientes, lo que los convierte en suelos fértiles. Otra característica importante de los suelos de los conos aluviales es su variabilidad. Debido al proceso de deposición de sedimentos por parte de los ríos, estos suelos pueden presentar una gran diversidad en cuanto a la composición y tamaño de las partículas. En algunas zonas del cono aluvial, es posible encontrar depósitos más finos y arcillosos, mientras que en otras áreas pueden predominar los sedimentos más gruesos y arenosos (DAGMA, 1997; DAGMA, 2000; CVC, 2000) (Figura 16).

Figura 16.

Mapa de geología del polígono caracterizado en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

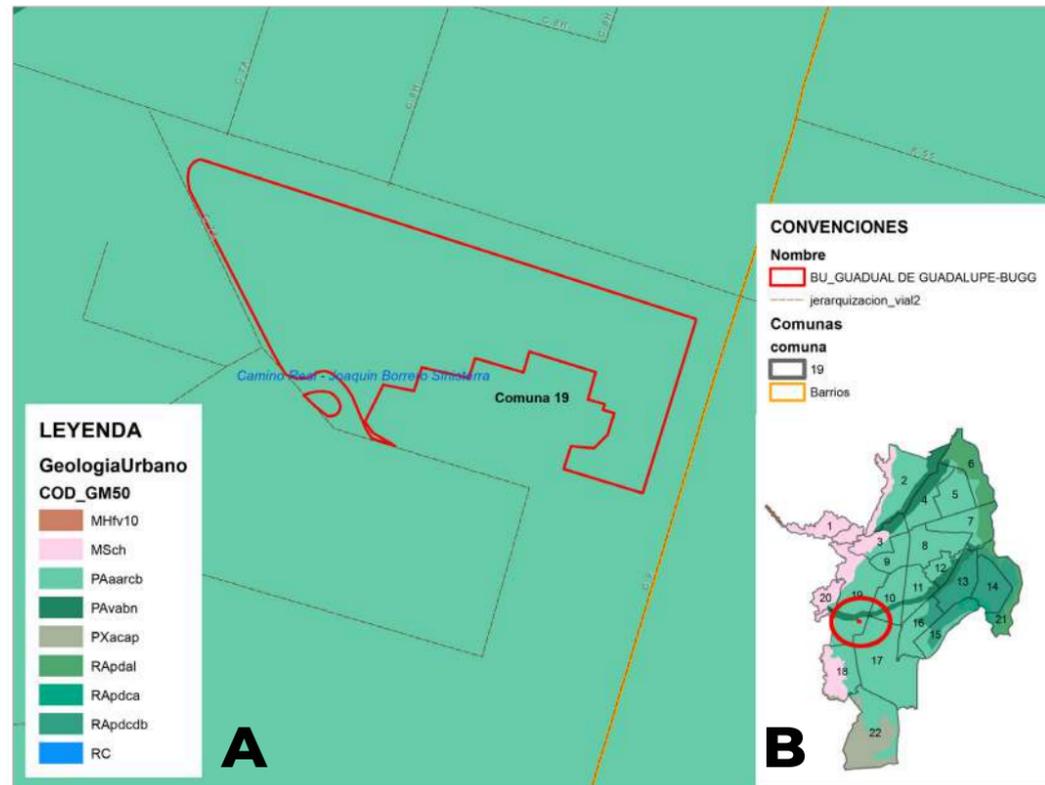


**Nota. A)** Ubicación geográfica del polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG respecto a la geología. **B)** Geología a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo Suelos Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO (2022), Geoportal de CVC.

La clasificación geomorfológica del área caracterizada se presenta como la formación geomorfológica de abanicos recientes en piedemonte en depósitos superficiales clásticos hidrogénicos (PAaarcb). Estos suelos se forman en áreas donde los sedimentos clásticos, como arcilla, limo, arena y grava, son transportados y depositados por la acción de corrientes de agua en los piedemontes de montañas. Debido a este origen fluvial, los suelos PAaarcb tienden a presentar una textura variada, que va desde fina a gruesa, dependiendo de la composición de los sedimentos depositados. Además, suelen ser altamente porosos y permeables, permitiendo un drenaje del agua (Figura 17) (Mendez, 2016).

**Figura 17.**

Mapa de geomorfología del polígono caracterizado en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Ubicación geográfica del polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG respecto a la geomorfología. **B)** Geomorfología a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo Suelos Convenio 086 CVC-FUNDESOMCO (2022), Geoportal de CVC.

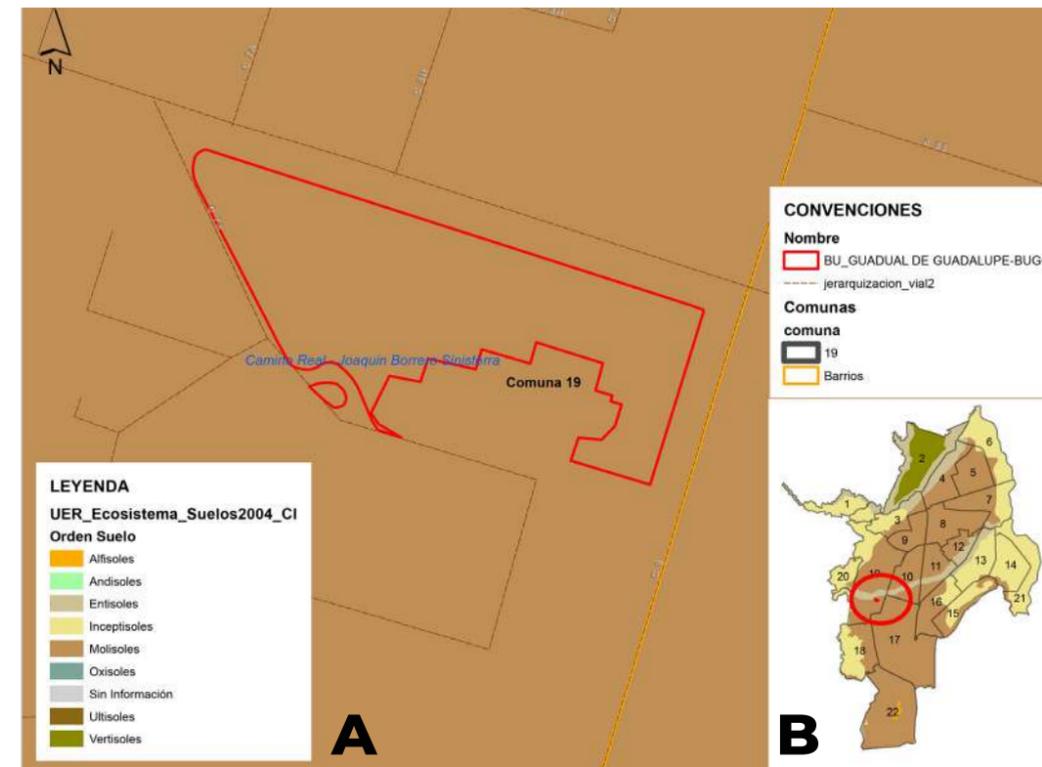
Una característica importante de estos suelos se cita en el POT (2.000) de forma general para la ciudad de Santiago de Cali, incluyendo el área caracterizada, reportando que "la estabilidad edáfica en algunas zonas es de moderada a baja, dependiendo del uso que se le dé al suelo. La falta de cobertura boscosa, la concentración de aguas lluvias o residuales y cortes (barrancos) altos contribuyen potencialmente a la desestabilización por ser materiales blandos producto de la meteorización de las diabasas y se agrava con el mal uso de los suelos. Otras zonas tienen una estabilidad de moderada a baja, con incidencia a deslizamientos puntuales originados por el inadecuado manejo de las aguas

lluvias y residuales aunadas a cortes sobre empinados del terreno".

Los suelos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se ubican sobre la Consociación Comfandi y corresponden al orden de los Mollisoles, suborden Ustolls, gran grupo Haplustolls y subgrupo MUSHAAA01. Se caracterizan principalmente por ser suelos profundos que van de 100 a 150 cm de espesor y poseer una fertilidad moderada. Taxonómicamente los suelos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se clasifican como Typic Haplustolls – IGAC 2004 (Figura 18).

**Figura 18.**

Ordenes de suelos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Ubicación geográfica del polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG respecto a los órdenes de suelos. **B)** Ordenes de suelos a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo Suelos Convenio 086 CVC-FUNDESOMCO (2022), Geoportal de CVC.

Cabe mencionar que en la actualidad los suelos de los bosques urbanos de Cali, no pueden ser sujetos a clasificación agrológica, debido a que presentan horizontes antrópicos producto de las perturbaciones del ambiente edafogénico natural, dado que muchos de ellos presentan horizontes invertidos, otros con bases de residuos de construcción y demolición (RCD) como producto del desarrollo urbanístico de la ciudad de Cali y, en la mayoría de estos espacios fue necesaria la adición de material orgánico y tierra negra para generar una capa arable que brindara anclaje a las coberturas vegetales.

### 7.1.3.2. Evaluación de las características fisicoquímicas del suelo del Bosque Urbano

La determinación de las características físicas y químicas del suelo se realizó a partir de muestras de suelo recolectadas en 2 puntos diferentes del Bosque Urbano (P1 y P2 - Figura 18). Las muestras de suelo se tomaron a una profundidad entre 5 cm y 20 cm. El suelo de cada punto de muestreo se homogeneizó y se empacó en bolsas autosellables, se codificaron y depositaron en nevera de icopor para ser llevadas al Laboratorio de Servicios Analíticos Paisajes Multifuncionales (MFL) del Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT para realizar los respectivos protocolos de análisis de suelos.

- Evaluación del perfil de suelo:** Para detectar algunas particularidades visuales del terreno y los perfiles edáficos en cada zona, se realizan cajuelas o calicatas con el fin de facilitar el reconocimiento geotécnico y edafológico del suelo. que generalmente se conforma por horizontes catalogados como: Horizonte A, capa superior del suelo donde se concentra la materia orgánica en procesos de transformación y mineralización, que le confieren coloración oscura, favoreciendo el desarrollo de raíces y las relaciones edáficas. Horizonte B, que concentra capas de arena, gravas o cascajos infiltrando más agua y soluciones, en este la coloración depende más de las arcillas y limos, es menos oscura porque la materia orgánica es menor. Horizonte C, es la capa más cercana al material parental, la proporción de partículas gruesas es mayor y la materia orgánica es escasa, su coloración es más clara debido al material que lo constituye. De acuerdo a los estudios realizados por Entorno, (2021), presenta horizontes que se diferencian en tres secciones de color, no presentan bordes claros y se evidencian raíces en mayor proporción entre los primeros 40 cm, que paulatinamente disminuyen al llegar a los 100 cm de profundidad (Figura 19, Tabla 2) (Soil Survey Division Staff, 1993).

**Figura 19.**

Calicata para la visualización de perfiles del suelo en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.



Fuente: Imagen Fundación Entorno (2021).

**Tabla 2.**

Composición textural de los suelos evaluados.

Horizonte	Profundidad	Característica
A	(0- 40 cm)	Presentó una amplitud de 40 cm, de color marrón brillante (Hue 7.5 YR 5/6) y estructura moderada de tipo granular.
B	(37 - 80 cm)	Presentó una amplitud aproximada de 37 cm, con estructura moderada, de tipo granular con pocas formaciones de bloques subangulares y de color marrón grisáceo (Hue 7.5 YR 4/2).
C	(80 - 100 cm)	Presentó un amplitud de 23 cm, con estructura de aglomerado (coherente) donde todo el horizonte del suelo aparece cementado en una gran masa de color marrón oscuro (hue 7.5 YR 3/3).

- **Variables físicas evaluadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.** Las variables físicas evaluadas para el suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG correspondieron a textura, densidad aparente, densidad real, porosidad, retención hídrica, agua aprovechable y estabilidad de agregados. En la Tabla 3 se muestran algunas metodologías empleadas para la determinación de las variables físicas del suelo.

**Tabla 3.**

Metodologías empleadas para la medición de las propiedades físicas del suelo.

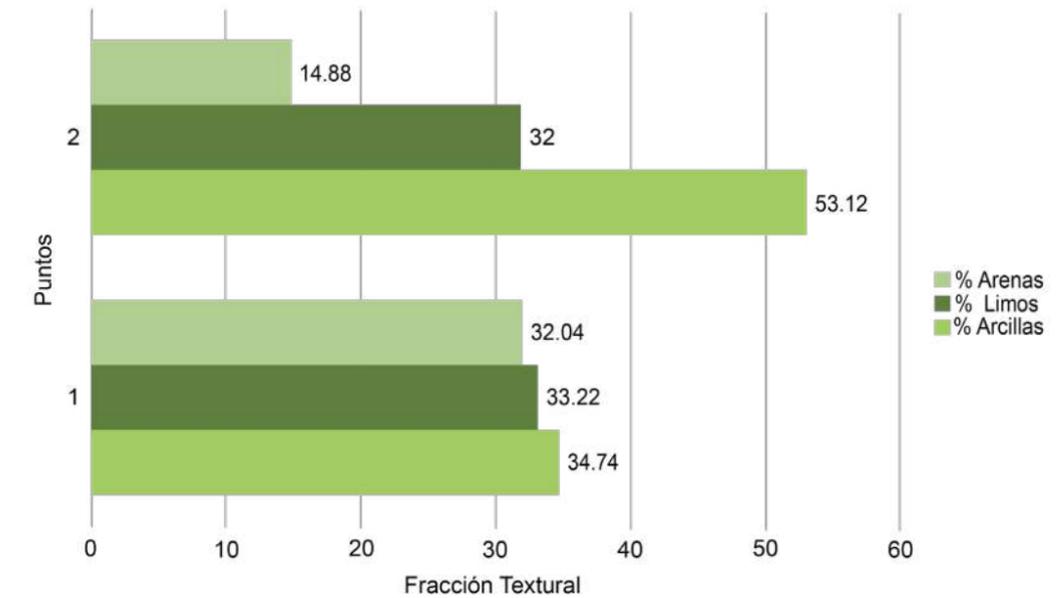
Variable física	Metodología aplicada	Fuente
Densidad real	Método del Picnómetro	Jaramillo (2002)
Densidad aparente	Método del núcleo	Jaramillo (2002)
Estabilidad de agregados	Método de Yoder	Gómez (1999)
Textura	Método de la Pipeta	Gonzales (1979)
Retención de humedad	Ollas y platos de presión	Jaramillo (2002)
Humedad gravimétrica	Suelo seco al horno	Gómez (1999)
Distribución de poros	Forma indirecta (fórmula)	Jaramillo (2002)

**Fuente:** Datos tomados de Vergara (2014)

- **Texturas:** los resultados revelaron homogeneidad entre los puntos de muestreo, exponiendo una sola textura; estas características texturales los agrupan como franco -arcilloso (Figura 20), lo cual se interpreta de la siguiente forma:

**Figura 20.**

Clasificación textural del suelo en las zonas evaluadas del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



De acuerdo con los resultados obtenidos se indica que la textura más representativa es la textura Franco- Arcillosa (Figura 21) mostrando la similitud presente entre los diferentes puntos de muestreo. En términos generales la clasificación franco-arcillosa es de un suelo de textura media, está dada según su facilidad para ser mecanizados.

Suelos pesados como los arcillosos son más difíciles de mecanizar que los arenosos que son catalogados como suelos livianos. Su textura franco arcillosa tiene un almacenamiento de agua adecuado gracias al contenido de arcillas, esta característica hace que ese suelo sea susceptible al mal drenaje y compactación, pero menor pérdida de nutrientes por lixiviación.

**Figura 21.**

Diagrama textural del suelo arcilloso del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

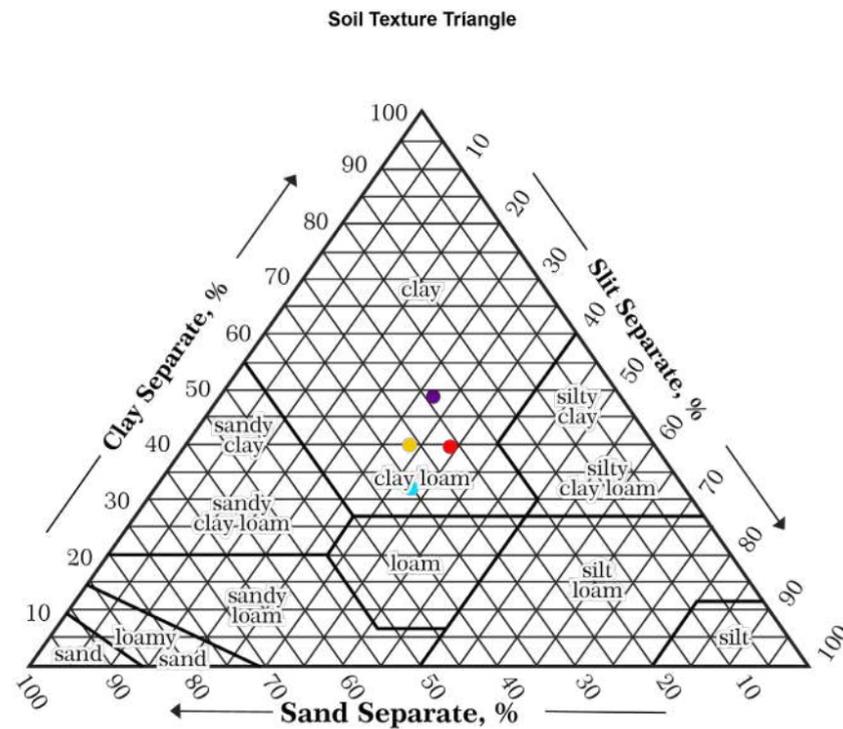
Sand		Clay		Silt		USDA Texture
% Sand 1	26.10%	% Clay 1	26.10%	% Silt 1	34.34%	CLAY LOAM
% Sand 2	31.20%	% Clay 2	31.20%	% Silt 2	29.22%	CLAY LOAM
% Sand 3	34.74%	% Clay 3	34.74%	% Silt 3	33.22%	CLAY LOAM
% Sand 4	24.01%	% Clay 4	24.01%	% Silt 4	27.75%	CLAY

Optional Sand 1	
% Very Coarse	0.00%
% Coarse	0.00%
% Medium	0.00%
% Fine	0.00%
% Very fine	0.00%

Optional Sand 2	
% Very Coarse	0.00%
% Coarse	0.00%
% Medium	0.00%
% Fine	0.00%
% Very fine	0.00%

Optional Sand 3	
% Very Coarse	0.00%
% Coarse	0.00%
% Medium	0.00%
% Fine	0.00%
% Very fine	0.00%

Optional Sand 4	
% Very Coarse	0.00%
% Coarse	0.00%
% Medium	0.00%
% Fine	0.00%
% Very fine	0.00%



Los resultados obtenidos coinciden con la información registrada en el resumen 8 del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali, Departamento Administrativo año 2000. Cali corresponde al flanco oriental de la Cordillera Occidental, constituida por rocas de Formación Volcánica, donde en algunos sectores se encuentran depósitos de saprolito de diabasa, roca meteorizada cuyos procesos de transformación condujeron a suelos arcillosos de color rojizo y otros depósitos de la erosión de las diabasas y fragmentos de roca para la formación de la matriz limo arcillosa. En este mismo proceso los depósitos de rocas sedimentarias generaron arcillas rojas y amarillentas, texturas que se evidenciaron al realizar la calicata y los muestreos, así como también las intercalaciones de arenas, gravas y limos.

**Densidad del suelo**

En cuanto a características como la densidad, porosidad y estabilidad de agregados entre otras variables que se presentan en la (Tabla 4).

**Tabla 4.**

Resultados de densidad y porosidad del suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

Muestra	Punto	Densidad aparente (Da)	Densidad real (Dr)	Porosidad Total	Peso Hectárea (Kg)	Peso Hectárea (Toneladas)
Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.	P1- P2	1,12	2,40	53,24	2.247.847	2.247,85

Los valores de densidad sobrepasan levemente los rangos de densidad aparente (Da) para suelos franco-arcillosos, que oscilan entre 1 y 1,2g.cm-3; actuando de forma inversa con la porosidad que es la propiedad que permite mejor aireación y movimiento del agua y raíces en el suelo. Cuando la densidad aparente se incrementa, también lo hace la compactación edáfica y el peso de la capa arable, limitando en parte el crecimiento de las raíces, así como las condiciones de retención de humedad. Cabe mencionar que en las zonas evaluadas los rangos de compactación asociada son bajos así el suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG haya presentado mayor peso y menor porosidad en respuesta a la mayor densidad aparente registrada.

**Porosidad del suelo**

La porosidad presenta porcentajes que van entre 20.07 – 25.25% (Tabla 7); cifras que según Siqueira et al., (1994) y Jaramillo, (2007) se encuentran debajo de los rangos que representan un suelo ideal (50 - 60%), indicando que en cuanto a esta variable son ligeramente hábiles para el desarrollo de cultivos y otras especies forestales (Bolaños, Rivillas y Suárez, (2000). Estos suelos además de tener un buen drenaje interno y externo cuentan con alto porcentaje de porosidad, siendo una de las características favorables para la aireación, no obstante, el componente arcillas de la zona 2 disminuye ese potencial de forma leve.

**Tabla 5.**

Porcentajes de porosidad del suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

Muestra	Puntos	Macroporos (%)	Mesoporos (%)	Microporos (%)	Porosidad Total
Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.	P1 y P2	33,97	20,63	20,63	43,4

**Retención hídrica y agua aprovechable**

Para la capacidad de retención de agua a diferentes tensiones por parte de los suelos evaluados (Tabla 6), los resultados muestran que en el bosque urbano hay bajos valores en retención de agua, lo cual se articula con el comportamiento descrito en los análisis para densidad aparente. La capacidad de campo (CC) evaluada hace referencia a la capacidad de saturación de agua que tiene el suelo sin generarse anegación o infiltraciones, de este modo el agua se mantiene por capilaridad entre las partículas de suelo estando así disponible para la biota edáfica. Esta disponibilidad de agua es denominada potencial hídrico y corresponde a la capacidad de un sistema en transferir o donar agua a otro sistema, por ejemplo, la transferencia de agua desde el suelo a las raíces de las plantas. Se evidencia que los valores de CC y la capacidad de retención de agua en conjunto para los suelos es baja, condición que obedece a las características de textura, densidad y porosidad mencionadas anteriormente, así como a las condiciones de manejo edáfico.



**Tabla 6.**

Resultados de retención de humedad a diferentes tensiones, agua almacenada en toneladas a diferentes tensiones y cantidad de agua aprovechable en milímetros.

Resultados de curva de retención de humedad a diferentes tensiones en porcentaje (%).		Resultados de cantidad de agua almacenada en toneladas las diferentes tensiones ton/ ha (suelo saturado).		Resultados de cantidad de agua aprovechable en milímetros		
Variables evaluadas	Punto		Variables evaluadas	Punto		
	P1	P2		P1	P2	Variables evaluadas
					P1-P2	
Saturación 0 bar (%)	83,35		Saturación 0 bar (kg)	1873.58	Capacidad campo 0,3 bar (%)	42.54
Capacidad de campo 0,3 bar (%)	48,46		Capacidad de campo 0,3 bar (kg)	1089.31	Punto marchitez 15 bar (%)	23.37
1 bar (%)	47,47		1 bar (kg)	1067.05	Agua aprovechable mm	19.17
3 bar (%)	44,49		3 bar (kg)	1000.07	LARA lámina agua aprovechable (mm) prof suelo 200 mm	50.23
5 bar (%)	41,51		5 bar (kg)	933.08	Frecuencia de riego en días (4 mm evaporación)	12.56
10 bar (%)	34,07		10 bar (kg)	765.84		
Punto de marchitez permanente 15 bar (%)	26,63		15 bar (kg)	598.60		

- **Estabilidad de agregados**

La estabilidad de agregados está relacionada con los índices de estabilidad, los cuales señalan que a índices mayores a 1.0, los agregados están bien distribuidos, mientras que valores menores a 1.0 indican que estos suelos presentan inestabilidad y que deben ser protegidos por cobertura vegetal (Tabla 7).

Para los agregados con tamaños superiores a 5 mm: la recomendación es que estos suelos deben estar cubiertos por vegetación arbórea. Mientras que ante agregados menores a 0.5 mm el suelo debe estar cubierto al menos con pasturas debido a la susceptibilidad hacia procesos acelerados de remoción de capa arable ante lluvias.

**Tabla 7.**

Evaluación de la estabilidad de agregados.

Muestras en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe	
Variables evaluadas	Punto
	P1-P2
Tamiz # 10 Diam. 2mm (%)	36.56
Tamiz # 20 Diam. 0.84mm (%)	23.56
Tamiz # 35 Diam. 0.50mm (%)	16.56
Tamiz # 60 Diam. 0.25mm (%)	10.08
Tamiz # <60 Diam. <0.25mm (%)	13.24
<b>Índice de estabilidad</b>	<b>1,01</b>

- **Evaluación de las propiedades químicas:**

Las propiedades químicas se relacionan con la capacidad de intercambio catiónico de los suelos (CIC), y se ha determinado por algunos autores que se relaciona con las condiciones de formación del suelo y es de importancia para la nutrición de las plantas, debido a la interacción suelo – planta (Tabla 8 - 11) (Smita Tale & Ingole, 2015).

**Tabla 8.**

Resultados de análisis químico edáfico Bosque Urbano Guadual de Guadalupe Punto 1.

Propiedad	Resultado	Interpretación				
pH (Un)	6.49	Acidez ligera				
C Oxid (g/kg)	42.59	Alto				
MO (g/kg)	96.69	Alto				
P-BrayII (mg/kg)	5.57	Baja				
Ca (cmol/kg)	18.46	Muy alta				
Mg (cmol/kg)	5.78	Muy alta				
K (cmol/kg)	0.19	Media				
Al (cmol/kg)	NA					
Na (cmol/kg)	0.246	Muy baja				
ClCe (cmol/kg)	NA					
CIC (cmol/kg)	24.6	Media				
Fe (mg/kg)	12.241	Baja				
Mn (mg/kg)	86.726	Muy alta				
Cu (mg/kg)	1.003	Media				
Zn (mg/kg)	8.288	Alta				
B (mg/kg)	1.703	Muy alta				
S (mg/kg)	28.26	Muy alta				
N-Total (mg/kg)	2761.1					



**Tabla 9.**

Relaciones iónicas y Saturación de bases BU Guadual de Guadalupe Punto 1.

Relaciones Iónicas			Saturación de Bases		
Relación	Valor	Valoración	Saturación	%	Valoración
Relación Ca/Mg	3,194	Ideal	% Saturación de Bases	100,3057	Suelo saturado de bases
Relación Mg/k	30,1146	Deficiencia de Potasio	% Saturación Calcio	75,0325	Alto
Relación Ca/k	96,1855	Deficiencia de Potasio	% Saturación Magnesio	23,4919	Medio
Relación (Ca+Mg)/k	126,3002	Deficiencia de Potasio	% Saturación Potasio	0,7801	Bajo
			% Saturación de sodio	1,0012	Bajo

**Tabla 10.**

Resultados de análisis químico edáfico Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, Punto 2.

Propiedad	Resultado	Interpretación				
pH (Un)	6.28	Acidez moderada				
C Oxid (g/kg)	38.39	Alto				
MO (g/kg)	60.38	Alto				
P-BrayII (mg/kg)	5.02	Baja				
Ca (cmol/kg)	16.86	Muy alta				
Mg (cmol/kg)	3.7	Muy alta				
K (cmol/kg)	0.15	Media				
Al (cmol/kg)	NA					
Na (cmol/kg)	0.024	Muy baja				
ClCe (cmol/kg)	NA					
CIC (cmol/kg)	32.8	Media				
Fe (mg/kg)	9.197	Muy baja				
Mn (mg/kg)	37.09	Muy alta				
Cu (mg/kg)	0.85	Media				
Zn (mg/kg)	1.81	Alta				
B (mg/kg)	1.298	Alta				
S (mg/kg)	64.22	Muy alta				
N-Total (mg/kg)	2210					

**Tabla 11.**

Relaciones iónicas y Saturación de bases BU Guadual de Guadalupe, Punto 2.

Relaciones Iónicas			Saturación de Bases		
Relación	Valor	Valoración	Saturación	%	Valoración
Relación Ca/Mg	3,203	Ideal	% Saturación de Bases	100,6057	Suelo saturado de bases
Relación Mg/K	22,1125	Deficiencia de potasio	% Saturación Calcio	75,0325	Alto
Relación Ca/K	95,2055	Deficiencia de potasio	% Saturación Magnesio	22,495	Medio
Relación (Ca+Mg)/K	123,8005	Deficiencia de potasio	% Saturación Potasio	0,4030	Bajo
			% Saturación Aluminio	1,1111	Bajo

El análisis de intercambio catiónico (CIC), indica la cantidad de cargas negativas que están disponibles en el suelo, considerando principalmente la interacción con arcillas y la materia orgánica. Por lo tanto, este análisis de suelo indica el valor total de cationes que pueden retenerse en el suelo. Por otra parte, el resultado para la saturación de bases hace referencia la suma de los cationes principales: Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio, considerando el (CIC), obtenidos en el análisis del suelo.

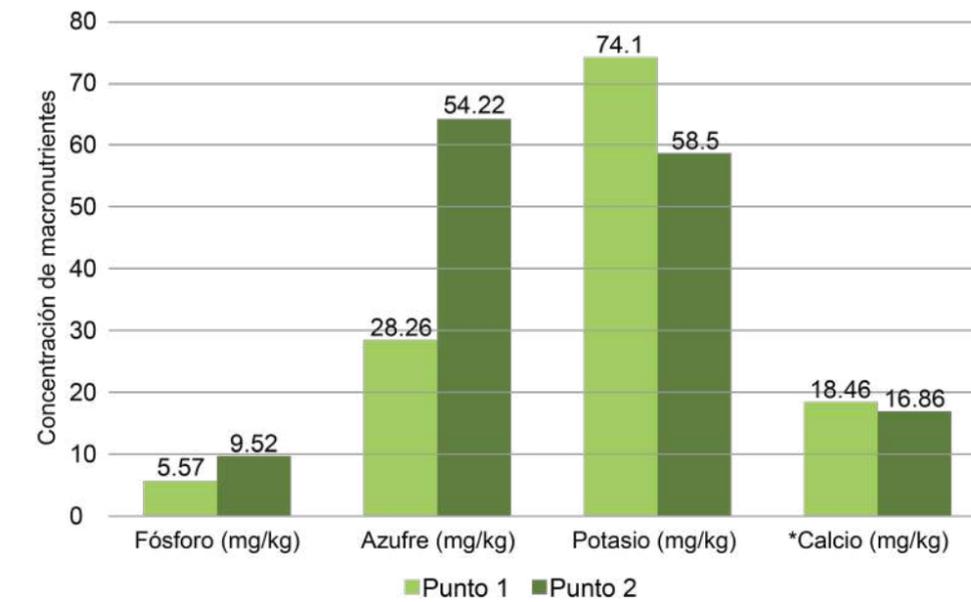
Las relaciones iónicas o relaciones de las bases intercambiables se indican para identificar si se presentan deficiencias en las plantas de los nutrientes potasio, calcio y magnesio. Cuando las cantidades de estos nutrientes en el suelo se encuentran en equilibrio natural no se presentan deficiencias de estos en las plantas; pero cuando se pierde el equilibrio por mayores o menores concentraciones de los mismos; se deberán hacer los respectivos ajustes correctivos al momento de realizar actividades de fertilización. De acuerdo a las tablas 10 y 12 existe una concentración alta de calcio en el suelo, que condiciona deficiencias de potasio en las plantas.

Los macronutrientes reflejan las concentraciones en cantidades importantes que son encontradas en los tejidos de las plantas, por lo tanto, se involucran en la composición de las moléculas, y múltiples funciones vitales.

Los micronutrientes corresponden a requerimientos en bajas concentraciones, pero ambos se consideran elementos esenciales, porque son requeridos para el funcionamiento óptimo de la planta durante su ciclo de vida (Figura 22 y 23) (Azcón & Talón, 2008).

**Figura 22.**

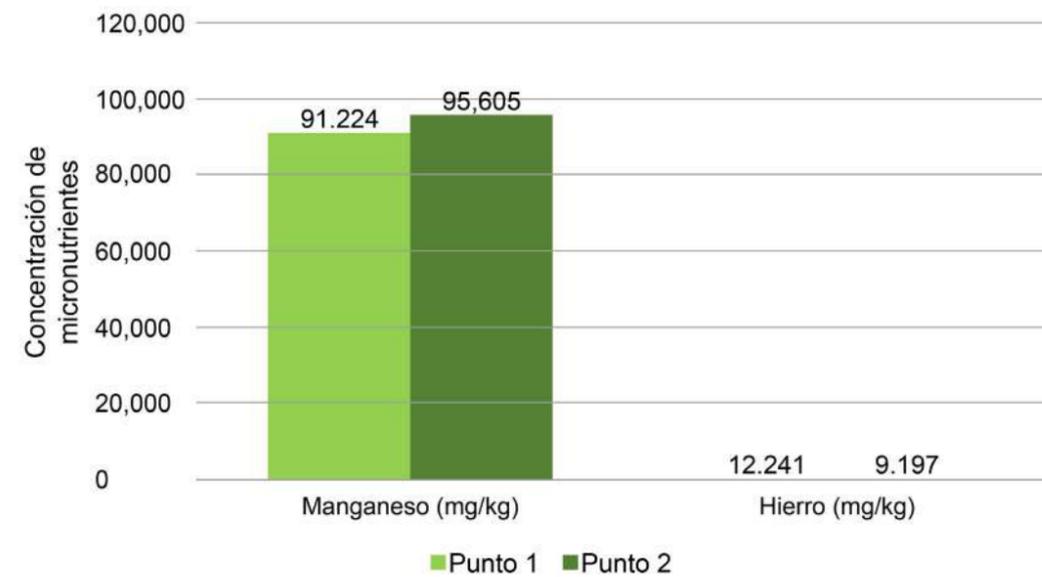
Concentración de Macronutrientes en los dos puntos de muestreo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.



\*El valor del Calcio presenta unidades en cmol/kg ya que es un ion y la cantidad del nutriente es muy alto al convertirlo a mg.

**Figura 23.**

Concentración de Micronutrientes en los dos puntos de muestreo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.

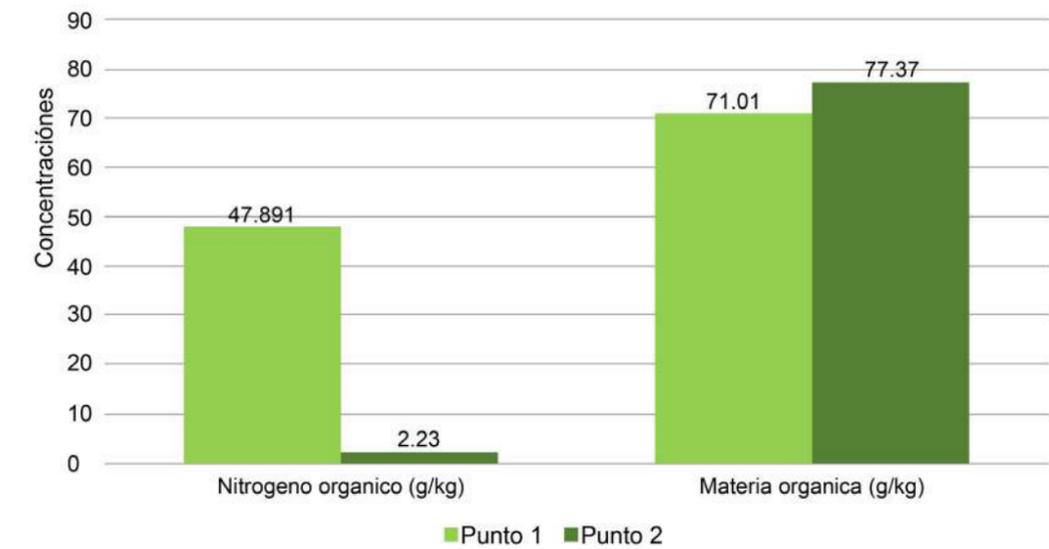


La concentración de MOS se registró alta (96.69 – 60.38), disminuyendo su valor en zona 2 (Figura 24), aunque su concentración es buena para la zona y está aunada a la concentración de carbono orgánico (Corg) y nitrógeno (N) ese comportamiento eran de esperarse debió a que el suelo del bosque es rico en vegetación y recibe constantes aportes de biomasa por parte de la misma así como reservorios, en este proceso las variaciones edafoclimáticas interactúan con otros organismos edáficos con velocidades de descomposición distintas, lo cual se corrobora con las concentraciones de algunos macro y micro nutrientes halladas en el punto 2, reiterando la importancia mencionada por Jaramillo, (2002) y Peña y Cardona, (2010) sobre el aporte de estos elementos a través

de procesos metabólicos partícipes en la mineralización y ciclaje de las fuentes orgánicas y la activación de la macro, meso y micro biota edáfica con sus procesos de ciclaje de nutrientes. Factores que convierten esta riqueza orgánica en una propiedad emergente y un servicio ecológico que beneficia a todos los sistemas evaluados (Guzmán, Casado y Mielgo, 2008; Peña-Venegas y Cardona, (2010); Barrett et al., 2011, Sánchez de P, 2018 y Vergara, 2020). Asociado a la dinámica de la MOS está el nitrógeno, que reflejó otro comportamiento con mayores valores en la zona 1 por los parámetros que influyeron en MOS para ambos puntos (Figura 24), evidenciando la importancia de las interrelaciones edáficas en esos ecosistemas y agroecosistemas como son los bosques urbanos.

**Figura 24.**

Concentración de Nitrógeno Orgánico y Materia Orgánica en los dos puntos de muestreo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG.





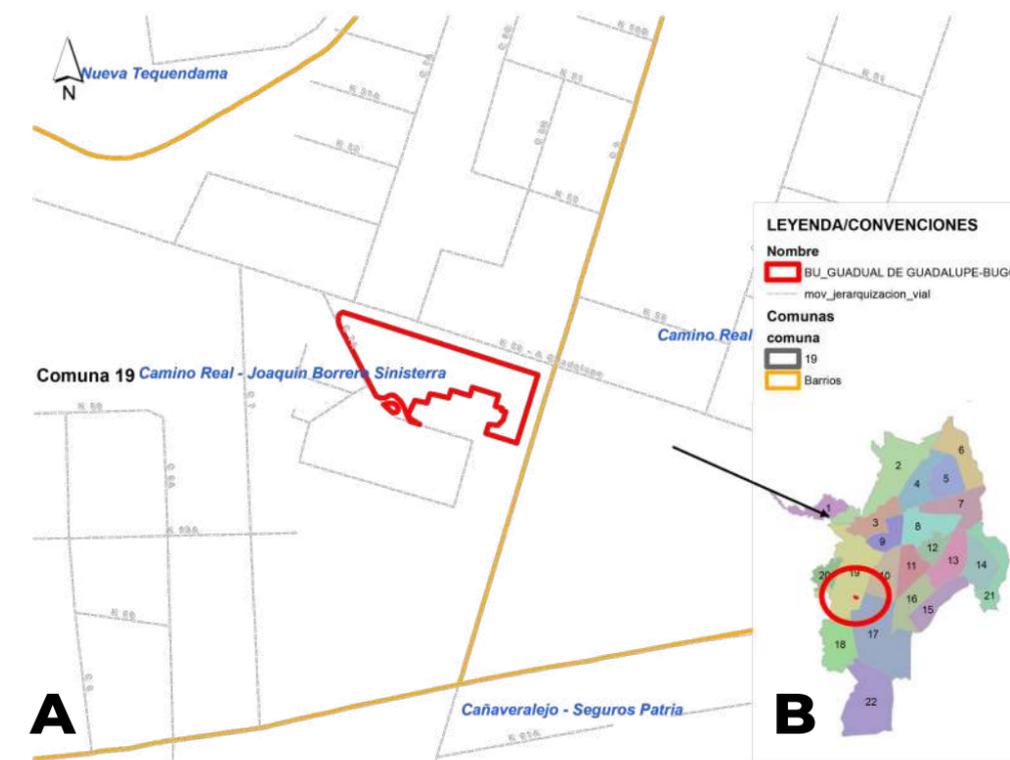
### 7.1.4. Caracterización Urbanística

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, se localiza en la comuna 19, pertenece a la Unidad de Planificación Urbana (UPU) No 12 – Valle de Lili (Acuerdo 0433 de 2017) y su papel en el modelo de ciudad se proyecta dentro de una escala zonal urbana en relación a la extensión del Bosque Urbano (DAPM – MAEPE - 2018) para la recuperación de la calidad ambiental y paisajística de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo a través del proyecto de corredores ambientales que aporta a los procesos de conectividad ecológica y adecuación de espacio público (Artículo 21, UPU 12. Valle del Lili, numeral 4. POT - Acuerdo 0373 del 2014).

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se localiza en una zona de importancia ambiental en la ciudad en la que confluyen en torno del paisaje natural desarrollos habitacionales y comerciales. El barrio en donde se encuentra ubicado el bosque urbano es Camino Real - Joaquín Borrero Sinisterra y los barrios adyacentes son: Cuarto de Legua – Guadalupe al occidente, Nueva Tequendama al norte, Camino Real - Los Fundadores al oriente y Cañaveralejo - Seguros Patria al sur. (Figura 25).

**Figura 25.**

Barrios que rodean el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



La planeación urbana es el mecanismo básico para una adecuada concepción de las ciudades enfocándose en el diseño de las estructuras físicas que las componen. A través del tiempo se ha incorporado en la construcción de los espacios urbanos, la necesidad de reducir el impacto ecológico de las ciudades, respetar los límites de los ecosistemas naturales y reconocer que su manejo puede afectar el medio ambiente y los organismos que habitan en las urbes.

De acuerdo con lo anterior es importante tener en cuenta que los espacios verdes se encuentran inmersos en una matriz urbana, para lo cual es importante su protección y conservación. En el componente de urbanismo toma relevancia relacionar todos los aspectos de biodiversidad que participan en los espacios verdes de los bosques urbanos de las ciudades y los procesos que pueden llegar a influir en los cambios o anomalías que se puedan presentar debido a las interacciones que suceden dentro de las ciudades modernas.



Clavelino (*Caesalpinia pulcherrima*)  
Fuente: NaturalistaCo

### 7.1.4.1. Áreas de Actividad del bosque urbano

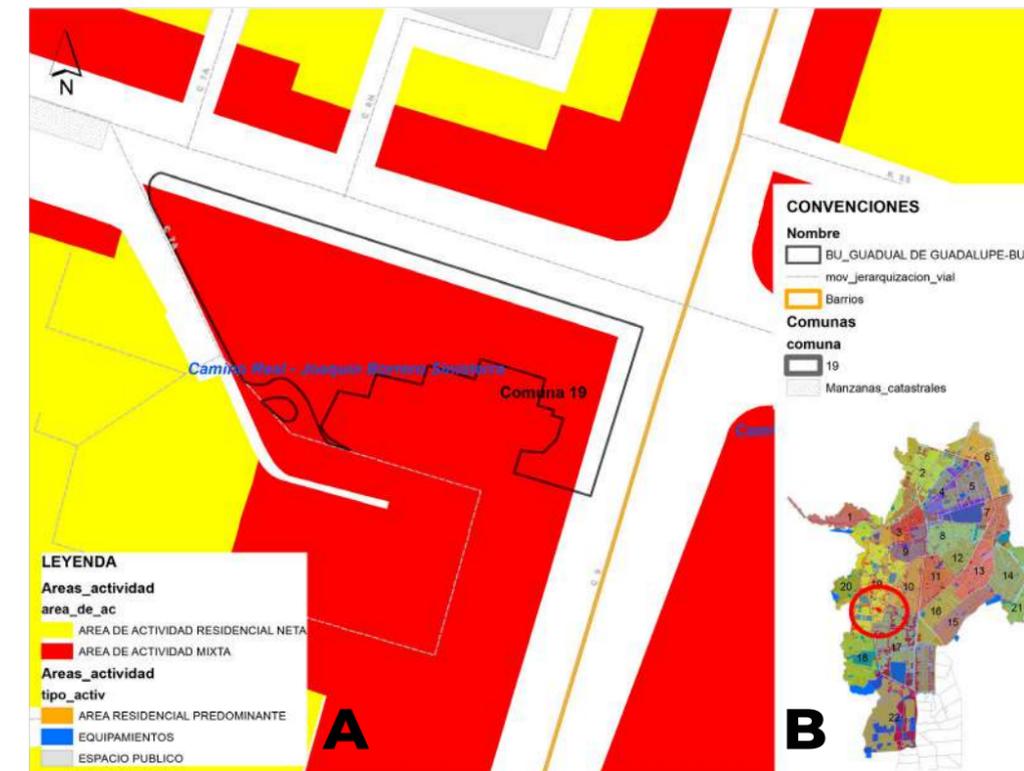
El área de actividad hace referencia a una zonificación urbana de usos permitidos sobre áreas; es decir, esta norma determina y estimula las posibilidades de ocupación y aprovechamiento del territorio. POT – Acuerdo 0373 de 2014, Artículo 288. Clasificación General de las Áreas de Actividad.

En el caso específico del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se ubica sobre un área de actividad mixta (Figura 26).

- o **Área de actividad mixta:** (Esta es una zona donde se combinan los usos residenciales con los comerciales. Se caracteriza por la presencia de edificios de viviendas y locales comerciales. La actividad residencial se presenta por los conjuntos residenciales Los Guadales y Los Carboneros; mientras que la actividad comercial se presenta principalmente sobre los ejes viales de la carrera 56 y la calle 9 en donde es común encontrar oficinas de empresas, centros de estética, restaurantes y almacenes entre otros.
- o **Residencial neta:** Se refiere a las zonas donde la actividad residencial es predominante y no existen otros usos urbanos importantes. Esta actividad se presenta en el sector de ingreso de la calle 7 A hacia los conjuntos residenciales Los Guadales y Los Carboneros en donde se ubican varias casas de familia. Figura 26.

Figura 26.

Área de actividad que rodea el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Área de actividad según el POT en el bosque urbano Guadual de Guadalupe. **B)** Área de actividad según el POT a nivel de Cali. Fuente: Grupo de Urbanismo, Convenio CVC 086 -2022 CVC-FUNDESOEMCO.

La valoración del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe y las dinámicas propias de la escala urbana que se generan en dicha área de estudio se plantean de conformidad con lo establecido en el capítulo del sistema de espacio público del acuerdo 0373 de 2014 - POT (Artículo 245, Artículo 248; Elementos del Sistema Ambiental asociados al espacio público, Artículo 251: Proyecto priorizado para alcanzar la meta de espacio público efectivo por habitante = Corredor Ambiental Río Cañaveralejo ... y Artículo 260: Normas Aplicables para la Intervención de Parques y Zonas Verdes de Escala Urbana y Zonal).



### 7.1.4.2. Calidad del Aire

Los Bosques Urbanos se han destacado por reducir los efectos de la contaminación atmosférica y mejorar la calidad del aire. Dentro de los procesos naturales que suceden en estos espacios verdes, están la dispersión, absorción y deposición. Así como también la eliminación de contaminantes del aire en los procesos de las plantas a través de los estomas por absorción y la intercepción en las copas de los árboles y superficies (Miao et al., 2022).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), es la entidad internacional de carácter científico que estableció una guía de calidad de aire en donde se determinan los criterios y límites de concentración de los contaminantes atmosféricos (Ozono, Material Particulado, Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno y Monóxido de Carbono). En Colombia, el estándar de calidad de aire está basado en la legislación de la agencia de protección ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés). La resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que modificó a la resolución 610 de 2010, determina los límites de concentraciones máximas a diferentes tiempos de exposición para contaminantes criterios.

La legislación colombiana define el Índice de Calidad del Aire – ICA como una unidad adimensional, diferenciada por colores y asociados con los posibles riesgos que se presentan para la salud. La información de las categorías de calidad del aire, los diferentes valores del ICA y las concentraciones por contaminante criterio se observan en la (Tabla 12).

**Tabla 12.**

Intervalos de valores de ICA y sus efectos sobre la salud.

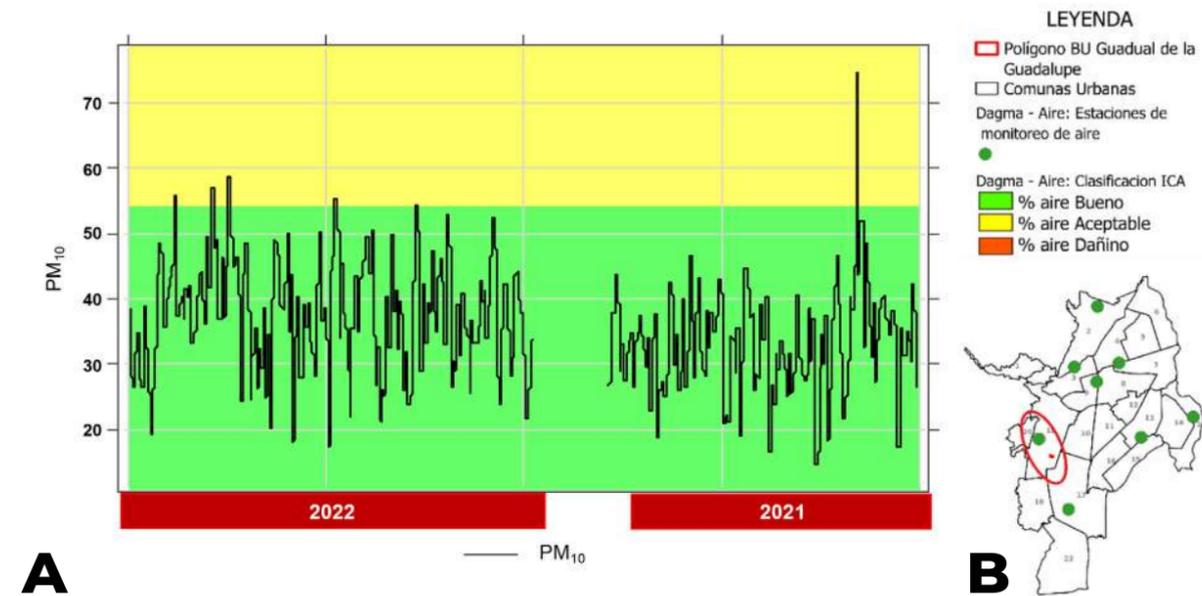
ICA		EFECTO	
	<b>Buena</b>	0 – 50	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la Salud
	<b>Aceptable</b>	51 – 100	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles
	<b>Dañina para la salud de grupos sensibles</b>	101 - 150	Los grupos poblaciones sensibles pueden presentar efectos a la salud. <b>Ozono troposférico:</b> Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre, deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. <b>Material particulado:</b> Las personas con enfermedades cardíaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
	<b>Dañina para la Salud</b>	151 - 200	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles puede experimentar Efectos más graves para la salud.
	<b>Muy dañina para la salud</b>	201 - 300	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
	<b>Peligroso</b>	301 - 500	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves a la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

En el mismo sentido, la resolución 2254 de 2017 y el decreto 979 de 2006 definen y establecen los niveles de alarma (contingencia) relacionados con la calidad del aire en prevención, alerta y emergencia y además determinan para cada uno de estos niveles las implicaciones y riesgos asociados con la salud y el ambiente en general.

La ciudad de Santiago de Cali cuenta con un sistema de vigilancia de calidad del aire operado por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, compuesto por 9 estaciones automáticas que monitorean todos los contaminantes. Para el Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe le corresponde por cercanía la estación de monitoreo Cañaveralejo, ubicada en la Estación MIO Cañaveralejo a 1.150 m de distancia hacia el costado nor occidental del bosque. Esta estación registra material particulado en suspensión menor a 10 micrones (PM10) y dióxido de azufre (SO2) (Figura 27).

**Figura 27.**

Datos de PM 10 estación Cañaveralejo.



**Nota. A)** Niveles de PM10 estación Cañaveralejo - Bosque urbano Guadual de Guadalupe. **B)** Estaciones ICA a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo de Urbanismo, Convenio CVC 086 -2022 CVC-FUNDESOEMCO, Geovisor IDESC.

Los datos registrados por la estación Cañaveralejo, consultada para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe indican que no se exceden los límites normativos para la variable PM 10. Se puede observar que entre el año 2021 y el año 2022 el rango del ICA el 84% del tiempo se presentó como bueno y salvo en momentos puntuales particulares se registró valores en la categoría aceptable.

Para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, los valores de ICA establecidos para la mayor parte del año son buenos en un 76 % y aceptable en un 24%, lo que quiere decir que la contaminación atmosférica supone un bajo riesgo para la salud de los habitantes, mientras que en algunas momentos puntuales en el año las personas sensibles pueden sufrir algunos síntomas respiratorios asociados a una contaminación atmosférica.

### 7.1.4.3. Contaminación por Ruido

El ruido se entiende como cualquier sonido no deseado o potencialmente dañino, que es generado por las actividades humanas y que deteriora la calidad de vida de las personas (Murphy, e, & Rice, 2009).

Un alto porcentaje de los habitantes de nuestro país se exponen a niveles de ruido superiores a los 65 decibeles - dB, el umbral a partir del cual la Organización Mundial de la Salud (OMS), los científicos y expertos sanitarios consideran inaceptable el ruido (Alcaldía de Bogotá, 2004).

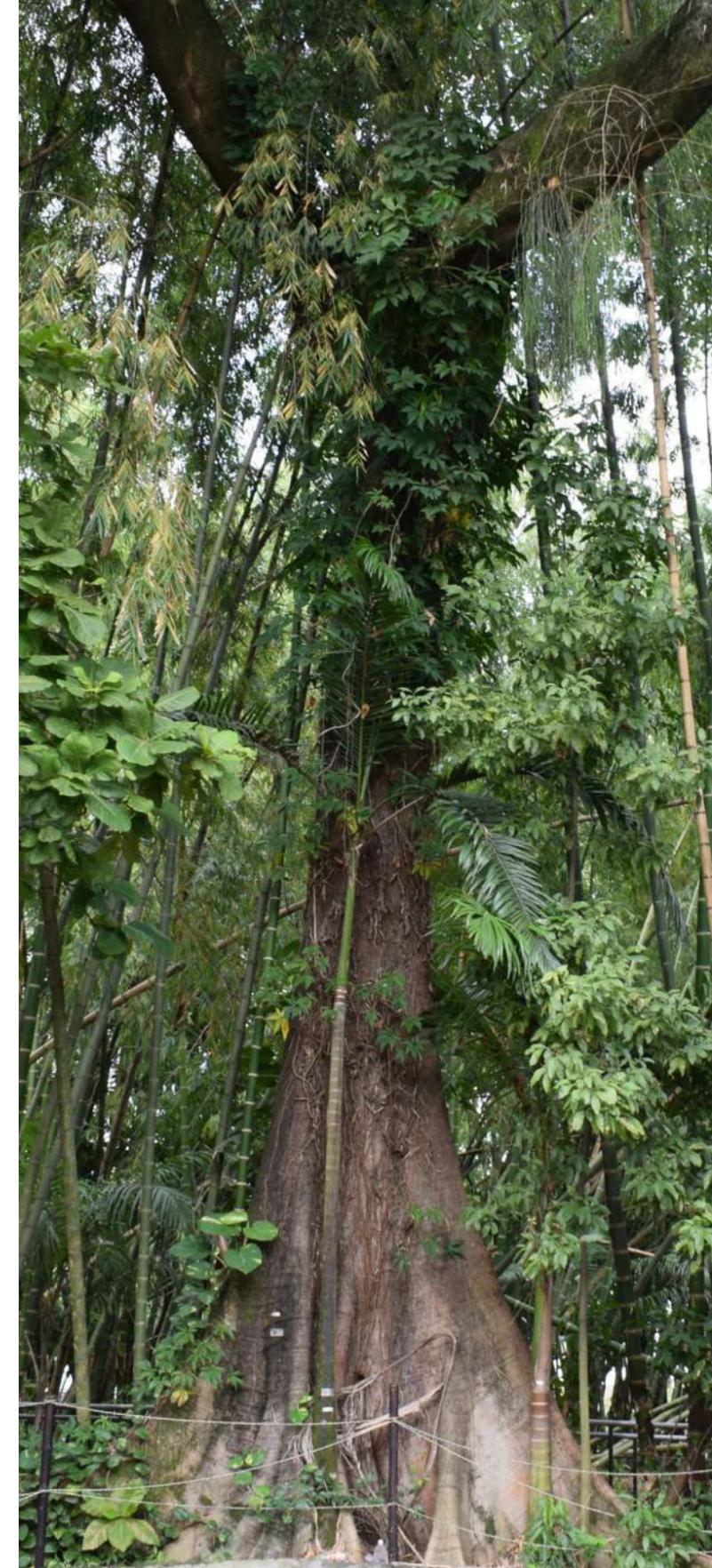
La ciudad de Cali no es ajena al problema de la contaminación sonora, el ruido, luego del agua, se ha convertido en el segundo problema ambiental más preocupante de Cali, al punto de que el Departamento Administrativo de Gestión Medio Ambiental - DAGMA, registra alrededor de 20 quejas en promedio por día por este tipo de problema. El ruido en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se evaluó a través de la estación Carrera 66 - CC6 ubicada en el barrio Limonar en el Sur de la ciudad.

Frente a los efectos directos o indirectos que conlleva la exposición a las diversas fuentes de ruido donde está ubicado el Bosque Urbano, se realizó las siguientes caracterizaciones de exposición a niveles de ruido:

En el bosque urbano Guadual de Guadalupe no se aprecian marcadas diferencias en la medición de las fuentes generadoras de ruido tanto en el día como en la noche entre semana (figura 28). La mayor intensidad del ruido en el bosque urbano se presenta a partir de los ejes viales de la carrera 56 y la calle 9. Hacia los extremos opuestos a estas vías, en dirección hacia el bosque urbano, el ruido tiende a disminuir.

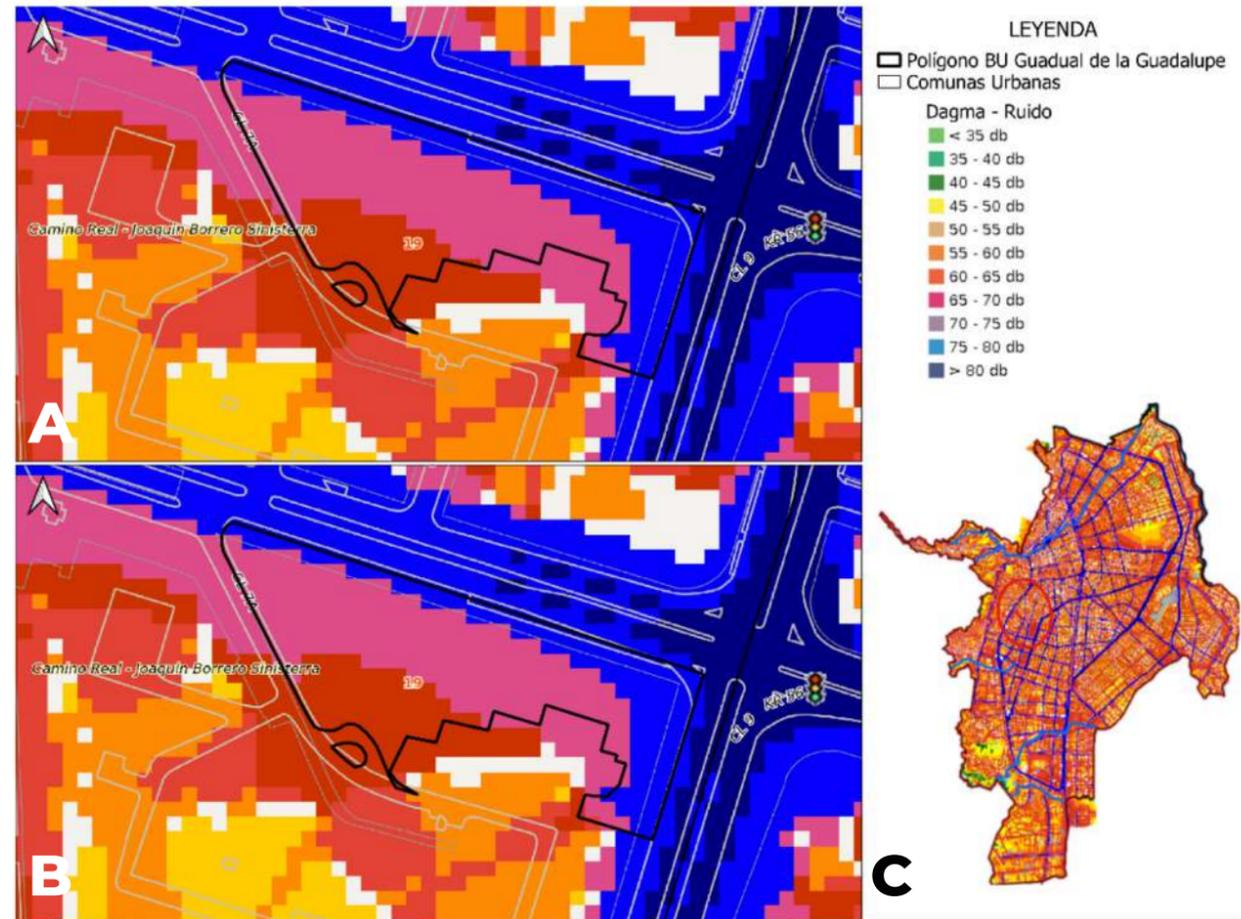
Sobre los ejes viales se presentan intensidades altas de ruido en el rango de 75 a 80 dB, hacia el interior del bosque en sentido de los conjuntos residenciales el ruido se reduce un poco a intensidades de 70 a 75 dB en la parte central y de 65 a 70 dB sobre la calle 7 A.

Teniendo en cuenta la intensidad del ruido predominante, se clasifica el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe como un sector de ruido intermedio restringido (Tabla 13).



**Figura 28.**

Ruido por semana en el día (superior) y en la noche (inferior) en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**A)** Ruido por semana en el día (superior), **B)** Ruido por semana en la noche (inferior), **C)** Ubicación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, frente a la intensidad del ruido a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo de Urbanismo Convenio 086 CVC - FUNDESOCOMCO (2022), Geovisor IDESC.

**Tabla 13.**

Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles db(a).

SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN dB	
		DÍA	NOCHE
Sector A. Tranquilidad y silencio	A.1 Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares, geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y ruido moderado	B.1 Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería hospedajes	65	50
	B.2 Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	B.3 Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
Sector C. Ruido intermedio restringido	C.1 Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	C.2 Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales, o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos	70	55
	C.3 Zonas con usos permitidos de oficinas	65	50
	C.4 Zonas con usos institucionales		
	C.5 Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales	80	70
Sector D. Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Residencia suburbana	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria		
	Zonas de recreación y descanso, como parques y reservas naturales		

**Fuente:** CVC & DAGMA, 2019.





#### 7.1.4.4. Contaminación Electromagnética

La contaminación electromagnética, se refiere a la presunta existencia de una exposición excesiva a las radiaciones de espectro electromagnético (o campos electromagnéticos) generadas por infraestructura eléctrica (torres, líneas de alta tensión y transformadores), antenas de televisión, radio o telefonía móvil, etc. (Saim et al., 2010).

La proliferación de estaciones base en el ámbito urbano (generación, transmisión y distribución - cobertura) ha despertado gran preocupación en la sociedad por los posibles riesgos adversos para la salud debido a la exposición permanente frente a campos electromagnéticos de alta frecuencia generados por los sistemas de eléctricos, de radio AM, FM, microondas, telefonía fija inalámbrica y telefonía celular (Cruz, 2005).

Algunos estudios han demostrado que hay una relación entre la exposición a los campos electromagnéticos y un aumento en los casos de cáncer, leucemia, tumores cerebrales y otros problemas de salud y aún se desconoce los mecanismos responsables del peligro a nivel biológico y si tanto los campos magnéticos como los eléctricos son los responsables directos de los problemas de salud (Wolf et al., 2020).

En Cali se presentan estos fenómenos de contaminación electromagnética y es de importancia conocer los niveles de exposición a los cuales se encuentran expuestas las personas y los seres vivos que residen o transitan por el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe ya que en las zonas o espacios verdes también hay exposición a los campos electromagnéticos.

En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe no hay presencia de redes eléctricas de alta y media tensión. La Subestación de energía eléctrica Sur, operada por EMCALI es la más cercana y se encuentra aproximadamente a 1,4 Km del bosque en el barrio Departamental.

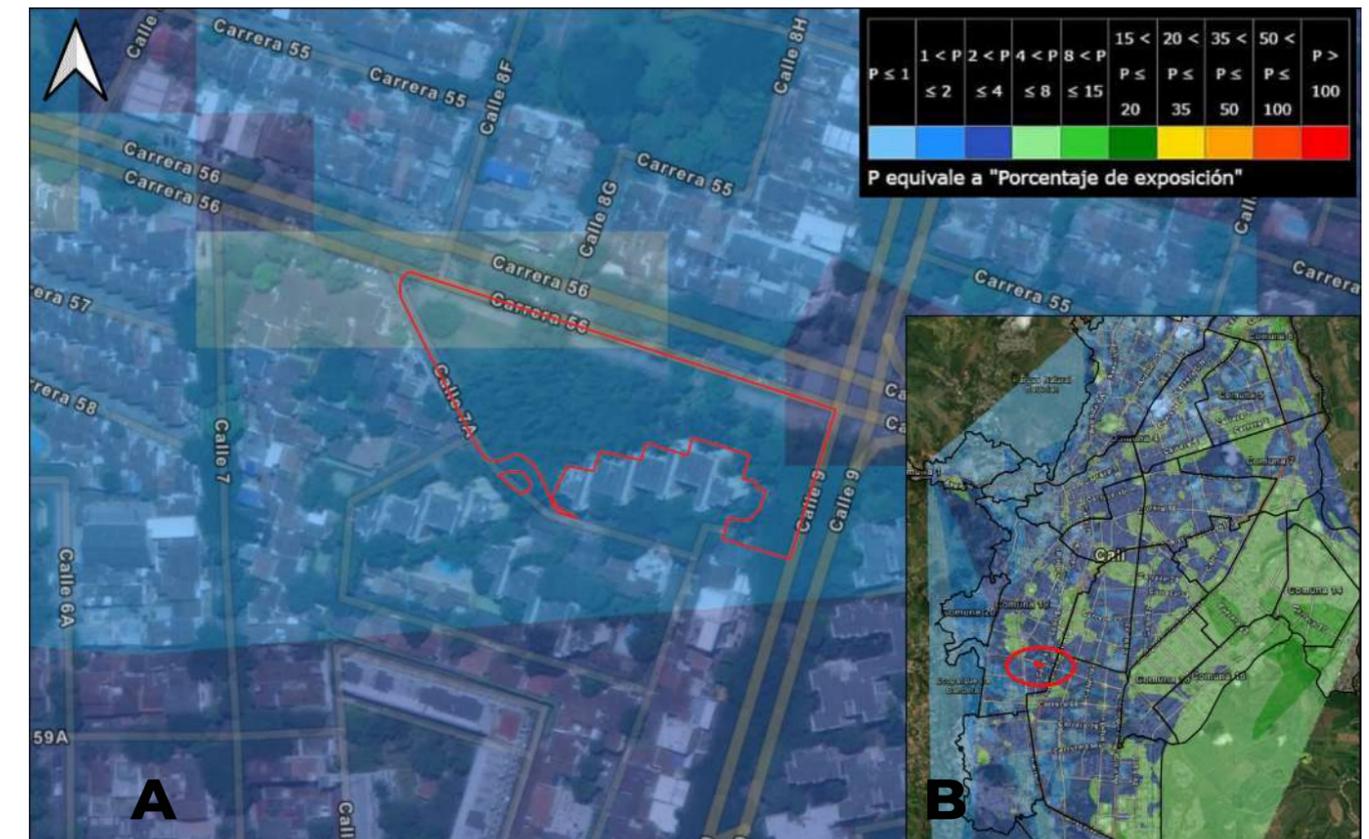
En Colombia la Agencia Nacional del Espectro – ANE, se encarga de administrar el espectro radioeléctrico (Radio, Televisión, Microondas) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – Min TIC (Telefonía Celular).

De acuerdo con el Geoportal de esta entidad, el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe presenta bajos niveles de exposición a campos electromagnéticos y no supera el 4%. Figura 29.

En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe los niveles de exposición a los campos electromagnéticos para las personas están entre 0.08 V/m a 0.48 V/m - (Voltios/metro); lo que corresponde a un porcentaje de exposición del 0.3% al 1.7% respectivamente. Lo anterior significa que los niveles de exposición medidos se encuentran por debajo del límite avalado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), adoptados en Colombia y que corresponden a 83 v/m.

Figura 29.

Identificación de contaminación electromagnética para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



### 7.1.5. Caracterización de Coberturas Vegetales

Colombia es el segundo país más biodiverso después de Brasil. Este cuenta con una totalidad de 5.776 especies de árboles y arbustos que proveen grandes beneficios a la fauna y a los ecosistemas (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2021). De estas especies, se han identificado 2.600 variedades de árboles y arbustos que pertenecen a los bosques secos tropicales, de los cuales 83 especies son endémicas (Instituto Humboldt, 2020).

En el Valle del Cauca, el BsT está conformado por 1.300 especies de plantas vasculares, de las cuales 255 representan a diferentes especies de árboles. En este, predominan principalmente individuos de las familias Leguminosae, Bignoniaceae, Malvaceae, Apocynaceae y Capparacea (Instituto Humboldt, 2012). No obstante, dentro de la Ciudad de Cali, se estima que el 65% de su vegetación pertenece a especies introducidas que han desplazado a las especies autóctonas como el mamoncillo, zapote, níspero y caracolí entre otros (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020).

La caracterización de la cobertura vegetal para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe consideró los grupos de: Árboles y Palmas, Guadua y Bambú, Ornamentales y tapizantes y gramas. Los datos suministrados para la caracterización de Árboles y Palmas pertenecen al Convenio --- Fundación Entorno (2020) y a la actualización en campo del Convenio 086 de CVC-FUNDESOEMCO (2022).

#### 7.1.5.1. Árboles y Palmas

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra representado por un total de 76 individuos arbóreos, los cuales están distribuidos en 28 especies y 19 familias arbóreas (Tabla 14). Su cobertura vegetal está compuesta principalmente por 12 especies de origen nativo, distribuidas entre 44 individuos arbóreos que representa el 59% y 16 especies de origen introducido que corresponde a 32 individuos arbóreos que representan el 41% del Bosque Urbano (Figura 30).

**Tabla 14.**

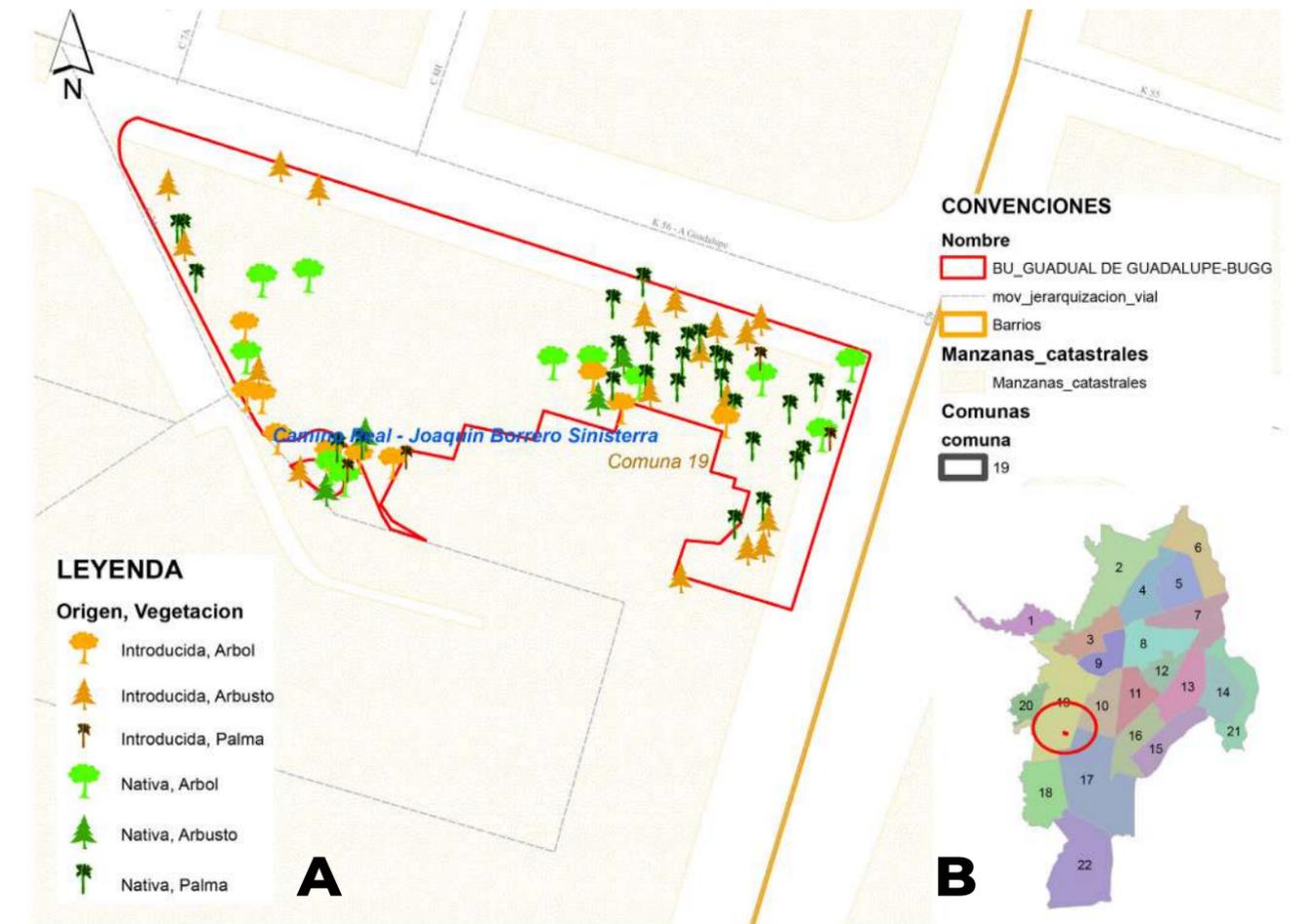
Composición florística del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

Composición florística	
<b>Individuos</b>	76
<b>Especies</b>	28
<b>Familias</b>	19

Las especies de origen nativo se caracterizan por cumplir funciones ecológicas dentro de los ecosistemas. Estas pertenecen a los ecosistemas propios de una región de forma natural y espontánea sin intervención humana; creando relaciones importantes con la fauna y flora del sistema (Medina, 2021). Por otro lado, las especies de origen introducido son aquellas que no pertenecen al ecosistema de una forma natural o espontánea. Estas, son especies intervenidas por el hombre como resultado de un beneficio económico y/o productivo llegando al punto de establecerse y constituirse como parte del ecosistema (Cárdenas et al., 2011). Si bien, algunas de estas especies cumplen beneficios dentro del ecosistema brindando hábitat y alimento para la fauna. Sin embargo, estas modifican la estructura y función de los ecosistemas al reducir la diversidad entre las especies nativas, transformar la diversidad y actividad microbiana, y modificar los reservorios de nutrientes en el suelo (Herrera, 2017).

**Figura 30.**

Distribución del origen de los individuos arbóreos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe respecto a la distribución del origen de los individuos. **B)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe a nivel de Cali **Fuente:** Grupo de Coberturas Vegetales Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022).



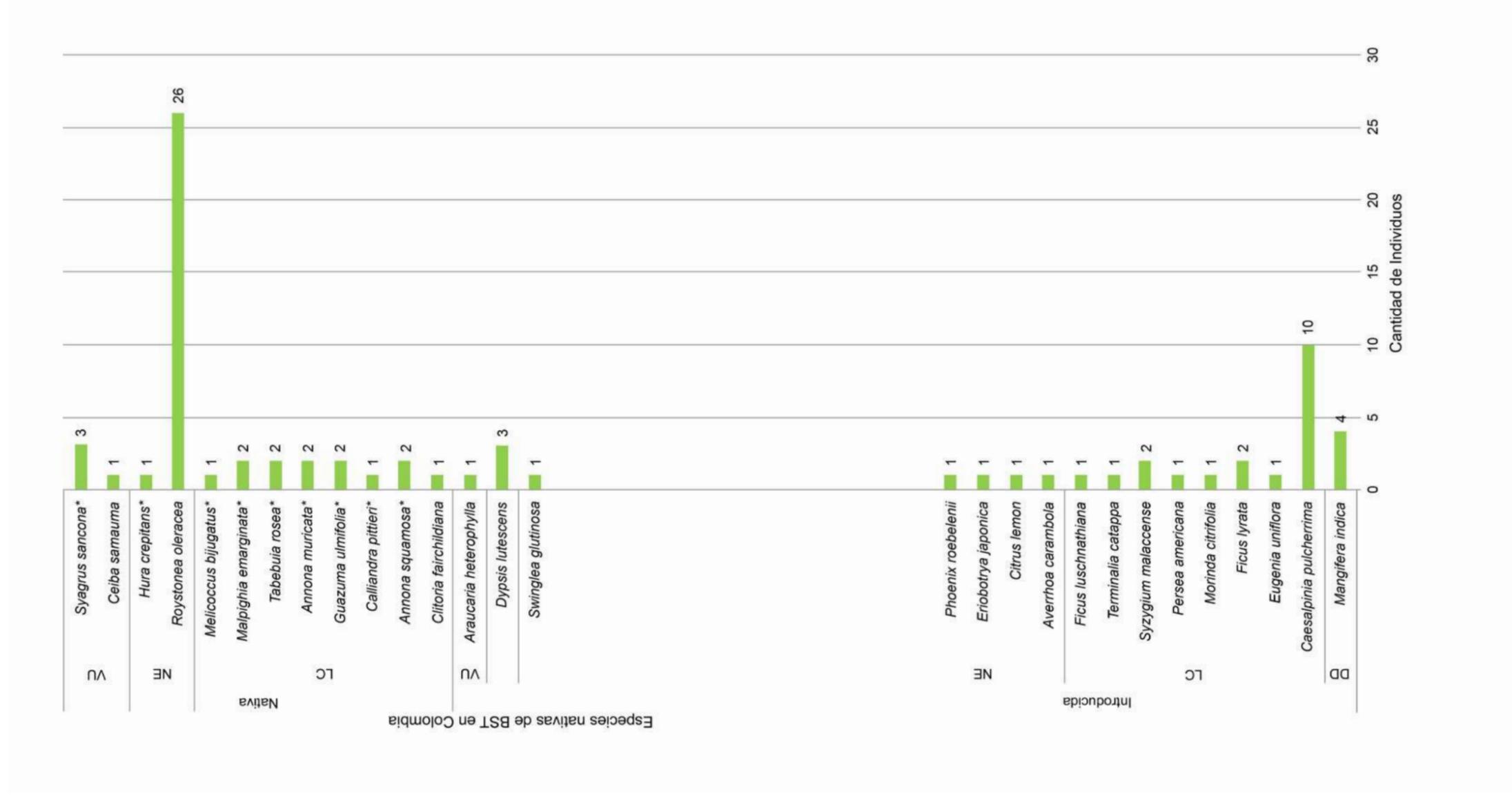
De acuerdo con el libro de Bosque Seco Tropical de Colombia del Instituto Humboldt (2014), el cual consolida las especies de plantas vasculares que pertenecen al mega ecosistema de BsT, se ha determinado que el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe alberga un total de 9 especies nativas de este ecosistema en Colombia (Figura 31). Tales como: Anón (*Annona squamosa*), Carbonero (*Calliandra pittieri*), Ceiba de Agua (*Hura crepitans*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Guanábano (*Annona muricata*), Guayacán Rosado (*Tabebuia rosea*), Huesito (*Malpighia emarginata*), Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus*) y Palma Zanca (*Syagrus sancona*).

Así mismo, se tuvo en cuenta la actualización de las especies de BsT registradas en la Guía de Bosque Seco Tropical del Instituto Humboldt (2018), la cual destaca las principales especies nativas de este ecosistema debido a su valor en la conservación de la biodiversidad y a su importancia para las comunidades locales. Dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentran presentes las especies Ceiba de Agua (*Hura crepitans*) y Guácimo (*Guazuma ulmifolia*).

De acuerdo con el libro de Bosque Seco Tropical de Colombia por lo tanto, la Figura 31 además de resaltar el total de las especies de BsT reportadas en el polígono de estudio, también documenta el total de las especies arbóreas y de palmas caracterizadas en el bosque urbano, indicando su origen y estado de conservación. Toda la información detallada sobre estas especies se puede observar en el Anexo 2.

**Figura 31.**

Especies de árboles y de palmas del Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe con su respectiva cantidad de ejemplares.



**Nota.** Las especies arbóreas y de palmas están discriminadas por su origen y estado de conservación, donde:

- NE:** No Evaluada
- LC:** Preocupación Menor
- CR:** Peligro Crítico
- VU:** Vulnerable
- EN:** En Peligro
- NT:** Casi Amenazada
- DD:** Datos insuficientes.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Guácimo (*G. ulmifolia*) es una especie de árbol de copa abierta con una corteza fisurada y alturas entre 2 a 15 metros (Figura 32A) originaria de América tropical, la cual se distribuye desde México hasta Brasil. Se considera una especie secundaria importante para restablecer hábitats degradados permitiendo procesos de restauración ecológica en zonas secas y áridas. Además de ser un árbol que provee hábitat y alimentación para la fauna, sus estructuras foliares poseen compuestos naturales relevantes para evitar infecciones de bacterias nocivas (Villa- Herrera et al., 2009).

La Ceiba de Agua (*Hura crepitans*) es un árbol emblemático que se encuentra en diversas regiones tropicales de América

Central y América del Sur. Este árbol es conocido por su porte esbelto, tronco recto y su característica corteza grisácea y rugosa que le permite alcanzar alturas notables, superando los 60 metros en algunos casos. Esta especie juega un papel importante para los bosques y selvas tropicales como especie pionera, ya que presenta un rápido crecimiento y se adapta muy bien a diferentes ecosistemas que le permite colonizar áreas previamente afectadas por disturbios naturales. Además, sus ramas y hojas proporcionan refugio y alimento a una amplia variedad de fauna, desde aves hasta mamíferos e insectos. Sus flores y frutos atraen a polinizadores como abejas y murciélagos, contribuyendo así a la polinización de otras plantas cercanas (Catalogo Virtual de Flora del Valle de Aburrá, 2014).

### Figura 32.

Especies nativas del Bosque Seco Tropical presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

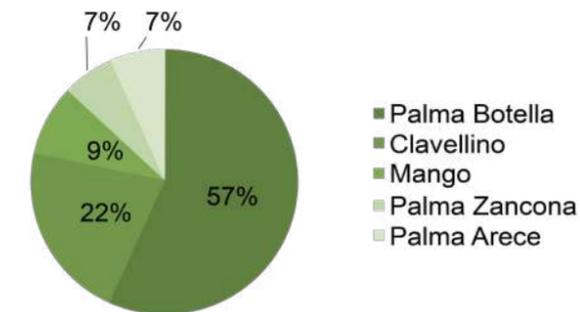


**Nota. A)** Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), **B)** Ceiba de Agua (*Hura crepitans*).  
**Fuente:** Imágenes Grupo Coberturas Vegetales, Convenio 086 CVC-FUNDESSEMCO, (2022).

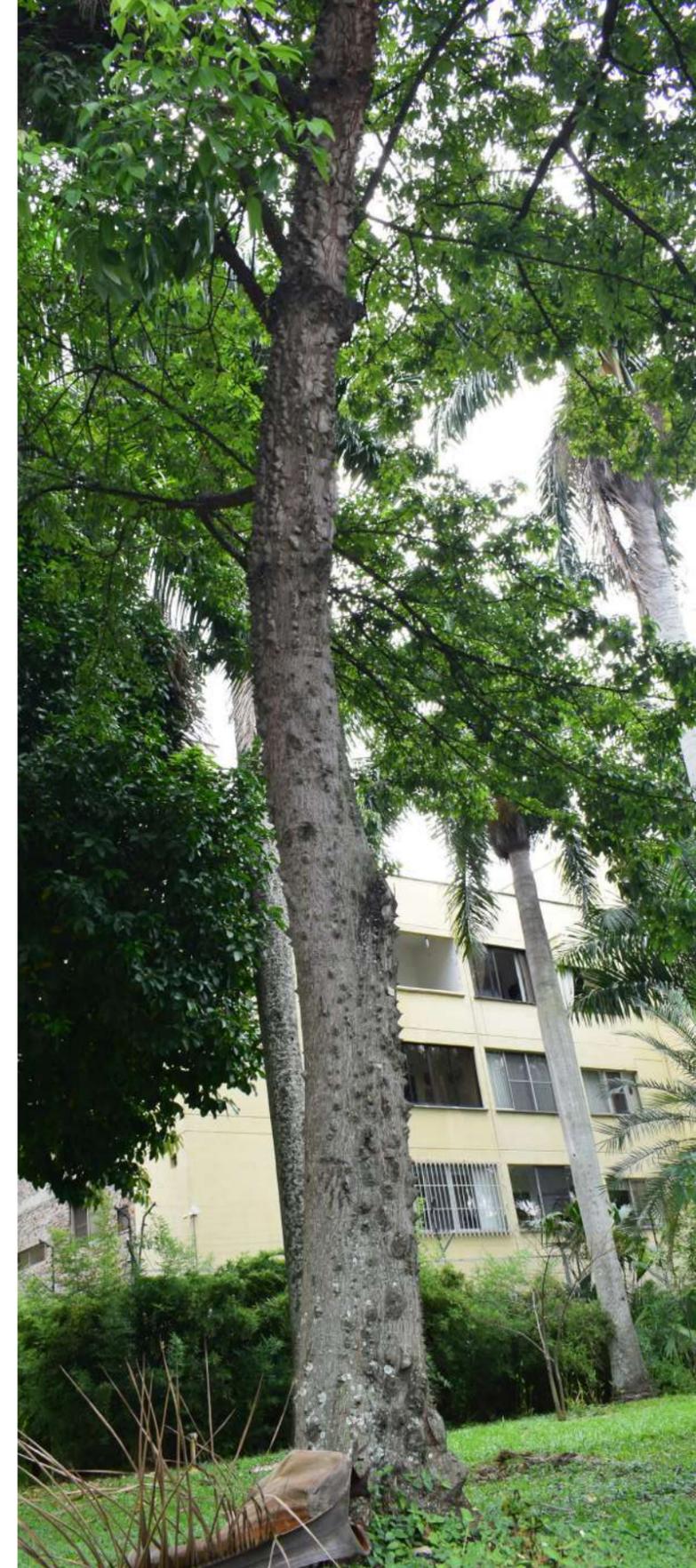
Por otro lado, dentro de las especies que conforman el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, se destacan la Palma Botella (*Roystonea oleracea*), el Clavellino (*Caesalpinia pulcherrima*), el Mango (*Mangifera indica*), la Palma Zancaña (*Syagrus sancona*) y la Palma Areca (*Dyopsis lutescens*), las cuales son las primeras cinco especies con una cantidad mayor de ejemplares dentro del bosque urbano (Figura 33), siendo la especie Palma Botella la más representativa y dominante con un total de 26 ejemplares (56%).

### Figura 33.

Individuos arbóreos dentro de las cinco especies más abundantes dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

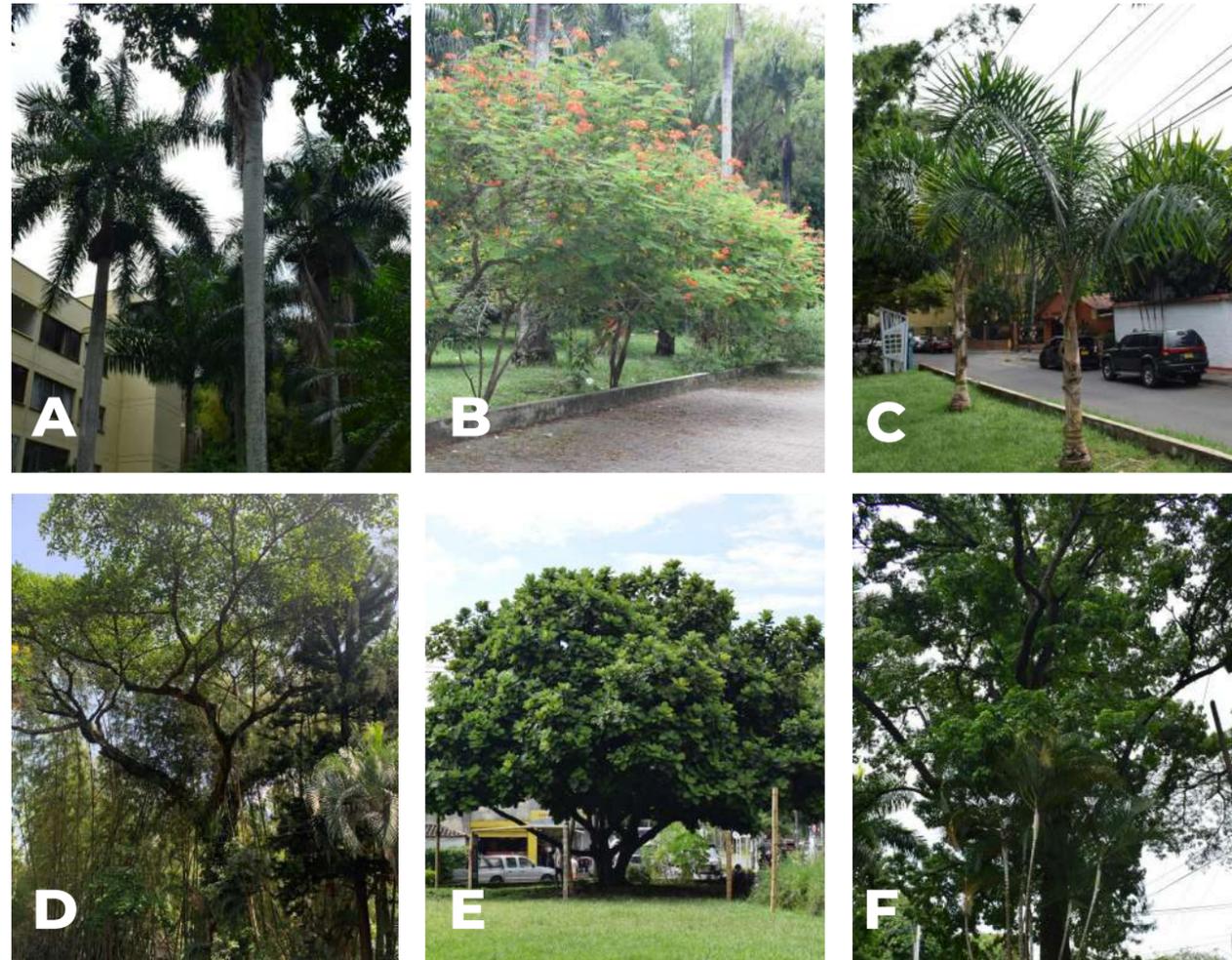


La Palma Botella (*Roystonea oleracea*) es una especie de origen nativo que se distribuye en las Antillas Menores, Venezuela y Colombia y es considerada una especie ornamental, por la cual es plantada en varios países de América tropical. Además de ser una palma muy utilizada en el diseño paisajístico, sus estructuras foliares brindan grandes beneficios para la fauna, entre ellas, brindar hábitat y alimento, entre otros (Cuba Naturaleza Biodiversity, 2023, Universidad Nacional, 2015).



**Figura 34.**

Especies arbóreas más abundantes y representativas dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



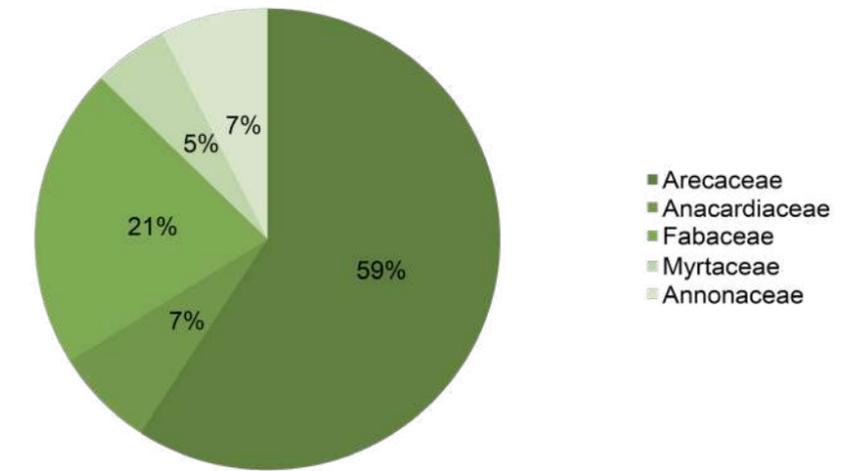
**Nota.** **A)** Palma Botella (*Roystonea oleracea*), **B)** Clavellino (*Caesalpinia pulcherrima*), **C)** Palma Zancaña (*Syagrus sancona*), **D)** Higuerón (*Ficus luschnathiana*) **E)** Pandurata (*Ficus lyrata*). **F)** Ceiba Amazónica (*Ceiba samauma*) **Fuente:** Imágenes Grupo Coberturas Vegetales, Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022).

Dentro de las familias dominantes en el bosque urbano se destacan Arecaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae y Annonaceae, siendo la familia Arecaceae la más abundante, con una representatividad del 59%, la cual corresponden a 33 ejemplares (Figura 35). Dentro de esta familia se encuentran especies de gran valor ornamental tales como la Palma Areca, la Palma Botella y la Palma Zancaña, las cuales se caracterizan

por ser palmas con grandes hojas y frutos carnosos sean bayas o drupas que aportan alimento para la fauna a su alrededor. Estas, se encuentran principalmente distribuidas en zonas tropicales especialmente en zonas cálidas (Naturalista, s.f). Actualmente, las especies de palmas dentro del bosque urbano están siendo atacadas por el escarabajo picudo (*Rhynchophorus palmarum*), lo que representa una amenaza para los diferentes individuos.

**Figura 35.**

Familias con mayor abundancia dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



De acuerdo con el Plan de Silvicultura Urbana de la Ciudad de Cali se tienen en cuenta un grupo de individuos forestales llamados árboles notables, los cuales han adquirido este reconocimiento por diferentes características tales como: su estructura y/o biotipo, su tamaño, longevidad, volumen, importancia botánica, valores escénicos y su representación de puntos de referencia e identidad

dentro de la ciudad. Estos, han sido integrados al paisaje urbano a lo largo del tiempo y representan gran importancia desde el punto de vista ambiental, paisajístico, urbanístico, estético o afectivo (DAGMA, 2019). Dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra un individuo de árbol notable listado en la Tabla 15.

**Tabla 15.**

Listado de árboles notables presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

Árbol Notable	ID Arbóreo	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (m)	DAP (cm)	Diámetro de copa (m)
276	297914	Ceiba Amazónica	<i>Ceiba samauma</i>	Bombacaceae	20	98	19

Por otro lado, La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN, está diseñado principalmente para clasificar las especies en un alto riesgo de extinción global. Esta, cuenta con nueve categorías de especies tales como: No Evaluado, Datos Insuficientes, Preocupación Menor, Casi Amenazado, Vulnerable, En Peligro, En Peligro Crítico, Extinto en Estado Silvestre y Extinto (IUCN, 2023).

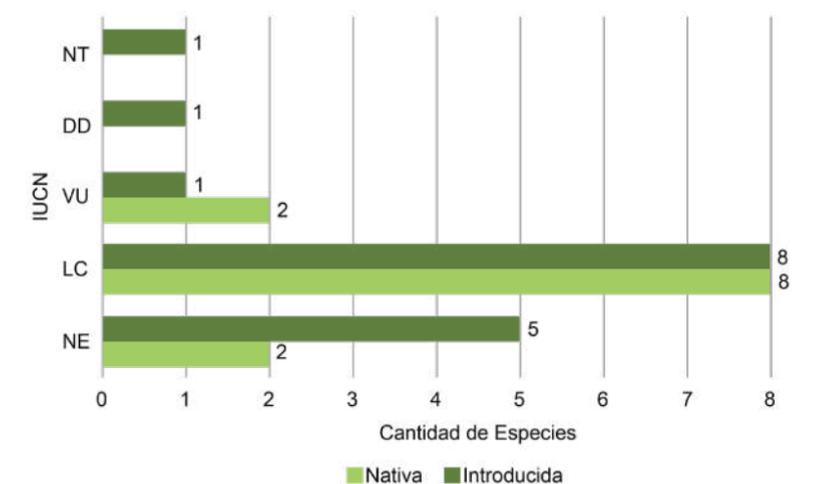
A su vez, los Libros Rojos de especies amenazadas a nivel nacional, identifican aquellas especies con mayor riesgo de extinción en el país y recomiendan una serie de medidas apropiadas para su conservación. En general, permiten conocer de forma más específica el estado de una especie en el territorio. Las categorías tratadas en estos documentos sólo se refieren a las que implican algún riesgo de amenaza, Casi amenazado, Vulnerable, En Peligro Crítico y en algunas ocasiones, Datos Insuficientes. Los

libros que se tuvieron en cuenta para este estudio fueron el Libro rojo de plantas de Colombia Especies Maderables Parte I (2007) y Libro rojo de Plantas de Colombia Palmas, Frailejones y Zamias Vol II (2005).

De acuerdo con el listado rojo de especies, el estado de conservación de las especies arbóreas dentro del bosque urbano se encuentra distribuido entre: No Evaluadas (NE), Preocupación Menor (LC), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT) y Datos insuficientes (DD). Siendo las categorías NE y LC las más representativas dentro del bosque (Figura 36). Ninguna de las especies arbóreas dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra bajo las categorías de: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) Extinto en Estado silvestre (EW) o Extinto (EX).

**Figura 36.**

Estado de conservación de los individuos arbóreos dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, discriminadas entre nativas e introducidas.



**Nota.** NT: Casi Amenazado, DD: Datos Insuficientes, VU: Vulnerable, LC: Preocupación Menor, NE: No evaluada.

En la Figura 37, se presenta el resumen de las especies arbóreas nativas e introducidas que presentan un grado de amenaza a nivel global como nacional. Dentro de las especies nativas amenazadas se encuentra la especie la Palma Zancona (*Syagrus sancona*), la cual presenta un estado de conservación "Vulnerable" a nivel nacional. Además, de ser una especie que contribuye en la estética de los diferentes ecosistemas, mejora la fertilidad de los suelos, sin intervenir en el crecimiento de los diferentes ejemplares ya sean gramíneas, arbustos o árboles. A su vez ofrece alimento y refugio a la fauna a su alrededor. Es considerada una de las palmas más llamativas de Colombia, siendo la única en su género en crecer en las montañas andinas alcanzando alturas de 25 metros. En Colombia, se distribuye principalmente en la cuenca del Magdalena, la vertiente de la

Cordillera Occidental, en el río Cauca y en el piedemonte de la Cordillera Oriental, donde se adapta muy bien en espacios urbanos y sistemas silvopastoriles (Contexto ganadero, 2021).

La especie Ceiba Amazónica (*Ceiba samauma*) es una especie de origen nativo que se encuentra en una categoría de "Vulnerable" a nivel nacional. Se distribuye principalmente en el Bosque Amazónico desde Colombia, Perú, Bolivia y Brasil. Es considerada una especie pionera de rápido crecimiento, la cual se encuentra en los espacios húmedos de bosques primarios y secundarios (ITTO, s.f). Además de ser uno de los individuos arbóreos más altos del bosque urbano, es considerada un árbol notable dentro de la Ciudad de Cali, dado a sus diferentes características de estructura y/o biotipo.

**Figura 37.**

Resumen de las especies nativas e introducidas con un estado de conservación de amenaza a nivel global y nacional.



\*Especies de origen introducido.

Teniendo en cuenta las variables de altura y estructura horizontal de los individuos arbóreos se conforma una parte importante dentro de los Bosques Urbanos conocida como: dosel arbóreo, canopia o la copa de los árboles. El dosel es el soporte de diversas formas de vida de fauna (aves, ardillas, iguanas e insectos) y especies vegetales (árboles, plantas epífitas, plantas parásitas, musgos y líquenes), el cual se desarrolla mediante la unión de copas de diferentes individuos arbóreos que se mezclan entre sí, creando otro tipo de hábitat por encima del suelo que permite ejercer conexiones entre diferentes individuos de animales (Elwell, 2003).

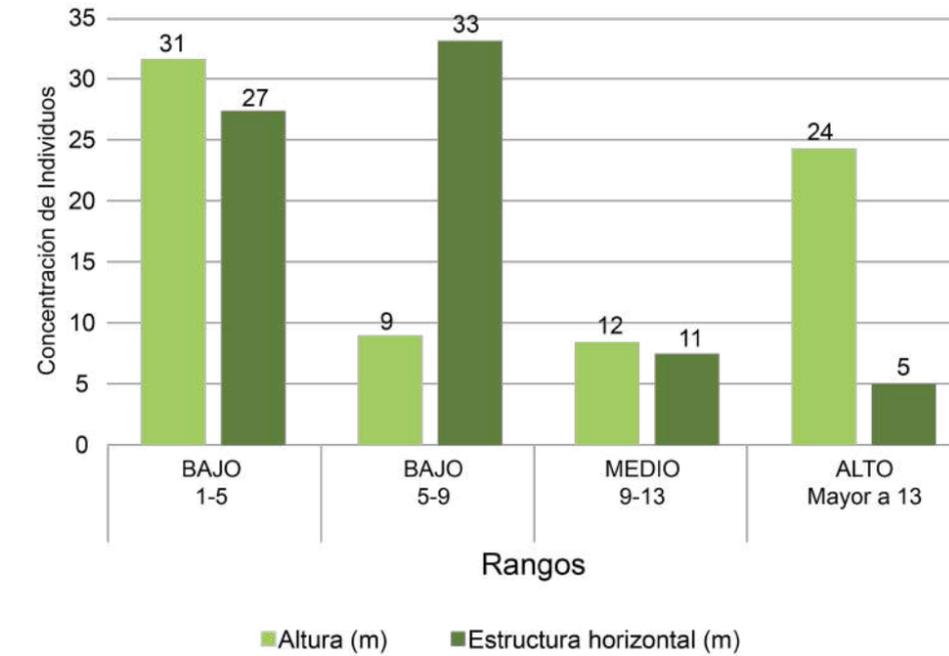
En general, la copa de cada árbol que conforma el dosel se encuentra ubicada a cierta altura sobre suelo y posee diferentes características de tamaño, forma, densidad y patrón fenológico

(caducifolia o perennifolia). Algunos individuos arbóreos tienden a desarrollar diferentes tipos de dosel, ya sea en capas, en forma de columna o un dosel denso, esparcido o cónico (Farfán, 2007). Estos determinan los diferentes tipos de sombra que se pueden proyectar en el suelo, los cuales dependiendo de su localidad se pueden determinar en tres estratos de sombra: sombrío homogéneo, sombrío medio y sombrío heterogéneo (Cenicafe, 2019).

Los individuos arbóreos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentran distribuidos en cuatro rangos de alturas y de estructura horizontal: 1 m – 5 m (bajo), 5 m – 9 m (bajo), 9 m - 13 m (medio) y Mayor a 13 m (alto). Siendo el rango bajo el más representativo, con un total de 40 ejemplares en altura y 60 ejemplares en estructura horizontal (Figura 38).

**Figura 38.**

Rangos de altura y de estructura horizontal de los diferentes individuos arbóreos presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



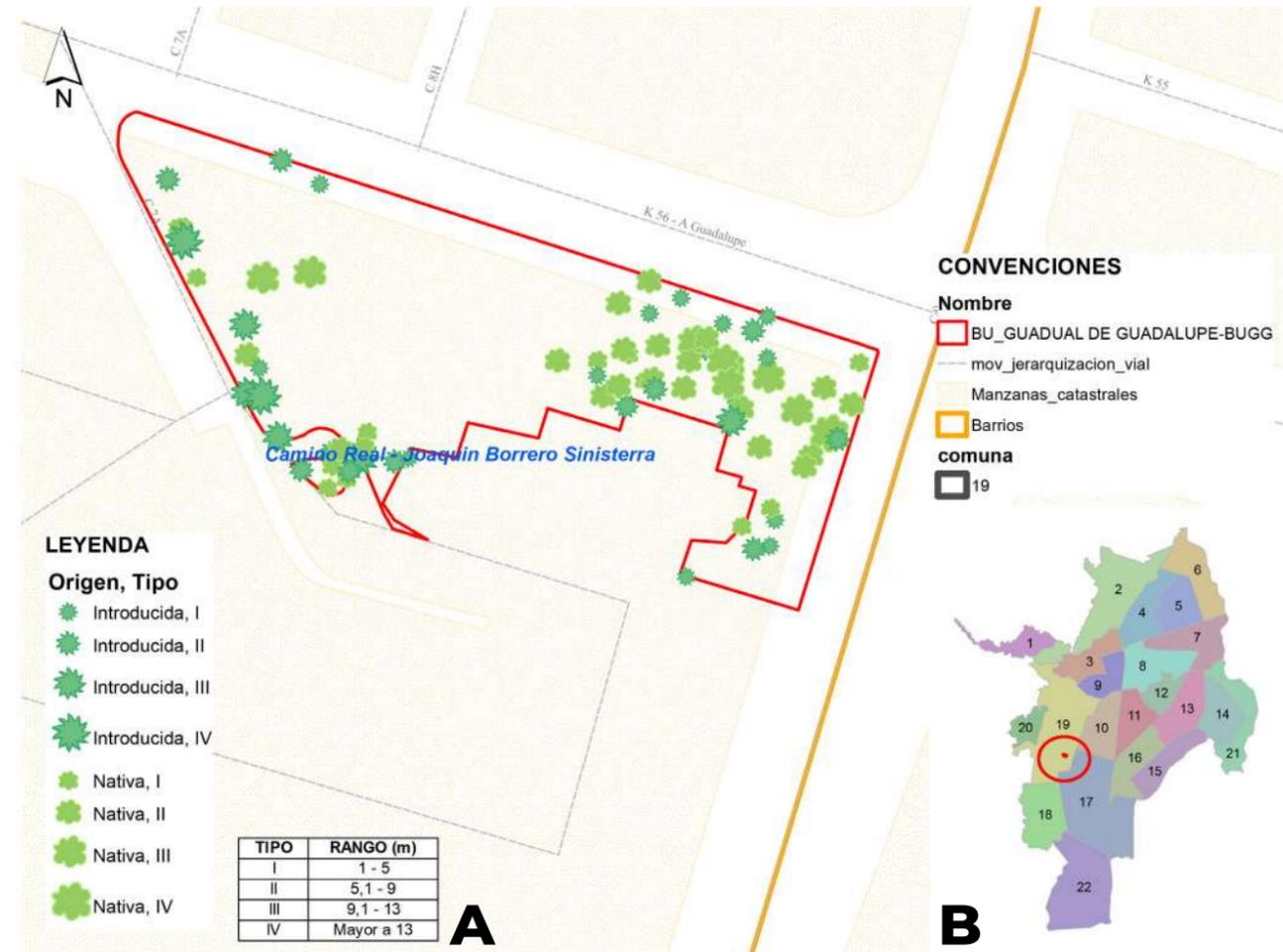
El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe presenta un dosel de densidad media (IDESC, s.f) con características de sombras medias y algunos individuos con copas emergentes. Debido a que se encuentra conformado por diferentes especies arbóreas que alcanzan alturas mayores a 9 m y presentan diámetros de copas superiores a 13 m que se mezclan entre sí, sobresaliendo especies nativas como la Palma Botella, Guácimo, Ceiba Amazónica, Sauce Costeño, Caucho y Mango. (Figura 39). Además de la especie nativa Guadua, la cual forma un dosel significativo que cubren gran parte del área proporcionando sombra dentro del Bosque Urbano.

Por lo tanto, desde un punto de vista ecosistémico la protección de los individuos arbóreos juega un papel importante en el desarrollo del dosel, ya que brinda hábitat para los diferentes tipos de fauna; siendo esta, una de las principales características que diferencian el bosque urbano con cualquier zona verde dentro de la Ciudad de Santiago de Cali.



**Figura 39.**

Apreciación de la densidad de copas de los individuos arbóreos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe respecto a la apreciación de la densidad de copas. **B)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo de Coberturas Vegetales Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022).

### 7.1.5.2. Análisis de Biodiversidad.

En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, se evaluaron los índices de diversidad Shannon y Simpson, los cuales permiten evaluar la composición de los diferentes individuos que están presentes dentro de una población (Salazar Villarreal et al., 2019). Es decir, permiten conocer la riqueza biológica que existe sobre el total de individuos arbóreos censados.

El índice de Simpson se define como un índice de dominancia que permite conocer la diversidad de un grupo específico, ya que evalúa la probabilidad de un encuentro intraespecífico, es decir, de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie (Salazar Villarreal et al., 2019). Mientras más alta

sea la probabilidad, menor será la diversidad de especies, por lo cual, para conocer la diversidad se evalúa  $(1-D)$ , permitiendo establecer rangos de diversidad que oscilan de 0 a 1; donde rangos entre 0 -0,3 es baja, 0,34 – 0,66 es media y valores mayores a 0,67 es alta diversidad.

Por otro lado, el índice de Shannon mide la heterogeneidad de las especies a partir del número de especies presentes de la muestra y su abundancia relativa (Pla L., 2006). Es decir, que permite evaluar qué tan diverso es un ecosistema. Este oscila entre valores de 0 a 5; donde rangos entre 0 – 1,35 es bajo, 1,36 -3,5 es medio y valores mayores a 3,5 son altos.

**Tabla 16.**

Índices de biodiversidad Shannon y Simpson evaluados en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

Índices de Biodiversidad		Interpretación
<b>Índice de Simpson (1-D)</b>	0,85	Diversidad alta
<b>Índice de Shannon (H)</b>	2,63	Diversidad media

Teniendo en cuenta lo anterior, el índice de Simpson dentro del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe interpreta que existe una alta diversidad  $(1 - D)$  de especies debido a que la probabilidad  $(D)$  de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie es baja. En cambio, el índice de Shannon dentro del bosque urbano representa una heterogeneidad o diversidad de especies media (Tabla 16). Es decir, que ambos índices afirman que las 28 especies representadas en 76 ejemplares son la muestra de una comunidad arbórea medianamente diversa con baja probabilidad de especies dominantes dentro de la misma.

### 7.1.5.3. Guadua y Bambú

El Bambú y la Guadua son gramíneas de la familia Poaceae que pertenece a la subfamilia de las Bambusoideas. Comprende más de 115 géneros y 1,400 especies. Es una especie perenne, de rápido crecimiento que alcanza alturas de 25 m, ya que crece hasta 30 cm por día. Algunas especies de bambú tienen la ventaja de contar con un crecimiento rápido, otras desarrollan una amplia cobertura, y otras forman un eficiente y complejo sistema de rizomas subterráneo. El Bambú, por su crecimiento radicular, tiene efectos benéficos en el suelo, como evitar o detener la erosión, e incrementa la retención de agua en el subsuelo; además, se ha reportado su gran potencial como captador del dióxido de carbono atmosférico (Mejía et al, 2009). Esta especie, es una fuente de alimento para la fauna, dado que brinda gran cantidad de vitaminas. Colombia es el segundo país de América, con mayor diversidad de bambúes, la cual, comprende 18 géneros, 105 especies y 5 variedades, de las cuales 24 son especies endémicas, 69 son bambúes leñosos y 36 son bambúes herbáceos (Londoño, 2011).

Según el artículo 77 del POT (Acuerdo 0373 del 2014) en la categoría de Suelos de Protección Forestal, se incluye las siguientes áreas que deben ser dedicadas a la protección: "Bosques y guaduales actuales: Los relictos actuales de bosques y guaduales, en diferentes etapas de sucesión ecológica, identificados a la entrada en vigencia del presente Acto. En estas áreas se restringe la urbanización y solo se podrán hacer desarrollos y/o actividades que no afecten la función ecológica del bosque y que cuenten con el aval de la autoridad ambiental competente." En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se presenta es un relicto de la especie Guadua (*Guadua angustifolia*) en aproximadamente 2.300 m<sup>2</sup>, equivalentes a un 33% del área total del bosque.

- o **Bambú** Los bambúes pueden actuar como áreas de conexión y corredores biológicos, en paisajes muy fragmentados, proporcionando refugio y alimento para una amplia diversidad de organismos. La velocidad de crecimiento permite a los bambúes leñosos generar sombra y con ello competir con otras gramíneas, que en algunos sitios actúan como barreras bióticas para la germinación y el establecimiento de especies arbóreas nativas. Los bambúes pueden colonizar y mejorar las condiciones abióticas de sitios degradados rápidamente, lo cual favorece la restauración de los ecosistemas en el corto plazo (Ceccon, E & Gómez-Ruiz, 2019).

El Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe se caracteriza por presentar un área aproximada de 180 m<sup>2</sup> destinada especialmente para la conservación de tres géneros de Bambú leñosos nativos de Colombia: *Rhipidocladum*, *Chusquea* y *Otatea*. (Figura 40A). Esta área denominada germoplasma bambú, es un lugar piloto en la ciudad de Cali, porque cuenta con numerosas especies donadas por la ingeniera agrónoma María Ximena Londoño de La Pava, en el año 2021.

El género *Rhipidocladum* presenta cañas delgadas y rectas que exhiben una apariencia única debido a las prominentes costillas o estrías a lo largo de sus cañas. Estas costillas pueden conferir una textura visualmente atractiva y táctil a las plantas. *Rhipidocladum* es apreciado tanto en jardinería ornamental como en aplicaciones funcionales debido a su particular estructura. Sus cañas pueden variar en color y tamaño según la especie, y su crecimiento puede ser controlado mediante la poda. El género *Chusquea* es conocido por su adaptación a diferentes altitudes y climas, lo que les permite prosperar en una amplia gama de entornos. Las cañas de *Chusquea* tienden a ser más robustas en comparación con otros géneros de bambú, y a menudo forman densos matorrales que proporcionan hábitats y cobertura para la vida silvestre. Por último, el género *Otatea* es apreciado por su apariencia estética y su versatilidad en diversas aplicaciones. Los bambúes *Otatea* generalmente tienen cañas más gruesas en comparación con otros géneros de bambú, lo que los hace aptos para la construcción y la artesanía. Estos bambúes pueden formar colonias densas y proporcionar hábitats para la vida silvestre en áreas de su distribución natural.

- o **Guadua** Los guaduales son reguladores del agua que cae por las fuertes precipitaciones que se presentan a lo largo del año. Estos tienen un sistema de entretejido de raíces y rizomas, el cual contribuye a la recuperación del suelo y a su conservación, ya que evita la erosión del mismo y aumenta la capacidad de intercambio catiónico y la actividad biológica del suelo.

En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se identificó la especie de *Guadua angustifolia* Kunth, que es una especie nativa de Colombia con una amplia diversidad genética. Es considerada una de las 20 mejores guaduas en el mundo, ya que posee una gran durabilidad y una de las mejores propiedades fisicoquímicas.

En el interior del Bosque Urbano, la guadua se localiza en un área aproximada de 2.303,05 m<sup>2</sup> y se estima que hay 2,303 guaduas (1 guadua / m<sup>2</sup>) en diferentes estados de desarrollo. Las guaduas ya desarrolladas evidencian en su mayoría un buen estado físico. Sin embargo, se observan guaduas caídas, inclinadas y deterioradas; evidenciando falta de manejo. (Figura 40B).

El Guadual tiene un plan de mantenimiento consignado en el documento: Informe diagnóstico y manejo de Guadual, Bosque Urbano Guadual de la Avenida Guadalupe (CVC 2021). En el citado informe se realiza un inventario forestal de 3.350 guaduas / hectárea, un plan de manejo para realizar actividades de entresaca y define prácticas silviculturales para un manejo sostenible del guadual.

### Figura 40.

Especies de Bambú y Guadua presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A y B)** Bambú, géneros (*Rhipidocladum*, *Chusquea* y *Otatea*). **C y D)** Guadua (*G. angustifolia*). **Fuente:** Imágenes A: RCBU. B, C y D; Grupo Coberturas Vegetales, Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022).



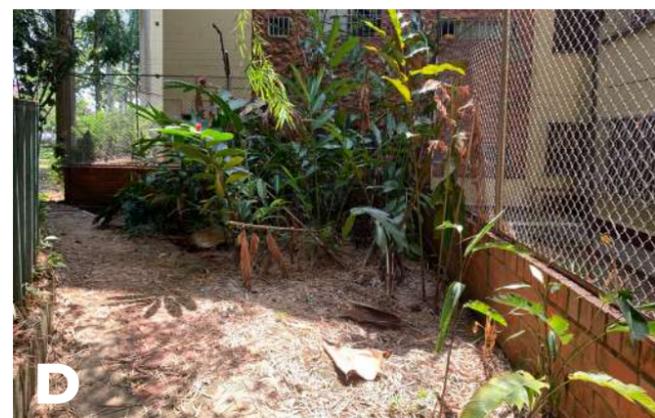
#### 7.1.5.4. Plantas Ornamentales

Los jardines son áreas verdes cuyas plantas capturan gases atmosféricos que ayudan a regular la temperatura y a reducir el calor dentro de un ecosistema (Figura 41). Estos proveen alimento, refugio, agua y hábitat para los animales polinizadores, quienes transportan el polen de una flor a otra, ayudando en el proceso de reproducción de más del 80% de las plantas (Viviana Giraldo, s.f). Estos espacios naturales se establecen para ayudar a la supervivencia tanto de plantas como de animales, creando un hábitat seguro para las especies polinizadoras como las mariposas, colibríes y abejas entre otros organismos.

Las áreas de jardín del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se distribuyen en jardines ornamentales, jardines polinizadores y jardín de sotobosque.

#### Figura 41.

Jardines del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota.** Jardín perimetral: **A)** Cordelina (*Cordylina fruticosa*) **B)** Verbena morada (*Stachytarpheta jamaicensis*). **C)** Lantana (*Lantana camara*). Jardín polinizador **D)** Ginger roja (*Alpinia purpurata*) y Bastón de emperador (*Etilingera elatior*). Jardín de Sotobosque **E)** Calatea cebra (*Goeppertia zebrina*) (Hoja rota (*Monstera deliciosa*), Filoendro limón (*Philodendron cordatum*). **Fuente:** Imágenes A: RCBU. B, C y D; Grupo Coberturas Vegetales, Convenio 086 CVC-FUNDESOCMCO, (2022).

Para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se identificaron en total 25 especies de plantas ornamentales, las cuales comprenden un área aproximada de 374 m<sup>2</sup>. Para su identificación se utilizaron los libros de muestreo del Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, Volumen II de la Universidad Nacional, el Libro Rojo de Plantas de Colombia, Volumen V y el libro de Plantas Medicinales más Utilizadas del Valle del Cauca de la Universidad del Valle. Estas 25 especies de plantas ornamentales están distribuidas en 19 especies de origen introducido (76%) y 6 especies de

origen nativo (24%). Siendo las especies de origen introducido las que predominan dentro del Bosque Urbano. La mayoría de las especies exhiben un estado de conservación de "No Evaluado (NE)", 5 especies presentan un estado de conservación de "Preocupación menor (LC)" y 2 especies se encuentran en la categoría de "Datos insuficientes" a nivel global, lo que indica que estas especies se encuentran fuera de algún grado de amenaza o aún sus poblaciones no han sido completamente analizadas globalmente (Tabla 17).

**Tabla 17.**

Plantas ornamentales identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

Número	Nombre Común	Nombre Científico	Origen	IUCN
1	Batata	<i>Ipomoea batatas</i>	Introducida	DD
2	Hoja rota	<i>Monstera deliciosa</i>	Introducida	NE
3	Argelia	<i>Neoregelia carolinae</i>	Introducida	NE
4	Té negro	<i>Ruellia simplex</i>	Introducida	NE
5	Orejas de elefante	<i>Alocasia macrorrhizos</i>	Introducida	NE
6	Árbol de la felicidad	<i>Dracaena fragrans</i>	Introducida	LC
7	Crotón	<i>Codiaeum variegatum</i>	Introducida	LC
8	Aglaonema	<i>Aglaonema nitidum</i>	Introducida	NE
9	Cinta	<i>Dianella ensifolia</i>	Introducida	NE
10	Ginger roja	<i>Alpinia purpurata</i>	Introducida	NE
11	Poto	<i>Epipremnum aureum</i>	Introducida	NE
12	Cooperleaf	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Introducida	NE
13	Ixora	<i>Ixora coccinea</i>	Introducida	NE
14	Hojas de sangre	<i>Iresine diffusa</i>	Introducida	NE
15	Bastón de emperador	<i>Etlingera elatior</i>	Introducida	DD
16	Kadsura	<i>Kadsura longipedunculata</i>	Introducida	NE
17	Lirio amarillo	<i>Iris pseudacorus</i>	Introducida	LC
18	Dondiego de noche	<i>Mirabilis jalapa</i>	Introducida	NE
19	Cordelina	<i>Cordyline fruticosa</i>	Introducida	NE
<b>Total de especies introducidas</b>			<b>19 (74%)</b>	
20	Calatea cebra	<i>Goepertia zebrina</i>	Nativa	NE
21	Filodendro erubenses	<i>Philodendron erubescens*</i>	Nativa	NE
22	Lantana	<i>Lantana camara*</i>	Nativa	NE
23	Filodendro miami	<i>Syngonium podophyllum*</i>	Nativa	NE
24	Verbena morada	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Nativa	LC
25	Duranta	<i>Duranta erecta*</i>	Nativa	LC
<b>Total de especies nativas</b>			<b>6 (24%)</b>	

• **Especies nativas de BST**

**o Especies nativas de BsT.**

Del total de las especies nativas presentes en el bosque urbano se identificaron 4 especies nativas del ecosistema de BsT en Colombia. Estas especies son: Duranta (*D. erecta*), Filodendro Miami (*S. podophyllum*), Filodendro Erubenses (*P. erubescens*), Lantana (*L. camara*).

La especie Duranta (*D. erecta*) es conocida por ser un arbusto que se utiliza como planta ornamental en la creación de jardines polinizadores (Figura 42A). Aunque, actualmente en el Plan de Silvicultura de la ciudad de Cali su siembra como seto continuo en zonas públicas ha sido prohibido, sus flores y frutos atraen diferentes especies de mariposas y aves (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2010; Plan de Silvicultura de Cali, 2019).

El Filodendro Miami (*S. podophyllum*), es una planta de interior apreciada por su atractivo follaje y facilidad de cuidado (Figura

42B). Tiene la capacidad de purificar el aire interior, ya que ayuda a eliminar toxinas como el formaldehído y el benceno. Además, es una planta resistente y de bajo mantenimiento que se adapta muy bien a una amplia gama de condiciones de luz, aunque prefiere la luz indirecta brillante (Brenes- Prendas et al., 2012).

Por último, el Filodendro Erubescens (*P. erubescens*) es una especie de filodendro que se caracteriza por sus hojas grandes, brillantes y de color verde oscuro. Sin embargo, lo que lo distingue es el veteado de color rojo o bronce en la parte inferior de las hojas, lo que le confiere un aspecto llamativo y atractivo (Figura 42C). Esta planta es trepadora por naturaleza y puede alcanzar una gran altura si se le proporciona un soporte adecuado. Este, es apreciado como planta de interior debido a su elegante follaje y su fácil cuidado. Prefiere una ubicación con luz indirecta brillante y requiere riego regular, manteniendo el suelo ligeramente húmedo. Es importante evitar el exceso de agua, ya que puede causar problemas de pudrición de la raíz. Esta especie también se puede cultivar en exteriores en climas cálidos y húmedos, donde puede alcanzar su pleno potencial de crecimiento (Instituto de Salud Pública, s.f).

**Figura 42.**

Especies de plantas ornamentales nativas de BsT en Colombia identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Duranta (*D. erecta*), **B)** Filodendro Miami (*S. podophyllum*), **C)** Filodendro Erubenses (*P. erubescens*). **Fuente:** Imágenes Grupo Coberturas Vegetales, Convenio 086 CVC-FUNDESSEMCO, (2022).

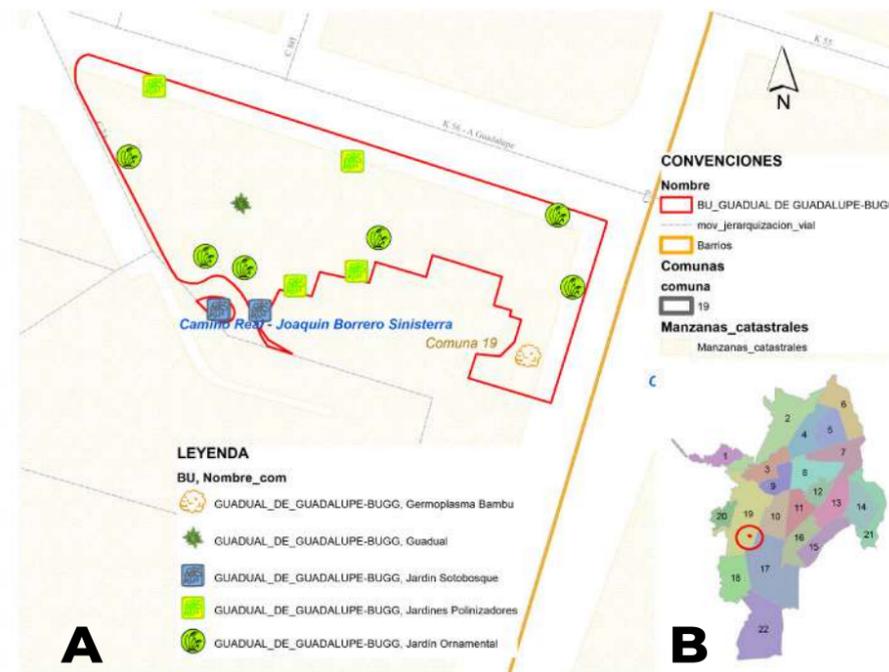
De acuerdo con el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA, las abejas son unos de los principales agentes polinizadores. En Colombia, de las 1.500 especies que existen, solo se conocen la mitad. A pesar de la importancia de los polinizadores dentro de los ecosistemas algunas especies se enfrentan a grandes amenazas por el uso de insecticidas y herbicidas, por la invasión de sus hábitats debido a los monocultivos y por la expansión de proyectos habitacionales. De acuerdo con diferentes estudios, la presencia de plantas ornamentales nativas en los bosques urbanos es altamente recomendada y necesaria, debido a que estas evolucionaron en una región y tienen relaciones evolutivas con su ambiente, suelo, lluvia, temperaturas, viento, competidores, polinizadores y dispersores. Presentan ventajas como su fácil mantenimiento y

promueven la circulación de la entomofauna local. Sin embargo, una de las principales causas que está ocasionando la pérdida de biodiversidad se debe a las especies exóticas invasoras. Estas especies actúan como depredadores impidiendo el desarrollo de las especies nativas y alterando el hábitat a su favor. En los bosques urbanos de Santiago de Cali se han identificado varias especies introducidas que pueden amenazar el ecosistema boscoso y desplazar a las especies nativas (Alcaldía de Santiago de Cali, 2022).

La Figura 43, muestra la localización de los Bambú, Guadua y jardines donde se muestrearon las plantas ornamentales del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

### Figura 43.

Localización de la especie de Bambú, Guadua y jardines polinizadores encontrados en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe respecto a la localización de Bambú, Guadua y Plantas Ornamentales. **B)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe a nivel de Cali. **Fuente:** Grupo Coberturas Vegetales, Convenio 086 CVC-FUNDESOCMCO, (2022).

### 7.1.5.5. Tapizantes y gramas

Las especies de tapizantes y gramas desempeñan un papel importante en los bosques urbanos. Estos, tienen diversas funciones, como la fijación de nitrógeno, el aporte de materia orgánica y la mejora de la estructura y actividad biológica del suelo (Infoagro, s.f.). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2023), los forrajes y pasturas son de gran importancia no solo como fuente de alimento para el ganado en sistemas de producción, sino también para mantener la fertilidad del suelo, reciclar nutrientes, proteger el medio ambiente y controlar inundaciones y deslizamientos.

En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se identificaron 7 especies de tapizantes y gramas, tal como se muestra en la Tabla 18. Entre estas especies, 5 son de origen introducido (62%) y 3 son de origen nativo (38%). Estas especies se encuentran distribuidas en un estado de conservación de "No Evaluado (NE)" y "Preocupación menor (LC)" a nivel global, lo que indica que estas especies se encuentran fuera de algún grado de amenaza o aún sus poblaciones no han sido completamente analizadas globalmente.

### Tabla 18.

Tapizantes y gramas identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

NÚMERO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN	IUCN
1	Orejas de ratón	<i>Dichondra micrantha</i>	Introducida	LC
2	Ojos de buey rastrero	<i>Sphagneticola calendulacea</i>	Introducida	NE
3	Oreja de chucho	<i>Elephantopus scaber</i>	Introducida	NE
<b>Total de especies introducidas</b>			<b>3 (43%)</b>	
4	Pata de gallina	<i>Eleusine indica*</i>	Nativa	LC
5	Maní forrajero	<i>Arachis duranensis</i>	Nativa	NE
6	Pasto sombra	<i>Oplismenus hirtellus*</i>	Nativa	NE
7	Grana trenza	<i>Axonopus compressus</i>	Nativa	LC
<b>Total de especies nativas</b>			<b>4 (57%)</b>	

- **Especies nativas del BST en Colombia**

Entre las especies de tapizantes y gramas nativas del BsT se encuentra la especie Pasto Sombra (*O. hirtellus*), Pata de Gallina (*Eleusine indica*) y Grama Trenza (*Axonopus compressus*) (Figura 46B). El Pasto Sombra, habita a la sombra de arbustos o en el sotobosque, en bosques de galerías, en caminos y en bosques con vegetación secundaria (Conabio, s.f).

La Grama Trenza o Pasto Trenza (*A.compressus*) (Figura 44). Esta es una especie nativa originaria del continente americano, concretamente de Perú y la cuenca amazónica y expandida de manera natural desde latitudes de EE. UU. hasta Argentina pasando por el Caribe. Es usado como cubierta vegetal en ciertos

cultivos, ya que forma un tapizante muy vistoso y ornamental que por lo cerrado de su trama dificulta el establecimiento de malezas. Además, es una especie resistente a la sombra y su utilidad como forraje hacen que sea usado extensamente como cobertura de suelos en plantaciones de Palma o Caucho (Inaturalist. s.f).

La Pata de Gallina es una planta anual que se caracteriza por sus tallos erectos y delgados que pueden alcanzar alturas de hasta 1 metro. Esta se caracteriza por ser una planta resistente y adaptable, que se encuentra comúnmente en terrenos baldíos, campos agrícolas, bordes de carreteras y áreas disturbadas. Es originaria de regiones tropicales y subtropicales, pero debido a su capacidad de dispersión y adaptación, se ha expandido a muchas partes del mundo (Naturalista, s.f).

**Figura 44.**

Especies de tapizantes y gramas nativas identificadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Grama Trenza (*A. compressus*), **B)** Pasto Sombra (*O. hirtellus*) y **C)** Pata de Gallina (*Eleusine indica*). **Fuente:** Imágenes Grupo Coberturas Vegetales, Convenio 086 CVC-FUNDESSEMCO, (2022).

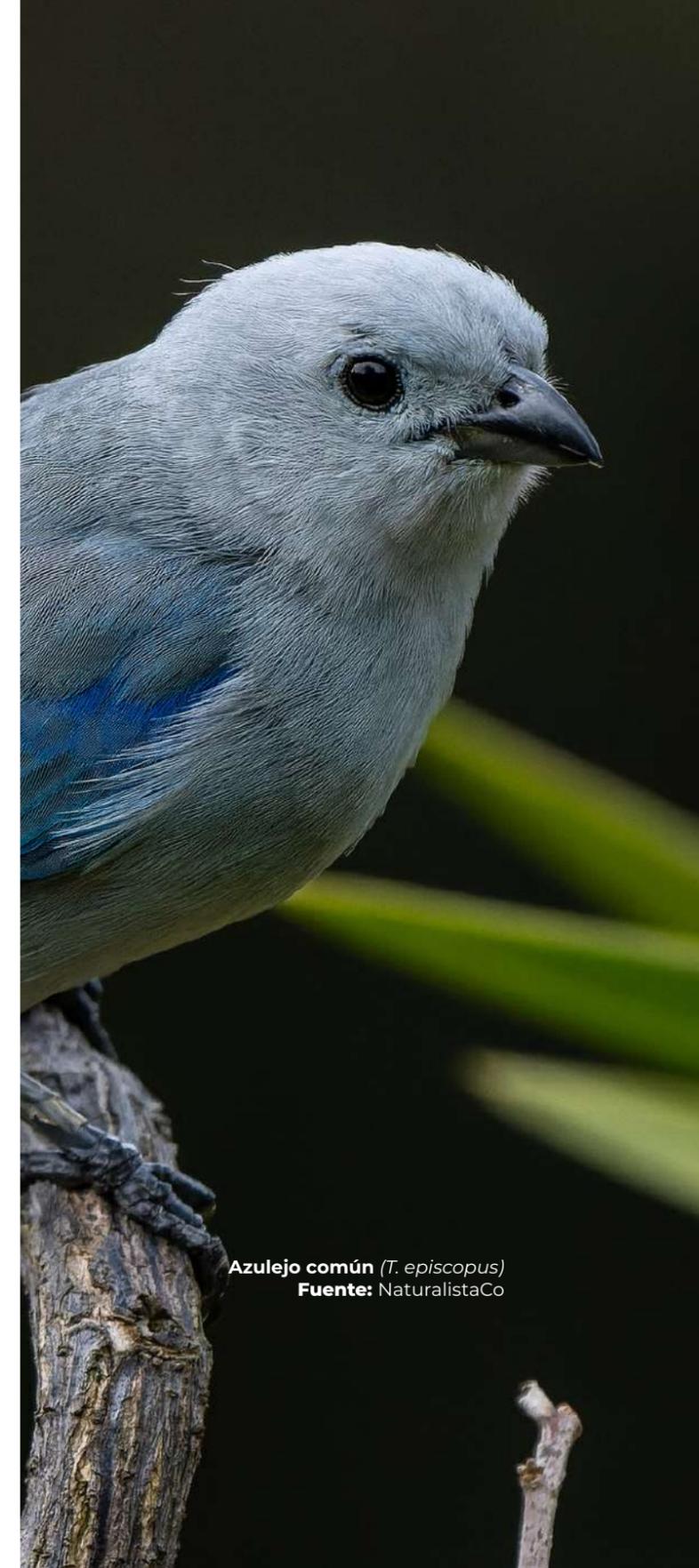
**7.1.6. Caracterización de Fauna**

**7.1.6.1. Avifauna**

Actualmente el municipio de Santiago de Cali cuenta con 562 de 1909 especies de aves registradas a nivel nacional para el año 2020, de las cuales, aproximadamente 250 hacen parte de la fauna urbana de la capital del Valle, aves que, debido a la expansión de la ciudad hacia las zonas rurales, se desplazan a través de zonas verdes que funcionan como conectores a diferentes partes de la urbe (Alcaldía Santiago de Cali et al., 2019).

Se caracterizaron un total de 55 especies de aves en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG, las cuales, representan el 2,9% del total de las especies registradas a nivel nacional, el 9,8% a nivel regional y el 22% de especies de la ciudad de Cali. Las especies registradas se distribuyen en 15 órdenes taxonómicos, siendo el de Paseriformes (pájaros cantores) el más abundante con 29 especies de aves, seguido por los Psittaciformes (loros) con 5 especies, los Piciformes (carpinteros) y los Columbiformes (palomas y torcazas) con 3 especies cada uno. Los demás órdenes cuentan con entre 1 y 2 especies representativas.

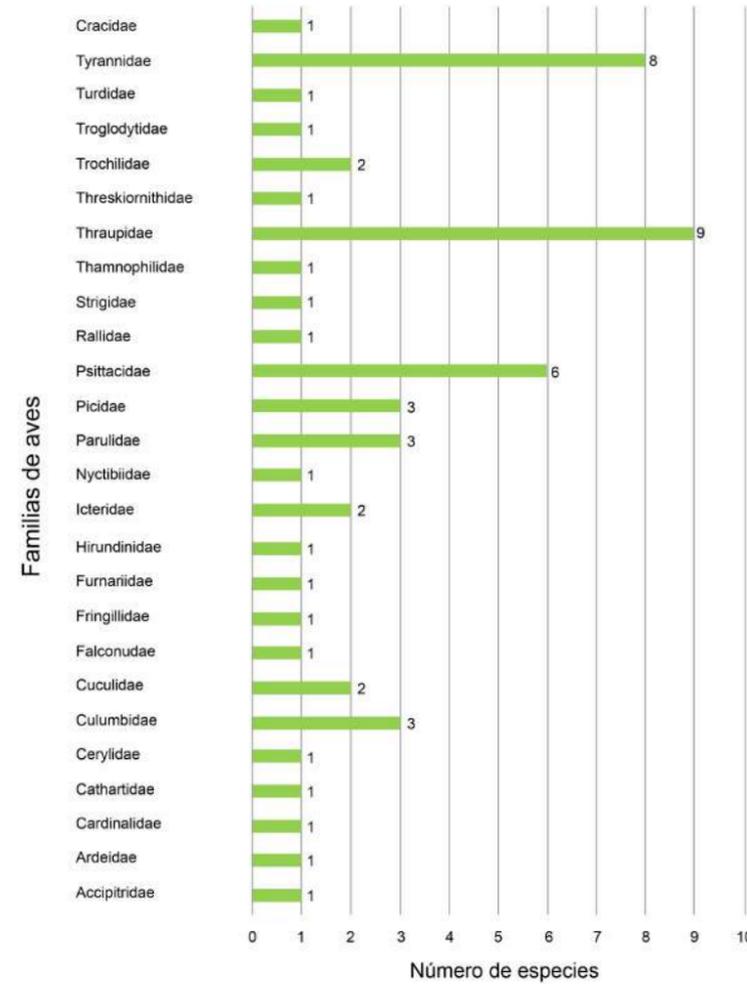
Respecto a las familias taxonómicas, se encontraron 26 familias de aves dentro del bosque urbano. La familia Thraupidae (azulejos y tangaras) es la más abundante con 9 especies, donde Sicalis coronado (*S. flaveola*), Azulejo común (*T. episcopus*), Mielera común (*C. flaveola*) son las más representativas. Seguida por la familia Tyrannidae (atrapamoscas), representada por 8 especies de aves de las que sobresalen Bichofué (*P. sulphuratus*), Sirirí (*T. melancholicus*), Sueldita crestinegra (*M. cayanensis*) y Elaenia copetona (*E. flavogaster*). Las demás familias están representadas por entre 1 y 4 especies (Figura 45).



**Azulejo común** (*T. episcopus*)  
**Fuente:** NaturalistaCo

**Figura 45.**

Clasificación de familias taxonómicas de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Tipo de dieta de la avifauna**

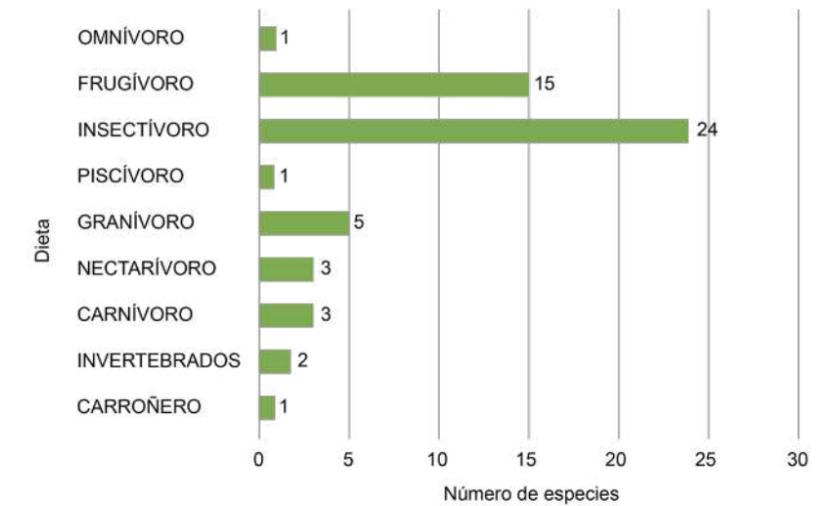
La avifauna del bosque urbano está representada en 9 dietas diferentes. La dieta insectívora (insectos) representada principalmente por la familia Tyrannidae (atrapamoscas), Cuculidae (cucos), Parulidae (reinitas) y Picidae (carpinteros) corresponde a 24 especies de aves del bosque urbano, las especies con esta dieta pueden actuar como controladores de plagas debido a que muchos de los insectos que ingieren puede cumplir este papel (Universidad del Norte, s/f). Seguida por la dieta frugívora (frutos) con 15 especies, las cuales, son en

su mayoría de familias como Psittacidae (loros) y Thraupidae (azulejos y tangaras).

Las 5 especies de dieta granívora (semillas) corresponden a las familias Columbidae (palomas y torcazas) y Thraupidae (azulejos y tangaras). Las demás especies se distribuyen entre las dietas carnívora (vertebrados), nectarívora (néctar de flores), invertebrados (gusanos), omnívora (variada), piscívora (peces) y carroñera (materia animal y vegetal en descomposición) (Figura 46).

**Figura 46.**

Dieta de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG.



Los diferentes tipos de dietas de las aves brindan servicios ecosistémicos a los bosques urbanos como la polinización de especies vegetales gracias a las especies nectarívoras, dispersión de semillas por los frugívoros, control de plagas por los carnívoros e insectívoros, disminución de olores y microorganismos patógenos en el ambiente por la dieta carroñera, e incluso aquellas aves acuáticas pueden transportar huevos de peces en sus patas.

• **Tipo de hábitat**

Las aves presentan predilección por tipos de hábitats específicos que cuentan con las características ecológicas y ambientales que les permiten sobrevivir y desarrollarse de forma adecuada, debido a que pueden acceder a elementos tales como sitios de nidificación y protección, alimento, agua y pareja (Cueto, 2006). Los hábitats de mayor predominancia son de zonas semiabiertas y abiertas, típico de los ecosistemas de piedemonte y llanura del valle interandino del río Cauca, son 30 especies las que buscan condiciones de áreas semiabiertas en su hábitat, con gran variedad de familias dentro de este grupo como especies de las familias Thraupidae (azulejos y tangaras), Pstítacidae (loros), Tyrannidae (atrapamoscas) e Icteridae (turpiales), entre otras. En cuanto a las zonas abiertas, 14 especies de familias como Columbidae (torcazas), Tyrannidae (atrapamoscas) y Trochillidae (colibríes) son representativas.

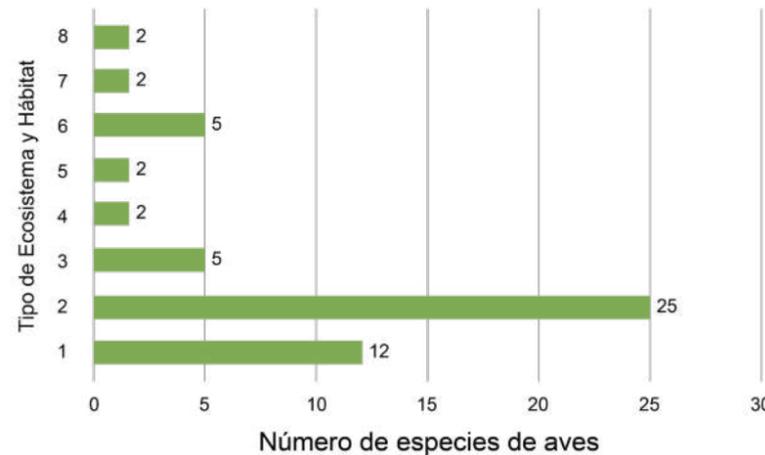
Se pueden encontrar también 7 especies que buscan tanto áreas tipo bosque como semiabiertas, como Lora común (*A. ochrocephala*), Periquito bronceado (*B. jugularis*) y Currucutú (*M. choliba*), y se encontraron 4 especies de tipo de hábitat acuático como Martín gigante neotropical (*M. torquata*) y Mosquero

negro (*S. nigricans*) de hábitat acuática; que probablemente solo utilizan al bosque urbano como punto de salto al río Cañaveralejo ubicado a 169 m.

En cuanto al tipo de ecosistema, se encontró que 44 especies de aves hacen parte del Mega ecosistema de Bosque Seco Tropical - BsT, de las cuales 25 son de hábitats semi abiertos como Saltador pio-judío (*S. striatipectus*), Gavilán caminero (*R. magnirostris*), Espatulilla común (*T. cinereum*), Piranga roja (*P. rubra*) y Carpintero habado (*M. rubricapillus*), 12 de áreas abiertas entre las que destacan Colirrufo (*A. tzacatl*), Bichofué (*P. sulphuratus*), Cucarachero (*T. aedon*) y Sicalis coronado (*S. flaveola*), 5 de especies tanto de bosque como de áreas semi abiertas Cotorra cheja (*P. menstruus*), Lora común (*A. ochrocephala*) y Cuco ardilla (*P. cayana*), y 2 de hábitat tipo acuático con las especies Chiricote (*A. cajaneus*) y Reinita acuática (*P. noveboracensis*). Las otras 11 especies, pertenecen a otros ecosistemas variados no asociados a BsT (Pizano & García, 2014) (Figura 47).

**Figura 47.**

Tipo de ecosistema y hábitat de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



• **Estado de residencia**

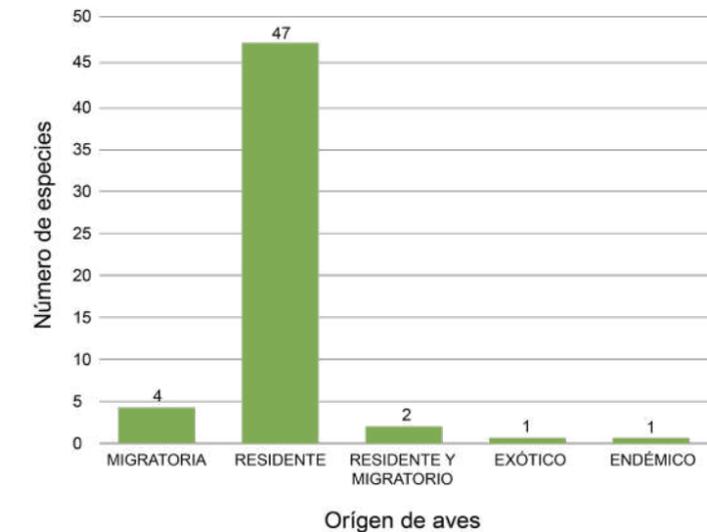
Del total de 55 especies caracterizadas, 48 especies tiene categoría de residente lo que quiere decir que son especies ampliamente distribuidas a nivel global, siendo de esta forma endémicas en varios territorios. Mientras que la categoría de especies exóticas o introducidas al territorio se encuentra representada por la Paloma Bravía (*C. livia*).

La categoría de migración cuenta con 6 especies, sin embargo, se encuentra dividida entre las especies que solamente migran (Migratorio), las cuales, se desplazan desde otras

localidades estacionales a los ecosistemas tropicales con el fin de suplir sus necesidades alimenticias principalmente, y las que residen y migran (Residente y migratorio) que son especies con grupos permanentes en el territorio y con grupos migrantes provenientes de poblaciones de países estacionales. Las migratorias se representan por 4 especies, como Reinita amarilla (*S. petechia*) y Piranga roja (*P. rubra*). Las que tienen categoría de residente y migratoria están representadas por 2 especies Sirirí (*T. melancholicus*) y Golondrina azul y blanca (*P. cyanoleuca*) (Figura 48).

**Figura 48.**

Origen o estado de residencia de la avifauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

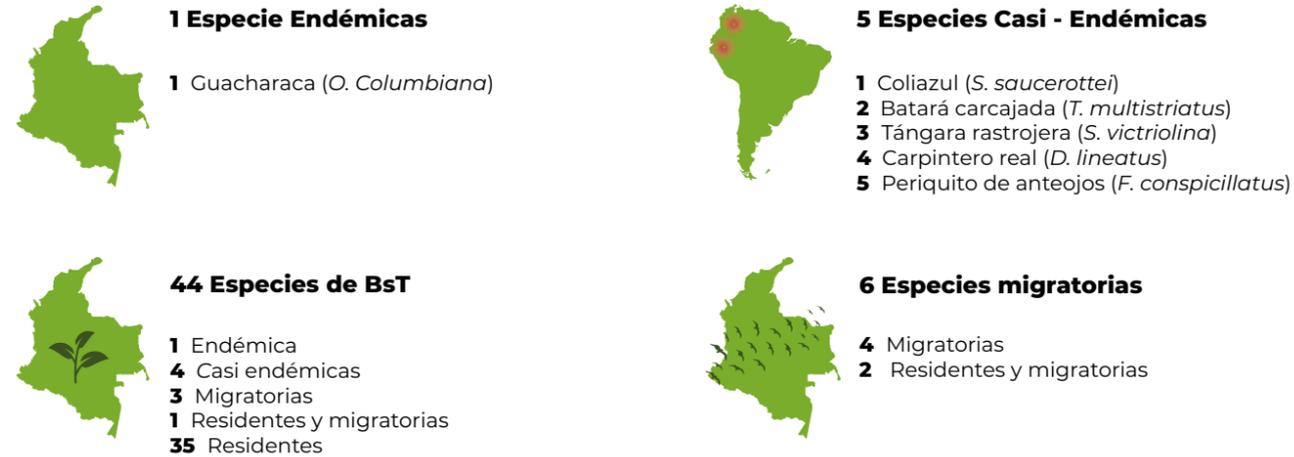


Se encontró 1 especie que cuenta con la categoría endémica, o propia sólo del territorio nacional, la cual es, la Guacharaca (*O. columbiana*) por su parte también se encuentra en los valles interandinos del Cauca y Magdalena en los ecosistemas de piedemonte principalmente cerca de cuerpos de agua (Bioexploradores-farallones, 2022). (Figura 53 y 54). Adicionalmente, 5 especies son consideradas como Casi-endémicas del país de acuerdo con la Guía ilustrada de aves de Santiago de Cali (2019), estas se encuentran dentro de la categoría de Residentes, son especies endémicas en Colombia y en otros territorios como Colibrí coliazul (*S. saucerrottei*), Batará carcajada (*T. multistriatus*), Tangara matorralera (*S. vitiolina*), Carpintero real (*D. lineatus*) y Periquito de anteojos (*F. conspicillatus*). Estas especies son de importancia para la conservación de la biodiversidad propia del territorio colombiano (Figura 49).



### Figura 49.

Resumen de categorías de residencia de importancia para la conservación.



### Figura 50.

Especie de origen endémico presente en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Guacharaca (*O. columbiana*). **Fuente:** Red Comunitaria de Bosques Urbanos – Jorge Franco (2023).

### Estado de conservación de especies

En cuanto al estado de conservación, de acuerdo con la Lista Roja de especies amenazadas 54 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) por lo que no hacen parte de las especies riesgo de amenaza a nivel global, y 1 especie, el Piojito común (*N. imconta*) como No evaluada (NE), lo que quiere decir que no se conocen estudios de evaluación de riesgo para esta especie (IUCN, 2023). A nivel nacional ninguna de las especies se encuentra registrada en el Libro rojo de aves de Colombia Bosques Húmedos de los Andes y Región Pacífica (2014).

Por otro lado, se pueden encontrar 3 especies como medianamente amenazadas (S2-S2S3) (Figura 51 y 52) a nivel regional en el Valle del Cauca (CVC, 2015) y 11 especies hacen parte del listado CITES de especies en riesgo, todas ellas en el apéndice II como especies no necesariamente amenazadas de extinción pero que pueden estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (CITES, s/f) (Figura 51).

### Figura 51.

Resumen de estados de amenaza de conservación de la avifauna a nivel global, nacional, regional y CITES.



**Figura 52.**

Especies amenazadas a nivel regional presentes en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota. A)** Cotorra cheja (*P. menstruus*), **B)** Guacamaya cariseca (*A. severus*), **C)** Chiricote (*A. cajaneus*). **Fuente:** Imágenes de eBird.

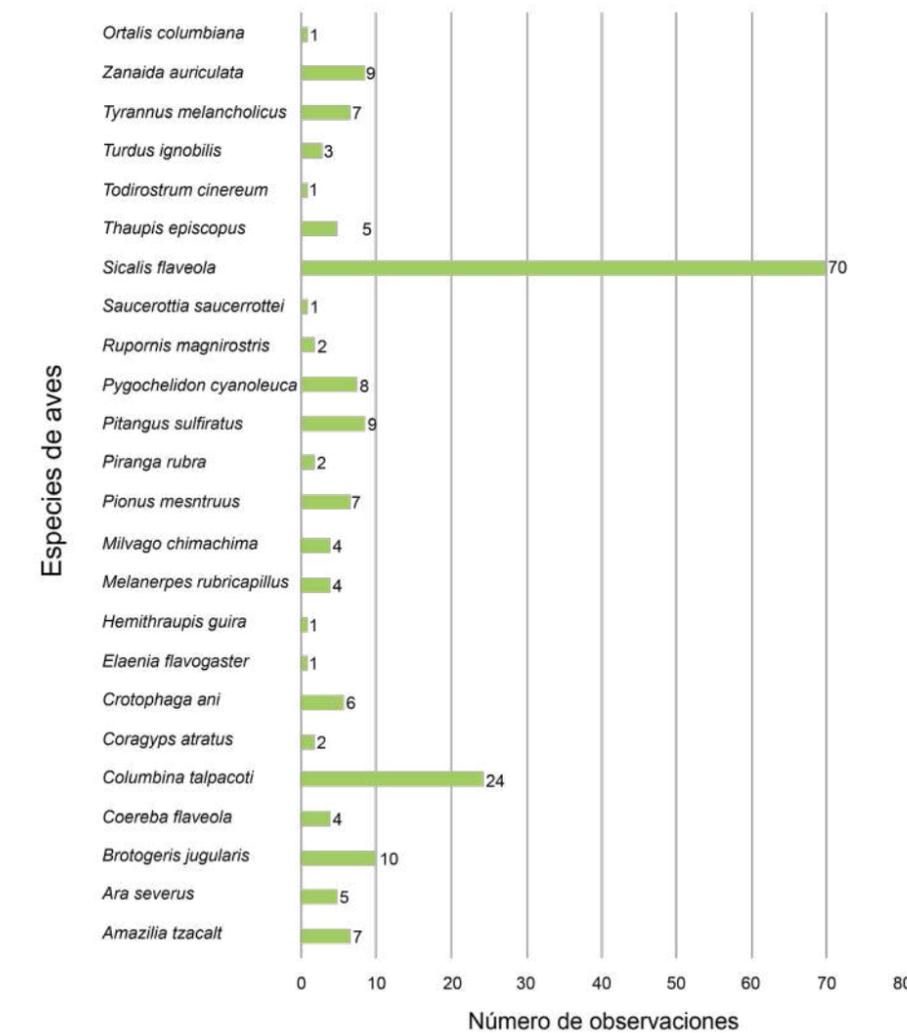
• **Especies caracterizadas**

La caracterización en campo para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG se llevó a cabo por medio de muestreo libre durante los horarios de mayor actividad. Para el recorrido libre se realizó observación directa de las especies ubicadas en árboles y zonas verdes mientras se realizaba desplazamiento a velocidad constante sobre la zona verde centrada en el área del bosque urbano (Mendoza et al, 2007).

De las 55 especies de aves reportadas para el Bosque Urbano, 24 fueron caracterizadas durante los muestreos, de las cuales, las especies más abundantes de los 193 individuos observados fueron, Sicalis coronado (*S. flaveola*) con 70 individuos, la Tortolita común (*C. talpacoti*) con 24 individuos, Periquito bronceado (*B. jugularis*) con 10, Bichofué (*P. sulphuratus*) y Torcaza naguiblanca (*Z. auriculata*) con 9 individuos registrados para cada especie. Las demás especies, estuvieron representadas por entre 1 y 8 individuos (Figura 53).

**Figura 53.**

Conteo de especies de aves observadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

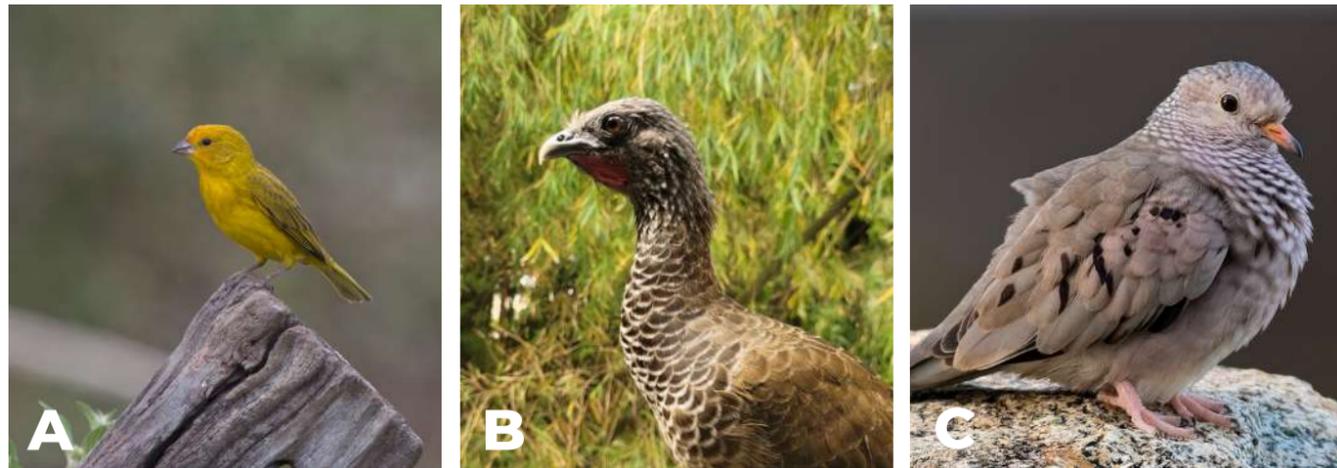


En general, las especies observadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG se encontraban realizando actividades de forrajeo (conductas encaminadas a conseguir alimento), vocalizaciones, acicalamiento, vuelo activo o simplemente descansando (Figura 58). Especies como la tortolita común (*C. talpacoti*), torcaza naguiblanca (*Z. auriculata*) y Sicalis coronado (*S. flaveola*) con más del 50% de individuos en edad juvenil, forrajeaban sobre suelo en áreas verdes alimentándose de guadua joven y de poca altura, y grises en grupos de varios individuos. Algunas especies como Azulejo (*T. episcopus*), Periquito bronceado (*B. jugularis*) y Piranga roja (*P. rubra*) se vieron alimentándose de frutos de palma botella y los colibríes en flores de Clavelino y Floramarillo. Algunas otras se posaban y forrajeaban sobre y bajo los doseles superiores de árboles de gran porte para cazar y alimentarse, como los individuos de

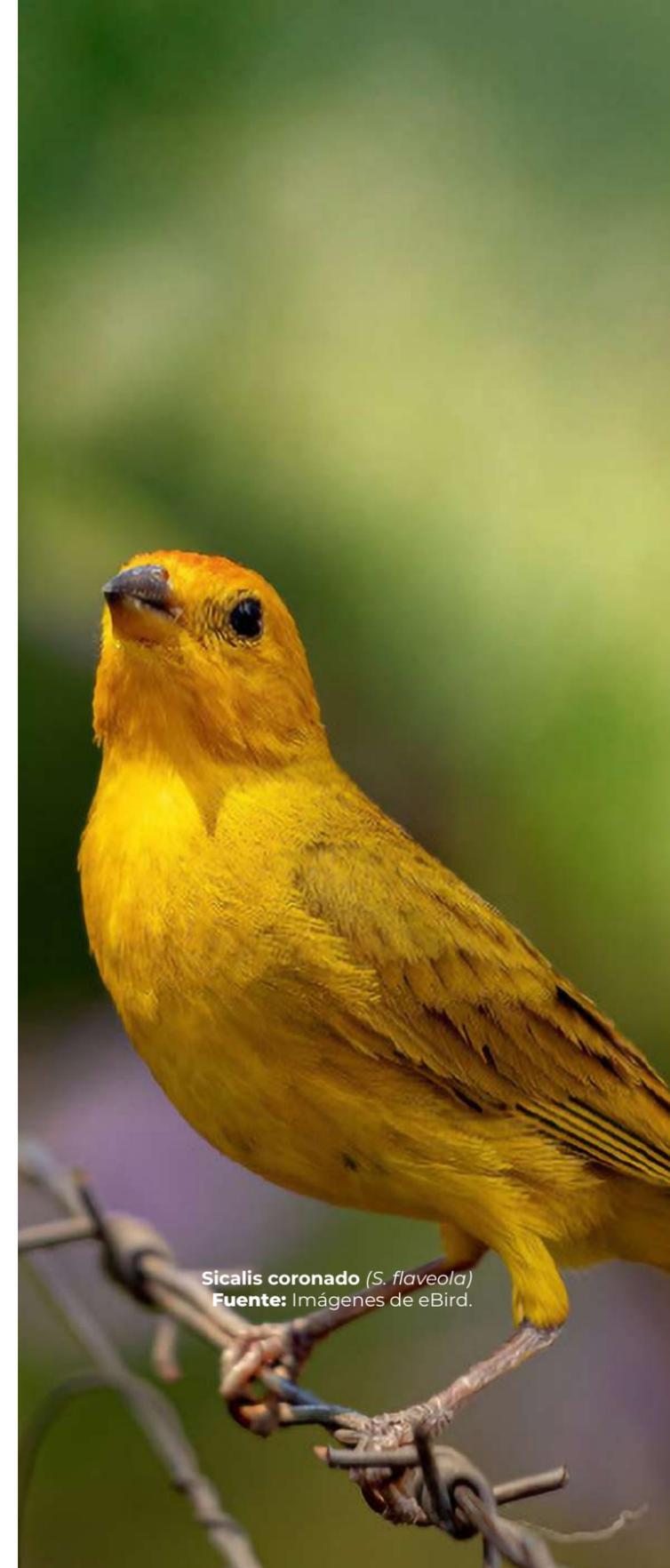
dietas carnívoras, como probablemente es el caso del Gavilán caminero (*R. magnirostris*) y Pigua (*M. chimachima*). Mientras que aves insectívoras como Sirirí (*T. melancholicus*), Bichofué (*P. sulphuratus*), Elaenia copetona (*E. flavogaster*) y Pechirrojo (*P. rubinus*) se posaban sobre ramas salientes de guadua, en palmas e infraestructura (luminarias, postes, cables de energía, postes de jardines, etc) para cazar insectos y alimentarse, actividad también realizada sobre las ramas por el Carpintero habado (*M. rubricapillus*), Garrapatero común (*C. ani*), y la Espatulilla común (*T. cinereum*). Por otro lado, especies como la golondrina azul y blanca (*P. cyanoleuca*), el gallinazo (*C. atratus*), bandadas de Guacamayas carisecas (*A. severus*) y Cotorras chejas (*P. mentruus*) se observaron volando constantemente sobre el área del bosque urbano (Figura 54).

### Figura 54.

Especies de aves observadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota.** **A)** Sicalis coronado (*S. flaveola*), **B)** Guacharaca (*O. columbiana*), **C)** Tortolita común (*C. talpacoti*), **D)** Piranga roja - macho (*P. rubra*), **E)** Golondrina azul y blanca (*P. cyanoleuca*), **F)** Guacamaya cariseca (*A. severus*).  
**Fuente:** Imágenes del Grupo de Fauna Convenio 086 CVC - FUNDESOEMCO (2022); (B) Red Comunitaria de Bosques Urbanos - Jorge Franco (2023). - Freepik - eBird.



Sicalis coronado (*S. flaveola*)  
**Fuente:** Imágenes de eBird.



- **Especies vegetales asociadas a la avifauna.**

Se destacan 17 especies vegetales entre árboles, palmas y arbustos que presentaron interacción con las aves observadas en el Bosque Urbano, esto debido al número de visitas por parte de las aves ya sea como sitio de descanso o alimentación, las especies vegetales, Guadua (*G. angustifolia*), Palma botella (*R. oleracea*) y Clavellino (*C. pulcherrima*) fueron las especies sobre las que se observó una mayor actividad de aves para este bosque urbano.

Se pudo observar que las especies de aves *Sicalis coronado* (*S. flaveola*), *Tortolita común* (*C. talpacoti*) y *Torcaza naguiblanca* (*Z. auriculata*) tuvieron el mayor número de interacciones con los ejemplares y grupos de plantas en el área del Bosque Urbano, principalmente las especies de guadua como *G. angustifolia*, las especies jóvenes de *Rhipidocladum sp.*, *Chusquea sp.* y *Otatea sp.* fueron usadas como fuente de alimento por parte de estas especies, alimentándose sobre el follaje y suelo, demostrando la importancia del establecimiento de estas especies en el Bosque Urbano. En general el interior del guadual junto con especies vegetales asociadas fue sitio de forrajeo para todas las aves observadas (Tabla 19).

**Tabla 19.**

Especies vegetales asociadas a aves en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

ESPECIES FORESTALES ASOCIADAS A LA ACTIVIDAD DE LA AVIFAUNA		ESPECIES DE AVES	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	POSADAS o DESPLAZÁNDOSE	ALIMENTACIÓN
Guadua	<i>C. angustifolia</i>	<i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), Azulejo común ( <i>T. episcopus</i> ), Tangara guira ( <i>H. guira</i> ), Pigua ( <i>M. chimachima</i> ), Piranga roja ( <i>P. rubra</i> ), Pechirrojo ( <i>P. sulfuratus</i> ), Colirrufo ( <i>A. tzacatl</i> ), Gavilán caminero ( <i>R. magnirostris</i> ).	Guacamaya cariseca ( <i>A. severus</i> ), Carpintero habado ( <i>M. rubricapillus</i> ), Sirirí ( <i>T. melancholicus</i> ).
	<i>Rhipidocladum sp.</i>	<i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), <i>Tortolita común</i> .	<i>Sicalis coronado</i> , <i>Tortolita común</i> .
	<i>Chusquea sp.</i>	<i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), <i>Tortolita común</i> .	<i>Sicalis coronado</i> , <i>Tortolita común</i> .
	<i>Otatea sp.</i>	<i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), <i>Tortolita común</i> .	<i>Sicalis coronado</i> , <i>Tortolita común</i> .
Especies Bambú	<i>P. aurea</i>	Espatullilla común ( <i>T. cinereum</i> ), <i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), <i>Tortolita común</i> ( <i>C. talpacoti</i> ), <i>Torcaza naguiblanca</i> ( <i>Z. naguiblanca</i> ), <i>Mielera común</i> ( <i>C. flaveola</i> ).	<i>Sicalis coronado</i> , <i>Tortolita común</i> , <i>Torcaza naguiblanca</i> .
Palma botella	<i>R. oleracea</i>	Bichofué ( <i>P. sulfuratus</i> ), <i>Mirla ollera</i> ( <i>T. ignobilis</i> ), <i>Garrapatero común</i> ( <i>C. ani</i> ).	<i>Periquito bronceado</i> ( <i>B. jugularis</i> ), <i>Sirirí</i> , <i>Sicalis coronado</i> , <i>Azulejo común</i> , <i>Elaenia copetona</i> ( <i>E. flavogaster</i> ).
Floramarillo *	<i>S. spectabilis</i>	<i>Cotorra cheja</i> ( <i>P. menstruus</i> ), <i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ).	<i>Colirrufo</i> , <i>Coliazul</i> ( <i>S. saucerrottei</i> ).
Mango	<i>M. indica</i>	<i>Piranga roja</i> , <i>Tangara guira</i> , <i>Colirrufo</i> .	Bichofué.
Carbonero	<i>C. pittieri</i>	<i>Gavilán caminero</i> , <i>Pigua</i> , <i>Cotorra cheja</i> , <i>Garrapatero común</i> .	<i>Carpintero habado</i> .
Acacia robinia *	<i>C. peltophoroides</i>	<i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), <i>Garrapatero común</i> .	-
Limón	<i>C. lemon</i>	<i>Mirla ollera</i> , <i>Sirirí</i> .	-
Pera de malaca	<i>S. malaccense</i>	<i>Mirla ollera</i> , <i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), <i>Elaenia copetona</i> .	<i>Mielera común</i> .
Ceiba de agua	<i>H. crepitans</i>	<i>Carpintero habado</i> , <i>Torcaza naguiblanca</i> .	<i>Torcaza naguiblanca</i> .
Clavelino	<i>C. pulcherrima</i>	<i>Sicalis coronado</i> ( <i>S. flaveola</i> ), <i>Tortolita común</i> , <i>Torcaza naguiblanca</i> , <i>Espatullilla común</i> , <i>Azulejo común</i> , <i>Garrapatero común</i> .	<i>Colirrufo</i> , <i>Coliazul</i> .
Aguacate	<i>P. americana</i>	<i>Colirrufo</i> , <i>Piranga roja</i> .	-
Pandurata	<i>F. lyrata</i>	<i>Sirirí</i> .	-
Aceituno *	<i>P. racemosa</i>	<i>Piranga roja</i> .	-

**Nota. (\*)** Especies vegetales observadas en área de influencia del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

Se debe tener en cuenta que la preferencia de las aves se encuentra relacionada con el tipo de alimentación o dieta y la arquitectura o estructura del follaje, así como por la abundancia de su alimento favorito. Además de brindar alimento por medio de semillas, granos y frutos, la naturaleza del follaje afecta la abundancia de insectos herbívoros que a su vez afecta a las especies de aves insectívoras que visitan el ejemplar vegetal, dicha abundancia se espera que sea mayor en especies vegetales nativas (Caicedo-Argüelles & Cruz-Bernate, 2014).

Por lo tanto, los ejemplares vegetales mencionados anteriormente son fuente de alimentación para varios gremios de aves como las frugívoras en el caso de Mango, Acacia robinia, Palma botella,

### 7.1.6.2. Herpetofauna

En Colombia se pueden encontrar cerca de 733 especies de anfibios y 540 de reptiles, de las cuales, se han reportado para el Valle del Cauca 168 anfibios representados en un 91,36% por las ranas y 132 reptiles representadas en un 51,51% por serpientes y 41,6% por lagartos (Rueda-Almonacid et al., 2004; Castro-Herrera & Bolívar-García, 2010; Castro-Herrera & Vargas-Salinas, 2008). Esta diversidad se encuentra concentrada principalmente sobre la cordillera de los Andes en la región del pacífico y la cordillera occidental debido a su complejidad paisajística, donde se puede encontrar gran variabilidad de ecosistemas y microclimas que permiten el desarrollo de este grupo taxonómico (Castro-Herrera & Vargas-Salinas, 2008).

#### Tabla 20.

Listado de especies de herpetos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN
Anura	Eleutherodactylus	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	Coquí antillano	Exótico
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija cabeciamarilla	Nativo
	Gekkonidae	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Lagartija besucona	Exótico
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i> *	Besucona asiática	Exótico

Fuente: (\*) Base de datos iNaturalist.

Aguacate y limón, , Nectarívoras como el Clavelino, Frugívoras e insectívoras como Floramarillo, insectívoras y nectarívoras como Carbonero, Granívoras y frugívoras como Ceiba de agua, Granívoras e insectívoras como el bambú y Guadua angustifolia y especies que pueden ser para gremios de insectívoras, nectarívoras y frugívoras como Pera de Malaca (Justiniano & Fredericksen, 2000; Haeming, 2011; Estampella et al., 2013; Full Aire, 2018; Gonzales & Palacios, 2018; Cruz, 2020; Universidad del Atlántico, 2020; Velásquez-Restrepo et al., 2023). Durante la observación en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG , 12 de las 17 especies vegetales fueron utilizadas por las aves, en diversa medida, tanto como medio y fuente de alimentación.

Se realizó el muestreo de este grupo taxonómico buscando en lugares de actividad vocal; removiendo troncos, piedras y hojarasca, a través del método inspección por encuentro visual (IEV) por tiempo limitado y transectos de ancho variable se realizaron recorridos que cubrieron toda el área posible relacionado con coberturas arbóreas y vegetación húmeda (Angulo et al., 2006), junto con investigación información secundaria (CVC, 2010; iNaturalist, 2022). Se pudo caracterizar para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG , 4 especies de herpetos, de los cuales, 1 es anfibio y 3 son reptiles (Tabla 20).

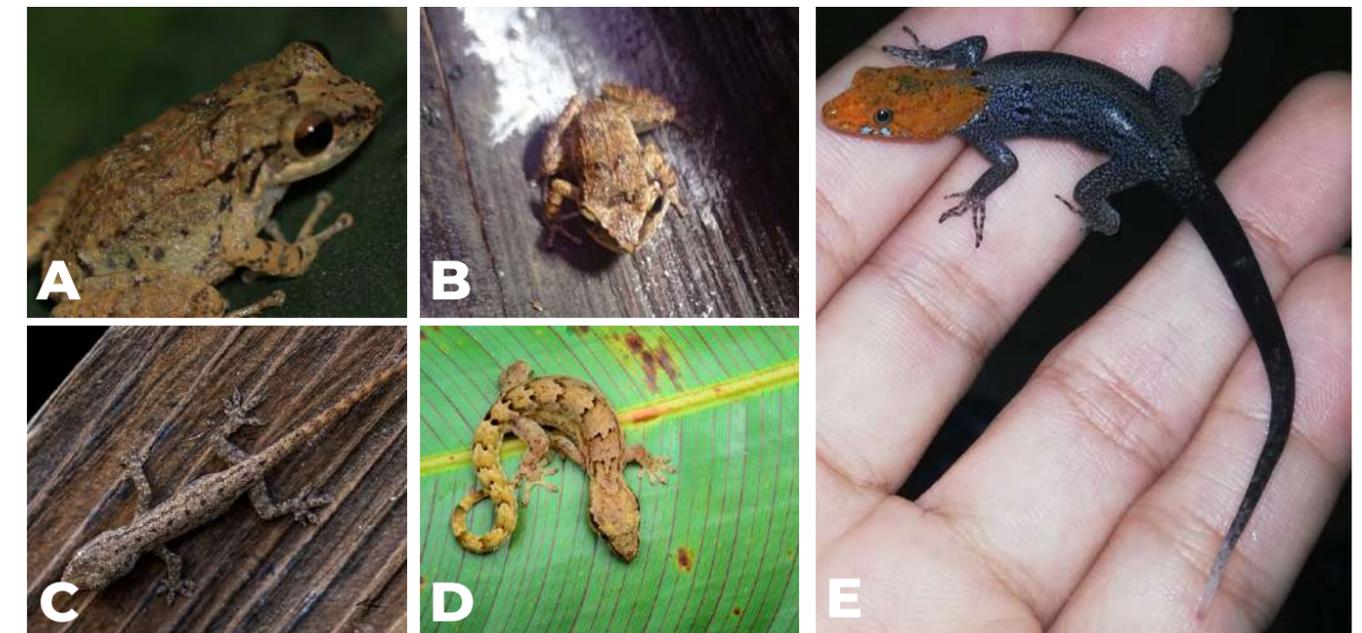
Los reptiles se representan por 3 especies del orden Squamata conocidos como los reptiles escamosos fueron caracterizados, la especie nativa Lagartija cabeciamarilla (*Gonatodes albogularis*) y las exóticas Lagartija besucona (*Lepidodactylus lugubris*) y Besucona asiática (*H. frenatus*). La especie nativa presente en el bosque urbano se puede encontrar en bosques secos húmedos y muy húmedos como el Bosque seco Tropical, en lugares con pastizales y en ciudades en rangos entre 225 – 1500 msnm (GBIF, 2022<sup>a</sup>). Mientras que la Lagartija besucona y Besucona asiática son originaria de Asia y Oceanía se puede encontrar en las ciudades tanto en zonas verdes como en áreas grises y

dentro de las viviendas (GIBF, 2022B, GBIF, 2022C). (Figura 55).

En cuanto a los anfibios o comúnmente llamados ranas y sapos, solo se encontró a la especie Coquí antillano (*Eleutherodactylus johnstonei*), esta especie introducida de las Antillas Menores es considerada como una especie invasora en Colombia y otros países de Centro y Sudamérica, se considera como una especie generalista que se puede adaptar a hábitats perturbados y áreas secas. Además, su vocalización aguda frecuente es responsable del desplazamiento de otras especies que también se comunican por vocalizaciones (Gómez-Martínez et al., 2016).

### Figura 55.

Especies de herpetos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG.



Nota. **A – B)** Coquí antillano (*E. johnstonei*), **C)** Besucona asiática (*H. frenatus*), **D)** Lagartija besucona (*L. lugubris*), **E)** Lagartija cabeciamarilla – macho (*G. albogularis*). Fuente: (A – B) Fotografías de Grupo de Fauna Convenio 086 CVC – Fundesoemco (2022), (C – E) iNaturalist – Kakalotli (2016), Andrés Forero (2018), Andrea Bonilla (2021).

En el País se encuentran al menos 520 especies de mamíferos caracterizados, de las cuales, 58 son endémicos, 57 de origen migratorio y 42 figuran en alguna categoría de amenaza. Se pueden encontrar desde acuáticos como ballenas y nutrias, hasta terrestres como felinos como el puma de montaña y jaguares, osos andinos, primates, murciélagos, roedores y marsupiales. Lo anteriormente mencionado hace de Colombia un país de alta diversidad con el 8% de las 6533 especies reportadas a nivel global, porcentaje que puede aumentar debido a que los estudios se han concentrado en estudiar la región Andina y Caribe sin profundizar en la Amazonía (Instituto Humboldt, 2021).

Actualmente, la ciudad de Cali debido a la fragmentación ecológica existente, al creciente establecimiento de infraestructura urbana y a la falta de cultura vial, no es una ciudad amigable con las especies de este taxón, especialmente con las arborícolas y terrestres que requieren realizar actividades parciales o completamente sobre los reptiles observados en el bosque urbano se encontraron asociados a especies arbóreas de corteza rugosa como Guadua (*G. angustifolia*), Guásimo (*G. ulmifolia*), Mango (*M. indica*), Palma areca (*D. lutescens*) y Ceiba de agua (*H. crepitans*) especies que les proveen algún tipo de

### Figura 56.

Resumen de estados de residencia relevantes y de amenaza de conservación de la herpetofauna.



refugio para habitar y anidar debido al tipo de corteza agrietada y con ramas entrelazadas (Manzanilla & Péfaur, 2011). Mientras que la rana coquí antillano se captó por vocalizaciones (después de las 6:00 pm) en área de jardín de plantas ornamentales que rodean el guadual hacia la calle 7A, pero, principalmente en el área interior del guadual, en sitios con pasto alto, debajo de hojarasca y en grietas en el suelo. Estas especies utilizan estos microhábitats para realizar actividades como la alimentación, ponencia de huevos, establecimiento de refugios y de protección frente a depredadores (Figura 60 y 61).

La herpetofauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG, corresponde apenas al 0,31% del total de especies reportadas a nivel nacional y al 1,33% reportadas a nivel regional. De las cuales, el reptil Lagartija cabeciamarilla es propia de Bosque Seco Tropical (Pizano & García, 2014). Adicionalmente, el estado de conservación a nivel global fue de Preocupación menor (LC) para todas las especies, a nivel regional y CITES ninguna de las especies nativas se encuentran bajo algún riesgo de amenaza (Rueda-Almonacid et al., 2004; Castro-Herrera & Bolívar-García, 2010; Castro-Herrera & Vargas-Salinas, 2008; CITES, s/f) (Figura 56).

### 7.1.6.3. Mastofauna

En el país se encuentran al menos 520 especies de mamíferos caracterizados, de las cuales, 58 son endémicos, 57 de origen migratorio y 42 figuran en alguna categoría de amenaza. Se pueden encontrar desde acuáticos como ballenas y nutrias, hasta terrestres como felinos como el puma de montaña y jaguares, osos andinos, primates, murciélagos, roedores y marsupiales. Lo anteriormente mencionado hace de Colombia un país de alta diversidad con el 8% de las 6533 especies reportadas a nivel global, porcentaje que puede aumentar debido a que los estudios se han concentrado en estudiar la región Andina y Caribe sin profundizar en la Amazonía (Instituto Humboldt, 2021).

Actualmente, la ciudad de Cali debido a la fragmentación ecológica existente, al creciente establecimiento de infraestructura urbana y a la falta de cultura vial, no es una ciudad amigable con las especies de este taxón, especialmente con las arborícolas y terrestres que requieren realizar actividades parciales o completamente sobre coberturas arbóreas en secuencia y el suelo como la búsqueda de hábitat y alimento. Este tipo de fauna es propensa a sufrir desplazamiento de su hábitat y alto

índice de mortalidad por atropellamiento dentro de la ciudad (Arboleda, 2022). Por otra parte, los mamíferos voladores, aunque pueden desplazarse con menos riesgos, sus principales amenazas radican en la destrucción de su hábitat y el desconocimiento por parte de la población que los lleva a ser foco de ataques a su integridad, sin embargo, se pueden encontrar 11 especies de murciélagos en la ciudad (Riascos et al, 2021).

Por medio de muestreo por avistamiento directo e indirecto de especímenes arbóreos, voladores, y terrestres, y la ejecución de recorrido libre con velocidad constante a través de los pasos

peatonales y zonas verdes, se realizó el muestreo de mamíferos por medio de revisión de árboles, zonas de alcantarillado, zonas de alimentación y se buscaron madrigueras, nidos, frutos y huellas que brindarán indicio de presencia de algún organismo de este grupo taxonómico, acompañado de investigación secundaria (Murillo et al, 2011). Esto permitió conocer que el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG tiene registro de 1 especie nativa, 1 exótica y 7 géneros de murciélagos que corresponden al 1,7% de especies reportadas a nivel nacional, estas pertenecen a 3 órdenes taxonómicos, Rodentia (roedores), Didelphimorphia (zarigüeyas) y Chiroptera (murciélagos). (Tabla 21).

### Tabla 21.

Especies de mamíferos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i> *	Chucha orejinegra	Nativo
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> **	Ratón casero	Exótico
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus sp</i> ***	Murciélagos frugívoros	Nativo
	Emballonuridae	<i>Saccopteryx sp</i> ***	Murciélagos insectívoros	Nativo
	Molossidae	<i>Molossus sp</i> ***	Murciélagos insectívoros	Nativo
	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus sp</i> ***	Murciélagos nariz de lanza	Nativo
	Phyllostomidae	<i>Carolia sp</i> ***	Murciélagos frugívoros común	Nativo
	Phyllostomidae	<i>Glossophaga sp</i> ***	Murciélagos microquirópteros	Nativo
	Vespertilionidae	<i>Myotis sp</i> ***	Murciélago	Cosmopolita

Fuente: (\*) Reporte de base de datos iNaturalist (2023), (\*\*) Comunidad del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG (2022), (\*\*\*) **Cartilla:** Murciélagos de Cali, Colombia (Riascos et al., 2020).

De la familia Rodentia, el ratón casero (*M. musculus*) propia de Europa, Asia y África, es asociado a zonas con vegetación forrajera, pastizales, en márgenes de piedras y de áreas modificadas, esta especie se caracteriza evitar las áreas secas y bosques, se alimentan principalmente sobre el suelo de frutos secos, bayas, flores, hongos, corteza vegetal, carroña y productos lácteos. Como actividad ecológica importante se encargan de dispersar semillas ya sea enterrándolas en el suelo o por medio de la

defecación (Nores, 2007). (Figura 57). Por otra parte, el orden Didelphimorphia se representan por la zarigüeya orejinegra o chucha, es el único marsupial de América y se encuentra en gran parte de la ciudad, especialmente en áreas verdes de área considerable, se considera una especie controladora de plagas debido a su amplia dieta (Rueda et al., 2013; Morales-Jiménez et al., 2004).

**Figura 57.**

Especies de mamíferos del Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe.



**Nota. A)** Murciélago insectívoro (*Saccopteryx* sp.), **B)** Ratón casero (*M. musculus*), **C)** Zarigüeya orejinegra (*D. marsupialis*), **D)** Murciélago nariz de lanza (*Phyllostomus* sp.). **Fuente:** iNaturalist – María Farley (2018), David Illig (2013), BarloventoMagico (2013), Jonathan Delmer (2018).

Se debe mencionar que los murciélagos son los únicos mamíferos con capacidad de volar, debido a que sus patas anteriores se desarrollaron como alas. Se alimentan de frutos como es el caso de las especies de los géneros *Artibeus* y *Carollia*, o cazan animales pequeños como roedores, reptiles, peces, ranas, insectos u otros murciélagos a través de ecolocalización lo que los convierte en controladores de plagas y de enfermedades debido a que consumen insectos y/o pequeños vertebrados (Arias et al., 2009; Gonzáles et al., 2003; Herazo-Callejas et al., 2022) (Figura 61).

En cuanto al estado de conservación, todas las especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) a nivel global, por lo cual, tampoco se encuentran dentro del Libro Rojo de Mamíferos de Colombia, que agrupa a las especies de este taxón que se encuentran bajo algún riesgo de amenaza en el territorio, tampoco dentro de la caracterización de especies amenazadas en el Valle del Cauca o en listado CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (IUCN, 2023; Rodríguez et al., 2005; CVC, 2015; CITES, s/f). Se resalta que 1 especie hace parte del mega ecosistema de Bosque Seco Tropical, mientras que para los géneros de mamíferos identificados no es posible de especificar esta información (Pizano & García, 2014) (Figura 58).

**Figura 58.**

Resumen de estados de residencia relevantes y de amenaza de conservación de la mastofauna.

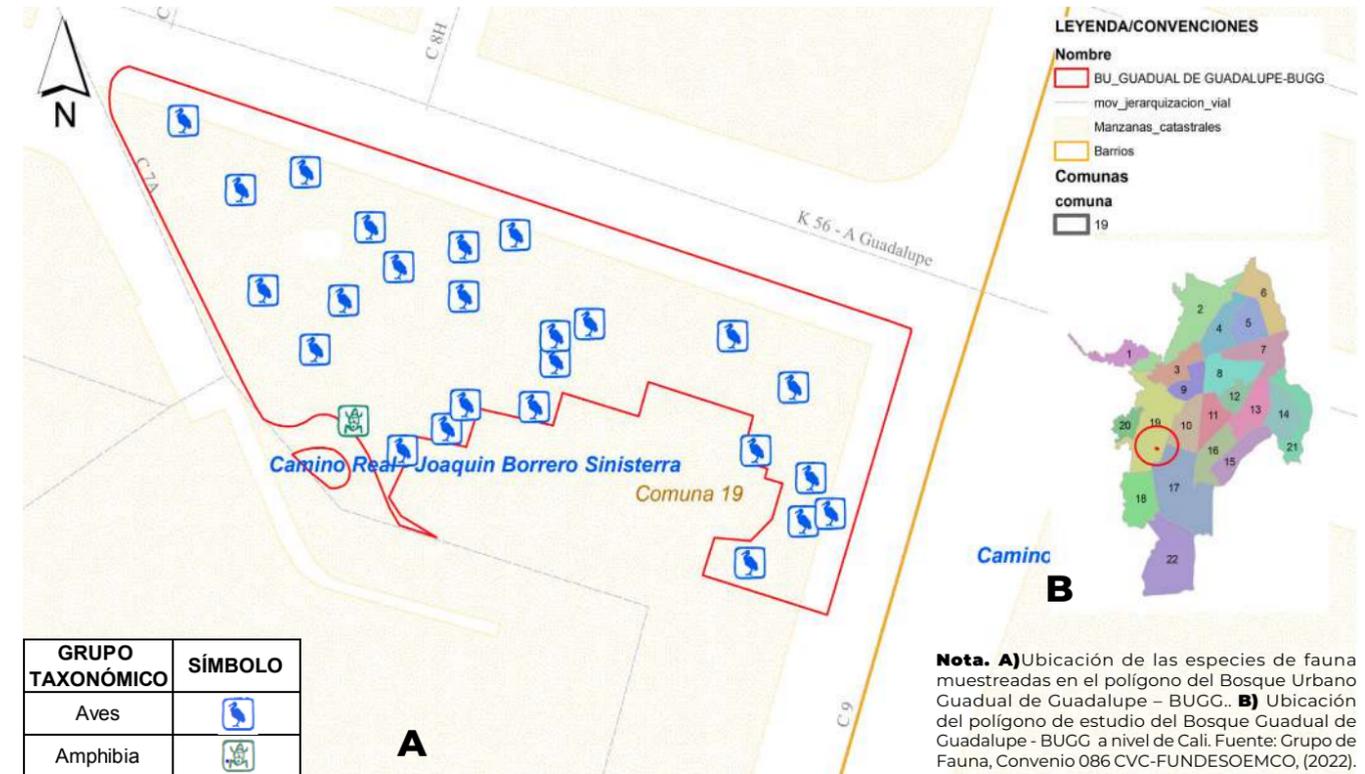


**0 Especies amenazadas**

Ninguna de las especies de mamíferos se encuentra amenazada a nivel global, nacional, regional o CITES.

**Figura 59.**

Sitios donde se realizó el avistamiento de la fauna del Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe – BUGG.



**Nota. A)** Ubicación de las especies de fauna muestreadas en el polígono del Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe – BUGG.. **B)** Ubicación del polígono de estudio del Bosque Guadalupe de Guadalupe - BUGG a nivel de Cali. Fuente: Grupo de Fauna, Convenio 086 CVC-FUNDESOCMCO, (2022).

### 7.1.7. Conectividad Ecológica

El Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP) busca la conservación de la diversidad biológica y cultural y la oferta de servicios ecosistémicos de los municipios (Alcaldía de Santiago de Cali, 2017). Por lo cual, se establece para Santiago de Cali la Estructura Ecológica Municipal (EEM), que hace referencia a un conjunto de elementos naturales y construidos cuya calidad ambiental y ecosistémica aportan a la conexión, recuperación y conservación de la base ecosistémica preservando de esta forma la biodiversidad, los servicios ambientales, la calidad ambiental del municipio y los procesos necesarios para la sustentación de la vida (Acuerdo 0373 de POT, 2014).

Esta estructura ecológica puede ser de carácter "Principal" (EEP) si hace referencia a áreas cuya finalidad es de conservación, preservación, restauración, protección y manejo sostenible de los recursos naturales renovables o ambientales. O puede ser carácter "Complementario" (EEC) si se compone de elementos de valor ambiental que hacen parte de los sistemas estructurantes del municipio, como lo son los sistemas de drenaje pluvial, elementos del sistema de movilidad, elementos del sistema del Espacio Público (plazas, parques, zonas verdes de 0,5 a 2 ha) y elementos del Sistema de equipamiento como el Club Campestre y el Campus de la Universidad del Valle (Acuerdo 0373 de POT, 2014).

A partir de la Estructura Ecológica Municipal se plantea la Red Ecológica Urbano Rural (REUR), la cual, establece que las coberturas vegetales urbanas se pueden categorizar según su funcionalidad ecológica, dicha red genera un mosaico que agrupa matrices, núcleos, parches y corredores (Convenio 027 DAGMA – UAO, 2016). La matriz en este caso la ciudad de Cali, se considera el elemento más amplio o dominante a nivel de paisaje con 13.000 ha, dentro de la que se pueden encontrar agrupados los núcleos, parches y corredores interconectados entre sí. Por su parte, los parches son áreas no lineales con condiciones de ambiente relativamente homogéneas en toda su longitud, a su vez diferentes de áreas aledañas marcando relevancia para las especies que habitan en estos. Dentro de la ciudad se pueden encontrar parches de diferente índole como de iniciativa público – privada, educativos, recreacionales y espacios públicos, siendo los últimos los de mayor extensión (Armenteras & Vargas, 2016).

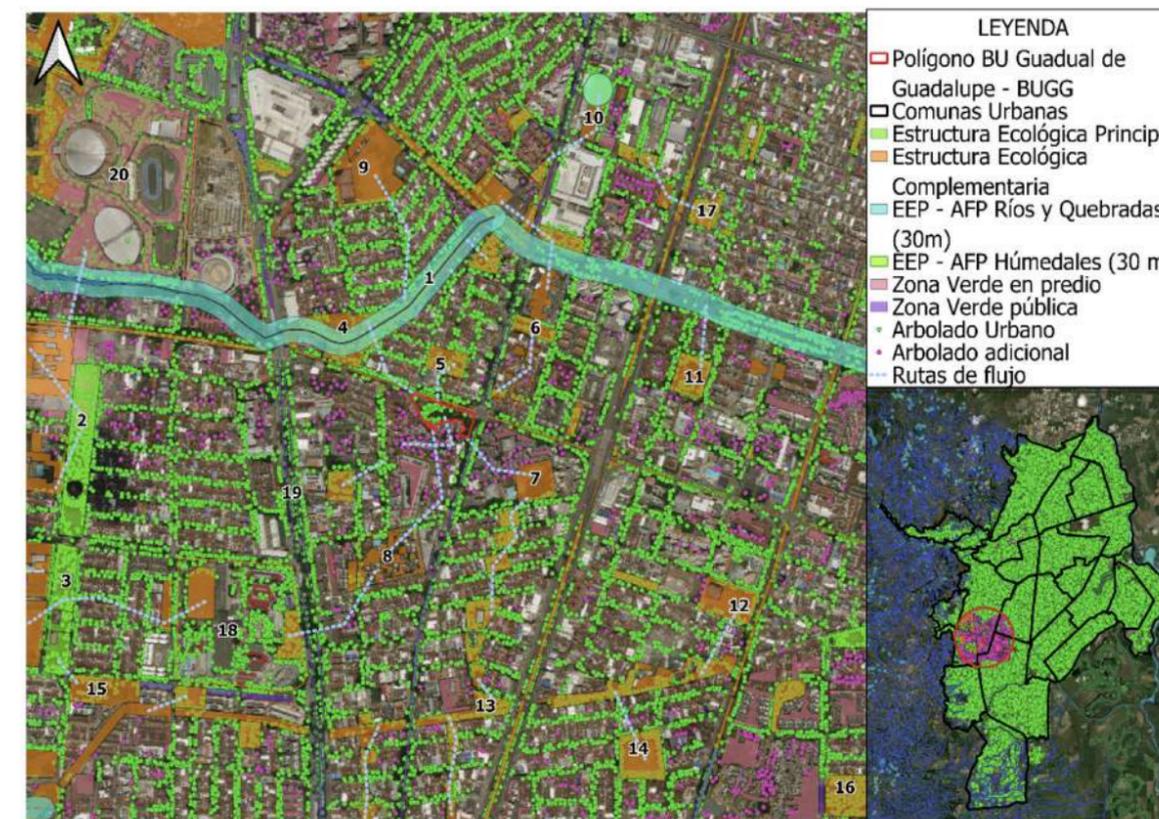
Los núcleos, son polígonos de gran tamaño que se encuentran ubicados en la periferia del casco urbano, no son áreas naturales totalmente conservadas y pueden tener diferentes grados de intervención, en Cali se encuentran ubicados cerca al PNN Farallones de Cali, cerros del noroccidente y al río Cauca. En cuanto a los corredores, corredores ambientales, ecológicos o corredores verdes, son elementos lineales que funcionan como rutas de conexión para las diferentes áreas naturales como parches y núcleos dentro de la matriz, permitiendo el traslado de especies faunísticas de un área a otra. Dentro de la ciudad se pueden encontrar asociados a zonas verdes de gran extensión en longitud como el Corredor Verde de la vía Férrea y a las Áreas Forestales Protectoras (AFP) de ríos como el Cali, Meléndez, Lili, entre otros (Armenteras & Vargas, 2016).

Se puede establecer que el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG hace parte de la Red Ecológica Urbano Rural como parche de carácter complementario (Convenio 027 DAGMA – UAO, 2016). Con el fin de conocer las áreas de conectividad ecológica y ecosistémica que tienen mayor relevancia para el bosque urbano se establece un área de influencia de 1000 metros a la redonda alrededor del polígono de estudio, donde se presentan los Parches, Áreas Forestales Protectoras y Elementos del Sistema de Movilidad y Pluvial establecidos en la Estructura Ecológica Municipal y en la REUR de mayor relevancia. Adicionalmente, se puede observar en el Mapa de conectividad, Zonas Verdes públicas y en predios que se encuentran presentes en el área de estudio, dichas zonas representan parques, separadores viales, coberturas arbóreas dentro de predios, áreas de antejardines y lotes sin uso, además, coberturas arbóreas que hacen parte del arbolado urbano público (IDESCA, 2021) e individuos no censados que se encuentran dentro o fuera de predios que pueden también funcionar como "puntos de salto" y conectividad (Figura 60).

Se debe tener en cuenta que para la ciudad de Cali estas áreas de conectividad representan las posibles rutas de movimiento y flujo de seres vivos con la finalidad de dispersarse, conectar poblaciones y mover energía y materia, para el caso de Fauna, solo se encuentra contemplado el grupo taxonómico de las Aves (Alcaldía de Santiago de Cali, 2017).

Figura 60.

Áreas verdes que presentan conectividad con el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



**Nota.** Áreas verdes y elementos de interés según la Estructura Ecológica Municipal de Santiago de Cali y la REUR, Arbolado urbano, zonas verdes y arbolado adicional. EEP: Estructura Ecológica Principal. Fuente: elaboración del Grupo de Conectividad Convenio 086 CVC – FUNDESOEMCO sobre Mapa Base de Esri Imagery (2023).



## Estructuras ecológicas principales y complementarias de importancia para la conectividad del Bosque Guadual de Guadalupe – BUGG

• **Área Forestal Protectora (1):** AFP del Río Cañaveralejo y del Canal del Río Cañaveralejo, nace en periferia occidental de la ciudad de Cali en el corregimiento de Villacarmelo, se desplaza entre los corregimientos de La Buitrera y Los Andes hasta comuna 19 de la ciudad, sus aguas son recibidas por el canal de la carrera 50 que conecta con el canal de CVC en el suroriente. El tramo del río Cañaveralejo más cercano al bosque urbano se encuentra a 169 metros de distancia aproximadamente, en el Parque de Nueva Tequendama 3 (4), mientras que la parte canalizada se encuentra a 403 metros de distancia (Acuerdo 0373 de POT, 2014).

• **Parche (2):** Parque Pampalinda 1, cuenta con una gran área de zonas verdes y coberturas vegetales junto con la Parroquia Santa Teresa de Jesús, se ubica entre las calles 2 y 2 A y las carreras 57 y 62. Se encuentra al occidente del bosque urbano a 793 metros de distancia aproximadamente, conectan a través del Parque Joaquín Borrero (3.405847N, -76.545997E), del Separador vial de la calle 5 (19) y de las coberturas vegetales urbanas de los barrios Cuarto de Legua y Pampalinda. Además, este parche conecta con las coberturas vegetales del Seminario Teológico Bautista Internacional (3.4086788N, -76.5533798E) y la Corporación Club de Tenis de Cali (3.4064750N, -76.5532498E) a través de la calle 2.

• **Parche (3):** Parque Pampalinda 2, cuenta con gran número de equipamientos deportivos y zonas verdes, se ubica entre las calles 2 y 2A y las carreras 62 y 63A. Se encuentra a 926 metros de distancia del bosque urbano, conecta a través de las coberturas vegetales urbanas del barrio Pampalinda, de las coberturas vegetales de la Universidad Santiago de Cali (18), del Separador vial de la calle 5 (19) y de la Unidad recreativa Cañaveralejo (8) entre otros. Además, conecta con el Parque Pampalinda 1 (2) a través de la carrera 62.

• **Parche (4):** Parque Nueva Tequendama 3, se ubica entre las carreras 50, 55 A y 56 y la calle 5, colinda de forma directa con unidades residenciales del barrio Camino real – Joaquín Borrero Sinisterra. Se puede encontrar el Área forestal Protectora de la parte baja del río Cañaveralejo (1) que conecta

con el canal de la carrera 50, zonas de coberturas vegetales y jardines de plantas ornamentales. Este parche conecta con el bosque urbano a través de las coberturas vegetales y zonas verdes del separador vial de la carrera 56.

• **Parche (5):** Parque La Carolina, cuenta con área casi totalmente cubierta por coberturas vegetales, se ubica entre las calles 8F y 8H, y las carreras 52 y 54. Se encuentra a 75 metros de distancia del bosque urbano, conecta con este a través de las coberturas vegetales urbanas del separador vial de la carrera 56 y la calle 8g. Este parche, además, conecta con el Parque Nueva Tequendama 3 (4) y Área Forestal Protectora del río Cañaveralejo (1) a través de coberturas vegetales de las carreras 52 y 55 a 96 metros de distancia.

• **Parche (6):** Parque Camino Real, zona verde y de coberturas ubicada entre el Conjunto Residencial Camino Real y la carrera 51, y las calles 9 y 9B. Se encuentra a 239 metros de distancia del bosque urbano, conecta a través de las coberturas vegetales del separador vial de la calle 9 y de la Unidad Camino Real (3.4085951N, -76.5417635E). Conecta también con la Área Forestal Protectora del canal de la calle 50 (1) a 167 metros de distancia a través de las coberturas vegetales del Conjunto Residencial Camino Real (3.4099871N, -76.5413273E) y a su vez con el Parque Palmetto (3.4114319N, -76.5409131E) a través de la carrera 50.

• **Parche (7):** Polideportivo Los Fundadores, área de equipamientos deportivos y zonas verdes con coberturas vegetales de gran porte, se ubica sobre la carrera 61 y colinda con los predios del Edificio Prados de Guadalupe y el Complejo de apartamentos Los Fundadores. Conecta al noroccidente a 149 metros de distancia con el bosque urbano a través de las coberturas vegetales del Complejo de apartamentos Los Fundadores (3.4064754N, -76.5422268E) y de la calle 9. Además, conecta con la Zona Verde Bismarck (13) del canal Puente Palma a través de las zonas verdes del Parque El Gran Limonar (3.4047123N, -76.5421374E), El Gran Parque Central del Limonar (3.4028758N, -76.5429171E) y de la zona verde de la Iglesia Cristo del Perdón (3.4017331N, -76.5427708E).

• **Parche (8):** Unidad Recreativa Cañaveralejo, centro recreativo con zonas verdes y de coberturas, colinda con la Unidad Cañaveralejo y se ubica entre la calle 6 A y la carrera 61. Conecta con el bosque urbano al nororiente a 255 metros de distancia aproximadamente, a través de las coberturas adicionales del Edificio Los Carboneros y de las zonas verdes adicionales del Conjunto Residencial Loyola (3.4060167N, -76.5441740E). Además, permite que el bosque urbano conecte con las coberturas vegetales de la Universidad Santiago de Cali (18).

• **Parche (9):** Corporación Club Social Tequendama, cuenta con zonas verdes y coberturas en senderos de uso recreativo y de esparcimiento, se ubica entre la calle 6ª y las carreras 50 y 53. Conecta con el bosque urbano al suroriente a 490 metros de distancia aproximadamente, a través de las coberturas vegetales urbanas de los barrios Nueva Tequendama y Camino Real – Joaquín Borrero Sinisterra, del Área Forestal Protectora del río Cañaveralejo (1), el Parque Nueva Tequendama 3 (4) y el Parque La Carolina (5). También conecta con las coberturas vegetales del canal de la carrera 50, con las zonas verdes y coberturas vegetales de la Unidad Residencial Santiago de Cali (3.4162428N, -76.5466053E) a 139 metros de distancia y a través de estas, con la Unidad Recreativa Santiago de Cali (3.4165803N, -76.5452347E) y el Parque Nueva Tequendama 1 (3.4170761N, -76.5453375E).

• **Parche (10):** Área de humedal Palmeto, se encuentra detrás del predio Centro de Profesionales La Novena y de diversas oficinas (3.4143417N, -76.5403744E) con el cual colinda de forma directa, se ubica entre las carreras 46 y 48 y sobre la calle 9ª (Acuerdo 0373 de POT, 2014). Se encuentra ubicado al norte del bosque urbano a 739 metros de distancia y conecta con este por medio de las coberturas vegetales de la calle 9, del Parque Palmeto, el Canal de la carrera 50 (1) del Parque Camino Real (6) y la Unidad Camino Real. Además, conecta con el Parque Departamental (17) a través del separador vial o sistema de movilidad de la calle 10 (3.4126696N, -76.5379473E), de una zona verde en lote sin uso actual (3.4135683N, -76.5398422E), y dos zonas verdes de uso de carácter complementario (3.4133376N, -76.5393796E; 3.4131517N, -76.5388622E) del barrio Urbanización Militar ubicados sobre carrera 48.

• **Parche (11):** Parque Fuentes de Camino Real, se ubica entre las calles 11 y 11 A y las carreras 51 y 53. Conecta con el bosque urbano al noroccidente a 506 metros de distancia,

a través de las coberturas vegetales urbanas de la calle 11 y del separador vial de la carrera 56. También conecta con el canal de la carrera 50 (1) al norte, y a través de este con el Parque Departamental (17).

• **Parche (12):** Club Puente Palma, cuenta con equipamientos deportivos, de recreación y descanso, y zonas verdes abiertas y con coberturas vegetales, se ubica entre el predio del Edificio Reserva Santa Anita y la calle 13, y las carreras 58 y 59. Actualmente este club pertenece al municipio de Santiago de Cali para el disfrute de los caleños. Conecta al noroccidente con el bosque urbano a 704 metros de distancia aproximadamente, a través de coberturas vegetales urbanas de los barrios Santa Anita – La Selva y Camino Real – Joaquín Borrero Sinisterra y el Polideportivo Los Fundadores (7). Además, conecta con el Parque Santa Anita (14) al sur a 106 metros de distancia a través de las coberturas de la calle 12B, también conecta al occidente con la zona verde (3.403849N, -76.539201E) ubicada sobre la carrera 59 a una manzana residencial de distancia.

• **Parche (13):** Canal Puente Palma y Parque Santa Anita, el conjunto de los tres elementos mencionados conforman lo que se conocería como un corredor, el Canal Puente Palma se desplaza desde la calle 2 A entre predios de condominios y continua sobre la carrera 64 hasta la calle 10 en la zona verde Bismarck, a través de la cual, conecta con el Parque Santa Anita cuya extensión termina en la calle 13 (3.4011806N, -76.5427213E) (Acuerdo 0373 de POT, 2014). Conecta con el bosque urbano al norte a 629 metros de distancia, a través del Polideportivo Los Fundadores (7) y de las coberturas vegetales del separador vial de la calle 9. Además, conecta con el Parque El Limonar 1 (14) por medio de las coberturas de las calles 11A y 12 A, también con la zona verde pública (3.4012840N, -76.5356637E) ubicada entre los Conjuntos Residenciales Yarumos, Araucarias y la Unidad Residencial Palmares, y con el Parque 1 de mayo (3.4025769N, -76.5333392E) a través de la calle 13B.

• **Parche (14):** Parque El Limonar 1, área compuesta en su totalidad por zonas verdes de uso deportivo y de coberturas vegetales, se ubica entre las calles 11A y 12, y las carreras 65 y 65B. Conecta con el bosque urbano a 842 metros de distancia por medio del Parque Santa Anita (13), además, conecta al oriente a través de calle 13 con las zonas verdes y coberturas del predio de la SAE conocido como Carpa la 66 (establecimiento ilegal) (3.399190N, -76.536175E), y a la

vez con el Parque La Hormiga (16) y el BU Guásimos a través de la calle 13B.

• **Parche (15):** Parque de Centro Múltiple La Cascada, se ubica entre el predio del Centro Múltiple la Cascada, el Edificio de Puente Palma, el Canal Puente Palma, la calle 2 A y la carrera 63ª. Conecta con el bosque urbano al nororiente a 966 metros de distancia, a través de las zonas verdes públicas de la carrera 63ª (3.401489N, -76.550236E; 3.401342N, -76.548642 E; 3.401196N, -76.547663E) y de las coberturas de la Universidad Santiago de Cali (18). Además, conecta con el Parque Pampalinda 2 (3) a través de la calle 2 A y con las Canchas de Fútbol Las Cascadas (3.3997446N, -76.5533753E) a través del Canal Puente Palma (13).

• **Parche (16):** Parque La Hormiga, cuenta con juegos infantiles, canchas de fútbol y zonas verdes de uso deportivo y con coberturas vegetales, se ubica entre las calles 13B y 13E, y la carrera 65B y los predios de los Edificios Parques de La Fontana, Los Canelos Canelos y el BU Guásimos. Conecta al nororiente a 1.238 metros de distancia con el bosque urbano, a través del Parque El Limonar 1 (14) y del Canal Puente Palma (13).

• **Parche (17):** Parque Departamental, cuenta con equipamiento de juegos infantiles, zonas verdes abiertas y con coberturas vegetales, se ubica en predios residenciales y la calle 10, y las carreras 48 y 49. Conecta al suroccidente a 729 metros de distancia a través del separador vial de la calle 10, del canal de la carrera 50, del separador de la calle 9 y de coberturas vegetales urbanas de los barrios Urbanización Militar, Camino Real – Los Fundadores y Camino Real – Joaquín Borrero Sinisterra.

• **Parche (18):** Universidad Santiago de Cali, en su mayoría compuesta de zonas grises, cuenta con algunas zonas verdes y de coberturas vegetales, se ubica entre las calles 3 y 5, y las carreras 62 y 63 A. Conecta al suroccidente con el bosque urbano a 510 metros de distancia, a través del separador vial de la calle 5 (19), de coberturas en predio, el Parque Cañaveralejo y la Unidad Recreativa Cañaveralejo (8). Además, conecta al sur con el Canal Puente Palma a través del Parque que colinda con la Unidad Residencial Bosques de Puente Palma C (3.401173N, -76.549395E) y zonas verdes públicas a través de la carrera 63 A, y al occidente con la zona de coberturas del Complejo de apartamentos Puente Blanco (3.4031606N, -76.5499252E) a través de la calle 3.

## Estructuras ecológicas principales y complementarias de importancia para la conectividad del Bosque Guadual de Guadalupe – BUGG

• **Zona verde pública (19):** Separador vial de la calle 5, hace parte del sistema de movilidad de la calle 5 conectando el norte con el sur de la ciudad. Permite conectar a los parches y elementos de la REUR que se encuentran sobre esta avenida al occidente con los del oriente de este en el área de influencia establecida.

• **Zona verde en predio (20):** Unidad Deportiva Alberto Galindo – Plaza de Toros, se pueden encontrar zonas verdes Complementarias denominadas como parte de la Unidad Deportivo Alberto Galindo, y de zonas en predio con coberturas y de uso deportivo correspondientes al Coliseo y Gimnasio del Pueblo, Patinódromo, Edificio Bolos, Velódromo Alcides Nieto Patiño. Conecta con el bosque urbano al oriente a 412 metros de distancia, a través de la Área Forestal Protectora del río Cañaveralejo y de las coberturas vegetales del separador vial de la carrera 56. También conecta al sur con la Fundación Universitaria Seminario Teológico Bautista Internacional a través de la AFP del río Cañaveralejo (1) y al norte con el Institución Educativa Eustaquio Palacios Sede Central (3.4160783N, -76.5522343E) y Zona Verde de Uso Recreativo donde actualmente se establece el Parque de atracciones River View Park (3.4168620N, -76.5498172E).

A partir del Mapa de Conectividad actual del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG (Figura 64) se puede observar la presencia de diferentes elementos que hacen parte de la Estructura Ecológica Municipal y la Red ecológica Urbano Rural, como el Área Forestal Protectora del río Cañaveralejo, del Canal de la carrera 50 y de Humedales, Corredores ambientales conformados por canales de drenaje del sistema pluvial, Separadores viales del Sistema de movilidad y parches. Dentro de los elementos de carácter Principal y Complementario adicionales a los mencionados, se pueden encontrar en el área de influencia, el Parque 1 de mayo como Principal, y los complementarios del Club Rocket Voleibol (3.413562N, -76.536433E), el Parque Nueva Tequendama 2 (3.410873N, -76.542558E), el Parque la 50 (3.4140205N, -76.5418822E), Parque la Guitarra (3.4007091N, -76.5453856E), Parque Gran Limonar (3.3986156N, -76.5433461E), Zonas verdes cerradas como las de calle 12ª (3.4085107N, -76.5364207E; 3.4084666N, -76.5358943E), Zonas verdes

residenciales del barrio Gran Limonar (3.3986651N, -76.5452923E; 3.3998717N, -76.5452540E; 3.4001527N, -76.5433626E) y La Clínica de Oftalmología (3.4123456N, -76.5420832E) (Convenio 027 DAGMA – UAO, 2016).

En cuanto a la representatividad de zonas verdes de carácter público, se destacan los sistemas de movilidad como separadores viales de la calle 9 (3.4071911N, -76.5428179E) y de la carrera 50 (3.4150144N, -76.5466777E; 3.4164663N, -76.5403236E), el Parque Torres de Alcalá (3.4138796N, -76.5416695E) y la Zona verde de la calle 9 con carrera 46 (3.4137529N, -76.5411048E). En tanto, las zonas verdes en predio se pueden representar por las del Colegio Departamental Rafael Navia y el Centro Docente Francisco Montes Idrobo (3.4133144N, -76.5358016E), la Unidad Alfárez Real (3.4082050N, -76.5343172E), Edificio Araucarias (3.4018581N, -76.5359914E), Conjunto Residencial Yarumos (3.4008928N, -76.5364519E), Unidad Residencial Palmares (3.4008201N, -76.5353138E), Bosque Urbano Guásimos (3.4008598N, -76.5328270E) y el lote sin uso en el barrio Santa Anita – La Selva (3.4076628N, -76.5356461E).

Además de los elementos mencionados, se debe destacar que el Arbolado Urbano censado por el DAGMA (IDESC, 2021) tiene alta representatividad de ejemplares en las zonas residenciales de los barrios aledaños al polígono del bosque urbano en el área de influencia, la menor representatividad de ejemplares censados se encuentra en el barrio Urbanización Militar. Mientras que las coberturas vegetales adicionales se encontraron solo dentro de predios como urbanizaciones y condominios como en la Unidad Residencial Santiago de Cali (3.4160736N, -76.5468189E), Edificio Los Carboneros (3.4069652N, -76.5440103E) y el Complejo de apartamentos Los Fundadores (3.4064693N, -76.5423738E). Por todo lo anterior, puede afirmarse que existe conectividad buena para el bosque urbano debido a la alta representatividad de parches complementarios y zonas verdes en predio que, aunque elementos dispersos, permiten configurar el mosaico de conexiones para este bosque urbano.

Por todo lo anterior, puede afirmarse que existe conectividad Buena para el bosque urbano Guadual de Guadalupe – BUGG, debido a la representatividad de zonas verdes y coberturas vegetales en el área de influencia urbana, las cuales, tienen la función de conectar a los elementos dispersos de la Estructura Ecológica Municipal presentes en el área de influencia que son también representativas en cantidad. Esto influye de forma positiva en el desplazamiento de las aves en el área de estudio, pues se espera que las especies presentes en el bosque urbano se

desplacen hacia y entre las zonas verdes con coberturas vegetales que les brinden recursos ecológicos significativos, como lo son las zonas con extensiones de doseles en secuencia y cuerpos agua, lo cuales, están presentes en el área de influencia del polígono del bosque urbano. Además, al ser los elementos y “puntos de salto” o parches trampolín abundantes (principalmente al sur y occidente del mapa de conectividad), puede ocurrir en buena medida el sostenimiento de flujo o movimiento constante de las especies de la zona, entre los entornos naturales presentes que les permiten mantener su supervivencia y con ello el éxito reproductivo.

## 7.2. Caracterización socioeconómica

Este apartado describe la zona de influencia directa del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG, considerando la comuna y los barrios que confluyen en ella, a partir de los aspectos socioeconómicos, los equipamientos de salud y de educación de carácter público y privado y la cobertura de servicios públicos. Posteriormente, al conocer el contexto general de la zona de influencia directa, se mencionan brevemente los actores interesados en el ordenamiento del bosque urbano y se identifican las actividades económicas y socioculturales que se desarrollan dentro del bosque urbano y su influencia sobre el mismo. Para lograr esto, se implementó la Cartografía Social con el objetivo de construir una imagen del estado actual del Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe - BUGG, se resaltaron las vivencias, experiencias, observaciones e informaciones que poseen los habitantes aledaños al bosque urbano. A su vez, se complementó el ejercicio con el trabajo de campo en compañía de la comunidad para la identificación de los conflictos socioambientales existentes.

### 7.2.1. Reseña histórica

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG es un reducto forestal de una de las grandes haciendas del Valle del Cauca, que al parecer bordeaba el río Cañaveralejo, y quedó aislado cuando se inició el proceso de incorporación urbana de esta zona de Cali y la canalización de los cauces hídricos de la ciudad.

El Bosque Urbano tiene una extensión de aproximadamente 6.946 m<sup>2</sup>, de la cual, 2.000 m<sup>2</sup> corresponden al área del guadual de la especie *Guadua angustifolia Kunt.* Esta área fue una cesión

hecha por la constructora Cusezar a la ciudad en 1977, año en el cual se terminó la construcción de los conjuntos residenciales Carboneros, Guadales y Faroles, que colindan con este.

Esta pequeña área de terreno se conservó como reserva pública, pero se dejó cerrado bajo la custodia y protección, de los dos primeros conjuntos residenciales mencionados anteriormente, mediante convenio No. 003 de 1997, y amparado bajo la figura de comodato. Por un período de 18 años estos conjuntos residenciales asumieron con gran encomio su mantenimiento y el fortalecimiento de la vegetación arbórea con la siembra de varios árboles y arbustos complementarios al guadual.

En el año 2014 producto de una acción popular interpuesta, la sentencia judicial devolvió la custodia del guadual al municipio de Santiago de Cali, la Alcaldía ejecutó la eliminación del cerramiento que lo protegía y, aunque la misma sentencia ordenaba explícitamente a la autoridad ambiental que debía elaborar y ejecutar un riguroso plan manejo para su conservación, solo tres años después se logra acceder a que se le haga el mantenimiento al guadual, lo que ha significado en términos prácticos un proceso de deterioro del mismo que aun a la fecha se trata de subsanar.

En 2018, se inició la génesis del proceso de los Bosques Urbanos en la ciudad de Cali, teniendo como protagonista este proceso vivido, unido al proceso del Bosque Urbano de Umbría y Caracolías. La autoridad ambiental asignó recursos en el 2019 destinados a la recuperación ambiental y paisajística de los bosques urbanos de la ciudad de Cali, se realiza entonces el primer proceso de mantenimiento del guadual y posteriormente en el siguiente año a través de los recursos de la sobretasa ambiental se realiza otro mantenimiento, acompañado del estudio de suelos, la caracterización del arbolado del bosque,

la siembra de jardines polinizadores, y la siembra de un nuevo guadual con especies autóctonas colombianas: *Rhipidocladum* sp., *Cusquea* sp. y *Otatea* sp. Col., para un total de 25 plántulas nuevas donadas por la Dra. Ximena Londoño, se diseñó e instaló la señalética alusiva al bosque urbano y se formuló el Plan de Manejo del Guadual.

### 7.2.2. Aspectos demográficos y socioeconómicos

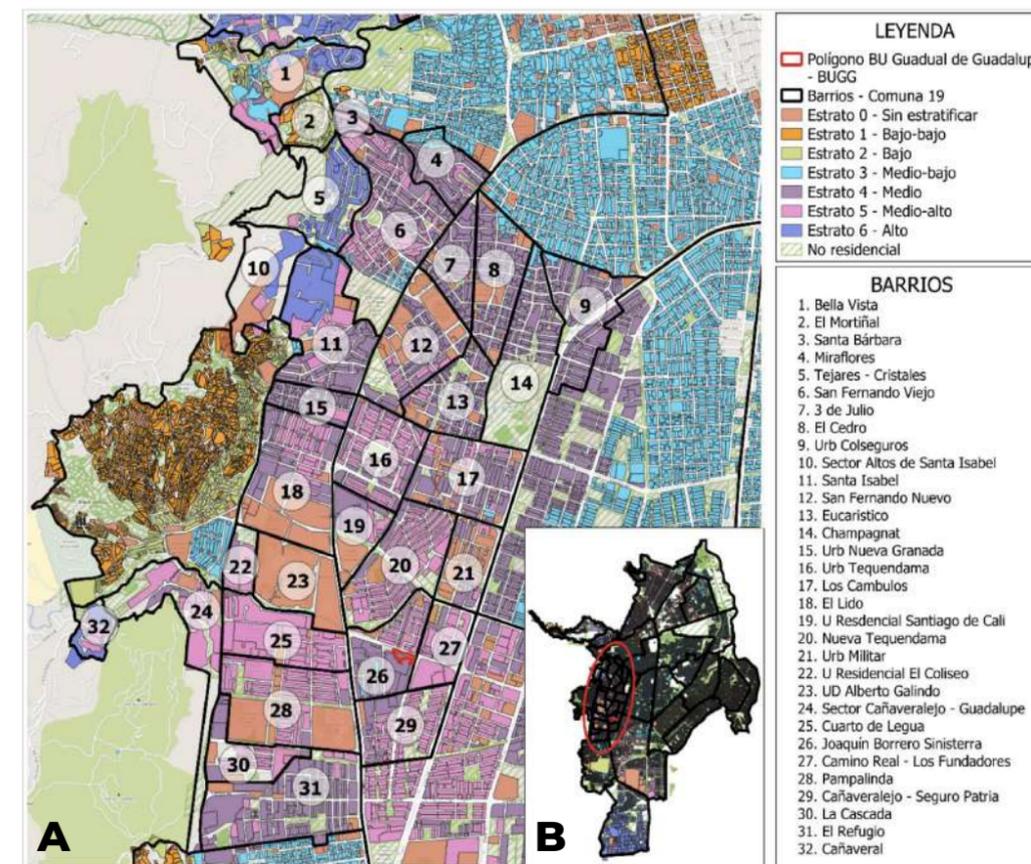
El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG se ubica en la comuna 19 en el barrio Camino Real – Joaquín Borrero Sinisterra. Se encuentran los barrios cercanos Camino Real – Los Fundadores, Cañaveralejo – Seguros Patria, Pampalinda y Cuarto de Legua de la misma comuna.

La comuna 19 está ubicada al suroccidente de la ciudad de Cali, con 32 barrios de los cuales 10 son urbanizaciones, en un área total de 1.137 hectáreas. Limita al norte con las comunas 3 y la 9, al occidente limita con la comuna 20 y los corregimientos de La Buitrera y Villacarmelo, por el sur limita con la comuna 18, al suroriente limita con la 17 y al oriente limita con la comuna 10 (DAGMA 2019). La comuna 19 está compuesta por 39.237 viviendas, con 117.656 personas (DANE 2018, citado en DAP 2022; Alcaldía de Santiago de Cali, 2023).

En cuanto a la estratificación socioeconómica de las viviendas, el estrato 4 (medio) es el más común (Cali en cifras 2017, citado en DAGMA 2019) en los barrios de la comuna, seguido por el estrato 5 (medio – alto) y 0 (sin estratificar) correspondiente a espacios y equipamientos no residenciales como la Unidad Deportiva Alberto Galindo (IDESC, 2023) (Figura 61).

**Figura 61.**

Estratificación socioeconómica de la Comuna 19 de Cali.



**Nota. A)** Polígono del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG respecto a la comuna 19. **B)** Ubicación de la Comuna 19 a nivel de Cali. Fuente: Grupo Social Convenio 086 CVC-FUNDESOMCO, (2022).

De acuerdo con el DANE, los resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas a la comunidad de la comuna 19 sobre su etnia, arrojó que el 0,79% se autorreconoce como indígena, el 3,01% como afrodescendiente, el 0,04% como rom, raizal y palenquero, 93,4% como ninguna de las anteriores y el 2,80 % no informa (DANE 2018, citado en DAP 2022) (Figura 62).

**Figura 62.**

Resumen de información socioeconómica de la Comuna 19 y Barrios en zona de influencia del del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

**Comuna 19**

Joaquín Borrero Sinisterra  
Camino Real - Los Fundadores  
Cañaveralejo - Seguro Patria  
Cuarto de Legua  
Pampalinda  
El Refugio

Predomina Estrato 4 y 5.



12.468 Viviendas



26.775 Personas

**Comuna 17**

Santa Anita - La Selva  
El Gran Limonar

Predomina Estrato 5.

**DANE (2018)**

- 0.97% Indígenas
- 3.01% Afrodescendientes
- 0.04% Rom, raizal y palenquero
- 2.80% No Informa
- 93.4% Ninguna de las anteriores

**7.2.3. Equipamientos de Salud Pública y Privada**

Los equipamientos de Salud hacen referencia a todos aquellos sitios o edificios destinados a la prestación de servicios de salud, los cuales pueden variar dependiendo del nivel de complejidad del servicio prestado. Se pueden encontrar Puestos de Salud presta atención básica relacionada principalmente con la promoción de salud y prevención de enfermedades, Hospitales y clínicas que atienden de forma especializada a personas enfermas las 24 horas del día durante todo el año y Organizaciones de bienestar social.

A continuación, se presentan los 16 equipamientos más representativos del total de 217 que prestan el servicio de Salud a los habitantes de la Comuna 19 de la ciudad, los cuales son: 1

Puesto de Salud público en el barrio Bellavista, 1 Hospital público en el barrio San Fernando, 11 clínicas privadas y 2 organizaciones de bienestar social en San Fernando y San Fernando Nuevo y 1 Puesto de la Cruz Roja en San Fernando Nuevo (DAGMA, s/f) (Figura 63).

A continuación, se presentan los 10 equipamientos que prestan el servicio de Salud a los habitantes de la Comuna 3 de la ciudad, los cuales son: 2 Puestos de Salud públicos en el barrio El Piloto y El Calvario, 2 Hospitales privados en los barrios Los Libertadores y San Nicolás, 1 Hospital público en San Cayetano, 1 clínica privada en San Nicolás y organizaciones de bienestar social en San Nicolás, Santa Rosa y La Merced (Figura 68).

**Figura 63.**

Equipamientos de salud públicos y privados de la comuna 19 de Cali.

**EQUIPAMIENTOS DE SALUD**



**2 Públicos**

- Puesto de salud Bellavista (Bellavista)
- Hospital Universitario del Valle (San Fernando).

**14 Privados**

- Comfandi - San Fernando (San Fernando)
- Clínica Tequendama (Tequendama)
- Clínica Rey David (Eucarístico)
- Centro Médico Imbanaco (San Fernando Nuevo)
- Clínica San Fernando (Santa Isabel)
- Clínica Ginecológica (3 de Julio)
- Clínica los Ángeles (3 de Julio)
- Clínica Médico Quirúrgica del Valle (El Cedro)
- Clínica Saluscoop (Champagnat)
- Clínica la Esperanza (Urbanización Militar)
- Clínica Oftalmológica de Cali (Nueva Tequendama)
- Clínica Materno Infantil (Camino Real)
- Cruz Roja Colombiana (San Fernando Nuevo).

**Fuente:** Grupo de Caracterización social Convenio 086 CVC – FUNDESOEMCO (2022); DAGMA (s/f); IDESC (2023).



## 7.2.4. Equipamientos Educativos

Hacen referencia a los edificios o instalaciones en los que se realiza la prestación de servicios de educación, las cuales pueden ser a nivel básico, técnico, tecnólogo, superior, etc. En la Comuna 19 se pueden encontrar 121 centros educativos, de los cuales 13 son de carácter público y 108 privado (Departamento Administrativo de Planeación 2016), a continuación, se enlistan los equipamientos más representativos para la comunidad (Figura 64).

### Figura 64.

Equipamientos de educación de la comuna 19 de Cali.

#### EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS



### 7 Públicos

- Institución Educativa Cristobal Colón
- Institución Educativa Libardo Madris Valderrama
- Institución Educativa Carlos Holmes Trujillo
- Institución Educativa Técnico Industrial Donald Rodrigo
- Institución Educativa Taf
- Escuela Nacional del Deporte
- Universidad del Valle - Sede San Fernando.

### 29 Privados

- Academia de Ciencias de Colombia Akademos
- Centro Educativo Comfandi Miraflores
- Clínica De Ciencias Jurídicas
- Colegio Américas Unidas
- Colegio Bilingüe Lancaster
- Colegio Católico
- Colegio El Carmelo
- Colegio Francisco José de Caldas
- Colegio Hermano Miguel
- Colegio Los Angeles San Fernando
- Colegio Maria Auxiliadora
- Colegio San Fernando Rey
- Colegio San José
- Colegio Santa Dorotea
- Colegio Santa María Stella Maris
- Colegio Santa Mariana de Jesús
- Corporación Educativa Adventista C.E.A.
- Corporación CRES
- Corporación Universitaria Autonom de Nariño
- Instituto Comercial del Valle Incoval
- Instituto San Juan Eudes
- Instituto Técnico de Comercio Y Sistemas Intecosis
- Colegio San José
- Instituto Comercial del Valle Incoval
- Escuela Enfermería Del Valle "EDENV"
- Universidad Santiago de Cali
- Universidad Autónoma de Nariño
- Universidad Autónoma de Occidente - Sede San Fernando
- Universidad Libre

**Fuente:** Grupo de Caracterización social Convenio 086 CVC – FUNDESOEMCO (2022); Departamento Administrativo de Planeación (2016); IDESC (2023).

## 7.2.5. Cobertura de Servicios Públicos

Los servicios públicos domiciliarios son aquellos servicios necesarios para el funcionamiento adecuado de la población los cuales son suministrados a los hogares del territorio, para la ciudad de Cali se tienen 5 tipos de servicios prioritarios que son suministrados a la población, Acueducto, Alcantarillado, Energía eléctrica, Aseo integral y Gas natural. A continuación, se presenta para el año 2020 el porcentaje de viviendas de la comuna 19 del total que cuentan con suscripción a la adquisición de servicios públicos. La fórmula utilizada corresponde al número de viviendas / el total de suscripciones al servicio público respectivo por 100 (Tabla 22).

### Tabla 22.

Cobertura de servicios públicos de la comuna 19.

Acueducto	Alcantarillado	Energía	Gas	Aseo
106,40%	106,20%	111,60%	87,90%	101,20%

**Fuente:** Alcaldía Santiago de Cali (2020).

Se puede concluir que para el año 2020, del total de 39.237 viviendas, la totalidad de estas cuentan con los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Energía los cuales, son suministrados por EMCALI, el servicio de aseo por el operador Ciudad Limpia S.A. y el servicio de Gas que es suministrado por Gases de Occidente, solo se encuentra presente en un 87,90% de las viviendas de la comuna 19.

### 7.2.6. Actores

Los Actores Sociales son grupos de asociaciones o instituciones que tienen relación con la comunidad del bosque urbano Guadual de Guadalupe que asumen representatividad y poder de decisión sobre determinados intereses de su competencia como asuntos y proyectos de interés, que pueden influir sobre el ordenamiento, la gestión y la gobernanza del bosque urbano (Tavares-Martínez & Fitch-Osuna, 2019). A partir de los talleres se pudieron identificar las siguientes organizaciones de base interesadas en participar en los diferentes procesos:

## NIVEL NACIONAL

- **Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC:** Ente encargado de administrar dentro de su área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente (CVC, 2021).

## NIVEL MUNICIPAL

- **Alcaldía de Santiago de Cali:** Al ser un ente territorial tiene la responsabilidad de generar las condiciones necesarias para la prestación de servicios públicos y sociales, por medio del desarrollo económico, social, ambiental y del territorio. Además, de que debe administrar de forma efectiva los recursos para mejorar la calidad de vida de las personas del municipio (Alcaldía de Santiago de Cali, 2003).

- **Red Comunitaria de Bosques Urbanos de Santiago de Cali:** Organización conformada por un grupo de ciudadanos comprometidos con la protección y el cuidado del medio ambiente a través del fomento de la conservación y restauración de los bosques urbanos de la ciudad de Cali, promueven la participación de la comunidad en el control y seguimiento de las instituciones públicas responsables de la gestión de los bosques urbanos (Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali, s.f). existentes en el Municipio de Santiago de Cali (Decreto 411.0.20.0566 de 2016).

## NIVEL LOCAL

- **JAC Joaquín Borrero Sinisterra:** Junta de Acción Comunal del Barrio Camino Real – Joaquín Borrero Sinisterra de Cali, busca desarrollar, promover, y fortalecer el sentido de pertenencia de los vecinos del barrio, además, de desarrollar procesos de formación para la democracia, para el desarrollo sostenible e integral de la comunidad (Decreto 1930 de 1979).

- **Conjunto Residencial Los Carboneros:** Comunidad residente del conjunto residencial preocupada por el mantenimiento y sostenimiento del Bosque Urbano.

### 7.2.7. Actividades que se realizan en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe

Se identificaron diversas actividades de carácter socioeconómico y/o cultural que son realizadas en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG por la comunidad vecina del bosque urbano o de la ciudad en general (Figura 65).

Figura 65.

Actividades socioculturales que se realizan en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

#### ACTIVIDADES ECONÓMICAS



Venta de alimentos Artistas Callejeros

#### ACTIVIDADES CULTURALES



Práctica de deporte-fútbol

Paseo de Mascotas

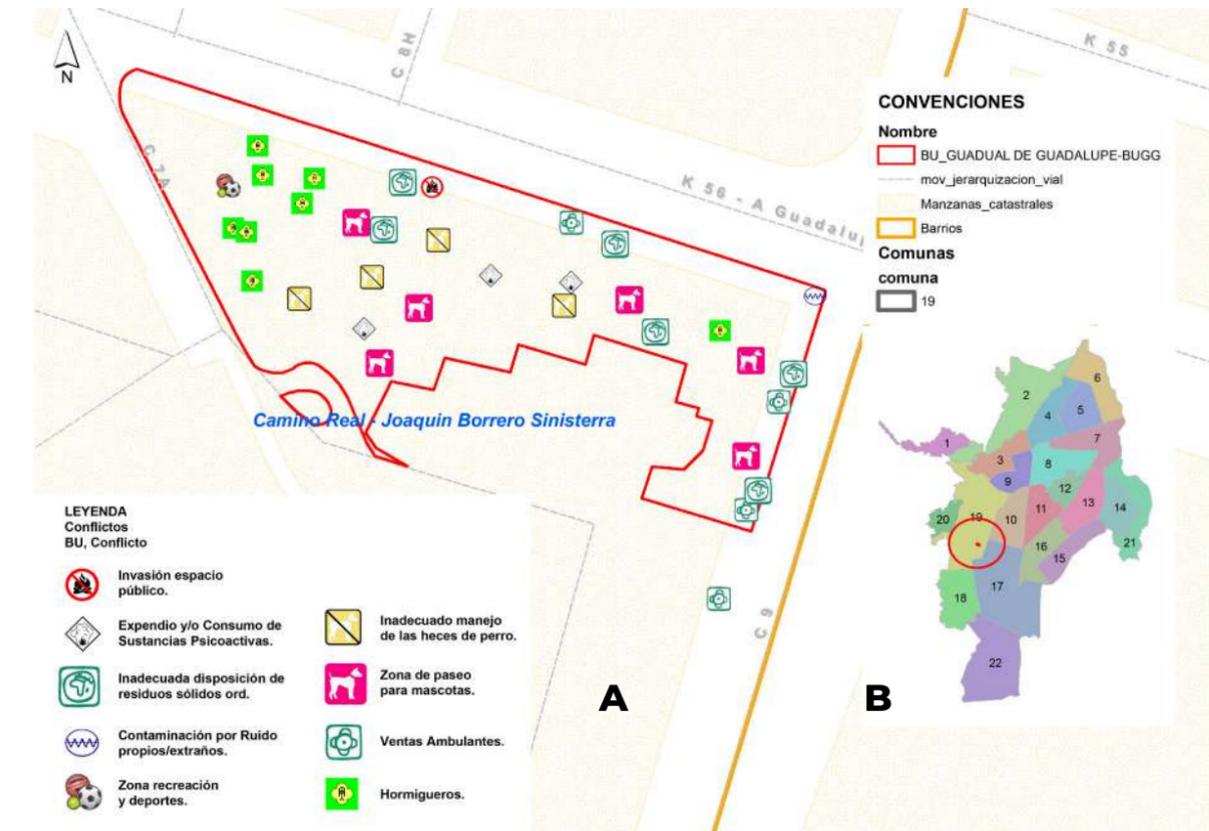
### 7.2.8. Conflictos Socioambientales

Un conflicto o problema socioambiental hace referencia a las diversas carencias o desequilibrios que se causan al medio ambiente y con ello a la salud de los seres vivos incluyendo a la comunidad humana de un espacio geográfico característico, esto como producto del desarrollo de actividades económicas y culturales (Instituto de Ciencias Hegel, 2021). Estos conflictos, pueden generar desacuerdos entre dos o más actores sociales que difieran sobre la existencia o no de dicho problema, debido a que se ven afectados de forma diferente y entran en disputa a reclamar sus intereses (Consejo de Redacción, 2021).

A partir de las actividades que se llevan a cabo en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG se pudieron caracterizar 13 conflictos socioambientales que generan afectaciones a factores abióticos como el suelo y aire, factores bióticos como Flora y Fauna, y a la comunidad como mal uso del espacio público y problemas de seguridad. Dichos conflictos son el producto y reflejo de la percepción de la comunidad de bosque urbano a partir de los talleres de participación ciudadana (Figura 66).

Figura 66.

Mapa de conflictos sociales del Polígono del Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe.



Nota. A) Ubicación de los conflictos sociales en el polígono de estudio del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG respecto a los conflictos sociales. B) Ubicación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG a nivel de Cali. Fuente: Grupo Social, Convenio 086 CVC-FUNDESIOEMCO, (2022).

- **Afectaciones al suelo**

La afectación al suelo se produce porque parte de la comunidad del bosque urbano, debido a que no recogen los desperdicios fisiológicos que desecha su mascota, o realiza una inadecuada disposición de estos, recogiéndolos en bolsas plásticas y dejándolos al pie de los árboles. Por otro lado, el uso inadecuado que realizan personas del sector (vendedores ambulantes, habitantes de calle, etc) utilizando el interior del guadual como baño público, genera problemas de contaminación con heces fecales y olores desagradables, impidiendo a los visitantes del bosque urbano su disfrute (Figura 67).

Igualmente, la mala disposición de residuos sólidos tanto en zonas verdes del área de influencia como del polígono del bosque urbano como resultado de actividades de consumo de alimento sobre la carrera 56 y desechos que acumulan inadecuadamente los restaurantes aledaños.

Además, la disposición inadecuada tanto de residuos aprovechables como los no aprovechables (desechos domésticos y voluminosos como escombros, etc) por parte de vecinos del sector (Figura 67), son contaminadores del suelo debido a que generan lixiviados que generan daños a los organismos vivos que hacen parte de la biota de este, afectando su productividad, incrementando la presencia de plagas y contaminación del aire y de forma visual (García & Ramírez, 2011).

### Figura 67.

Contaminación del suelo.



**Nota. A)** Muestra de disposición inadecuada de heces fecales de mascotas en zonas verdes, **B)** Muestra de disposición inadecuada de residuos sólidos en zonas verdes, **C)** Uso de zonas verdes como sanitario público. Fuente: Imágenes de la Comunidad del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG para el Grupo Social Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO (2022).

- **Afectaciones a la Flora**

Las coberturas vegetales del Bosque Urbano, específicamente los ejemplares que componen el guadual pueden verse afectadas debido a la falta de mantenimiento, que puede ocasionar que problemas físicos como el crecimiento inadecuado y problemas fitosanitarios que puedan presentarse, persistan y se agraven (Figura 68).

### Figura 68.

Falta de mantenimiento del Guadual del Bosque Urbano.

**Nota.** Imágenes de la Comunidad del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG para el Grupo Social Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO (2022).



- **Contaminación Acústica**

En el área de influencia del Bosque Urbano se realizan actividades como espectáculos de artistas callejeros en el semáforo de la carrera 56 con calle 9 con alto impacto sonoro, los cuales, causan molestias para la fauna, los habitantes de las unidades residenciales y visitantes del Bosque Urbano (Figura 69).

### Figura 69.

Artistas callejeros en área de influencia del Bosque Urbano.

**Nota.** Artistas callejeros en el semáforo de la carrera 56 con calle 9A. Fuente: Imágenes María Patricia Salcedo – gestora de Bosque Urbano Guadual de Guadalupe BUGG.



- **Afectaciones al Espacio Público**

Ocurre principalmente por la ocupación del espacio público por vendedores ambulantes de diversa índole, en el área perimetral del Bosque Urbano sobre la carrera 56 con calle 9. Se ubican diferentes puntos de venta de fruta, lo que ocasiona invasión del espacio público e interfiere con la movilidad de los transeúntes (Figura 70).

### Figura 70.

Presencia de vendedores informales en el área de influencia del Bosque Urbano.

**Nota.** Imágenes María Patricia Salcedo – Gestora de Bosque Urbano Guadual de Guadalupe BUGG.



- **Afectaciones a la seguridad de los visitantes**

La iluminación del sendero peatonal del Bosque Urbano y la periferia sobre la calle 9ª es considerada por la comunidad como deficiente, lo cual, si bien puede beneficiar a algunos taxones de fauna, a su vez, se ha relacionado con un aumento de casos de hurto en la zona.

También, debido a la presencia de cobradores de oficinas de prestamistas que ejercen presión a los vendedores ambulantes localizados en la carrera 56, se han presentado situaciones de alto riesgo como amenazas con armas de fuego a estas personas. Además, dentro del guadual se ejercen actividades como venta y consumo de sustancia psicoactivas y es utilizado para pernoctar por parte de los habitantes de calle, todas estas situaciones generan en la comunidad sensación de inseguridad.

La humedad proveniente de los triángulos donde están ubicados los jardines ornamentales, que a pesar del tratamiento que se hizo para mejorar el drenaje del suelo y la plantación de heliconias, no ha sido suficiente y actualmente, se producen encharcamientos y hay presencia de vectores como zancudos y mosquitos.

### 7.3. Análisis de Caracterización Biofísica y Socioeconómica

El suelo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG es de tipo franco – arcilloso, de acuerdo con la evaluación textural y de composición, este se caracteriza por presentar material particulado de las tres clases que tiene características intermedias entre un suelo franco (mezcla equilibrada de arena, limo y arcilla) y un suelo arcilloso (con una mayor proporción de arcilla). El suelo franco-arcilloso tiende a ser relativamente fértil debido a la retención de agua y nutrientes proporcionada por la arcilla, mientras que la presencia de partículas más grandes como la arena mejora su capacidad de drenaje (Taiz & Zeiger 2010, FAO). El suelo del área evaluada presentó valores de densidad

real inferiores al rango estándar, lo que indica presencia de altos contenidos de materia orgánica y/o de aluminosilicatos no cristalinos en el suelo. En el caso de la densidad aparente, se puede observar que los valores sobrepasan levemente los rangos para suelos franco-arcillosos, la densidad aparente indica resultados del volumen de suelo en campo, y es una variable que podría indicar calidad de suelo, ya que se encuentra relacionada con la estructura y dureza del suelo, y, por lo tanto, la porosidad total que pueda tener, aunque conocer la continuidad de los poros es más importante, los valores más altos de densidad aparente se tienden a relacionar con la compactación del suelo (Ingaramo et al., 2007).

La porosidad del suelo hace referencia al volumen del suelo no ocupado por material sólido, el espacio poroso está constituido por macroporos, mesoporos y microporos, donde los espacios más grandes o macroporos no tienen capacidad de retención de agua en contra de la gravedad, pero influyen en el drenaje, aireación del suelo y es el espacio que ocupan las raíces de las plantas. Por otro lado, los microporos si retienen agua por efectos de capilaridad, siendo esta aprovechada por las raíces de la cobertura vegetal (González et al., 2011). Tanto la porosidad como la densidad aparente afectan el crecimiento de las plantas, ya que se genera una resistencia mecánica relacionada con la dureza del suelo, y si la porosidad disminuye, el crecimiento radicular se reduce y, por lo tanto, el crecimiento vegetal en general.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los valores de la densidad aparente se encuentran por encima de los rangos de referencia actuando de forma inversa con la porosidad que permite mejor aireación y movimiento del agua y raíces en el suelo. Es importante mencionar que los suelos evaluados del bosque urbano la compactación asociada indica que son pesados y con menor porosidad en respuesta a la mayor densidad aparente registrada.

Por otra parte, en la estabilidad de agregados se identificó que los índices de estabilidad en el bosque urbano se encontraron por encima de 1 señalando que los agregados presentan buena distribución. Los valores por debajo de 1 indican que se debe proteger con cobertura vegetal, ya que presenta cierto grado de inestabilidad. Para los agregados con tamaños superiores a 5 mm la recomendación es que estos suelos deben estar cubiertos por vegetación arbórea. Mientras que ante agregados menores a 0.5 mm el suelo debe estar cubierto al menos con pasturas debido a la susceptibilidad hacia procesos acelerados de remoción

de capa arable debido a la lluvia, formando un sellamiento superficial que interfiere con la germinación de semillas y crecimiento de plantas, reduce la porosidad, incrementando la erosión. Los resultados indican que los suelos del bosque urbano a una profundidad de 20 centímetros son estables, no obstante, por el bienestar del bosque deben estar cubiertos por pasturas como prevención a la susceptibilidad ante procesos acelerados de remoción de capa arable ante lluvias.

La capacidad de retención de agua a diferentes tensiones (medidas en pascales Pa) indica que los suelos evaluados presentan bajos valores de saturación y retención de agua, lo cual se articula con el comportamiento descrito en los análisis para densidad aparente. Así mismo, este comportamiento de valores bajos se evidencia en la capacidad de campo (CC), el cual se define como el contenido de humedad que queda en el suelo luego de que sus macroporos han drenado, está completamente relacionado con las características de textura, porosidad y densidad encontradas. En cuanto al Punto de Marchitez Permanente (PMP), que es el contenido de humedad del suelo ante el cual la planta se marchita irreversiblemente, se presentó una relación directamente proporcional. Estos valores permiten relacionar la humedad retenida en el suelo considerando el punto de marchitez permanente y la capacidad de campo. Dichos factores, son clave para calcular las láminas e intensidad de riego requerido en el bosque en épocas de sequía.

En términos de agua retenida en el suelo, la cantidad de agua aprovechable para el Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe - BUGG, donde a una profundidad de 20 cms, que equivalen a 200 mm, por cada hectárea, bajo estas condiciones el suelo retiene una lámina de agua de aproximadamente 50,23 milímetros o 50,23 litros por metro cuadrado (L/m<sup>2</sup>) a este suelo. Para suelos con textura franco-arcillosa la capacidad de campo corresponde a un 38%, medidos por cada 100 gramos de suelo de humedad retenida (esto significa que por cada 100 gramos de suelo seco retiene 38 gramos de agua), mientras el punto de marchitez permanente se alcanza cuando la humedad del suelo está en 15%, por lo tanto, la cantidad de agua disponible sería de un 23%. Para calcular el volumen de agua total disponible (ATD), que corresponde al agua que la planta puede tomar, se deben considerar los siguientes factores: primero calcular el porcentaje de agua disponible (%AD) usando la siguiente fórmula: % AD = CC – PMP. Para el Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe - BUGG sería: %AD = 42,54 – 23,37= 19,17% o 0.1917 (19,17 gramos de agua por cada 100 gramos de suelo), luego se calcula la cantidad de ATD por medio de: ATD = 0.1917 x 1000 mm.m<sup>-1</sup> x profundidad del

suelo, lo que equivale a: ATD = 19,17x 1000 mm.m<sup>-1</sup> x 0,2 m = 38,34 mm/m<sup>2</sup> o 383,4 m<sup>3</sup>/ha. Esto significa que hay aproximadamente 3,834 litros de agua por cada metro cuadrado de suelo, o 38,34 metros cúbicos de agua por hectárea, disponibles para las plantas en una profundidad de 20 centímetros. Si se perdieran 4 mm o litros por día/m<sup>2</sup> considerando 20 cm de profundidad y 50,23 mililitros de agua se deberían aplicar 12,56 mm de agua/m<sup>2</sup> o 12,56 m<sup>3</sup>/ha. En el resultado de la cantidad de agua aprovechable, a una profundidad de 20 centímetros, indican que estos suelos difícilmente permiten el paso del agua y buena circulación, generando pérdidas por escorrentía, lo cual es posible corregir manteniendo una superficie con cobertura vegetal permanente, como pasturas y otras de porte bajo, así como el aporte de materia orgánica que garanticen el sostenimiento de las partículas y una capa amortiguadora que evite la fuerza directa de las gotas de lluvia o del riego sobre el suelo, disminuyendo su velocidad y favoreciendo una fácil penetración sin generar deterioro, como lo es la eliminación del suelo por escorrentía o erosión a las partes bajas de las pendientes en todas las zonas evaluadas. En cuanto a la capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) reveló valores bajos (24.6 – 32.8) entre los puntos, una causa de mayor peso son las arcillas con sus propiedades iónicas y los procesos de transformación de la materia orgánica del suelo MOS, que mediante la disociación de los grupos carboxilos y fenólicos de las sustancias húmicas adquirieron cargas negativas influyendo en la abundancia de cationes como K+, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na+, Al<sup>3+</sup> y H+ entre otros, que junto a los procesos de acumulación alteraron directamente esta variable en la parte 1 del bosque, siendo el más representativo el calcio manifestando un comportamiento inversamente proporcional a la CIC (Ca) (18.46 – 16.86). Condiciones que, según Jaramillo, (2002) propician la disminución de pérdidas por lixiviación.

Las plantas presentan estrategias de intercambio catiónico para movilizar los cationes, a través de proteínas de membrana celular denominadas bombas de protones, donde son liberados gran cantidad de hidrogeniones (también denominados protones dada su carga positiva) que interactúan con las cargas negativas de las arcillas del suelo, permitiendo el intercambio catiónico, proceso en el cual la planta toma los cationes libres, como potasio, calcio etc.

Se observó un elevado incremento en la parte 2 gracias al pH, que propició más liberación del elemento al disminuir su acidez. Argumentos que se compaginan con Jaramillo, (2002) y Espinoza (2017) al reiterar la limitante química con la disponibilidad de P en la solución de suelos de tipo volcánico dada su estrecha relación



con minerales arcillosos, minerales amorfos y los contenidos de carbono.

La concentración de fósforo (P) ante las condiciones de acidez fue muy baja debido a su poca disponibilidad al estar en complejos como los fosfatos, condicionando su disponibilidad en la solución del suelo siendo esencial la acción de solubilizadores y micorriza arbuscular que cumplen la función de translocación de fósforo y otros nutrientes.

Por otro lado, el hierro tiende a interactuar con los sulfatos del suelo, formando un compuesto denominado sulfato de hierro, el cual es soluble en agua y puede perderse con la escorrentía del suelo. Otro factor importante corresponde al pH, cuando este presenta valores superiores a 5 el hierro forma complejos de hidróxido de hierro, haciéndolo insoluble en agua e inmovilizado para las plantas, limitando su crecimiento. En estos casos, las plantas pueden generar otro mecanismo de anclaje del hierro, generando sustancias como el ácido cítrico, que actúa como quelante que secuestra el hierro y evita que forme otros complejos, trastocando el hierro a través de una proteína de membrana. El otro inconveniente que tiene la planta con el hierro es el estado de oxidación que se encuentre en el suelo. En los sistemas edáficos el hierro puede estar en forma férrica o Fe (III) y/o en forma ferrosa Fe (II). La planta debe reducir las formas férricas en ferrosas para poder trastocar a las células, para lo cual el proceso de reducción es metabolizado en las membranas plasmáticas de las células de las raíces con la enzima reductasa. Esta enzima presenta mayor actividad a pH ácido entre 4 y 5, pero en pH mayores a 7,5 o la presencia de metales pesados afectan su actividad, así como también a temperaturas muy por debajo o muy por encima de 25°C.

La concentración de azufre registró valores altos (28.26 – 64.22) debido al pH, lo cual obedece a que ante la oferta de MOS en el suelo cerca del 60 y el 90% del azufre total presente en esta se encuentra en forma orgánica (residuos vegetales y animales y está compuesto en su mayor parte por proteínas, aminoácidos y otros compuestos azufrados), en estos suelos, la materia orgánica es alta y por consiguiente muchos de los elementos se incrementan sumado a los procesos de liberación de algunos componentes de los RCD presentes en estos suelos ante la mineralización microbiana. Complementando la causa de estos resultados se aclara que el azufre en el suelo se encuentra como complejo altamente soluble con magnesio, elemento que mostró concentraciones muy altas en el suelo y relativamente soluble con el calcio que también estaba con altas concentraciones, por lo tanto, su incremento era de esperarse como producto de una relación directamente proporcional.

En cuanto a los microorganismos que participan en la conversión de materia orgánica son de importancia debido a que aportan bioelementos primarios y oligoelementos disponibles para las plantas. En los ambientes que presentan alto contenido de materia orgánica procedente de las plantas, animales y microorganismos, debe pasar por un proceso de transformación hacia las formas asimilables por las raíces, este proceso se denomina mineralización, un proceso que realizan los microorganismos metabolizando moléculas orgánicas complejas las cuales contienen fuentes de nitrógeno, azufre, fósforo etc., a partir de las cuales obtienen energía y fuentes de carbono para la producción de nuevos complejos para sus procesos de desarrollo. Durante esta transformación se generan sustancias inorgánicas de tipo iónica tales como cationes (i.e potasio, magnesio, calcio, hierro) y aniones (i.e nitratos, fosfatos, sulfatos). Estas formas inorgánicas de la materia es la forma en que la planta puede utilizar y translocar fisiológicamente, dado que la planta no toma nutrientes de forma orgánica.

Para que esta conversión se pueda llevar a cabo es necesaria la presencia de cámaras de aire donde se realiza el intercambio gaseoso para los eventos de respiración mediado por los microorganismos y las raíces. Las inmediateces de los pelos radiculares son los puntos críticos para el intercambio de gases, absorción de agua, nutrientes e interacción con microorganismos, esta zona se denomina rizosfera. Las interacciones simbióticas planta – microbioma considera diversos parámetros. Inicialmente, la producción de exudados de las raíces (compuestos orgánicos) estimulan el crecimiento de microorganismos en la rizosfera, cuya actividad recíproca es la mineralización de nutrientes por parte de los microorganismos, los cuales serán absorbidos por la planta. Dentro del microbioma se destacan las micorrizas que se clasifican en endomicorrizas (las cuales invaden las raíces y el citosol celular – interacción simplástica) y ectomicorrizas (invaden los espacios intersticiales de las raíces – interacción apoplástica). Estos hongos simbiosis incrementan la relación superficie – volumen de las raíces y se extienden por grandes áreas, permitiendo la translocación de nutrientes y agua a zonas inalcanzables por la planta. También se destaca la actividad de hongos solubilizadores de fósforo (mineralizadores de fósforo) como los del género *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Aspergillus*, y bacterias nitrificantes de los géneros *Rhizobium*, *Azorhizobium* y *Bradyrhizobium*. Por lo tanto, debe considerarse como mecanismo de acción para programas de fertilización y manejo de suelos, el uso de fuentes orgánicas y biológicas que enriquezcan la diversidad del microbioma edáfico que contribuyen a la protección y estructuración.

Los nutrientes de tipo mineral presentes en el suelo presentan diferentes interacciones con múltiples sustancias y/o la composición física del suelo. Las partículas del suelo, tanto orgánicas como inorgánicas, presentan cargas predominantemente negativas en su superficie. Las partículas inorgánicas del suelo interactúan con aluminatos y silicatos, los cuales, al ser desplazados por cationes de cargas menores, estas partículas adquieren cargas negativas. Respecto a las partículas orgánicas de suelo, se originan por procesos de descomposición de material vegetal, animal y de microorganismos. Las cargas negativas identificadas en estas partículas edáficas provienen de la disociación de iones hidrógeno (H+) desde los ácidos carboxílicos (COO-) y grupos fenólicos. Este tipo de cargas iónicas son factores determinantes en la fertilidad de los suelos, considerando que los cationes tales como el Amonio (NH4+) y el potasio (K+) se absorben a la superficie de las partículas del suelo cargadas negativamente. Sin embargo, esta interacción evita la pérdida de cationes por escorrentía y lixiviación, proporcionando una fuente de nutrientes a las plantas.

En general, la densidad media de coberturas vegetales que presenta el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe interactúa de manera integral con el entorno urbano, beneficiando al clima al ayudar a regular el ciclo hidrológico mediante la absorción del agua de lluvia y reducción del escurrimiento superficial, lo que ayuda a prevenir inundaciones y mejorar la calidad del agua, además de disminuir la temperatura superficial y proporcionar sombra en áreas calurosas, lo que contribuye a la disminución de islas de calor en el bosque urbano. La temperatura superficial promedio oscila entre 22,9 °C a 23,5 °C lo que permite clasificar a este bosque dentro de una isla de calor débil. La cual, representa un beneficio para la comunidad de fauna y ciudadanía que visita el bosque urbano, debido a que les permite gozar de un ambiente natural amigable, propio de un pulmón ambiental.

Además, de que las coberturas vegetales brindan beneficios de regulación climática e hídrica, también permiten el establecimiento de diferentes taxones de fauna, debido a que el dosel arbóreo compone un hábitat único para las especies de fauna como las aves, murciélagos que desarrollan actividades de anidación, descanso, forrajeo y desplazamiento por medio de las ramas, lo cual, se presenta en el polígono de estudio, principalmente en el guadual que lleva establecido mayor tiempo. Sin embargo, la composición de dosel de los ejemplares arbóreos adicionales no es suficiente para ayudar a disminuir la iluminación artificial y el ruido, por lo que se considera que la fauna que permanece en el bosque urbano puede sufrir estrés por

iluminación y ruido continuo que interfiere en su reloj biológico (Medina-Barón, 2015). Debe tenerse en cuenta que el bosque urbano tiene luminarias activas durante la noche y su ubicación sobre la calle 9 y carrera 56, y las actividades socioeconómicas y de movilidad que se desarrollan constantemente ocasionan que el nivel de estrés sea alto.

Adicionalmente, la diversidad de coberturas vegetales permite suplir necesidades de la fauna como la alimentación y sitios de interacción, algunas especies de coberturas se encuentran relacionadas con ciertos gremios de alimentación dependiendo de la naturaleza de estas, especies vegetales frutales como la Palma Botella, Floramarillo, Limón, Ceiba de agua, Pera de Malaca y Aguacate, las cuales, se pueden encontrar asociadas a especies de fauna como Azulejo común, Turpial amarillo, Piranga roja, Tangara güira, la familia Psittacidae o de loros y en el caso de mamíferos la Zarigüeya orejinegra que es visitante ocasional del bosque urbano y especies de murciélagos frugívoros como *Artibeus sp* y *Carolia sp*. Para el gremio de especies nectarívoras, especies como el Pera de Malaca, Carbonero y Clavelino, son fuente de alimento debido a que poseen estructuras florales atrayentes, para algunas aves como Mielera común y la familia *Trochillidae* o de los colibríes y murciélagos nectarívoros.

En cuanto a las especies vegetales para gremios insectívoros debido a que atraen insectos polinizadores a sus flores y/o a que poseen cortezas rugosas, escamosas o fisuradas que sirven de habitas para especies de insectos, como es el caso de la Guadua, Floramarillo, Carbonero y Pera de Malaca, que se relaciona con la familia de aves Tyrannidae o de Atrapamoscas que es la más abundante del bosque urbano con especies como Sirirí, Bichofué y Pechirrojo que se alimentan de insectos que vuelan a sus alrededores, además, de especies de otras familias como el Carpintero habado y Turpial amarillo, reptiles como lagartija cabecinaranja, Besucona asiática y Lagartija besucona, con murciélagos de los genero *Saccopteryx sp* y *Molossus sp* que se alimentan de los insectos que encuentran sobre ramas y tronco. En el caso de los jardines de plantas ornamentales, guadales y pastizales, estos pueden favorecer a gremios de fauna nectarívoros, insectívoros y granívoros. En los jardines se pueden encontrar especies de aves nectarívoras como las mencionadas anteriormente, además de ranas y reptiles que utilizan la densidad de las especies ornamentales y las condiciones de humedad que se forman para hacer de esos sitios sus hábitats y con ello sitios de forrajeo donde pueden encontrar variedad de pequeños insectos, siendo también posible en el interior del guadual, donde se reportaron alrededor de 69 individuos



Hoja rota (*Monstera deliciosa*)  
Fuente: Pexels

de rana coquí antillano. Mientras que los pastizales y la zona de variación de guadua joven nativa (*Rhipidocladum sp.*, *Chusquea sp.*, *Otatea sp.*), proporcionan semillas necesarias para las dietas de algunas aves como *Sicalis Coronado*, Tortolita Común, Paloma Bravía y Torcaza Naguiblanca.

Adicionalmente, la presencia de fauna hace que el bosque urbano goce de recursos ecológicos proporcionados por la misma. Algunas especies aportan al reciclaje de nutrientes, a través de la adición de nutrientes presentes en las heces, orina y su cuerpo degradado al momento de morir al suelo, como es el caso de la rana Coquí Antillano que debido a su densa población aporta aproximadamente 8,9 Kg de heces por hectárea al año ricas en carbono y nitrógeno, y en su orina se puede encontrar potasio, calcio y amonio, necesarios para el buen crecimiento de las plantas (Cortez-Gómez et al., 2015).

Además, la polinización, se puede garantizar gracias a algunos reptiles como lagartijas que se alimentan de néctar de flores y debido al contacto terminan transportando polen a otras flores que lo necesiten, al igual que aves nectarívoras como los colibríes. La dispersión de semillas, principalmente se da por aves de este gremio como la Tortolita común y el *Sicalis Coronado* y aunque las ranas y reptiles tienen una dieta mayoritariamente carnívora, algunas lagartijas pueden alimentarse de frutos y contribuir así al transporte de semillas, al igual que los murciélagos y mamíferos omnívoros, por último, participan en el ciclo de energía de la cadena trófica tanto como depredador y presa. De acuerdo con sus dietas herpetos, aves y mamíferos pueden alimentarse de invertebrados, mosquitos, libélulas, escarabajos, avispas, abejas, entre otros, además, son fuente de alimento para especies de los mismos taxones de mayor tamaño y como es el caso de aves carnívoras como los gavilanes y halcones, lo que los convierte a este grupo de animales en reguladores de plagas como las de mosquitos transmisores de enfermedades (Cortez-Gómez et al., 2015).

Si bien, se mencionó que la conectividad principal para el bosque urbano ocurre entre los doseles arbóreos que hacen parte tanto del polígono de estudio como de su área de influencia, esta se considera buena debido a que, aunque no existen parches que colinden de forma directa con el bosque urbano, si existe gran cantidad de parches complementarios dentro del mosaico del área de influencia. Sin embargo, la presencia de especies de hábitos y desplazamiento arbóreo y terrestre, como mamíferos y herpetos, como la Zarigüeya orejinegra y el Ratón casero, es esporádica o inexistente en el área de estudio, esto debido a que este tipo de fauna es muy propensa a sufrir atropellamiento en las vías y calles de la ciudad, específicamente la calle 9 y la carrera 56 pueden considerarse como una amenaza para la vida de este tipo de fauna, actualmente, el SIMAP y la REUR (Red Ecológica Urbano Rural) no contempla la conectividad ecológica para este tipo de fauna, sólo contempla al grupo taxonómico de las aves como objeto de Conservación (Alcaldía de Santiago de Cali, 2017), las conexiones próximas planteadas con parches pertenecientes a las estructuras ecológicas principales y complementarias y a las Zonas Verdes adicionales destacadas, solo son viables para este taxón que se desplaza volando y que se conoce que puede moverse en un rango mínimo de 100 metros de su territorio.

Debe mencionarse que dentro de la zona de conectividad de 1.000 metros aproximadamente, los sitios que cuentan con mayor representatividad de Parches y Zonas Verdes adicionales son los correspondientes a las unidades y condominios residenciales privados, y en general se encontró un gran número de coberturas vegetales (IDESC, 2021) que hacen parte del arbolado urbano, en el área de influencia planteada. Por lo anterior, los parches de gran tamaño funcionan como sitios de interacción donde las aves puede desarrollar actividades de forrajeo y establecimiento de hábitat, mientras que las Zonas Verdes adicionales y especies arbóreas, en su mayoría funcionan como sitios trampolín que permiten a las aves moverse dentro de una red que conecta a parches de mayor tamaño, en estos sitios podrán obtener descanso, sombra y en algunos casos alimento, básicamente son sitios de paso.



## ANÁLISIS Y CONCEPTUALIZACIÓN PARA LA ARMONIZACIÓN DEL BOSQUE URBANO

La urbanización ha alterado el paisaje natural del mundo, lo que inevitablemente ha afectado la estructura, función y dinámica de los sistemas ecológicos (Breuste, Feldmann, & Uhlmann, 1998). Al menos el 82.5% de la población en América Latina y el Caribe se encuentra en ciudades, un hecho que plantea un gran desafío para mantener y mejorar la calidad de hábitat, e impulsar la competitividad, sostenibilidad y resiliencia de las ciudades (CAF, 2021).

En los últimos años se ha reconocido la importancia de los bosques en la sostenibilidad ambiental del planeta tierra. Se ha exaltado la contribución a nivel mundial para lograr el cumplimiento de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) propuestos en la Agenda 2030 (ONU, 2018), como un compromiso asumido por algunos países para hacer frente a los desafíos del desarrollo y agotamiento de los recursos naturales.

De acuerdo con la edición El Estado de los Bosques del Mundo "las vías forestales hacia el desarrollo sostenible" (FAO, 2018), los bosques y los árboles son coyunturales en el cumplimiento principalmente de 10 objetivos y 28 metas de la Agenda 2030, sin disminuir la importancia de su participación en los 7 objetivos y 141 metas restantes a cumplir en el tiempo determinado.

Actualmente organizaciones mundiales como la FAO y las Naciones Unidas (ONU) solicitan la inversión de recursos para conformar áreas que permiten transformar las ciudades en lugares sostenibles, resilientes, equitativos, saludables y agradables para vivir, a partir de la renaturalización de las ciudades, mediante la gestión de los espacios verdes urbanos como los bosques y árboles, en contraposición de la urbanización y como una medida de adaptación al cambio climático.

De acuerdo con Fonseca (2011), se ha concluido que "los problemas ambientales derivados de procesos de transformación de ecosistemas se relacionan estrechamente, con diferentes intensidades, con el funcionamiento social, económico y socio-cultural del territorio", por lo tanto, la recuperación de los bosques no se puede limitar simplemente a sembrar árboles, sino que se deben entender todos los procesos ecológicos que ocurren en ellos, explorando por consiguiente opciones que permitan la restauración a condiciones precedentes" (Bannister, 2015).

En virtud de lo anterior, se hace importante la comprensión de que "la cobertura vegetal es un factor determinante en la

conformación de unidades de paisaje, más que un atributo a tener en cuenta" (Andrade, 1994 citado por Salamanca y Riaño, 2019, p. 33).

En ese orden de ideas, se definen en las ciudades espacios ecológicos resilientes, conocidos como Bosques Urbanos – BU, que proveen diferentes servicios ecosistémicos como: absorción de rayos ultravioleta y resplandor, la reducción de la fuerza de los vientos, de las altas temperaturas, de las ondas de calor, reducción de niveles de estrés, contaminación acústica, la absorción y disminución de partículas contaminantes y/o el suministro de hábitat a la avifauna, entre otros. Además, de que tienen el potencial de facilitar servicios sociales como la protección física de los peatones, la reducción de la criminalidad, la mejora de la salud pública y la interacción e integración social, y aportan valor económico a través de la prolongación de la vida útil del pavimento, de la valoración de las propiedades y del patrimonio público o del aumento de los ingresos por tasas impositivas de carácter predial. Todos estos servicios de manera tangible e intangible sustentan la calidad de vida de todos los habitantes de la ciudad.

Los Bosques Urbanos organizados bajo cualquiera de sus modalidades, arbolado urbano, parques lineales, espacios verdes públicos, cinturones verdes, corredores biológicos, áreas protegidas municipales, conjuntos multifamiliares, unidades residenciales, campus universitarios entre otros, son una medida de adaptación importante ante los efectos adversos del cambio climático, que resultan en una disminución de la vulnerabilidad de la población de las ciudades. Sin embargo, respecto a los avances en materia de los Bosques Urbanos BU, como ecosistemas urbanos Posada, Paredes, y Ortiz (2016) señalan que "en Colombia, la política de gestión ambiental urbana destaca las dificultades respecto a la calidad del hábitat de las áreas urbanas en el país, derivado de la reducción, invasión, deterioro o pérdida de los componentes del espacio público". No obstante, en el Distrito Especial de Santiago de Cali, desde el 2018 se viene gestionando un proceso comunitario, alrededor de estos espacios públicos y privados naturales, los públicos con apoyo, gestión e inversión de la Autoridad Ambiental Urbana del Distrito, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA y de la sobretasa ambiental, recursos

administrados por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, los privados con recursos propios hasta la fecha. El DAGMA se dio a la tarea de consolidar la figura de Bosques Urbanos, como eje articulador y armonizador de la conectividad ecológica urbana, a través de las coberturas vegetales presentes en la ciudad.

Los Bosques Urbanos del Distrito de Cali, se encuentran registrados en la Red Internacional de Bosques Urbanos, administrados por la alianza voluntaria denominada Cities4Forest, que agrupa alrededor de diversas iniciativas en 82 ciudades del mundo.

Dentro de los bosques urbanos que se encuentran en el Distrito, está el Bosque Urbano Guadalupe de la Guadalupe, una zona verde pública que con las características naturales que posee, aporta diversos servicios ecosistémicos y al bienestar humano de la vecindad residente en la zona.

Ahora bien, reorganizar estos espacios en una figura de ordenación, regulación y reconocimiento, es prioritario para continuar con la gestión y manejo de estas áreas, por lo tanto, a continuación, se presenta una propuesta en ese sentido para el Bosque Urbano Guadalupe de la Guadalupe, homologando los instrumentos jurídicos para áreas protegidas, que actualmente están diseñados, para áreas de orden nacional y regional, pues a la fecha no se tiene un instrumento jurídico similar para estas áreas protegidas de carácter municipal.

Para ello, se toma como referencia lo dispuesto en el Decreto 2372 de 2010 (compilado en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015), por medio del cual se establecen criterios, directrices, procedimientos para el establecimiento, ordenación y coordinación efectiva de las áreas protegidas, armonizados con la Resolución 1125 de 2015 “Ruta metodológica para la declaratoria, ampliación, recategorización de áreas protegidas y formulación de planes de manejo” y la “Guía detallada para la formulación de planes de manejo de las áreas Protegidas públicas del SIDAP Valle administradas por la CVC”. Así como también, los aportes desde la Guía para la Planificación del Manejo en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia (SINAP) (Ospina Moreno et al. 2020), importante contribución tanto para mejorar la efectividad del manejo de las diferentes categorías.

## 8.1. Objetivos y Objetos de Conservación

De acuerdo con Campo et al. (2007), para la construcción de los objetivos de conservación se debe tener en consideración

el análisis resultado de la fase de diagnóstico del área, pues con ello se genera la valoración biofísica, sociocultural y el estado de conservación de esta. Con un diagnóstico efectivo, se tendrán elementos claves para la construcción del plan estratégico de acción, para la definición de usos y zonas con su respectiva reglamentación y se identificarán estrategias de manejo.

Para evaluar la efectividad de la gestión, manejo y administración de las áreas protegidas, se definen los objetivos y los valores objeto de conservación (VOC), que serán seleccionados de manera participativa por las comunidades que habitan los territorios y la institucionalidad que regulariza dichos espacios, lo cual fortalecerá los mecanismos de planificación del área. Los VOC “consisten en comunidades naturales, sistemas ecológicos, especies, bienes o servicios ambientales, así como valores culturales, afectivos o espirituales representativas de la naturaleza y/o de las comunidades que pueden ser monitoreadas y que permiten orientar esfuerzos a través de sus cambios, indicando el camino a seguir” (Granizo et al., 2006).

En otras palabras, un Objeto de Conservación es un elemento representativo de la biodiversidad y la cultura o un sustituto de estos, sobre los cuales se enfocan los esfuerzos de planificación (Granizo et al., 2006).

De acuerdo con lo anterior, los posibles objetivos y objetos de conservación fueron evaluados bajo los estándares de los objetivos generales y específicos de conservación para el país de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 2372 del 2010, recogido en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 en su Artículo 2.2.2.1.1.5.

Cabe anotar, que un área protegida determinada podría cumplir con uno, dos o los tres objetivos, dependiendo de las características biofísicas, biológicas, productivas, socioeconómicas y culturales que representa como área protegida AP. Para determinar esto, se utilizaron diferentes criterios, los cuales permiten evaluar el área en dichas características y determinar si se cumple cada objetivo específico y, por ende, el o los objetivos generales de conservación asociados a éstos. Cada criterio representa un valor el cual se pondera junto con el resto para cada objetivo para obtener un puntaje por cada uno (jerarquización). La evaluación se realizó con base en la información recopilada sobre aspectos biofísicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, tanto en literatura sobre el AP, como en salidas de campo y talleres con la comunidad ubicada en los alrededores del bosque.

## 8.2. Objetivos Nacionales de Conservación

### I. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos para mantener la diversidad biológica

a. Preservar y restaurar la condición natural de espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos.

b. Preservar las poblaciones y los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución restringida.

### II. Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano

a. En proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos..

b. Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales.

c. Conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua, gea, o combinaciones de éstas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, debido a su significación científica, emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país.

d. Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.

### III. Garantizar la permanencia del medio natural o de algunos componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza

a. Conservar espacios naturales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos.

Para la estructuración de la propuesta se realizó la revisión y calificación de cada uno de los criterios de acuerdo con la matriz de calificación propuesta por SIDAP Valle (CVC, 2021).

A continuación, se indica la ponderación de los objetivos específicos asociados a cada objeto general de conservación, de acuerdo con la información recopilada del Bosque Urbano Guadalupe de la Guadalupe y compilada en la siguiente Matriz (Tabla 24), que corresponde a la jerarquización de los objetivos de conservación.

**Tabla 23.**

Matriz para priorización de objetivos de conservación para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS ÁREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	Cumple	Ponderación Ob. Esp	Ponderación total/comp	TOTAL
<b>I. OBJETIVO: ASEGURAR LA CONTINUIDAD DE LOS PROCESOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS PARA MANTENER LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.</b>	1.1. Preservar y restaurar la condición natural de espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos.	1.1.1. Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional	SI	1	0,50	<b>0,47</b>
		1.1.2. Diversidad de ecosistemas dentro del área considerada.	NO	0		
		1.1.3. Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con parches	NO	0		
		1.1.4. El fragmento de bosque presenta una forma de parche redondeada que disminuye el efecto de borde. La distribución de los parches y la composición de la matriz que los rodea contribuye a la conectividad	SI	1		
	1.2. Preservar las poblaciones y los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución restringida.	1.2.1. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro crítico (CR)" por la IUCN	NO	0	0,46	
		1.2.2. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN.	NO	0		
		1.2.3. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "Vulnerables (VU)" por la IUCN.	SI	1		
		1.2.4. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN.	SI	1		
		1.2.5 Presencia de alguna especie clasificada con estatus de amenaza a nivel nacional categorías CR, (Resol 0192 de 2014 y libros rojos)	NO	0		
		1.2.6 Presencia de alguna especie clasificada con estatus de amenaza a nivel nacional categorías EN (Resol 0192 de 2014 y libros rojos)	NO	0		

		1.2.7 Presencia de alguna especie clasificada con estatus de amenaza a nivel nacional categorías VU (Resol 0192 de 2014 y libros rojos)	SI	1	0,71	<b>0,6</b>
		1.2.8 Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional en la categoría CVC, SI	NO	0		
		1.2.9 Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional en la categoría CVC, S2	NO	0		
		1.2.10 Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional en la categoría CVC, S3	NO	0		
		1.2.11 Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional en la categoría SIS2 y S2S3	SI	1		
		1.2.12 Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies endémicas o casi endémicas, o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores) Especies Cites I y II.	SI	1		
		1.2.13 Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansar.	SI	1		
<b>II. GARANTIZAR LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES ESENCIALES PARA EL BIENESTAR HUMANO</b>	2.1 Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.	2.1.1. Presencia de ecosistemas naturales en cercanías de modelos agroforestales o silvopastoriles	NO	0	0,71	<b>0,6</b>
		2.1.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura	SI	1		
		2.1.3. Especies nativas de uso medicinal tradicional y/o con potencial farmacológico comprobado.	SI	1		

		2.1.4. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ecosistémicos (ambientales) relacionados directamente con la productividad agrícola (polinización, control de plagas)	SI	1		
		2.1.5. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ecosistémicos (captura y secuestro carbono, regulación hídrica, regulación climática, producción de suelo)	SI	1		
		2.1.6. Existencia de humedales o bosques que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación	NO	0		
		2.1.7. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa al ciclo de vida de especies importantes para el hombre	SI	1		
	2.2. Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales.	2.2.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo humano de comunidades humanas.	NO	0	0,40	
		2.2.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse riesgos climáticos (deslizamientos o inundaciones, desertificación, entre otros)	SI	1		
		2.2.3. Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones	NO	0		
		2.2.4. Contribución del área en la regulación hídrica	SI	1		
		2.2.5. Sistemas hidrobiológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica	NO	0		

	2.3 Conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua, gea, o combinaciones de éstas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, debido a su significación científica, emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país	2.3.1. Existencia de formaciones geológicas que se constituyan en atractivos paisajísticos y escénicos únicos en el departamento del Valle del Cauca	NO	0	0,40	
		2.3.2. Presencia de áreas con manifestaciones de especies silvestres emblemáticas definidas en POTs o en Acuerdos Municipales en el Valle del Cauca (P:EJ Ceibas, samanes, quereme y otros)	SI	1		
		2.3.3. Ecosistemas y biomas/distritos biogeográficos con distribución restringida o muy rara frente a los ecosistemas y biomas/distritos biogeográficos con distribución amplia en el país, con calificación muy raro (Resolución 1517/2012. Manual de compensación por pérdida de biodiversidad).	NO	0		
		2.3.4. Presencia de sitios con atractivos naturales singulares que constituyan escenarios paisajísticos especiales.	SI	1		
		2.3.5. Evidencia de algún programa de investigación en el área	NO	0		
	2.4. Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.	2.4.1. Espacios naturales que garanticen la facilidad de prestación de servicios de turismo de naturaleza, la educación ambiental y la valoración social de la naturaleza.	SI	1	1,00	
		2.4.2. Presencia de atractivos naturales con potencial para la recreación y el turismo de naturaleza	SI	1		
		2.4.3. Presencia de espacios con potencial para el turismo cultural asociados a la naturaleza (P EJ: Grupos de especial interés, Etnoturismo)	SI	1		
<b>III. GARANTIZAR LA PERMANENCIA DEL MEDIO NATURAL O DE ALGUNOS COMPONENTES, COMO FUNDAMENTO PARA EL MANTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD CULTURAL DEL PAÍS Y DE LA VALORACIÓN SOCIAL DE LA NATURALEZA</b>	3.1. Conservar espacios naturales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos	3.1.1. Recreación, Descanso actividad física, juegos infantiles, encuentro, cohesión social, sentido del lugar	SI	1	1,00	<b>1,00</b>
		3.1.2. Elementos básicos: árboles, jardines.	SI	1		

De acuerdo con los resultados de la matriz, el objetivo con mayor puntaje fue el Objetivo 3 (calificación: 1,0): "GARANTIZAR LA PERMANENCIA DEL MEDIO NATURAL O DE ALGUNOS COMPONENTES, COMO FUNDAMENTO PARA PERSISTENCIA DE LA DIVERSIDAD CULTURAL DEL BOSQUE URBANO GUADUAL DE GUADALUPE Y DE LA VALORACIÓN SOCIAL DE LA NATURALEZA", seguido del Objetivo 2 (calificación: 0,6): "GARANTIZAR LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES ESENCIALES PARA EL BIENESTAR HUMANO". Y finalizando con el objetivo 1 (calificación: 0,46): "ASEGURAR LA CONTINUIDAD DE LOS PROCESOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS PARA MANTENER LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA".



Teniendo en cuenta las diferentes variables biológicas, las dinámicas socioculturales del territorio y los resultados de la línea base, se estructuró para el Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe, el siguiente objetivo de conservación:

**“Mantener los procesos socio culturales del Bosque Urbano asociados a la dinámica ecológica de su entorno natural y a los beneficios ecosistémicos que este ofrece”.**

### 8.3. Objetos de Conservación

Para saber el estado en el que se encuentran los diferentes aspectos biofísicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que alberga el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, es necesario evaluar diferentes elementos clave representativos del mismo. Estos elementos clave se conocen como objetos de conservación, los cuales deben estar enmarcados en los objetivos generales de conservación del bosque urbano, con el fin de que sirvan como herramientas de manejo y gestión para determinar el cumplimiento de estos por parte de los diferentes actores que tienen jurisdicción en el bosque urbano.

En ese orden de ideas, en el ejercicio de planificación ambiental del Área, se definieron tres (3) objetos de conservación (Tabla 24).

**Tabla 24.**

Objetos de conservación iniciales para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

No.	Objeto de conservación
I	Coberturas vegetales
II	Comunidad de Aves
III	Los espacios socioculturales como íconos de identidad y apropiación de la comunidad vecina del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, aportando a la visión de territorio integral e integrador de las zonas naturales urbanas.

#### I. Coberturas vegetales:

Se selecciona coberturas naturales del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, como objeto de conservación, porque se establecen como elementos de importancia en el mantenimiento de la calidad y sostenibilidad ambiental de la ciudad dentro de la matriz urbana, además de considerarse, hábitat de la fauna remanente y es una respuesta a las adaptaciones de las transformaciones urbanas circundantes, garantizando espacios naturales, conectividad ecológica y calidad ambiental.

De acuerdo con la Red Ecológica Urbano Rural, las coberturas vegetales urbanas se pueden establecer según su funcionalidad ecológica, dicha red genera un mosaico que agrupa matrices, núcleos, parches y corredores (DAGMA, 2019). La matriz se considera el elemento más amplio o dominante a nivel de paisaje, dentro de este se pueden encontrar agrupados los núcleos, parches y corredores interconectados entre sí.

Se puede establecer que el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG hace parte de la Red Ecológica Urbano Rural como parche de carácter complementario (Convenio 027 DAGMA – UAO, 2016). Con el fin de conocer las áreas de conectividad ecológica y ecosistémica que tienen mayor relevancia para el bosque urbano se establece un área de influencia de 1000 metros a la redonda alrededor del polígono de estudio, donde se presentan los Parches, Áreas Forestales Protectoras y Elementos del Sistema de Movilidad y Pluvial establecidos en la Estructura Ecológica Municipal y en la REUR de mayor relevancia.

Teniendo presente el acuerdo 0373 del 2014 “PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI. Artículo 77. Suelos de protección forestal. Bajo esta categoría se incluyen las siguientes áreas que deben ser dedicadas a la protección forestal: Bosques y guaduales actuales: Los relictos actuales de bosques y guaduales, en diferentes etapas de sucesión ecológica, identificados a la entrada en vigencia del presente Acto. En estas áreas se restringe la urbanización y solo se podrán hacer desarrollos y/o actividades que no afecten la función ecológica del bosque y que cuenten con el aval de la autoridad ambiental competente.

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra dentro del ecosistema BOCSEPA, El ecosistema de bosque cálido seco en piedemonte aluvial (BOCSEPA) corresponde al Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca, el cual, se caracteriza por la variación en los regímenes de humedad. Este se encuentra

ubicado entre los 900 y 1200 msnm, principalmente en la zona plana del Valle geográfico del río Cauca y comprende los depósitos aluviales del río Cauca y las formaciones de conos coluvio-aluviales de la llanura aluvial de piedemonte (CVC, 2015). El BOCSEPA abarca 158.542,48 hectáreas, incluyendo gran parte del centro y sur de Cali, es uno de los ecosistemas más grandes en el departamento y uno de los más afectados por procesos de urbanización, dado que, muestra una reducción de coberturas naturales de un 45 % (Alvarado Solano & Otero Ospina, 2017; CVC & Funagua, 2010). Este ecosistema pertenece a la llanura aluvial de piedemonte, donde se observan características de suelos muy fértiles y dominancia de texturas finas. Además, presenta un rango altitudinal de 950 y 1020 msnm, una temperatura media de 28°C y precipitaciones que oscilan entre 900 y 1350 mm/año con régimen pluviométrico bimodal (Alvarado Solano & Otero Ospina, 2017). Para el Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe, no es posible observar la configuración de las coberturas naturales propias de este ecosistema debido a la alta modificación que han sufrido a partir de la siembra de individuos arbóreos nativos e introducidos por diferentes factores antrópico.

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe se encuentra representado por un total de 76 individuos arbóreos, los cuales están distribuidos en 28 especies y 19 familias arbóreas. Su cobertura vegetal está compuesta principalmente por 12 especies de origen nativo, distribuidas entre 44 individuos arbóreos que representa el 59% y 16 especies de origen introducido que corresponde a 32 individuos arbóreos que representan el 41%. Es de importancia resaltar que en el bosque urbano se presenta un área de conservación de tres géneros de especies de bambú leñoso, categorizadas como prioritarias debido a una relativa importancia para aspectos sociales, económicos y culturales, además de considerar de forma general de importancia para el país de acuerdo con su uso actual: *Rhipidocladum*, *Chusquea*, *Otatea* y *Rhipidocladum sp.* El área aproximada de bambú nativo es de 180 m2, convirtiéndose en la única zona de ciudad o área piloto de conservación de estos representantes vegetales.

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe alberga un total de 9 especies nativas de BST (*Bosque seco Tropical*) en Colombia. Tales como: Anón (*Annona squamosa*), Carbonero (*Calliandra pittieri*), Ceiba de Agua (*Hura crepitans*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Guanabano (*Annona muricata*), Guayacán Rosado (*Tabebuia rosea*), Huesito (*Malpighia emarginata*), Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus*) y Palma Zanca (*Syagrus sancona*).

Por otro lado, dentro de las especies que conforman el Bosque

Urbano Guadual de Guadalupe, se destacan se destacan la Palma Botella (*Roystonea oleracea*), el Clavellino (*Caesalpinia pulcherrima*), Mango (*Mangifera indica*), la Palma Zanca (*Syagrus sancona*) y la Palma Areca (*Dypsis lutescens*), las cuales son las primeras cinco especies con mayores ejemplares dentro del bosque urbano. Siendo la especie Palma Botella la más representativa y dominante con un total de 26 ejemplares (56%).

Esta amalgama de especies introducidas junto con especies de origen nativo muestra que estas asociaciones vegetales son producto de procesos antrópicos centrados en la parte urbanística y paisajística, por lo que representan espacios naturalizados conforme a los procesos socioculturales de la zona, al crecimiento demográfico y a la belleza escénica que se quiere representar. Dada su condición ambiental El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe es un refugio de biodiversidad, que genera una importante oferta de servicios ecosistémicos para la ciudad.

## II. Comunidad de Aves:

Cali es una ciudad con gran diversidad de aves, por lo que las zonas verdes y parques como el Bosque Urbano del Guadual de Guadalupe contribuyen a la conservación del hábitat, refugio para esta comunidad. Las aves son un grupo carismático que hoy por hoy, representa para muchos ciudadanos un ícono de identidad con su territorio, son objeto del ecoturismo, de procesos de educación ambiental y fortalecen las investigaciones urbanas de la biodiversidad.

Actualmente el municipio de Santiago de Cali cuenta con 562 de 1909 especies de aves registradas a nivel nacional para el año 2020, de las cuales, aproximadamente 250 hacen parte de la fauna urbana de la capital del Valle, aves que, debido a la expansión de la ciudad hacia las zonas rurales, se desplazan a través de zonas verdes que funcionan como conectores a diferentes partes de la urbe (DAGMA et al., 2019).

Se caracterizaron un total de 55 especies de aves en el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG, las cuales, representan el 2,9% del total de las especies registradas a nivel nacional, el 9,8% a nivel regional y el 22% de especies de la ciudad de Cali. Las especies registradas se distribuyen en 15 órdenes taxonómicos, siendo el de Paseriformes (pájaros cantores) el más abundantes con 29 especies de aves, seguido por los Psittaciformes (loros) con 5 especies y también por los Piciformes (carpinteros) y con Columbiformes (palomas y torcazas) con 3 especies cada uno. Los demás órdenes cuentan con entre 1 y 2 especies representativas.

Respecto a las familias taxonómicas, se pueden encontrar 26 familias de aves dentro del bosque urbano. La familia *Thraupidae* (azulejos y tângaras) es la más abundante con 9 especies, donde *Sicalis coronado* (*S. flaveola*), Azulejo común (*T. episcopus*), Miellera común (*C. flaveola*) son las más representativas. Seguida por la familia *Tyrannidae* (atrapamoscas), representada por 8 especies de aves de las que sobresalen Bichofué (*P. sulphuratus*), Sirirí (*T. melancholicus*), Suedita crestinegra (*M. cayanensis*) y Elaenia copetona (*E. flavogaster*). Las demás familias están representadas por entre 1 y 4 especies.

De las 55 especies de aves reportadas para el bosque urbano, 24 fueron caracterizadas durante los muestreos, de las cuales, las especies más abundantes de los 193 individuos observados fueron, *Sicalis coronado* (*S. flaveola*) con 70 individuos, la Tortolita común (*C. talpacoti*) con 24 individuos, Periquito bronceado (*B. jugularis*) con 10, Bichofué (*P. sulphuratus*) y Torcaza naguiblanca (*Z. auriculata*) con 9 individuos registrados para cada especie. Las demás especies, estuvieron representadas por entre 1 y 8 individuos.

Del total de 55 especies caracterizadas, 48 especies tiene categoría de residente lo que quiere decir que son especies ampliamente distribuidas a nivel global, siendo de esta forma endémicas en varios territorios. Mientras que la categoría de especies exóticas o introducidas al territorio se encuentre representada por la Paloma Bravía (*C. livia*).

La categoría de migración cuenta con 6 especies, sin embargo, se encuentra dividida entre las especies que solamente migran (Migratorio), las cuales, se desplazan desde otras localidades estacionales a los ecosistemas tropicales con el fin de suplir sus necesidades alimenticias principalmente, y las que residen y migran (Residente y migratorio) que son especies con grupos permanentes en el territorio y con grupos migrantes provenientes de poblaciones de países estacionales. Las migratorias se representan por 4 especie, como Reinita amarilla (*S. petechia*) y Piranga roja (*P. rubra*). Las que tienen categoría de residente y migratoria están representadas por 2 especies Sirirí (*T. melancholicus*) y Golondrina azul y blanca (*P. cyanoleuca*) En cuanto al estado de conservación, de acuerdo con la Lista Roja de especies amenazadas 54 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) por lo que no hacen parte de las especies riesgo de amenaza a nivel global, y 1 especie, el Piojito común (*N. imcontata*) como No evaluada (NE), lo que quiere decir que no se conocen estudios de evaluación de riesgo para esta especie (IUCN, 2023). A nivel nacional ninguna de las especies se encuentra registrada en el Libro rojo de aves de Colombia

Bosques Húmedos de los Andes y Región Pacífica (2014).

Por otro lado, se pueden encontrar 3 especies como medianamente amenazadas (S2-S2S3) (Figura 55 y 56) a nivel regional en el Valle del Cauca (CVC, 2015) y 11 especies hacen parte del listado CITES de especies en riesgo, todas ellas en el apéndice II como especies no necesariamente amenazadas de extinción.

## III. Los espacios socioculturales como íconos de identidad y apropiación de la comunidad vecina del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, aportando a la visión de territorio integral e integrador de las zonas naturales urbanas.

El Bosque Urbano Guadual de Guadalupe – BUGG es un reducto forestal de una de las grandes haciendas del Valle del Cauca, que al parecer bordeaba el río Cañaveralejo, y quedó aislado cuando se inició el proceso de incorporación urbana de esta zona de Cali y la canalización de los cauces hídricos de la ciudad. El Bu Tiene una extensión de aproximadamente 6.946m2 y el guadual abarca un área de aproximadamente 2.000 m2, constituyéndose en la vegetación principal del bosque, con la especie Guadua angustifolia Kunt. Esta área fue una cesión hecha por la constructora Cusezar a la ciudad en 1977, año en el cual se terminó la construcción de los conjuntos residenciales Carboneros, Guaduales y Faroles, que colindan con este.

Esta pequeña área de terreno se conservó como reserva pública, pero se dejó cerrado bajo la custodia y protección, de los dos primeros conjuntos residenciales mencionados anteriormente, mediante convenio No. 003 de 1997, y amparado bajo la figura de comodato. Por un período de 18 años estos conjuntos residenciales asumieron con gran encomio su mantenimiento y el fortalecimiento de la vegetación arbórea con la siembra de varios árboles y arbustos complementarios al guadual.

En el año 2014 producto de una acción popular interpuesta, la sentencia judicial 99, devolvió la custodia del guadual al municipio de Santiago de Cali, la Alcaldía ejecutó la eliminación del cerramiento que lo protegía y, aunque la misma sentencia ordenaba explícitamente a la autoridad ambiental que debía elaborar y ejecutar un riguroso plan manejo para su conservación, tres años después se logra acceder a que se le haga el mantenimiento al guadual, lo que ha significado en términos prácticos un proceso de deterioro del mismo que aun a la fecha se trata de subsanar.

En 2018, se inició la génesis del proceso de los Bosques Urbanos en la ciudad de Cali, teniendo como protagonista este proceso vivido, unido al proceso del Bosque Urbano de Umbría y Caracolés. La autoridad ambiental asignó recursos en el 2019 destinados a la recuperación ambiental y paisajística de los bosques urbanos de la ciudad de Cali, se realiza entonces el primer proceso de mantenimiento del guadual y posteriormente en el siguiente año a través de los recursos de la sobretasa ambiental se realiza otro mantenimiento, acompañado del estudio de suelos, la caracterización del arbolado del bosque, la siembra de jardines polinizadores, y la siembra de un nuevo guadual con especies autóctonas colombianas: *Rhipido cladum sp.*, *Cusquea sp.* y *Otatea sp.* Col., para un total de 25 plántulas nuevas donadas por la Dra. Ximena Londoño, se diseñó e instaló la señalética alusiva al bosque urbano y se formuló el Plan de Manejo del Guadual. Dentro de las actividades que allí se desarrollan, se destacan las siguientes (Tabla 25):

## Tabla 25.

Relación de actividades.

Actividades socioculturales
Actividades de recreación pasiva y activa. Práctica de deporte - Fútbol
Paseo de mascotas

**Fuente:** Taller comunitario – conflictos socio ambientales, Convenio 086 CVC- FUNDESOEMCO, (2022)



#### 8.4. Análisis de Presiones y Amenazas a los objetos de conservación

El análisis de las amenazas a los valores objeto de conservación se realizó siguiendo la metodología de estándares abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2022): alcance o extensión geográfica, severidad e irreversibilidad de la amenaza sobre el objeto de conservación. Se definen las amenazas en dos componentes: las presiones y las fuentes de presión. Esta agregación de las presiones más las fuentes de presión es lo que llamamos amenaza a los objetos de conservación. El análisis de este binomio provee una mejor información para entender no sólo cómo la amenaza afecta a nuestros objetos, sino la razón de ser de esta amenaza. La importancia de este análisis radica en que nos permite identificar dónde son requeridas nuestras acciones de conservación y dónde éstas serán más efectivas.

Por un lado, la presión es el daño funcional, la degradación, el deterioro, la pérdida o, en general, la modificación a cualquier atributo ecológico de los objetos de conservación en detrimento del mismo, es decir, un cambio de tipo negativo, lo cual disminuye su viabilidad. Las presiones van a afectar directamente los factores ecológicos clave originando la reducción de la viabilidad de nuestros objetos de conservación. Es decir, las presiones son intrínsecas al objeto de conservación y no están necesariamente relacionadas con actividades humanas. Las presiones son mejor entendidas cuando se las analiza junto a las fuentes que las causan.

Los objetos de conservación pueden sufrir alteraciones de origen natural y antrópico. Las primeras forman parte del equilibrio natural; los sistemas, por lo general, aunque no siempre, se recuperan restableciéndose el equilibrio original y dando origen a un nuevo equilibrio. Las alteraciones de origen natural pueden ser causadas por: deslizamientos de tierra, incendios por rayos, erupciones volcánicas, huracanes, fenómenos atmosféricos

recurrentes (El Niño), entre otros muchos. Las alteraciones de origen antrópico son más peligrosas, sobre todo si se prolongan por mucho tiempo. Cuando se producen en grandes extensiones geográficas pueden llegar a ser irreversibles y conllevar la extinción de especies. Pueden ser causadas por hechos como el aumento continuo de la población, su concentración progresiva en grandes centros urbanos, el desarrollo industrial o el avance de la frontera agropecuaria en detrimento de los sistemas naturales. Las presiones antrópicas amenazan la estructura y funcionamiento de los objetos de conservación.

Por otro lado, las fuentes de presiones son las acciones, por lo general de origen antrópico, que generan esos cambios negativos a los atributos. En este sentido, la fuente de presión conlleva a una presión sobre el objeto de conservación.

Para este análisis es importante tener en cuenta, que no es necesario considerar que todas las actividades humanas son una amenaza, tal como lo expone Granizo, et al. 2006, hacerlo sería negar la posibilidad de un uso sostenible de la biodiversidad y también de que el uso de los recursos naturales contribuya al desarrollo local. Por lo tanto, se hace énfasis en aquellas actividades desarrolladas en forma no sostenible, no ambientalmente amigable o mal planificada.

De acuerdo con la metodología PCA de TNC y la de estándares abiertos, tanto la presión como la fuente de presión se miden de manera cualitativa mediante rangos definidos como Muy alto, Alto, Medio y Bajo, determinando una valoración a la magnitud de cada una sobre la integridad del objeto de conservación.

Así, para cada objeto de conservación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, se definieron las presiones que están afectando los atributos clave de cada categoría y se establecieron las fuentes de presión. A continuación, se presenta la valoración para cada objeto (Tablas 26 - 28).

**Tabla 26.**

Análisis de amenazas para el Objeto de conservación I: Coberturas vegetales.

Fuente de presión	Amenaza	Objetos				Calificación final
		Coberturas naturales				
		Alcance	Severidad	Magnitud	Irreversibilidad	
Manejo inadecuado de residuos sólidos y de construcción	Contaminación al suelo por residuos, con afectación de obtención de nutrientes por parte de las plantas	Media	Media	Media	Media	Media
Ausencia de mantenimiento de las coberturas vegetales	Generación de caída de guaduas y problemas fitosanitarios en el arbolado	Alta	Alta	Media	Alta	Alta

De acuerdo con la calificación de las amenazas (presiones y las fuentes de presión) sobre el objeto de conservación I: Coberturas vegetales, para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, el estado de amenaza con mayor calificación es: La ausencia de mantenimiento de las coberturas vegetales, que generan caída de guaduas que pueden llegar a causar daños a la zona y a la comunidad. Se debe de mejorar la estructura horizontal y vertical que garantice la madurez progresiva de los culmos, por lo tanto, tener un monitoreo constante del guadual; por otro lado, la ausencia de mantenimiento del arbolado permite que se establezcan plagas en algunas especies vegetales, y la afectación puede propagarse generando daños en muchos individuos, considerando que la variabilidad puede no ser tan alta en las especies existentes en la ciudad. La otra fuente de presión que es el manejo inadecuado de residuos sólidos y de construcción, por lo que afectan principalmente el suelo y también la integridad del arbolado, esto considerando que la liberación de químicos provenientes de los materiales de construcción o de otra fuente proveniente de los residuos sólidos, puede causar el secuestro de los minerales que tiene el suelo para proveer nutrientes a las especies de guadua y bambú, los árboles, arbustos, plantas ornamentales, y tapizantes y gramas, así como también cambios en el pH del suelo. Una de las consecuencias para las diversas coberturas vegetales, son las deficiencias tanto en macronutrientes como en los micronutrientes, afectando significativamente su desarrollo, mantenimiento y crecimiento.

**Tabla 27.**

Análisis de amenazas para el Objeto de conservación II: comunidad de aves.

Fuente de presión	Amenaza	Objetos				Calificación final
		Comunidad de aves				
		Alcance	Severidad	Magnitud	Irreversibilidad	
Contaminación por residuos sólidos	Elementos Tóxicos para las aves	Media	Media	Media	Media	Media
Ruido por artistas callejeros	Mortalidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
	Estrés	Media	Media	Media	Media	Media

De acuerdo con la calificación de las amenazas (presiones y las fuentes de presión) sobre el objeto de conservación II: Comunidad de aves, para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, se consideran que la contaminación por residuos sólidos y el estrés pueden ser presiones que afecten a la comunidad de aves en el Bosque Urbano, pero se considera que dichas afectaciones se deben de evaluar, ya que igualmente es un objeto de conservación que se considera diverso, resiliente y carismático, que se adapta a las condiciones y cambios de la ciudad, sin embargo, en el caso de que las amenazas varíen puede cambiar este escenario. Por consiguiente, su monitoreo debe ser continuo como indicador del estado de conservación de hábitats urbanos para la fauna silvestre.

**Tabla 28.**

Análisis de amenazas para el Objeto de conservación III: Espacios socioculturales.

Fuente de presión	Amenaza	Objetos				Calificación final
		Espacio sociocultural				
		Alcance	Severidad	Magnitud	Irreversibilidad	
Uso del BU como baño por habitantes de calle, taxistas y vendedores ambulantes	Intimidación, inseguridad personal.	Media	Media	Media	Media	Media
Hurtos y robos	Intimidación, inseguridad personal.	Alta	Media	Media	Muy Alta	Alta
Inadecuado manejo de las heces de mascotas	Transmisión de microorganismos	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Consumo de sustancias psicoactivas	Intimidación, inseguridad personal.	Alta	Media	Media	Media	Media
Disposición de residuos voluminosos en el BU	Deterioro de las áreas de disfrute en el BU	Media	Media	Media	Media	Media
Ruido proveniente de las vías, artistas callejeros etc.	Contaminación acústica en el BU.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Invasión del espacio por vendedores ambulantes	Ocupación del espacio público	Media	Media	Media	Media	Media
Falta de mantenimiento del guadual	Riesgo de caída y generación de daños a la comunidad	Alta	Media	Media	Media	Media

De acuerdo con la calificación de las amenazas (presiones y las fuentes de presión) sobre el objeto de conservación III: Espacios socioculturales, para el Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe, el estado de amenaza presenta un escenario, donde los hurtos y el inadecuado manejo de las heces de las mascotas, representan la mayor presión sobre el mismo y de no realizar acciones para mejorar estos se hace vulnerable la sostenibilidad del uso y disfrute de dicho espacio.



## COMPONENTE DE ORDENAMIENTO

### 9.1. Zonificación

A la luz del Decreto 2372 de 2010, Art. 34 y del Decreto 1076 de 2015, ARTÍCULO 2.2.2.1.4.1. se definen la zonificación, para las Áreas Protegidas del SINAP, con fines de manejo, a fin de garantizar el cumplimiento de sus objetivos de conservación, las cuales se definen según los siguientes criterios:

- **Zona de preservación.** Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Un área protegida puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración.
- **Zona de restauración.** Es un espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida. Un área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme a los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación. Será el administrador del área protegida quien definirá y pondrá en marcha las acciones necesarias para el mantenimiento de la zona restaurada.
- **Zona de uso sostenible:** Incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida. Contiene las siguientes subzonas:
  - a) Subzona para el aprovechamiento sostenible. Son espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración.

b) Subzona para el desarrollo. Son espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida

- **Zona general de uso público.** Son aquellos espacios definidos en el plan de manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación. Contiene las siguientes subzonas:

a) Subzona para la recreación. Es aquella porción, en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos miradores.

b) Subzona de alta densidad de uso. Es aquella porción, en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

Cabe aclarar, que no es obligatorio utilizar todos los tipos de zonas de manejo que establece la normatividad vigente. Sólo se deben definir las zonas de manejo que sean necesarias y pertinentes. Si no se requieren respuestas diferentes en distintos sectores del área protegida, entonces no es necesaria la división de ésta en varias zonas de manejo. Es decir, no hay que delimitar varias zonas sólo porque la norma establece una variedad de zonas. Si se zonifica es porque distintos sectores del área protegida deben responder a diferentes intenciones de manejo definidas en las Estrategias para propiciar el logro de sus Objetivos de Conservación, aquí se definen las reglas para el uso de los recursos y el desarrollo de actividades.

El Bosque Urbano Guadual de la Guadalupe, aunque no se enmarca dentro de las categorías de protección dispuestas en la norma, es un área geográficamente definida, con una estructura de paisaje organizada, con lo cual se mantiene una estructura, composición y función, donde se generan procesos ecológicos que sustentan los valores naturales y culturales asociados, y que

se ponen al alcance de la población humana para destinarlas a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute (Artículo 2.2.2.1.2.4 Decreto 1076 de 2015).

En esta etapa se generó un espacio participativo con los gestores de la Red Comunitaria de Bosques Urbanos y el DAGMA, de manera que se seleccionaron los criterios de uso acorde a las realidades del territorio y a los análisis biofísicos y socioculturales obtenidos en el diagnóstico del BU. En ese orden de ideas, se consideró que la zona de restauración y la zona general de uso público son pertinentes para el Bosque Urbano.

Sin embargo, en el ejercicio de zonificación, se subdividieron las zonas propuestas, de acuerdo con la estructura natural y usos del bosque, de manera que se tuviera una mirada integral del territorio y se generará un insumo para la definición de proyectos del Bosque Urbano. A continuación se relaciona los criterios:

## 9.2. Criterios para la Zonificación

### • Zona de Restauración

Teniendo como referencia la base conceptual que propone la Sociedad Internacional de Restauración Ecológica (SER, 2004), descrita y adaptada en el Plan Nacional de Restauración (2015) y en el Plan de Restauración del Municipio de Santiago de Cali (2016), que expone lo siguiente:

- **Restauración ecológica**, es el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado que se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto.
- **Rehabilitación ecológica**, que no implica llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios ambientales que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas.
- **Recuperación o reclamación**, que tiene como objetivo retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como

referencia un estado pre-disturbio. En ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original.

Se define para el Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe, la categoría Recuperación Ecológica, dado que la matriz natural se encuentra inmersa dentro de una configuración urbana. Siendo los bosques urbanos elementos esenciales de la infraestructura terrestre verde en una ciudad, los cuales juegan un papel clave en la regulación de los ciclos biogeoquímicos, en la estabilización del clima y en los procesos socioculturales de la urbe.

El sistema de ocupación del suelo urbano ha mantenido los paradigmas urbanísticos y arquitectónicos responsables de la desaparición de las coberturas vegetales originales, la desecación de humedales, la pavimentación del suelo, la contaminación de las aguas y la destrucción de los hábitats de la fauna nativa. Por lo tanto, recuperar esas asociaciones vegetales primarias resulta una tarea épica y casi imposible en los bosques urbanos, pues se presentan complejidades cuya magnitud, de entrada, impide el planteamiento de metas de restauración cercanas a las proyectadas para zonas rurales. La consolidación de la “malla gris” y los proyectos de expansión urbana, aún desde los diseños cuando se trata de acciones planificadas, o como consecuencia de la falta de planificación, tan solo han dejado pequeñas expresiones fragmentadas y transformadas de lo que fueron los ecosistemas originales dominantes del paisaje (Plan de Restauración del Municipio de Santiago de Cali, 2016).

La categoría de Recuperación Ecológica, a su vez se subdividió en dos (2) subzonas, donde se tuvieron en cuenta las coberturas vegetales asociadas como principal componente, en relación con las características del suelo, una que comprende las especies de bambú y guadua y la subzona de recuperación ecológica 2 que comprende las especies forestales, arbustos, ornamentales etc. Dentro de las estrategias de implementación para esta categoría, las acciones que se podrían enmarcar en obras de bioingeniería y en la revegetalización del paisaje, lo cual será analizado para próximos análisis en el plan de manejo del área objeto de estudio.

En el Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe, la zona de recuperación ecológica comprende un área de 4.364,17 m<sup>2</sup> y corresponde al 62,9 % del Bosque, la conforman las áreas de zonas verdes, senderos, espacios recreativos, espacios culturales característicos del lugar.

### • Zona general de uso público

En el Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe, la zona general de uso público comprende un área de 2.510,31 m<sup>2</sup> y corresponde al 36,1% del bosque, la conforman las zonas verdes, senderos, espacios deportivos y recreativos, espacios culturales y zonas de servicios, característicos del lugar. Dentro de esta zona se subdividieron dos áreas, conforme a los usos, denominadas subzona para la recreación activa y subzona para la recreación pasiva.

La Recreación ha traspasado la línea de ser una simple actividad lúdica, a constituirse progresivamente en un campo de estudios y de prácticas con identidad propia, convirtiéndose en un instrumento de desarrollo humano y de calidad de vida, con importantes posibilidades culturales, educativas y sociales. En la actualidad es una disciplina que declara su carácter formativo y enriquecedor de la vida humana. Puede ser considerada hoy como un sistema porque trasciende el concepto tradicional del juego, ocio, tiempo libre, recreo, diversión y descanso, para abarcar en su campo de acción, el estudio, la experimentación, el intercambio y debate de posturas, proyectos y planes de investigación, que la convierten en un espacio con perspectivas de sólido crecimiento y efectivo en su aplicación, destinado a cualquier grupo social (Bastidas Caceres, 2021). Ahora bien, los espacios para recreación pasiva, del Bosque

Urbano Guadalupe de Guadalupe, son las áreas destinadas a la convivencia y al encuentro social donde se promueve la realización de actividades contemplativas cuyo fin es el disfrute escénico, el descanso, la salud física y mental. Además, su impacto en el ambiente es mínimo. Está relacionado con aquello abierto a la visibilidad y de acceso libre, común a todos los integrantes de la comunidad, donde el desarrollo de actividades físicas es mínimo o nulo. Lo constituyen áreas verdes del bosque que sirven para la oxigenación, purificación, tranquilidad necesaria para la vida cotidiana (Arzapalo Campos, 2017).

Respecto a la zona destinada en el Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe, para recreación activa, incluye el área donde se pueden realizar actividades psicomotrices y físicas. Su principal característica, además de que es una recreación que se efectúa en movimiento, es que es un tipo de recreación mayormente interactiva, porque incluye la participación de diversos actores. Es una zona de esparcimiento y de la práctica de disciplinas lúdicas, artísticas o deportivas.

Por último la zona de uso sostenible, subzona para el desarrollo donde se permiten actividades controladas bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida y para el BU comprende la Unidad de Almacenamiento de Residuos (UAR).

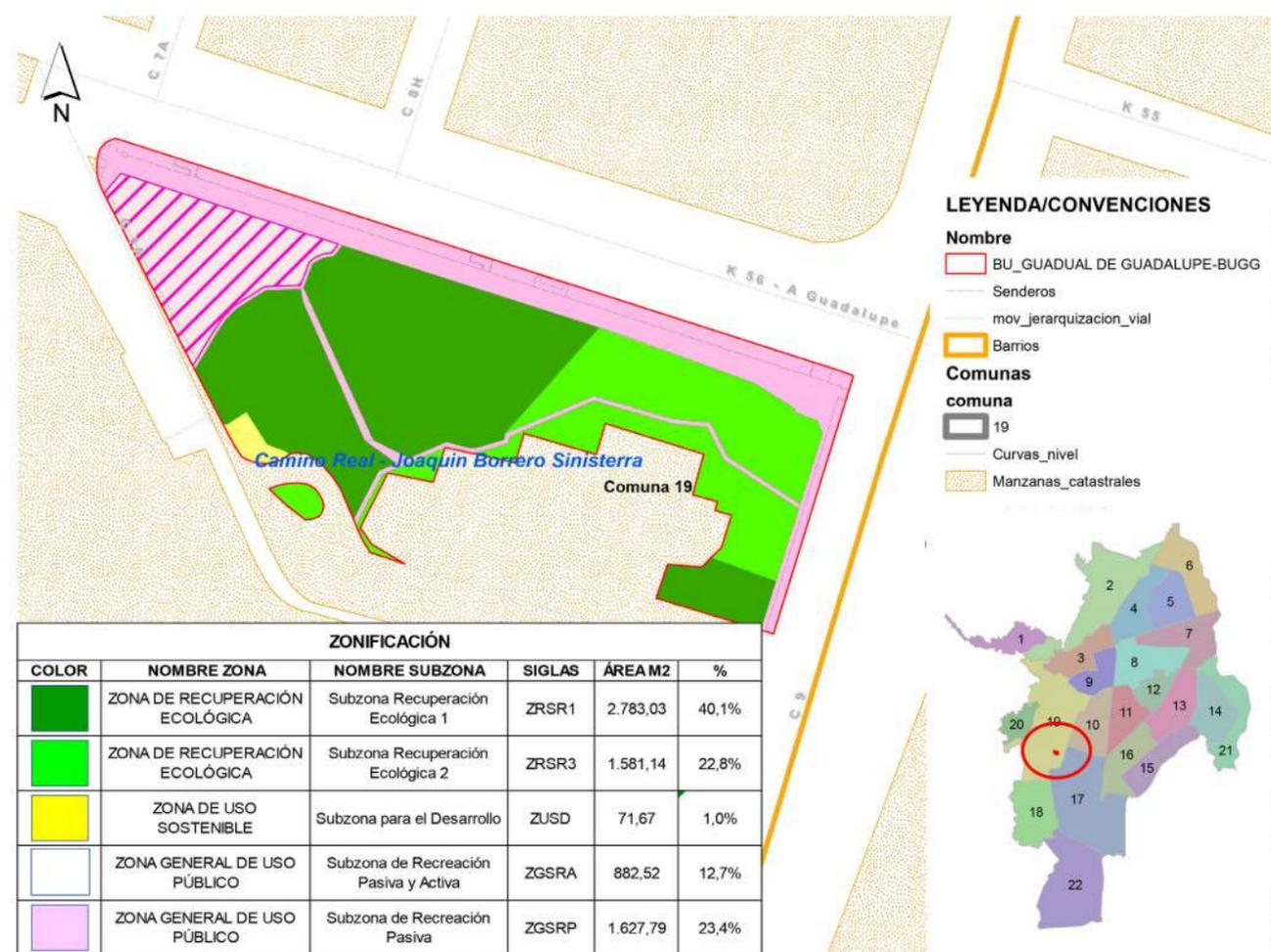
## Tabla 29.

Zonificación del Bosque Urbano Guadalupe de Guadalupe.

Nombre de zona	Nombre de subzona	Siglas	Área (m <sup>2</sup> )	%
ZONA DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA	Subzona Recuperación Ecológica 1	ZRSR1	2.783,03	40,1%
ZONA DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA	Subzona Recuperación Ecológica 2	ZRSR3	1.581,14	22,8%
ZONA DE USO SOSTENIBLE	Subzona para el Desarrollo	ZUSD	71,67	1,0%
ZONA GENERAL DE USO PÚBLICO	Subzona de Recreación Pasiva y Activa	ZGSRA	882,52	12,7%
ZONA GENERAL DE USO PÚBLICO	Subzona de Recreación Pasiva	ZGSRP	1.627,79	23,4%

**Figura 71.**

Esquematación de la zonificación del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.



Fuente: Grupo Esquema de Armonización Convenio 086 CVC-FUNDESOEMCO, (2022)

## •Régimen de usos

**ARTÍCULO 2.2.2.1.4.2. Definición de los usos y actividades permitidas.** De acuerdo con la destinación prevista para cada categoría de manejo, los usos y las consecuentes actividades permitidas, deben regularse para cada área protegida en el Plan de Manejo y ceñirse a las siguientes definiciones:

- a) Usos de preservación: Comprenden todas aquellas actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.
- b) Usos de restauración: Comprenden todas las actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad.
- c) Usos de Conocimiento: Comprenden todas las actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.
- d) De uso sostenible: Comprenden todas las actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, así como las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.
- e) Usos de disfrute: Comprenden todas las actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo, que no alteran los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

En el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe, los usos de restauración, disfrute y conocimiento se permiten en las zonas de Recuperación Ecológica, pero se condiciona a los requisitos necesarios, análisis que se consideren pertinentes y conceptos previos de las autoridades competentes y previa concertación

con la comunidad del BU según sea el caso. Mientras que, para la zona general de uso público, solo se contempla el uso de disfrute, pero se condiciona a los requisitos necesarios, análisis que se consideren pertinentes y conceptos previos de las autoridades competentes según sea el caso para la construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura necesaria para el desarrollo, de los objetivos de gestión del bosque urbano, previa concertación con la comunidad del BU.

Los usos y actividades permitidas en las distintas zonas del bosque urbano se podrán realizar siempre y cuando no alteren la estructura, composición y función de la biodiversidad característicos de cada categoría y no contradigan sus objetivos de conservación.

El régimen de usos deberá estar en consonancia con la finalidad del bosque urbano, y será objeto de una reglamentación posterior a este estudio de manera concertada entre la comunidad del BU y las autoridades competentes donde deben prevalecer los valores naturales asociados al área y en tal sentido, el desarrollo de actividades públicas y privadas deberá realizarse conforme a dicha finalidad y según la regulación que para el efecto expida el Ministerio de Ambiente (ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010). Por lo tanto, para cada categoría de manejo, los usos y las actividades permitidas, deben regularse de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.
- **Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsible y controlables para la protección de los recursos naturales están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo como prevención, control, mitigación y compensación de riesgos.

De acuerdo con la guía metodológica para la planificación y manejo de áreas protegidas del SINAP Colombia, no es recomendable establecer un criterio único para las actividades prohibidas, en este sentido dicho documento manifiesta: "Una orientación general sobre el tema es no establecer usos o actividades prohibidas como un listado taxativo, ya que se puede entender que lo que no esté en ese listado es permitido. Se sugiere elaborar un listado de usos y sus actividades permitidas específico para cada zona de manejo" (Ospina Moreno M. y otros, 2020) y aquellas actividades no listadas se consideran prohibidas.

# 10

## APORTES A LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS OBJETOS DEL BOSQUE URBANO GUADUAL DE GUADALUPE Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

En la Tabla 30 se presentan los aportes destinados a la construcción de estrategias para proteger y gestionar los objetos de conservación. Esta tabla se elaboró considerando las presiones y amenazas identificadas en cada uno de los objetos de conservación, teniendo en cuenta una calificación final de "Medio" y "Alto" para cada amenaza que cumple con dicha clasificación. A partir de estas evaluaciones, se presentan propuestas de proyectos y los resultados esperados para abordar estas amenazas en futuros estudios.

**Tabla 30.**

Aportes para la construcción de estrategias futuras para la protección de los objetos del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

APORTES A LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN DEL BOSQUE URBANO GUADUAL DE GUADALUPE						
OBJETOS	NÚMERO DE AMENAZAS PRIORIZADAS A SOLUCIONAR	PRESIONES	AMENAZAS PRIORIZADAS A SOLUCIONAR (MEDIA Y ALTO)	INDICADOR	PROYECTOS ASOCIADOS A LAS AMENAZAS PRIORIZADAS	RESULTADOS ESPERADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROYECTOS
COBERTURAS VEGETALES	2	Ausencia de mantenimiento de las coberturas vegetales	Riesgo de caída, árboles en riesgo y problemas fitosanitarios	Monitoreo de las coberturas vegetales, en riesgo y enfermos	Mejorar la estructura horizontal y vertical teniendo como referencia los valores del guadual ideal para garantizar la madurez progresiva de los culmos y la evaluación física y fitosanitaria del arbolado del BU	Guadual protegido y conservación del buen estado fitosanitario del arbolado del BU
		Manejo inadecuado de residuos sólidos y de construcción	Contaminación al suelo por residuos, con afectación de obtención de nutrientes por parte de las plantas	Registro de los residuos sólidos depositados en el BU	Generar estrategias de manejo de residuos sólidos que se depositan en el BU. Generación de campañas de educación para el manejo de los residuos y gobernanza con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos	Manejo adecuado de los residuos sólidos

COMUNIDAD DE AVES	2	Contaminación por residuos sólidos	Elementos Tóxicos para las aves	Cantidad de residuos tóxicos presentes en el BU	Impacto sobre la ingesta de desechos sólidos que pueden ser tóxicos para las especies de aves presentes en el BU. Proyecto para la gestión integral de residuos en el BU, involucrando lo operativo, lo administrativo y la IEC - Información, Educación y Comunicación)	Eliminación de la contaminación por residuos sólidos en el BU
		Contaminación acústica por artistas callejeros, vendedores ambulantes y tráfico vehicular	Estrés	Monitoreo del nivel de decibeles en el BU	Investigación sobre la afectación del ruido sobre las aves presentes en el BU Investigación para desarrollo de estrategias que disminuyan el ruido en el BU	Disminución del impacto del ruido generado cerca al BU sobre las aves
LOS ESPACIOS SOCIOCULTURALES COMO ÍCONOS DE IDENTIDAD, PATRIMONIO Y RECONOCIMIENTO DE LA CALEÑIDAD, QUE APORTAN A LA VISIÓN DE TERRITORIO INTEGRAL E INTEGRADOR Y A LA REPRESENTATIVIDAD DE TRADICIONES DE USO, RECREACIÓN Y DISFRUTE DE LAS ZONAS NATURALES URBANAS.	6	Hurtos y robos	Intimidación, inseguridad personal.	Reportes de los casos de hurto	Fortalecimiento de la vigilancia policial en puntos clave de ocurrencia Estrategias de apropiación social y cultural del Bu por parte de la comunidad	Disminución de los casos de robos en el bosque urbano e incremento de las actividades culturales y sociales en el BU
		Consumo de sustancias psicoactivas	Intimidación, inseguridad personal.	Monitoreo de personas consumidoras de sustancias psicoactivas	Promover vinculación del municipio con entidades que apoyen a la reincorporación social.	Disminución de actividad de consumo de sustancias psicoactivas dentro del bosque urbano.
		Inadecuado manejo de las heces de mascotas	Transmisión de enfermedades infecciosas que afectan la salud pública	Monitoreo de personas dueñas de mascotas y que visitan el bosque urbano y no recogen las heces de mascotas	Generar proyectos de concientización sobre los riesgos en la salud pública por el manejo inadecuado de heces de mascotas en el bosque urbano	Reducción de heces de mascotas en el bosque urbano.
					Implementación de equipamiento requerido para su disposición y convenio para su recolección periódica por la entidad responsable.	
		Disposición de residuos voluminosos en el BU	Deterioro de las áreas de disfrute en el BU	Cantidad en Kg de residuos voluminosos dispuestos en el BU.	Proyecto de sensibilización ciudadana sobre la necesidad de valorar los servicios ecosistémicos que brinda el BU a la ciudadanía. Información sobre los canales de comunicación existentes con la entidad encargada del tema, para que la comunidad pueda hacer uso del servicio.	Eliminación de residuos voluminosos dentro de BU
		Uso del BU como baño por habitantes de calle, taxistas y vendedores ambulantes	Intimidación, inseguridad personal.	Reporte de habitantes que realizan estas actividades en el BU	Generar proyectos de concientización de los usos adecuados dentro del BU y apropiación de la comunidad vecina	Eliminación de usos inapropiados dentro del BU
		Invasión del espacio por vendedores ambulantes	Ocupación público	Monitoreo de vendedores ambulantes	Generar proyectos de política pública con programas de protección social para vendedores ambulantes y su reubicación	Reducción de los índices de vendedores ambulantes ocupantes del BU

**Propuestas de proyectos ambientales y socioculturales relacionados con cada una de las áreas zonificadas para la construcción de estrategias para la armonización del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe y su área de influencia.**

**• Zona de recuperación ecológica: Subzona de recuperación ecológica 1**

**Proyecto 1.** Gestionar con la Autoridad ambiental la periodicidad del mantenimiento para las dos áreas de Guadua y bambú, con base en el INFORME DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE GUADUAL BOSQUE URBANO GUADUAL DE LA AVENIDA GUADALUPE Objeto: "Aunar esfuerzos técnicos, humanos y recursos económicos para implementar acciones de mantenimiento a bosques urbanos priorizados en Santiago de Cali. Mayo de 2021, y el informe de mantenimiento efectuado en el año 2023 por la Fundación Fluxus.

**Proyecto 2.** Gestionar con la autoridad ambiental la posibilidad de que se incluya el Higuerón del bosque y las dos áreas de bambú y guadua dentro de esta categoría de vegetación notable de la ciudad.

**Zona de recuperación ecológica:** Subzona de recuperación ecológica 2

**Proyecto 3.** Estudio que permita identificar las especies nativas de BsT requeridas y la cantidad de individuos necesarios para mejorar la diversidad (de mediana a alta) y continuar conservando la probabilidad de especies dominantes, igualmente deberá garantizar las dietas necesarias para la avifauna identificada en el Bosque Urbano. Hará parte de la estrategia de renovación forestal, la cual identificará los ejemplares enfermos o en riesgo que deberán ser reemplazados. Deberá incluir el diseño de plantación, los requerimientos para su siembra y mantenimiento en el período de sostenimiento, y el presupuesto requerido

para la implementación total del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Silvicultura.

**Proyecto 4.** Estudio para determinar el estado fitosanitario de la cobertura vegetal, que permita identificar los individuos en riesgo o enfermos, así como también definir a la luz de este diagnóstico el plan de mantenimiento que requieren las diversas coberturas vegetales: árboles, arbustos, plantas ornamentales y tapizantes y gramas.

**Proyecto 5:** Definir un plan que permita aumentar paulatinamente el porcentaje de las coberturas nativas de tapizantes y gramas.

**Proyecto 6.** Definir un proyecto que permita incrementar la presencia de especies nativas para los jardines polinizadores y de sotobosque, más adaptadas al período de sequía de la ciudad.

**Proyecto 7.** Concretar las gestiones pertinentes ante la autoridad ambiental que permitan establecer un plan de mantenimiento periódico para los jardines, incluyendo riego en las épocas de sequía.

**Proyecto 8.** Gestionar un proyecto de investigación que permita implementar un proyecto de riego para jardines polinizadores, jardines ornamentales y jardines de sotobosque, el cual debe incluir su administración, presupuesto para su ejecución y mantenimiento periódico; y el protocolo para la gestión del riego de los jardines por parte de la comunidad queriente del bosque urbano.

**Proyecto 9.** Gestionar con la autoridad ambiental el mantenimiento periódico de las especies de árboles frutales, para que conserven su capacidad productiva de frutas.

**Proyecto 10.** Gestionar ante la autoridad ambiental acciones que permitan identificar si la presencia de la hormiga arriera está constituyendo un problema para las coberturas vegetales y para el suelo del Bosque Urbano, para que implemente las acciones pertinentes para su manejo.

**Proyecto: 11.** Formular un proyecto con base en los aportes de este esquema de armonización, que permita diseñar y construir de manera participativa una propuesta de renaturalización de la zona de influencia del Bosque Urbano, como elemento transformador del espacio público y de los espacios privados, para aumentar la biodiversidad en términos cuantitativos y cualitativos y de generación de apropiación de estos resultados hacia la comunidad.

**Proyecto: 12.** Formular un proyecto que permita realizar una investigación participativa y aplicada de las comunidades biológicas del Bosque Urbano, bajo el enfoque de ciencia ciudadana, con el objetivo de dejar un saldo pedagógico importante en los habitantes del área de influencia del Bosque Urbano que incentive la protección del área protegida.

- **Zona general de uso público:**

**Proyecto: 13.** Definir un proyecto con la comunidad que permita diseñar la zona general de uso público para que se puedan continuar desarrollando las actividades de recreación pasiva, como la apreciación del paisaje, la vegetación y la avifauna, la posibilidad de compartir y departir en pequeños grupos o de manera individual y la recreación y activa, como la posibilidad de que los niños jueguen fútbol, corran, etc en el mismo espacio; y se pueda contar con el equipamiento que ambas actividades requieren.

**Proyecto: 14.** Establecer con las autoridades competentes el mantenimiento periódico de los senderos peatonales, incluido el puente metálico al interior del gradual.

**Proyecto: 15..** Proyecto de dotación del equipamiento requerido para la disposición de residuos sólidos reciclables y gestión con la entidad responsable de su recolección para pactar la periodicidad que se requiera.

**Proyecto: 16.** Proyecto que permita establecer un sistema de vigilancia policial que aumente la sensación de seguridad de los visitantes del Bosque Urbano.

**Proyecto: 17.** Evaluación del actual sistema de iluminación de Bosque Urbano para establecer la interferencia en los hábitos de las diferentes especies de avifauna y establecer la conveniencia de su ubicación para los usuarios del Bosque Urbano, este estudio deberá indicar las alternativas de solución a los problemas identificados, generar un presupuesto para la obra requerida.

**Proyecto: 18.** Gestión de recursos para realizar las modificaciones establecidas en el estudio de iluminación del Bosque Urbano.

- **Subzona para el desarrollo: Unidad de Almacenamiento de Residuos - UAR**

**Proyecto: 19.** Gestionar con las administraciones de los conjuntos residenciales que se lleven a cabo los protocolos de mantenimiento anuales requeridos.

**Administración y gestión del Bosque Urbano**

**Proyecto 20.** Definir la estrategia de articulación de la comunidad del Bosque Urbano con los diferentes actores de la comuna para establecer el sistema de gobernanza colaborativa, para la toma de decisiones y gestión de recursos para la ejecución de los proyectos del presente esquema de armonización.

**Proyecto 21.** Diseño de una estrategia de información, educación y comunicación para generar una apropiación de los servicios ecosistémicos y culturales que el Bosque Urbano le brinda a la comuna y a la ciudad

**Proyecto 22.** Diseño participativo y pedagógico de señalética para informar sobre la importancia de los servicios ecosistémicos y culturales que ofrece el Bosque Urbano y proveer al usuario la información necesaria en los diferentes temas biofísicos, sociales y culturales, además de las orientaciones requeridas para su disfrute cuando visite el Bosque Urbano.







## BIBLIOGRAFÍA

### a

Acosta, A. (2012). *Leptodactylus Colombiensis* - Lista de Los Anfibios de Colombia. *Batrachia*; *Batrachia*.

Agencia Nacional del Espectro – ANE. 2018. Resolución 774 de 2018 Por la cual se adoptan los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos, se reglamentan las condiciones que deben reunir las estaciones radioeléctricas para cumplirlos y se dictan disposiciones relacionadas con el despliegue de antenas de radiocomunicaciones. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Resolucion/30037976>

Aguilera Federico (1990). El fin de la tragedia de los bienes comunes. *Ecología Política*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6805812.pdf>

Aguirre, M. (2011). La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos. *REDESMA*, 5(1). Retrieved from [http://www.sagua.org/sites/default/files/documentos/documentos/cuencas\\_m\\_aguirre.pdf](http://www.sagua.org/sites/default/files/documentos/documentos/cuencas_m_aguirre.pdf)

Ajuntament de Barcelona. (s.f). *Iris pseudacorus* (lirio amarillo). Recuperado de <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/es/ruta-jardines-sants/especies/lirio-amarillo>.

Alvarado Solano, D. P., & Otero Ospina, J. T. (2017). Áreas naturales de bosque seco tropical en el Valle del Cauca, Colombia: una oportunidad para la restauración. *Biota Colombiana*, 18(1), 9–34. <https://doi.org/10.21068/c2017v18s01a01>

Alcalá, M. C. G. (2007). La contaminación de suelos y aguas: su prevención con nuevas sustancias naturales (Vol. 74). Universidad de Sevilla.

Alcaldía de Bogotá. (2022). Decreto Distrital 1299 de 2008. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=129979>

Alcaldía de Medellín. (s.f). Secretaría de Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-medio-ambiente/sistema-de-gestion-ambiental-de-medellin/>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2023) *Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali*. IDESC. Mapa de estaciones hidrometeorológicas y pluviográficas de Colombia [Mapa]. 1:50.000. Colombia:

Alcaldía de Santiago de Cali. (2022). *Parque Ambiental Corazón de Panace: un espacio para la protección de las abejas*. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/166743/parque-ambiental-corazon-de-panace-un-espacio-para-la-proteccion-de-las-abejas/>.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2021). *Agremiaciones, Asociaciones y Otros Grupos de Interés*. Alcaldía de Santiago de Cali.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2021). *Planes de Desarrollo para comunas 2020 - 2023*. Alcaldía de Santiago de Cali. Recuperado de: <https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/152809/planes-de-desarrollo-para-comunas-2020---2023/#anchor02>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2021). *Agremiaciones, Asociaciones y Otros Grupos de Interés*. Alcaldía de Santiago de Cali.

Alcaldía Municipal Santiago de Cali. (2020). *Cali en Cifras 2020* [Documento PDF]. Recuperado <https://www.cali.gov.co/planeacion/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&id-File=49667>

Alcaldía Municipal Santiago de Cali. (2020). *Cali en Cifras 2020* [Documento PDF]. Recuperado <https://www.cali.gov.co/planeacion/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&id-File=49667>

Alcaldía Municipal Santiago de Cali. (2020). *Cobertura de servicios públicos por comuna*. <http://datos.cali.gov.co/dataset/4f210fca-0a18-44a1-bac2-bca803bd912a/resource/8da44ca2-d585-4d5e-ad6e-affbd07be977/download/cobertura-de-servicios-publicos-por-comuna.csv>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2020). *Bosque tropical, su preservación más que un deber es una obligación*. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/154556/bosque-tropical-su-preservacion-mas-que-un-deber-es-una-obligacion/>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2003). *Misión y Visión*. Alcaldía de Santiago de Cali. <https://www.cali.gov.co/publicaciones/2292/mision-y-vision/>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2017). *Estructura ecológica principal del SIMAP*. Alcaldía de Santiago de Cali. <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/131836/estructura-ecologica-principal-del-simap/>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2016). *Compendio educativo del Municipio de Santiago de Cali, Comuna 17*. Observatorio de la Educación. <https://www.cali.gov.co/documentos/1169/compendio-educativo-por-comunas---2016/genPagDocs=2>

Alcaldía de Santiago de Cali & Departamento de Planeación. (2014). *Resumen: Plan de ordenamiento territorial de Santiago de Cali (POT)*. Alcaldía de Santiago de Cali. de <http://www.cali.gov.co>.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014). *Acuerdo N. 0373 de 2014*. Por medio del cual se adopta la revisión ordinaria de contenido de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santiago de Cali, 432 pág. Recuperado de <https://saul.cali.gov.co/pimu/pot/otros/Acuerdo%200373%20de%202014.pdf>

Alvarado Solano, D. P., & Otero Ospina, J. T. (2017). Áreas naturales de bosque seco tropical en el Valle del Cauca, Colombia: una oportunidad para la restauración. *Biota Colombiana*, 18(1), 9–34. <https://doi.org/10.21068/c2017v18s01a01>

Álvarez, C y Rimski Korsakov, H. (2016). Manejo de la fertilidad del suelo en planteos orgánicos. Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Agronomía. Disponible en: de <http://ri.agro.uba.ar/cgi-bin/library.cgi?a=d&c=libros&d=D9789873738081>.

Ángel, D. C.; Borrero, A.; Cardona, S. ortes A.; Franco Arango, S.L., Galindo, V.; Giraldo, A.; Handemberg Prada, J.; Millán, J. A. Rodríguez. R. A.; Sarría, A. X. y Trujillo, H. 2016 Plan de restauración ecológica del Municipio de Santiago de Cali. 61 p.

Armenteras, D., & Vargas, O. (2016). Patrones Del Paisaje Y Escenarios De Restauración En Colombia: Acercando Escalas. Acta Biológica Colombiana, 21(1Supl), 229–239. <https://doi.org/10.15446/abc.v21n1supl.50848>

Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

Arboleda, D. (2022). Alto índice de mortalidad de fauna silvestre por atropellamiento. Alcaldía de Santiago de Cali. <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/172820/alto-indice-de-mortalidad-de-fauna-silvestre-por-atropellamiento/>

Arcoya, E. (s.f). *Philodendron hederaceum*. Recuperado de <https://www.jardineriaon.com/philodendron-hederaceum.html>

Área Metropolitana de Bogotá. (2021). Resolución 2021-001323 [Resolución]. Recuperado de [https://www.metropol.gov.co/ResolucionesMetropolitanas/Resolucion\\_2021\\_001323.pdf](https://www.metropol.gov.co/ResolucionesMetropolitanas/Resolucion_2021_001323.pdf)

Arias, E., Cadenillas, R., & Pacheco, V. (2009). Dieta de murciélagos necarívoros del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes. Revista Peruana de Biología, 16(2), 187-190.

Armson, D., Rahman, M. A. y Ennos, A. R. (2013). A Comparison of the Shading Effectiveness of Five Different Street Tree Species in Manchester, Uk. *Arboriculture & Urban Forestry*, 39(4), 157-164. Recuperado de <http://joa.isa-arbor.com/request.asp?journalid=1&articleid=3278&type=2>

Arroyave-Maya, M., Posada-Posada, M., Nowak, D. y Hoehn, R. (2019). Remoción de contaminantes atmosféricos por el bosque urbano en el valle de Aburrá. *Colombia Forestal*, 22(1), 5-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.14483/2256201X.13695>

Arzapalo Campos, 2017. Analogías arquitectónicas en los parques urbanos considerados zonas de recreación pasiva para el distrito El Tambo-Huancayo. FACULTAD DE INGENIERÍA Escuela Académico Profesional de Arquitectura. Perú.

ASIS. (Noviembre de 2016). Obtenido de MINSALUD: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-co>

lombia-2016.pdf

Azcón, J., & Talón, M. (2008). Fundamentos de Fisiología Vegetal.

## b

Banco de Desarrollo de América Latina – CAF. 2021. Bosques urbanos para mejorar la calidad de vida en las ciudades

Bannister, J. R. (2015). Recuperar bosques no es solo plantar árboles: Lecciones aprendidas luego de 7 años restaurando bosques de *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florin en Chiloé. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 43(1), 35-51. <https://doi.org/10.4067/S0718-686X2015000100004>

Barrero (1979), en estudio realizado al norte de la carretera Buga - Buenaventura divide al Grupo Dagua en formaciones Cisneros y Espinal y conserva el nombre de Grupo Diabásico.

Baró, F., Chaparro, L., Gómez-Baggethun, E., Langemeyer, J., Nowak, D. J. y Terradas, J. (2014). Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain. *Ambio*, 43(4), 466-479. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0507-x>

Bastidas Cáceres, J. A. 2021. La recreación activa en el desarrollo socio afectivo de los niños del subnivel ii, en la escuela de educación básica general Juan Lavalle, de la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo. Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Ecuador.

Bioexploradores Farallones. (2022, enero 14). *Ortalis columbiana* (Gua-characa colombiana) – Colombian Chachalaca. Biodiversidad Farallones del Citará. <https://farallonesdelcitará.bioexploradores.com/biodiversidad/aves/galliformes/cracidae/ortalis-columbiana/>

Birds Colombia. (2018, diciembre 23). *Atrapamoscas Apical/Apical Flycatcher/Myiarchus apicalis* [e]. *Birds Colombia #OneBirdPerDay #UnAvePorDía*. <https://birdscolombia.com/2018/12/23/atrapamoscas-apical-apical-flycatcher-myiarchus-apicalis-e/>

Birds Colombia. (2016, abril 2). *Carpinterito Punteado/Grayish Piculet/Picumnus Granadensis* [e]. *Birds Colombia #OneBirdPerDay #UnAvePorDía*. <https://birdscolombia.com/2016/04/02/carpinterito-punteado/>

Bobnaruk, E. W., Kroll, C. N., Yang, Y., Hirabayashi, S., Nowak, D. J. y Endreny, T. A. (2017). Where to Plant Urban Trees? A Spatially Explicit Methodology to Explore Ecosystem Service Tradeoffs. *Landscape and Urban Planning*, 157, 457-467. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurb>

plan.2016.08.016

Bolaños-B, M. M., Rivillas-Osorio, C. A., & Suárez-Vásquez, S. (2000). Identificación De Micorrizas Arbusculares En Suelos De La Zona Cafetera Colombiana. *Cenicafé*, 51(4), 245–262.

Bordino, J. (2021). Corredores ecológicos: qué son, tipos e importancia. *Ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/corredores-ecologicos-que-son-tipos-e-importancia-3604.html>  
Burbano-Otero, A. (2021). Plan de Armonización del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe. Red Comunitaria de Bosque Urbanos de Cali, Colombia.

Bosques Urbanos de Santiago de Cali. <https://bosquesurbanosdecali.com/quienes-somos/>  
Buchanan, B., Gruissem, W., & Jones, R. (2015). *BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY OF PLANTS* (Second). Wiley-Blackwell.

Buenaver Ortiz, M. T., & Rodríguez Araujo, E. A. (2016). Determination of stability of soil aggregates in different agroecosystems of the north Department of Santander. *Sociedad Colombiana de La Ciencia Del Suelo*, 46(1–2), 42–50.

## C

Cabrera-Ojeda, C., Noguera-Urbano, E. A., Calderón-Leytón, J. J., & Flórez Paí, C. (2016). Ecología de murciélagos en el bosque seco tropical de Nariño (Colombia) y algunos comentarios sobre su conservación. *Revista peruana de biología*, 23(1), 27-34.

Caicedo-Argüelles, A., & Cruz-Bernate, L. (2014). Actividades diarias y uso de hábitat de la reinita amarilla (*Setophaga petechia*) y la piranga roja (*Piranga rubra*) en un área verde urbana de Cali, Colombia. *Ornitología Neotropical*, 25, 247-260.  
Calderón, Eduardo & Galeano, Gloria & García, Néstor. (2005). Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias.

Calidris. (s/f). ¿Quiénes somos?. Calidris, Asociación para el estudio de las aves acuáticas en Colombia. <https://calidris.org.co/quienes-somos>

Camino del Sol. (2019). Camino del Sol Aldea Pedagógica. Camino del Sol. <https://caminodelsol.com.co/>

Campo, M., Carvajal, D., & Gamboa, J. (2007). Elaborar pautas metodológicas para el seguimiento a planes de manejo y la evaluación de la efectividad en la gestión de un área de conservación, a través del análisis de estudios de caso. Informe final contrato No. 0170 de 2007. Santiago de Cali: Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca – CVC. Dirección Técnica Ambiental. Grupo Biodiversidad

Cárdenas L., D. & N.R. Salinas (eds). (2007). Libro Rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte.

Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 232 pp.

Cárdenas, Dairon, Nicolás Castaño Arboleda, Juliana Cárdenas-Toro, Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, and SINCHI (Organización: Colombia). (2011). Plantas Introducidas, Establecidas e Invasoras En Amazonia Colombiana. Recuperado de <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/invasoras%20final%20web.pdf>

Castillo, Y.; Calderón, J. 2017. Plantas usadas por aves en paisajes cafeteros de Nariño, Colombia. *Rev. Cienc. Agr.* 34(2):3 - 18. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173402.68>.

Castro-Herrera, F & Bolívar-García, W. (2010). Libro Rojo de los Anfibios del Valle del Cauca. Feriva Impresores SA. Cali – Colombia, 200pp.

Castro-Herrera, F., & Vargas-Salinas, F. (2008). Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2).

Castro-Herrera, F., & Vargas-Salinas, F. (2008). Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2).

Catálogo de Flora del Valle de Aburrá. (2014). Camajón. Recuperado de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/61>

Catálogo de Flora del Valle de Aburrá. (2014). Bulnesia arborea. Recuperado de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/160>

Catálogo de Flora del Valle de Aburrá. (2014). Casco de Vaca. Recuperado de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/28>

Catálogo de Flora del Valle de Aburrá. (2014). Cedrela odorata. Recuperado de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/67>

Ceccon, E., & Gómez Ruiz, P. A. (2019). Bamboos ecological functions on environmental services and productive ecosystems restoration. *Revista de biología tropical*, 67(4), 679–691. <https://doi.org/10.15517/rbt.v67i4.35189>

Cenicafe. (2019). Descripción de la estructura del dosel arbóreo al interior de un sistema agroforestal con café. Avances Técnicos CENICAFE – N° 501. [https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1102/1/AVT\\_501.pdf](https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1102/1/AVT_501.pdf)  
conocimiento/info\_especies/arboles/doctos/6-apocy2m.pdf CITES. (s/f). Apéndices I, II y III de la CITES. Cites.org. Recuperado el 14 de abril de 2023, de <https://cites.org/esp/app/index.php>

Cities4Forests. (2023). Inicio. Recuperado de [Climate Data. \(2023\). Clima Cali \(Colombia\). Recuperado de <https://es>](https://cities4forests.com/Clean Air Institute. (2016). PROGRAMA DE AIRE LIMPIO PARA SANTIAGO DE CALI. Cali: The Clean Air Institute.</a></p></div><div data-bbox=)

climate-data.org/america-del-sur/colombia/valle-del-cauca/cali-3426/

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). *Duranta erecta*. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezas-demexico/verbenaceae/duranta-erecta/fichas/ficha.htm>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). *Rivina humilis*. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/phytolaccaceae/rivina-humilis/fichas/ficha.htm>

CONABIO. (2016). *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl., 1808. Recuperado de [http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/MenuPrincipal/07Fichas%20tecnicas\\_OK/02Fichas%20tecnicas/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20CONABIO\\_especies%20ex%C3%B3ticas/Fichas%20plantas%20invasoras/A\\_B/Bambusa%20vulgaris.pdf](http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/MenuPrincipal/07Fichas%20tecnicas_OK/02Fichas%20tecnicas/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20CONABIO_especies%20ex%C3%B3ticas/Fichas%20plantas%20invasoras/A_B/Bambusa%20vulgaris.pdf).

Conabio. (s.f.). *Lantana cámara*. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/verbenaceae/lantana-camara/fichas/ficha.htm>

Conabio. (s.f.). *Piñuela o timbiriche*. Recuperado de <https://enciclovida.mx/especies/156358-bromelia-pinguin>

Conabio. (s.f.). *Plumeria rubra*. Recuperado de [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/6-apocy2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/6-apocy2m.pdf)

Conabio. (s.f.). *Pasto Sombra (Oplismenus hirtellus)*. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/oplismenus-hirtellus/fichas/ficha.htm>

Concejo de Bogotá. (2021, 16 de julio). Así nació la propuesta de bosques urbanos [Artículo de blog]. Recuperado de <https://concejodebogota.gov.co/asi-nacio-la-propuesta-de-bosques-urbanos/cbogota/2021-07-16/110521.php>

Consejo de Redacción (2021). Definiciones comunes de los conflictos socioambientales. Consejo de Redacción. <https://consejoderedaccion.org/formacion/definiciones-comunes-de-los-conflictos->

Consejo Municipal de Santiago de Cali 2014. Acuerdo 0373 de 2014. Por medio del cual se adopta la revisión ordinaria de contenido de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santiago de Cali.

Catálogo de Flora del Valle de Aburrá. (2014). *Cedrela odorata*. Recuperado Contexto ganadero. (2021). *Palma Zancona*. Recuperado de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/conozca-como-la-palma-zancona-aporta-sistemas-ganaderos>

Contreras, Rengifo (2016). Metodología y procedimientos para construir una red ecológica urbano-rural del municipio adaptando metodologías como la métrica del paisaje y de acuerdo con la propuesta de áreas núcleos y complementarias del SIMAP, que aumente cualitativa y cuantitativamente la biodiversidad y genere conectividades entre las diferentes matrices del paisaje. Convenio 027 de 2016 Universidad Au-

tónoma de Occidente - DAGMA.

Corantioquia & Jardín Botánico de Medellín. (s.f.). Árbol emblemático. Recuperado de <https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/GUAYACAN-AMARILLO12-JARDIN.pdf>

Cortés Suárez, J. E. Requerimientos de hábitat en un ensamblaje de anuros en dos tipos de cobertura, en el municipio de Villa de Leyva (Departamento de Boyacá).

Cortés-Gómez, A. M., Ruiz-Agudelo, C. A., Valencia-Aguilar, A., & Ladle, R. J. (2015). Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles: a review. *Universitas Scientiarum*, 20(2), 229-245.

Cruz, J. [Jose A Cruz]. (2020). La Pomarrosa alimento también para las aves 8va parte [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=lr-S90qo2O7Q&ab\\_channel=JoseACruz](https://www.youtube.com/watch?v=lr-S90qo2O7Q&ab_channel=JoseACruz)

Cruz, V. (2005). Mediciones y Evaluación de las Radiaciones no Ionizantes de Cuarenta Estaciones Bases de Servicios Móviles en la Ciudad de Lima, *Revista AHCIE T Móvil*, No. 3.

Cueto, V. (2006). Escalas en ecología: su importancia para el estudio de la selección de hábitat en aves. *El hornero*, 21(1), 1-13. Recuperado en 24 de mayo de 2023, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-34072006000100001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-34072006000100001&lng=es&tlng=es).

CVC. (2021). Preguntas y Respuestas, ¿Qué es la CVC?. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. <https://www.cvc.gov.co/servicio-al-ciudadano/preguntas-y-respuestas#:~:text=Es%20el%20ente%20encargado%20de,del%20Ministerio%20del%20Medio%20Ambiente.>

CVC- Fundación ENTORNO, (2021). Informe Final Convenio 0134 de 2020. 177 p.

CVC- Fundación ENTORNO, (2021). Mapeo de suelos Bosque urbano Guadual de Guadalupe. Convenio 0134 de 2020. 79 p.

CVC- Fundación ENTORNO, (2021). Informe diagnóstico y manejo de guadual Bosque Urbano Guadual de la Avenida Guadalupe. Convenio 0134 de 2020. 50 p.

CVC. (2000). Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Cali- Melendez- Pance- Agucatal. Santiago de Cali. Recuperado de [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bits-tream/10906/80468/11/cvc\\_sistema\\_informacion\\_2001.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bits-tream/10906/80468/11/cvc_sistema_informacion_2001.pdf)

CVC & DAGMA. (2019). Informe evaluación de la calidad acústica ambiental Mapas de ruido 2019 – Santiago de Cali. 0694. [https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/informe\\_mer\\_cali\\_17-12-2019.pdf](https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/informe_mer_cali_17-12-2019.pdf)

CVC. (2015). Instructivo: Caracterización Ecosistemas del Valle del Cauca. 1–8.

CVC. (2015). Guía: Categorización de especies. Corporación Autónoma del Valle del Cauca y Grupo de trabajo Biodiversidad, Versión (1), 27 pp.

CVC. (2013). GeoCVC - Estudio general de la Biodiversidad. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. <https://geo.cvc.gov.co/visores/biodiversidad/13/>

CVC (2010). Geovisor CVC – Biodiversidad. Obtenido de: <https://geo.cvc.gov.co/visores/biodiversidad/12/>

CVC & Fundación Planeta Azul. (2010). Corredor Biológico Urbano La Ruta del Sirirí. CVC y Fundación Planeta Azul, 25 pp. ISBN: 978-958-8332-38-3.

## d

DAGMA, Alcaldía de Santiago de Cali, CVC & Calidris. (2019). Guía Ilustrada de las Aves de Santiago de Cali. Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Gestión de Medio Ambiente – DAGMA, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia – Calidris. Santiago de Cali, Colombia, 200 pp. ISBN: 978-958-56600-5-2.

DAGMA. (2019). Plan de Silvicultura de Santiago de Cali. Alcaldía de Cali. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/>.

DAGMA. (2019). Resolución 1530 del 26 de diciembre de 2019. Por la cual se adopta el Plan de Silvicultura Urbana. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/documentos/1150/arborizacion-dagma/>

DAGMA. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente. (2019). Planes microlocales de educación ambiental, Comuna 17.

DAGMA. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente. (s.f). Agenda Ambiental Comuna 19. Consejo ambiental. <https://consejoambiental.files.wordpress.com/2009/05/comuna-19.pdf>

DAGMA. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (2016) – Universidad Autónoma de Occidente. Estructuración y formulación de la fase I para el Plan de Silvicultura Urbana de Santiago de Cali. Red Ecológica Urbano Rural (REUR) (Convenio 027 DAGMA – UAO, 2016).

DANE. (2005). Proyecciones de población por grupos de edad. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

DAPM. (2015). Recuperado de [http://www.cali.gov.co/publicaciones/107143/cali\\_en\\_cifras\\_planeacion/](http://www.cali.gov.co/publicaciones/107143/cali_en_cifras_planeacion/).

Delgado, Denia C.; Hera, Rosario; Cairo, J.; Orta, Ybett. (2014). Samanea saman, árbol multipropósito con potencialidades como alimento alternativo para animales de interés productivo. *La Habana, Cuba. Revista*

Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 48, núm. 3, 2014, pp. 205-212

Decreto No 1930 – 1979. Decreto 1930 de 1979 Nivel Nacional. República de Colombia, 8 de agosto de 1979. Decreto No 411.0.20.0566 – 2016. Decreto 411.0.20.0566 de 2016. Alcaldía de Santiago de Cali, 31 de octubre de 2016.

Departamento Administrativo de Planeación. (2022). Información Censo 2018 Barrio – comuna. Alcaldía de Santiago de Cali. <https://www.cali.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=49670>

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (2019). Mapa: Barrios y sectores geográficos de la Comuna 19, 2021. Alcaldía de Santiago de Cali.

Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Santiago de Cali (2018) Manual de adecuación del espacio público efectivo (MAEPE) del municipio de Santiago de Cali. Alcaldía de Santiago de Cali. 204 p. [https://idesc.cali.gov.co/download/guias/manual\\_maepe.pdf](https://idesc.cali.gov.co/download/guias/manual_maepe.pdf)

Departamento Administrativo de Planeación (2016). Plan de Desarrollo 2016-2019 Comuna 19. <https://www.cali.gov.co/planeacion/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=23788>

Departamento del Valle del Cauca. (2021). Ajuste (Actualización) de los planes de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río cali. departamento del Valle del Cauca en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). <https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/2021-09/Documento%20resumen%20del%20POMCA%20R%C3%ADo%20Cali%20-septiembre%202021.pdf>

DNP. (2018). Recuperado de Departamento Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/DNP-revela-que-51-de-los-colombianos-percibe-la-contaminacion-del-aire-como-el-mayor-problema-ambiental.aspx>

## e

eBird. (2022). Parque Guadual de Guadalupe--Ruta del Sirirí Valle del Cauca CO. eBird. <https://ebird.org/hotspot/L4298708/activity>

Eduardo Calderón, B., & García, N. (2007). Libro rojo de plantas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Elwell Hunt, A. (2003). *The Canopy*. Nashville, TN: W. Pub. Group, 401 pp. En <https://hegel.edu.pe/blog/category/conflictos-socio-ambientales>

Encyclopédie Méthodique. (1789). *Guazuma Ulmifolia*. Recuperado el

20 Febrero 2023. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/66-sterclm.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/66-sterclm.pdf)

## f

Farfán, F.F. (2007). Producción de café en sistemas agroforestales. En: J. Arcila, F.F. Farfán., A. Moreno., L.F. Salazar., & E. Hincapié (Eds.), *Sistemas de producción de café en Colombia* (pp.161-200). Manizales: Cenicafé.

Full Aire [Carlitospepe]. (2018). Pájaros Comiendo Palta/Aguacate - Distintos Pájaros Alimentándose Con Este Fruto [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=7U7fG3w3QIo&ab\\_channel=Fullaire](https://www.youtube.com/watch?v=7U7fG3w3QIo&ab_channel=Fullaire)

Fundación Entorno (2021). Caracterización de Aves, Plan de manejo del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG . [En línea]. Red comunitaria de Bosques Urbanos de Cali.

Elwell Hunt, A. (2003). *The Canopy*. Nashville, TN: W. Pub. Group, 401 pp. Fonseca – Fino, F. 2011. Diseño metodológico para la definición de determinantes ambientales regionales basadas en el sistema GTP en la jurisdicción de CORPOCHIVOR. *Perspectiva Geográfica*. Vol. 16.

FAO. 2018. El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

## g

Gaitán, K. V. (2015). El bosque seco tropical: un ecosistema en peligro de extinción. *Periódico El Campesino – La voz del campo colombiano*. <https://elcampesino.co/el-bosque-seco-tropical-un-ecosistema-en-peligro-deextincion/#:~:text=Las%20principales%20causas%20de%20la%20p%C3%A9rdida%20del%20bosque,la%20expiaci%C3%B3n%20de%20grandes%20fincas%20y%20la%20miner%C3%ADa>.

García-González, A., Padrón, L. Y. G., Fernández, F. D., & Riverón-Giró, F. B. (2014). Anfibios y reptiles asociados a tres especies de bromelias de tanque en el Parque Nacional Guanahacabibes, Cuba. *UNED Research Journal*, 6(1), 87-97.

García, M. O., & Ramírez, A. L. (2011). Identificación de los residuos sólidos generados por el turismo dentro de un área natural protegida: caso Parque de los Venados. *El Periplo Sustentable*, (21), 61-100.

GBIF, a. (2022). *Gonatodes albugularis* (Duméril & Bibron, 1836). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei>

accessed via GBIF.org on 2023-04-12.

GBIF, b. (2022). *Cnemidophorus lemniscatus* (Linnaeus, 1758). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-04-12.

GBIF. (2022) B. *Hemidactylus frenatus* Schlegel, 1836. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-08-14.

GBIF, c. (2022). *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-04-12.

GBIF. (2022, D). *Lepidodactylus lugubris* (Duméril & Bibron, 1836). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-04-12.

Gómez-Baggethun, E., Gren, Å., Barton, D. N., Langemeyer, J., Mcphearson, T., O'farrell, P. y Kremer, P. (2013). Urban Ecosystem Services. En *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities* (pp. 175-251). Dordrecht: Springer Netherlands. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_11)

Gómez-Martínez, M. J., Llano-Mejía, J., & Cortés-Gómez, Á. M. (2016). PRESENCE OF *Eleutherodactylus johnstonei* (ANURA: ELEUTHERODACTYLUS) IN IBAGUÉ, TOLIMA, COLOMBIA: THE ROLE OF COMMERCIAL GARDEN CENTERS. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 20(2), 164-170.

González, E., & Palacios, C. (2018). Sembrando plantas para cosechar aves. Asociación para el estudio y conservación de las aves en Colombia-Calidris. Cali, Colombia.

González, A. M., Vargas, J. A., Ibarra, L. G., Almarío, M. L., Pineda, J. O., Palacios, O. L. D., ... & Idarraga, J. M. R. (2014). Uso de *Samanea saman* y *Pithecellobium dulce* (Fabaceae: Mimosoideae) por aves en el Jardín Botánico Universitario, Cali, Colombia. *Revista de Ciencias*, 18(2), 16-16.

González, M., Cuartas-Calle, C. A., & Arango, J. M. (2003). MURCIÉLAGOS DEL ÁREA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA (J. Toro (ed.); 1st ed.). MULTIMPRESOS Ltda. [www.corantioquia.gov.co](http://www.corantioquia.gov.co)

González De Molina, M. (2011). Introducción A La Agroecología. Cuadernos técnicos Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). - serie: agroecología y ecología agraria. 37 p.

González, J. L., González, G., Sánchez, I., López, A., & Valenzuela, L. M. (2011). Caracterización De La Porosidad Edáfica Como Indicador De La Calidad Física Del Suelo. *Terra Latinoamericana*, 29(4), 369–377.

González, R. G. B., & Gradstein, S. R. (2016). Catalogue of the plants and lichens of Colombia. Universidad Nacional.

Granizo, T., Molina, M., Secaira, E., Herrera, B., Benítez, S., Maldonado, O. TNC. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA*. Quito: The Nature Conservancy

Grupo de trabajo Biodiversidad CVC. (2015). Guía: Categorización de especies. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, Código: GU.0130.08 (1), 27pp. GBIF. (2022, C). *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-04-12.

GBIF. (2022, D). *Lepidodactylus lugubris* (Duméril & Bibron, 1836). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2023-04-12.

Gómez-Martínez, M. J., Llano-Mejía, J., & Cortés-Gómez, Á. M. (2016). PRESENCE OF *Eleutherodactylus johnstonei* (ANURA: ELEUTHERODACTYLUS) IN IBAGUÉ, TOLIMA, COLOMBIA: THE ROLE OF COMMERCIAL GARDEN CENTERS. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 20(2), 164-170.

González, M., Cuartas-Calle, C. A., & Arango, J. M. (2003). MURCIÉLAGOS DEL ÁREA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA (J. Toro (ed.); 1st ed.). MULTIMPRESOS Ltda. [www.corantioquia.gov.co](http://www.corantioquia.gov.co)

González, J. L., González, G., Sánchez, I., López, A., & Valenzuela, L. M. (2011). Caracterización De La Porosidad Edáfica Como Indicador De La Calidad Física Del Suelo. *Terra Latinoamericana*, 29(4), 369–377.

González, R. G. B., & Gradstein, S. R. (2016). Catalogue of the plants and lichens of Colombia. Universidad Nacional.

Granizo, T., Molina, M., Secaira, E., Herrera, B., Benítez, S., Maldonado, O. TNC. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA*. Quito: The Nature Conservancy

Granizo, T., Molina, M., Secaira, E., Herrera, B., Benítez, S., Maldonado, O. TNC. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA*. Quito: The Nature Conservancy.

Grupo de trabajo Biodiversidad CVC. (2015). Guía: Categorización de especies. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, Código: GU.0130.08 (1), 27pp.

## h

Haemig, P.D. (2011). Aves y Mamíferos Asociados con el Bambú en el Bosque Atlántico. *ECOLOGIA.INFO* #5. <https://ecologia.info/aves-misiones.htm>

Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162 (3859), 1243–1248. <http://www.jstor.org/stable/1724745>

Herazo-Callejas, S., Ballesteros-Correa, J. & Chacón-Pacheco, J. (2022). Caracterización de la dieta, refugios y morfometría de *Phyllostomus hastatus* (Pallas 1767) en sistemas agropecuarios asociados a fragmentos de bosques en Córdoba, Colombia. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/4883/Dieta%20P.hastatus.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20presencia%20del%20g%C3%A9nero%20Phyllostomus,2013>.

Hernández, A., Achury, R., Aguilar, J., Ardila, L., Caycedo-Rosales, P., Díaz-Pulido, A., ... & González, R. (2018). Bosque seco tropical. Guía de especies.

Herrera, Ileana, Hernández-Rosas, José I., Suárez, Cesar F., Amaya, Xavier Cornejo, Goncalves, Estefany, & Ayala, Claudia. (2017). Reporte y distribución potencial de una palma exótica ornamental (*Roystonea oleracea*) en Ecuador. *Rodriguésia*, 68(2), 759-769. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768226>

Hubach, E. y Alvarado, B. (1934)., *Geología de los Departamentos del Valle y Cauca en especial del Carbón*. Biblioteca

## i

IDEAM. (s.f). Unidades Geomorfológicas del Territorio Colombiano. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005192/unidadesgeomorf/unidgeom.pdf>

IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, SINCHI, & IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

IDEAM. (2017). Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2016. Bogotá, D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

IDEAM. (2017). Tercer boletín sobre contaminación atmosférica. Bogotá, D.C.: Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.

IDESC, a. (2023). POT 2014: Equipamientos de Salud y Educación. IDESC. <https://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>

IDESC, b. (2023). POT 2014: Estructura Ecológica Municipal Elementos de la Estructura Ecológica Principal. IDESC. <https://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>

IDESC, c. (2023). Dagma: Arbolado Urbano. IDESC. <https://idesc.cali.gov>.

co/geovisor.php

IDESC, c. (2023). POT 2014: Estratificación social. IDESC. <https://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>  
IDESC. (2023). Índice de Calidad del Agua. Recuperado de <https://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>

InaturalistPA. (s.f). Jabonera de Madagascar. Recuperado de <https://panama.inaturalist.org/taxa/62924-Catharanthus-roseus>.

Infoagro. (s.f). Papel de los pastos en la agricultura ecológica. Recuperado de [https://www.infoagro.com/agricultura\\_ecologica/pastos\\_agricultura\\_ecologica.htm](https://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/pastos_agricultura_ecologica.htm)

Ingaramo, O. E., Paz Ferreira, J., Mirás Avalos, J. M., & Vidal Vázquez, E. (2007). Caracterización de las propiedades generales del suelo en una parcela experimental con distintos sistemas de laboreo. *Cadernos Do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 32(32), 127–137.

INGEOMINAS – Cali. (informe inédito). INGEOMINAS – MISIÓN BRITÁNICA. (1984). Geología de las planchas 243, 261, 262, 278 280, 299 y 300, INGEOMINAS – MISIÓN BRITÁNICA (B.G.S.), Cali, Colombia.

Instituto de Ciencias Hegel. (2021). Conflictos sociales o socioambientales en Perú: qué es? Instituto de Ciencias Hegel. <https://hegel.edu.pe/blog/conflictos->

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2016). Levantamiento semidetallado de suelos Escala 1:25000 de las cuencas priorizadas por la CVC

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2010) Subdirección de Agrología. El ABC de los suelos para no. 132 p.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2005). Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y zonificación Física de Tierras. In Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2004). Levantamiento de suelos y zonificación de tierras en el departamento del Valle del Cauca.

Instituto Humboldt. (2021). Mamíferos de Colombia: una riqueza con muchos vacíos de información. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1648-mamiferos-de-colombia-una-riqueza-con-muchos-vacios-de-informacion>

Instituto Humboldt. (2018). Guía de Especies de Bosque Seco Tropical. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35305>

Instituto Humboldt. (2012). Biota Colombiana. Recuperado de [http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13\(2\)-Bosque\\_Seco.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13(2)-Bosque_Seco.pdf)

IUCN. (2023). Red List of Threatened species. Recuperado de <https://www.iucnredlist.org/>

Justiniano, J. & Fredericksen, T. (2000). Ecología y silvicultura de especies menos conocidas - Ochoó Hura *crepitans* L. Proyecto de manejo ambiental sostenible BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia, 49pp.

Leiva-Mora, M., Lázaro, Y. B., Hurtado, O., León, M., Freire-Seijo, M., Alvarado-Capó, Y., Morales, R. S., García-Ramírez, Y., Acosta-Suárez, M., Cruz-Martín, M., Sánchez-García, C., Roque, B., & Martirena, F. (2011). Variables asociadas con la productividad de *Bambusa vulgaris* var. *Vulgaris* Schard. Ex Wendl. Y su potencial de secuestro de dióxido de carbono. *Biotecnología Vegetal*, 11(3). <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/249>

Ley No 136 – 1994. Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. Junio 2 de 1994.

Lince-Salazar, L. A., Castro, A. F., & Castaño, W. A. (2020). Estabilidad de agregados de suelos de la zona cafetera colombiana. *Revista Cenicafé*, 71(2), 73–91. <https://doi.org/10.38141/107778/71206>

Londoño, X. (2011). El bambú en Colombia. *Biotecnología Vegetal*, 11(3). <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/485>

Loyola. (2006). Progres on Children´s environmental Health in the America. Conference for the evaluation of global Health strategies.

## m

Manzanilla, J & Péfaur, J. (2000). Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 7(1-2):17-30.

Marín, E. (2020). "Evaluación del manejo en agroecosistemas mediante

algunos indicadores de calidad edáfica en Guacarí (Valle del Cauca)". Documento inédito Tesis Doctoral. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 240 p.

Medina Marcela. (2021). '¿Qué Es Un Árbol Nativo?' Recuperado el 20 Febrero 2023 <https://www.reddearboles.org/noticias/nwarticle/470/1/que-es-un-arbol-nativo>

Medina Barón, W. A. (2015). Uso de hábitat de aves y mamíferos granívoros en un bosque altoandino de Boyacá: Comparación de dos tipos de borde. In I Congreso Latinoamericano y II Nacional De Alta Montaña Tropical: Desafíos Ante el Cambio Climático de los Ecosistemas.

Mejía, A. (2009). Plantas del Genero *Bambusa*. Scielo. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-40042009000300014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-40042009000300014&script=sci_arttext)

Méndez, Williams, & González, Zuleika. (2016). Geomorfología de los abanicos aluviales del piedemonte norte del macizo El Ávila, estado Vargas, Venezuela. *Revista de Investigación*, 40(87), 087-121. Recuperado en 04 de julio de 2023, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142016000100006&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142016000100006&lng=es&tlng=es).

Mendoza, J. E., Jiménez, E., Lozano-Zambrano, F. H., Caycedo-Rosales, P., & Renjifo, L. M. (2007). Identificación de elementos del paisaje prioritarios para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales de los Andes Centrales de Colombia. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, 251-288.

Menjívar, J. Química y Fertilidad de Suelos. (2012). [diapositivas]. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, 23 diapositivas.

Metropolitana. A. (2015). Protocolo del plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación atmosférica en el Valle de Aburrá. Valle de Aburrá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Resolución 2254 – 2017 Norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones». Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 182 de 2015. Por medio de la cual se modifica el registro de la Reserva Natural de la Sociedad Civil "Club Campestre Cali" Registrada mediante resolución No 077 de 29 de Julio de 2014 – RNSC 049 – 12. 23 de noviembre de 2015.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá, D.C.: MAVDT.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1995). Decreto 948 de 1995. Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. Bogotá  
Ministerio de Cultura (2023). Programa Nacional de Vigías del Patrimonio. Colombia Potencia de Vida. <https://www.mincultura.gov.co/areas/patrimonio/investigacion-y-documentacion/politicas-planes-y-pro>

gramas/programa-nacional-de-vigias-del-

Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f). Plan decenal de Salud Pública 2012-2021. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsea/e/fulltext/vigila/vigila.html> (20 of 82)

Ministerio de Salud. (2016) Análisis de la situación de salud - ASIS. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-colombia-2016.pdf>

Ministerio de Salud. (2012). Recuperado de Plan Decenal de Salud Pública: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/>

Montilla, S. O., Mopán-Chilito, A. M., Murcia, L. N. S., Triana, J. D. M., Ruiz, O. M. C., Montoya-Cepeda, J., ... & Link, A. (2021). Activity patterns, diet and home range of night monkeys (*Aotus griseimembra* and *Aotus lemurinus*) in tropical lowland and mountain forests of central Colombia. *International Journal of Primatology*, 42, 130-153.

Montoya, A. (2010). Conformación del mapa de ecosistemas del Valle del Cauca empleando sistemas de información geográfica. *Ventana Informática*, 22(22), 11–38.

Morales-Jiménez, A. L., Sánchez, F., Poveda, K. & Cadena, A. (2004). Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia.

Murillo, O. E., López, A. G., Bedoya-Durán, M. J., Garcés-Restrepo, M. F., Carvajal-Nieto, P., Astorquiza, M., ... & Sánchez, M. (2011). Protocolo para la obtención de datos de mamíferos. Protocolos de investigación en ecosistemas terrestres, intermareales, submareales y pelágicos para el Parque Nacional Natural Gorgona. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia, 55-83. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá, D.C.: MAVDT.

Ministerio de Cultura (2023). Programa Nacional de Vigías del Patrimonio. Colombia Potencia de Vida. <https://www.mincultura.gov.co/areas/patrimonio/investigacion-y-documentacion/politicas-planes-y-programas/programa-nacional-de-vigias-del->

Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f). Plan decenal de Salud Pública 2012-2021. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsea/e/fulltext/vigila/vigila.html> (20 of 82)

Ministerio de Salud. (2012). Recuperado de Plan Decenal de Salud Pública: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/>

Ministerio de Salud. (2016) Análisis de la situación de salud - ASIS. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-colombia-2016.pdf>

Montoya, A. (2010). Conformación del mapa de ecosistemas del Valle del Cauca empleando sistemas de información geográfica. *Ventana*

Informática, 22(22), 11–38.

Montoya, A. (2010). Conformación del mapa de ecosistemas del Valle del Cauca empleando sistemas de información geográfica. *Ventana Informática*, 22(22), 11–38.

Murillo, O. E., López, A. G., Bedoya-Durán, M. J., Garcés-Restrepo, M. F., Carvajal-Nieto, P., Astorquiza, M., ... & Sánchez, M. (2011). Protocolo para la obtención de datos de mamíferos. Protocolos de investigación en ecosistemas terrestres, intermareales, submareales y pelágicos para el Parque Nacional Natural Gorgona. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia, 55-83.

## n

Naturalist (2023). Búsqueda por exploración libre. Obtenido de: <https://colombia.inaturalist.org/observations>

Naturalista. (s.f). 'Leguminosas (Familia Fabaceae)'. Recuperado de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/47122-Fabaceae>.

Nores, C. 2007. *Mus musculus* Linnaeus, 1758. Pp: 461-463. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.

Noriega Hoyos, M. A. (2007). Evaluación de un programa de nutrición para las especies Amazona amazonica (lora alianaranjada) y Amazona ochrocephala (lora real), en la Fundación Zoológico Santacruz, con énfasis en el comportamiento de los animales en exhibición.

## O

Ogunbameru, O. A. (2005). Human-Environment Interactions: The Sociological Perspectives. *Journal of Social Sciences*, 10(2), 99–104. <https://doi.org/10.1080/09718923.2005.11892464>

OMS, Determinantes Sociales de la Salud, [http://www.who.int/social\\_determinants/es/](http://www.who.int/social_determinants/es/)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2023). Cobertura vegetal del suelo. Recuperado de <https://www.fao.org/conservation-agriculture/in-practice/soil-organic-cover/es/>.

ONU Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe

(LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO. (2016). Guidelines on Urban and Peri-Urban Forestry. Fao Forestry Paper N.º 178. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6210e.pdf>

Organización De Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO. (2016). Guidelines on Urban and Peri-Urban Forestry. Fao Forestry Paper N.º 178. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6210e.pdf>

Ospina Arango, O. L.; Vanegas Pinzón, S., Escobar Niño, G. A., Ramírez, W. & Sánchez, J. J. 2015. Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015. 92 p.

Ospina Moreno, M., Chamorro Ruiz, S., Anaya García, C., Echeverri Ramírez, P., Atuesta, C., Zambrano, H., Abud, M., Herrera, C., Ciontescu, N., Guevara, O., Zarrate, D. y B., & A. (2020). Planificación del Manejo en las áreas protegidas del SINAP Colombia.

## p

Pataki, D. E., Alberti, M., Cadenasso, M. L., Felson, A. J., McDonnell, M. J., Pincetl, S., Pouyat, R. V., Setälä, H., & Whitlow, T. H. (2021). The Benefits and Limits of Urban Tree Planting for Environmental and Human Health. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9(April), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.603757>

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2021). Colombia tiene 5776 especies de árboles, según el más reciente informe de la Asociación Internacional de Jardines Botánicos para la Conservación. Recuperado de <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/colombia-tiene-5776-especies-de-arboles-segun-el-mas-reciente-informe-de-la-asociacion-internacional-de-jardines-botanicos-para-la-conservacion/>

Peña, M. [Martín de la Peña] (2018). El Maicillo en la alimentación de las aves 2018 [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=84dG-GCgxcuw&ab\\_channel=Mart%C3%ADndelaPe%C3%B1a](https://www.youtube.com/watch?v=84dG-GCgxcuw&ab_channel=Mart%C3%ADndelaPe%C3%B1a)

Pizano, C y H. García (Editores). 2014. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.

Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali (s/f). Quienes somos. Red Comunitaria de Bosques Urbanos de Cali. <https://bosquesurbanosdecali.com/quienes-somos/>

Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583-590. Recuperado el 21 de

febrero de 2023, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S037818442006000800008&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442006000800008&lng=es&tlng=es).

Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Documento Resumen, Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Santiago de Cali. (2000). 85p.

POMCA. (s.f). Ríos Lili- Meléndez Cañaveralejo. Recuperado de [https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes\\_y\\_Programas/Planes\\_de\\_Ordenacion\\_y\\_Manejo\\_de\\_Cuencas\\_Hidrografica/Lili-Melendez-Canaveralejo%20-%20POMCA%20en%20Formulacion/Productos%20Aprobados-002/Presentacion\\_Fase\\_de\\_Diagnostico.pdf](https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes_y_Programas/Planes_de_Ordenacion_y_Manejo_de_Cuencas_Hidrografica/Lili-Melendez-Canaveralejo%20-%20POMCA%20en%20Formulacion/Productos%20Aprobados-002/Presentacion_Fase_de_Diagnostico.pdf)

Posada, A. A., Paredes, B. Á. D., & Ortiz, R. G. E. (2016). Enfoque sistémico aplicado al manejo de parques metropolitanos, una posición desde Bogotá D.C. - COLOMBIA. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1), 207-217.

Poveda, G. (2004). La Hidroclimatología de Colombia: Una síntesis desde la escala interdecadal hasta la escala diurna. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*, 28(10), 201–222

## r

Ramírez, A. y Colmenares, A. (1998). Plantas Medicinales más utilizadas en el Valle del Cauca Programa Editorial Universidad del Valle. <https://programaeditorial.univalle.edu.co/gpd-gpd-plantas-medicinales-mas-utilizadas-en-el-valle-del-cauca-9789586701310-6398ab8cde02b-6398ab8cde06c.html>

Remsen, J. V., Areta, J.I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Jaramillo, A., Lane, D. F., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G. & Zimmer, K. J. (2022). A classification of the bird species of South America. *American Ornithological Society*. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACC-Baseline.htm>

Rengifo, L., Gómez, M., Velasquez-Tibatá, J., Amaya, A., Kattan, G., Amaya, J., & Burbano, J. (2014). Libro Rojo de Aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la Costa pacífico. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

Red Comunitaria Bosques Urbanos de Santiago de Cali. <https://bosquesurbanosdecali.com/> (s/f). Quienes somos. Red Comunitaria

René van Veenhuizen. (s.f). Revisión de bases técnicas. FAO. [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:JSVKlh9imUQJ:www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/recrenat/pdf/capta/rev.pdf+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=co&client=safari](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:JSVKlh9imUQJ:www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/recrenat/pdf/capta/rev.pdf+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=co&client=safari)

Rengifo, L., Gómez, M., Velásquez -Tibatá, J., Amaya, A., Kattan, G., Ama-

ya, J., & Burbano, J. (2014). Libro Rojo de Aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la Costa pacífico. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

Riascos, J. A., Bernal, A., Calvache, C., Murillo, O. E. & Rojas, D. (2020). Cartilla: Murciélagos de Cali, Colombia. HARTII Grupo de mastozoología de la Universidad Icesi, Nycteris & THERIOS Grupo de estudio en mamíferos de la universidad del Valle. DOI: 10.13140/RG.2.2.32140.64646

RODRÍGUEZ-M., J., ALBERICO, V., TRUJILLO, F. & JORGENSON, J. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Rueda, M. C., Fernando Ramírez, G., & Osorio, J. H. (2013). APROXIMACIÓN A LA BIOLOGÍA DE LA ZARIGÜEYA COMÚN (*Didelphis marsupialis*)\*. BOLETÍN CIENTÍFICO CENTRO DE MUSEOS MUSEODE HISTORIA NATURAL, 17(2), 141–153. <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v17n2/v17n2a13.pdf>

Rueda-Almonacid, J., Lynch, J. & Amézquita, A (Eds.). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.

Saim, K., Zerrin, K., & Selçuk, S. (2010). Electromagnetic Pollution in Buildings and Its Effects on Human Health. *The International Conference on Electrical Engineering*, 7(7), 1–9. <https://doi.org/10.21608/ice-eng.2010.33047>

## S

Salamanca, D. E. P., & Riaño, J. R. O. (2019). Identificación de áreas potenciales para beneficios múltiples del bosque en el pacífico colombiano: una propuesta metodológica empleando SIG. *Perspectiva Geográfica*, 24(1). <https://doi.org/10.19053/01233769.8441>

Salazar Villarreal, Myriam del Carmen, Franco Alirio Vallejo Cabrera, and Fredy Antonio Salazar Villarreal. (2019). 'Inventarios e Índices de Diversidad Agrícola En Fincas Campesinas de Dos Municipios Del Valle Del Cauca, Colombia'. *Entramado* 15(2):264–74. doi: 10.18041/1900-3803/entramado.25744.

Sánchez de Prager, M. (2018). Aportes de la biología del suelo a la agroecología: Universidad Nacional de Colombia. 373 p.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). Bosques urbanos. Recuperado de <https://www.ambientebogota.gov.co/bosques-urbanos>

Secretaría Distrital de Planeación. (2021). Libro V - Programas y proyectos (Julio 2021) [Archivo PDF]. Recuperado de [https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/generales/dts\\_librov\\_programasproyectos\\_072021.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/generales/dts_librov_programasproyectos_072021.pdf)

Sepúlveda Cano, P., Ocampo Corrales, L. F., Gaviria Rivera, A. M., & Rubio Gómez, J. D. (2009). Trips (Thysanoptera) asociados a agallas de *Ficus benjamina* (Linnaeus, 1767) (Moraceae) en la región central de Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 62(2), 5081-5087.

SIB Colombia. (s.f.). Guayacán Carrapo. Recuperado de <https://catalogo.biodiversidad.co/file/566ef89af289f5a40c0cd269>

Siqueira, J. (2010). Micorrizas: 30 años de pesquisas no Brasil. Editorial Universidade Federal de Lavras UFLA, Brasil. 716 p.

Smita Tale, K., & Ingole, S. (2015). A Review on Role of Physico-Chemical Properties in Soil Quality. *Chem Sci Rev Lett*, 4(13), 57-66.

Soil Survey Division Staff. (1993). Soil Survey Manual - Chapter 3 Examination and description of soils. In *Soil Survey Manual* (Vol. 18, pp. 46-155). <http://soils.usda.gov/technical/manual/>

Stampella, P. C., Delucchi, G., & Pochettino, M. L. (2013). Naturalización e identidad del "limón mandarina", *Citrus x taitensis* (Rutaceae, Aurantioideae) en la Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 48(1), 161-169.

## t

Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology* (Fifth, Vol. 15, Issue 3). <https://doi.org/10.2307/4115602>

Taboada M, Álvarez, C. (2008). Introducción a la fertilidad física. En: MA Taboada, CR Álvarez (Eds). *Fertilidad física de los suelos*. Editorial Facultad de Agronomía: 1 - 8. 237 p.

Tavares-Martínez, A. & Fitch-Osuna, M. (2019). Planificación comunitaria en barrios socialmente vulnerables. Identificación de los actores sociales en una comunidad. *Revista de Arquitectura*(1657-0308), 21(2).

## u

UNAM global. (2022). Las graves consecuencias que acarrea la crisis de abejas y abejorros. Recuperado de <https://unamglobal.unam.mx/las-graves-consecuencias-que-acarrea-la-crisis-de-abejas-y-abejorros/>

Universidad del Atlántico. (2020). Programa de Bosque Seco Tropical: Comienzan a germinar las primeras semillas / A Perijà, les premières graines sont semées. *Explorer.land*. <https://explorer.land/x/project/reforestacion/post/9NeFSw/>

Universidad del Norte. (s.f.). Familia Thraupidae - Ecocampus Uninorte - Uninorte. Ecocampus Uninorte. Recuperado el 18 de abril de 2023, de <https://www.uninorte.edu.co/web/ecocampus/familia-thraupidae>

Universidad Cooperativa de Colombia. (s.f.). UCC epicentro de taller sobre bosques urbanos [Comunicado de prensa]. Recuperado de <https://ucc.edu.co/actualidad-ucc/noticias/Paginas/ucc-epicentro-de-taller-sobre-bosques-urbanos.aspx>

Universidad ICESI (s.f.). Catálogo Instituciones especializadas de Cali. Universidad Icesi. [https://www.icesi.edu.co/centros-academicos/imagenes/Centros/capsi/archivos/Catalogo\\_Instituciones\\_2020\\_2.pdf](https://www.icesi.edu.co/centros-academicos/imagenes/Centros/capsi/archivos/Catalogo_Instituciones_2020_2.pdf)

Universidad Nacional de Colombia. (2022). Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Recuperado de <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Ceiba%20pentandra/>

Universidad Nacional. (2015). *Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook. Recuperado de <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/genero/Roystonea/>

Universidad Nacional de Colombia. (2015). *Dieffenbachia seguine*. Recuperado de <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Dieffenbachia%20seguine/>

Universidad del Valle. (2014). Guadual de Guadalupe.. Recuperado de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/7304?show=full>

## v

Velásquez-Restrepo, S., Giraldo-Amaya, M., Saavedra-Porras, S., & Díaz-Nieto, J. F. (2023). Avifauna asociada a bosques nativos inmersos en agroecosistemas de aguacate Hass en Caldas y Risaralda (Colombia). *Biota colombiana*, 24(1).

Vergara, A. (2020). Sistemas de manejo sociocultural del suelo y su efecto en agroecosistemas en agroecosistemas de Guacarí, (Valle del Cauca). Tesis de doctorado. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de

Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 227 p.

Vergara, A. (2014). Efecto de abonos verdes sobre la dinámica de hongos micorrizógenos (HMA) y bacterias nitrificantes en un ciclo de cultivo de maíz, *Zea mays L.*. Tesis de Maestría. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 135 p.

Vergara, A. (2014). Efecto de abonos verdes sobre la dinámica de hongos micorrizógenos (HMA) y bacterias nitrificantes en un ciclo de cultivo de maíz, *Zea mays L.*. Tesis de Maestría. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 135 p.

Vercese. (2022). Caio Mantovani Potencial do uso de *Cnicus benedictus*, *Synedrella nodiflora* e *Sidastrum paniculatum* como adubo verde em sistemas agroflorestais. *Universidade Estadual Paulista (Unesp)*. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/11449/216367>>.

Villa-Herrera, A., Nava-Tablada, M., López-Ortiz, S., Vargas-López, S., Ortega-Jiménez, E., López, F. (2009). Utilización del Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) como fuente de forraje en la ganadería bovina extensiva del trópico mexicano. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Universidad Autónoma de Yucatán. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/939/93912989012.pdf>

Viviana Giraldo Ossa. (s.f). Protección a los polinizadores en el Parque ambiental Corazón de Pance. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/publicaciones/166601/proteccion-a-los-polinizadores-en-el-parque-ambiental-corazon-de-pance/>

## w

Willis, K. J. y Petrokofsky, G. (2017). The Natural Capital of City Trees. *Science*, 356(6336), 374-376. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aam9724>

Wolf, K. L., Lam, S. T., McKeen, J. K., Richardson, G. R. A., Bosch, M. van den, & Bardekjian, A. C. (2020). Urban trees and human health: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1-30. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124371>

WWF. (2022). ¿Porque las especies invasoras amenazan la biodiversidad? Recuperado de <https://www.wwf.org.co/?374990/Por-que-las-especies-invasoras-amenazan-la-biodiversidad>.

Zheng, J., Yang, M., Xu, M., Zhao, C., & Shao, C. (2019). An empirical study of the impact of social interaction on public pro-environmental behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 1-14. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224405>



Vebena morada (*Stachytarpheta jamaicensis*)  
Fuente: NautalistaCo.

# 12

## ANEXOS

### Anexo 1. Oficio de Calidad del Bien del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe - BUGG.

  
ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL  
DE GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

Al contestar por favor cite estos datos:  
Radicado No: 202241810100026421  
Fecha: 14-09-2022  
TRD: 4181.010.13.1.953.002642  
Rad. Padre: 202241730101290702

CESAR MAURICIO ARIZA ARIZA  
Representante Legal  
FUNDACIÓN FLUXUS Sede Principal  
Avenida Roosevelt con Calle 5  
cristhian.ecurbanismo@gmail.com

Asunto: Respuesta a Solicitud de Calidad de Bien

Cordial saludo,

En respuesta a la solicitud radicada ante esta Unidad, relacionadas con el concepto de calidad de bien de los predios relacionados más adelante, le informo que en el ámbito de nuestra competencia y una vez consultados nuestros archivos, el Sistema de Información Geográfico Catastral – SIGCAT, el Sistema de Información de Bienes Inmuebles de la Alcaldía de Santiago de Cali – SIBICA y la Planoteca del Departamento Administrativo de Planeación Distrital y realizadas las validaciones técnicas, jurídicas y cartográficas a lugar, se verificó lo siguiente:

B. Referente a los predios que se relacionan a continuación le informo que, de acuerdo a las validaciones realizadas se constató que:

15. GUADUAL: Para el predio ubicado en la Carrera 50 y Carrera 56 entre Calle 5 y Calle 8F es de precisar que este polígono se compone por las zonas verdes cedidas en marco del proyecto urbanístico denominado Urbanización Camino Real Primera Etapa, las cuales van desde la Zona Verde 1 a la Zona Verde 5 y están debidamente registradas en los Folios de Matricula Inmobiliaria No. 370-982053 al 370-982057 según Escritura Pública No. 2076 del 5 de junio de 1975 de la Notaria 3 de Cali, por lo cual hacen parte del patrimonio inmobiliario del Distrito Especial de Santiago de Cali y tienen el carácter de bienes de Uso Público propiedad de este Distrito.

Finalmente, es necesario precisar que la presente calidad de bien se expide con la información técnico-jurídica disponible en la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Bienes y Servicios a la fecha, por lo cual no puede dar cuenta de los negocios jurídicos que se hayan celebrado sin el lleno de los requisitos legales, ni de los procesos jurídicos que versen sobre el bien y en los cuales no sea parte esta Unidad Administrativa Especial.

De esta manera damos respuesta de fondo a su solicitud.

Atentamente,

  
CARLOS ALFONSO SALAZAR SARMIENTO  
Director Técnico

Anexos: Formatos de Calidad de Bien – Quince (15) Folios  
Proyecto y Elaboró: Carolina V. Sánchez C. - Contralora  
Revisó: Dora Stella Ceballos Solís - Profesional Universitario

En atención del desarrollo de nuestros Sistemas de Gestión y Control integrados le solicito comedidamente diligenciar la encuesta de satisfacción de usuarios accediendo al siguiente enlace:  
[http://www.cali.gov.co/aplicaciones/encuestas\\_cibudatario/View\\_encuesta\\_satisfccion.php](http://www.cali.gov.co/aplicaciones/encuestas_cibudatario/View_encuesta_satisfccion.php)

  
Centro Administrativo Municipal CAM Torre Alcaldía Piso 16  
Teléfono 661650265 [www.cali.gov.co](http://www.cali.gov.co)

CC-CENTRO



**Anexo 2.** Especies forestales reportadas para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

TABLA CANTIDAD DE ESPECIES POR INDIVIDUO						
No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD	ORIGEN	FAMILIA	IUCN
1	Aguacate	<i>Persea americana</i>	1	Lauraceae	Introducida	LC
2	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	1	Combretaceae	Introducida	LC
3	Araucaria	<i>Araucaria heterophylla</i>	1	Araucariaceae	Introducida	VU
4	Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i>	1	Oxalidaceae	Introducida	NE
5	Caucho	<i>Ficus elastica</i>	1	Moraceae	Introducida	LC
6	Clavellino	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	10	Fabaceae	Introducida	LC
7	Limón	<i>Citrus lemon</i>	1	Rutaceae	Introducida	NE
8	Mango	<i>Mangifera indica</i>	4	Anacardiaceae	Introducida	DD
9	Nispero del Japón	<i>Eriobotrya japonica</i>	1	Rosaceae	Introducida	NE
10	Noni, Noni Asiático	<i>Morinda citrifolia</i>	1	Rubiaceae	Introducida	LC
11	Palma Areca, Palma de frutos de Oro	<i>Dypsis lutescens</i>	3	Arecaceae	Introducida	NT
12	Palma Robeleni	<i>Phoenix roebelenii</i>	1	Arecaceae	Introducida	NE
13	Pandurata	<i>Ficus lyrata</i>	2	Moraceae	Introducida	LC
14	Pera de Malaca	<i>Syzygium malaccense</i>	2	Myrtaceae	Introducida	LC
15	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	1	Myrtaceae	Introducida	LC
16	Limón Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	1	Rutaceae	Introducida	NE
<b>Total, de especies introducidas</b>					<b>16</b>	
17	Anón	<i>Annona squamosa*</i>	2	Annonaceae	Nativa	LC
18	Carbonero	<i>Calliandra pittieri*</i>	1	Fabaceae	Nativa	LC
19	Ceiba Amazónica	<i>Ceiba samauma</i>	1	Bombacaceae	Nativa	VU
20	Ceiba de Agua	<i>Hura crepitans*</i>	1	Euphorbiaceae	Nativa	NE
21	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia*</i>	2	Malvaceae	Nativa	LC
22	Guanábano	<i>Annona muricata*</i>	2	Annonaceae	Nativa	LC
23	Guayacán Rosado	<i>Tabebuia rosea*</i>	2	Bignoniaceae	Nativa	LC
24	Huesito	<i>Malpighia emarginata*</i>	2	Malpighiaceae	Nativa	LC
25	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus*</i>	1	Sapindaceae	Nativa	LC
26	Palma Botella	<i>Roystonea oleracea</i>	26	Arecaceae	Nativa	NE
27	Palma Zancona	<i>Syagrus sancona*</i>	3	Arecaceae	Nativa	VU
28	Sauce costeño	<i>Clitoria fairchildiana</i>	1	Fabaceae	Nativa	LC
<b>Total de especies nativas</b>					<b>12</b>	

**Anexo 3.** Especies de aves reportadas para el Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

TABLA CANTIDAD DE ESPECIES POR INDIVIDUO								
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IUCN	ORIGEN	HÁBITAT	DIETA	ECOSISTEMA
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	CARNÍVORO	BsT
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacalt</i>	Colibrí colirrufo	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	NECTARÍVORO	BsT
Apodiformes	Trochilidae	<i>Saucerottia saucerrottei</i>	Colibrí coliazul	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	NECTARÍVORO	BsT
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	CARROÑERO	BsT
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia**</i>	Paloma Bravía	LC	EXÓTICO	ABIERTAS	GRANÍVORO	Otro
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	GRANÍVORO	BsT
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza naguiblanca	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	GRANÍVORO	BsT
Coraciiformes	Cerylidae	<i>Megaceryle torquata**</i>	Martín gigante neotropical	LC	RESIDENTE	ACUÁTICO	PISCÍVORO	Otro
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana**</i>	Cuco ardilla	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS Y BOSQUE	INSECTÍVORO	BsT
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Pígua	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	CARNÍVORO	BsT
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca	LC	ENDÉMICO	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus**</i>	Chiricote	LC	RESIDENTE	ACUÁTICO	INVERTEBRADOS	BsT
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus**</i>	Biemparado común	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	LC	MIGRATORIO	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris**</i>	Eufonia piquigruesa	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii**</i>	Trepatroncos cabecirrayado	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca	LC	RESIDENTE Y MIGRATORIO	ABIERTAS	INSECTÍVORO	Otro
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus nigrogularis*</i>	Turpial amarillo	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	OMNÍVORO	BsT
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis**</i>	Chamón párasito	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis**</i>	Reinita acuática	LC	MIGRATORIO	ACUÁTICO	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia**</i>	Reinita amarilla	LC	MIGRATORIO	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	Otro
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla**</i>	Candelita norteña	LC	MIGRATORIO	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus*</i>	Batará carrajada	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	Otro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mielera	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	NECTARÍVORO	BsT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis guira</i>	Tángara guira	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	Otro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus**</i>	Saltador pío-judío	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT

Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Sicalis coronado	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	GRANÍVORO	BsT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i> **	Espigero capuchino	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	GRANÍVORO	BsT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cyanicollis</i> *	Tángara real	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	Otro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia vitriolina</i> **	Tángara rastrojera	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i> **	Azulejo palmero	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> **	Cucarachero común	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla ollera	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i> **	Suelda crestinegra	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Nesotriccus incomta</i> **	Piojito simple	NE	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS Y BOSQUE	INSECTÍVORO	Otro
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Bichofué	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> *	Pechirrojo	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i> **	Mosquero negro	LC	RESIDENTE	ACUÁTICO	INSECTÍVORO	Otro
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	LC	RESIDENTE Y MIGRATORIO	ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> *	Garza ganadera	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i> **	Coquito	LC	RESIDENTE	ABIERTAS	INVERTEBRADOS	BsT
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i> *	Carpintero buchipecoso	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> **	Carpintero real	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS Y BOSQUE	INSECTÍVORO	BsT
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	INSECTÍVORO	BsT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i> **	Amazona Frentirroja	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	Otro
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i> **	Lora común	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS Y BOSQUE	FRUGÍVORO	BsT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamaya caríseca	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito bronceado	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS Y BOSQUE	FRUGÍVORO	BsT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i> *	Periquito de anteojos	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS	FRUGÍVORO	BsT
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cheja	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS Y BOSQUE	FRUGÍVORO	BsT
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> **	Currucutú común	LC	RESIDENTE	SEMI ABIERTAS Y BOSQUE	CARNÍVORO	Otro

**Nota.** IUCN Global: Preocupación menor (LC), No evaluada (NE); Ecosistema: Bosque Seco Tropical (BsT). Fuente: (\*) Reporte en Base de Datos eBird (2022); (\*\*) Caracterización de Fundación Entorno (2021).

**Anexo 4.** Sitios donde se realizó el avistamiento de la fauna del Bosque Urbano Guadual de Guadalupe.

REGISTRO ESPECIES					
No	Norte	Este	ESPECIE	GRUPO TAXONÓMICO	SÍMBOLO
1	868568,22	1059334,82	<i>Piranga rubra</i>	Aves	
2	868550,55	1059401,27	<i>Sicalis flaveola</i>	Aves	
3	868544,02	1059312,54	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	Amphibia	
4	868569,37	1059294,48	<i>Ara severus</i>	Aves	
5	868542,49	1059331,36	<i>Thraupis episcopus</i>	Aves	
6	868555,54	1059353,25	<i>Elaenia flavogaster</i>	Aves	
7	868524,43	1059403,19	<i>Brotogeris jugularis</i>	Aves	
8	868538,26	1059393,58	<i>Columbina talpacoti</i>	Aves	
9	868525,97	1059408,56	<i>Saucerottia saucerrottei</i>	Aves	
10	868567,45	1059310,62	<i>Amazilia tzacatl</i>	Aves	
11	868580,13	1059345,19	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Aves	
12	868602,41	1059278,35	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Aves	
13	868532,88	1059404,72	<i>Crotophaga ani</i>	Aves	
14	868578,21	1059306,01	<i>Gonatodes albogularis</i>	Reptilia	
15	868538,26	1059322,52	<i>Lagartija besucona</i>	Aves	
16	868560,54	1059353,25	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Aves	
17	868557,85	1059304,86	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aves	
18	868588,96	1059289,88	<i>Cosagyps atratus</i>	Aves	
19	868516,37	1059392,43	<i>Pionus mentruus</i>	Aves	
20	868581,66	1059315,99	<i>Turdus ignobilis</i>	Aves	
21	868577,82	1059334,82	<i>Hemithraupis guira</i>	Aves	
22	868546,71	1059349,03	<i>Todirostrum cinereum</i>	Aves	
23	868560,54	1059388,97	<i>Zenaida auriculata</i>	Aves	
24	868562,84	1059360,17	<i>Coereba flaveola</i>	Aves	
25	868573,98	1059321,76	<i>Milvago chimachima</i>	Aves	
26	868592,42	1059302,93	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Aves	
27	868547,09	1059335,20	<i>Ortalis columbiana</i>	Aves	



Ginger roja (*Alpinia purpurata*)  
Fuente: NautalistaCo.

## CRÉDITOS

---

### **Director Regional CVC**

Marco Antonio Suárez Gutiérrez

### **Alcalde Distrito Santiago de Cali**

Jorge Iván Ospina Gómez

### **Directora Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA**

Francy Restrepo Aparicio

### **Coordinador Red Bosques Urbanos DAGMA**

Carlos Acosta

### **Director General Fundesoemco**

Juan Camilo Suárez Toscano

### **Director Gestión Ambiental CVC**

Pedro Nel Montoya Montoya

### **Supervisor CVC**

Orlando Barreto Agudelo

### **Coordinador Convenio CVC 086-2022**

Daniel Rodríguez Garavito

### **Gestores Red Comunitaria de Bosques Urbanos**

Alejandro Cruz Ortega  
Ana Dorly Jaramillo Salazar  
María Patricia Salcedo  
María Teresa Arce Lorza  
Norberto Estrada Naranjo

### **Equipo Técnico**

Andrés Felipe Vergara Gómez  
Anhye Liseth Burbano Otero  
Claudia María Buitrago Restrepo  
Claudia Rocio Lucumi Villegas  
Cristhian Muñoz Enríquez  
Edna Calderón Urueña  
Fernando Sevilla Guio  
Jhon Jairo Ramírez Bonilla  
María Angélica Buitrago Bitar  
María Fernanda Posso Ramírez  
Micael Andrés Ugas Gíl  
Sandra Lorena Franco Arango

### **Diseño Gráfico**

David Ortega Suárez  
Juan Camilo Giron Sanchez  
Luis David Molina Mosquera  
María Alejandra Mora Paz

### **Edición**

Fundación para el Desarrollo Social,  
Empresarial y Comunitario de Colombia  
FUNDESOEMCO





*Bosque Urbano Guadual de Guadalupe*

