

MONOGRAFIA DE INVESTIGACION PARA MODELOS DE PROYECTOS  
ECOLOGICOS ENFOCADOS A LOS BOSQUES URBANOS PARA EL CAMPUS  
MELÉNDEZ DE UNICATÓLICA CALI-COLOMBIA.

SEBASTIÁN LONDOÑO

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2021

MONOGRAFÍA DE INVESTIGACIÓN PARA MODELOS DE PROYECTOS  
ECOLÓGICOS ENFOCADOS A LOS BOSQUES URBANOS PARA EL CAMPUS  
MELÉNDEZ DE UNICATÓLICA CALI-COLOMBIA.

SEBASTIÁN LONDOÑO

Proyecto presentado para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor

Emilio Latorre

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Cali, 19 de octubre de 2021

## **DEDICATORIA**

Dedico de todo corazón, este trabajo, a mis padres y familiares que han aportado recursos, formación y consejos para enseñarme que el precio del éxito es el trabajo duro, la dedicación constante y una profunda relación con nuestro creador, que para continuar adelante más allá de las adversidades no solo cuento con mi formación sino con un sinfín de posibilidades que aun cuando no saltan a la vista, están ahí para ser descubiertas, que a pesar de que se cometan errores no me puedo rendir, ya que hemos nacido para encontrar soluciones.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	9
1. DEFINICIÓN DE EL PROBLEMA.....	17
1.1. PLANTEAMIENTO DE EL PROBLEMA.....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
2. OBJETIVOS.....	19
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
3. JUSTIFICACIÓN.....	20
3.1. ALCANCE .....	20
3.2. LIMITACIONES .....	20
3.3. IMPACTO SOCIAL.....	20
4. ESTADO DEL ARTE.....	21
5. MARCO REFERENCIAL.....	23
5.1. MARCO CONTEXTUAL .....	23
5.2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....	24
5.3. MARCO JURÍDICO .....	28
6. METODOLOGÍA .....	29
6.1. FASE DE DIAGNOSTICO.....	31
6.1.1. UBICACIÓN.....	32
6.1.2. IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO URBANO O PERIURBANO, EN EL CUAL ESTA UBICADO EN ÁREA DEL BOSQUE URBANO. ....	34
6.1.3. ÁREA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LOS ELEMENTOS NATURALES Y ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA.....	34
6.1.4. IDENTIFICACIÓN DE ISLAS DE CALOR.....	36
6.1.5. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA. ....	38

CLIMATOLOGÍA .....	40
6.1.6. PROMEDIOS DE PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, VIENTOS Y BRILLO SOLAR .....	40
6.1.7. CICLO HIDROLÓGICO.....	42
6.1.8. MICROCLIMAS.....	46
6.1.9. SUELOS.....	47
6.1.10. ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD .....	54
6.1.11. RECURSO HÍDRICO: .....	58
6.1.12. FACTORES ABIÓTICOS.....	60
6.1.13. EL RUIDO .....	63
6.1.14. CONFLICTOS DE INFRAESTRUCTURA.....	66
6.2 ANALISIS DEL AUTOR.....	67
<b>7. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA:.....</b>	<b>68</b>
7.1. ESTADO DEL LUGAR EN TÉRMINOS DE INFRAESTRUCTURA.....	68
7.2. CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS .....	69
7.3. TIPIFICACIÓN URBANÍSTICA UPU.....	70
7.4. PRESENTACIÓN DE ZONAS VERDES CERCANAS.....	73
7.4.1. PROPUESTA ZONAS VERDES COLINDANTES.....	74
7.5. HISTORIA NATURAL DEL ESPACIO CON EL PASO DEL TIEMPO .....	74
7.6. CARACTERIZACIÓN DE REDES AÉREAS: .....	76
7.7. CARACTERIZACIÓN DE FLUCTUACIONES E INTENSIDADES SOLARES Y DE VIENTO. .	79
7.8. CARACTERIZACIÓN DE POSTEA DURA ILUMINARIA. ....	80
7.9. UBICACIÓN DE SEÑALÉTICA EN LA ZONA.....	81
<b>8. CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD.....</b>	<b>82</b>
8.1. CARACTERIZACIÓN SOCIAL.....	84
8.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES. ....	85
<b>9. IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN.....</b>	<b>87</b>
9.1. ZONIFICACIÓN.....	89
<b>10. PLAN DE ACCIÓN.....</b>	<b>91</b>
10.1. PROGRAMA DE MANEJO Y MONITOREO.....	92
10.2. ESTRATEGIAS DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS.....	93
10.3. PROGRAMAS DE FORMACIÓN:.....	95
10.4. PROGRAMAS DE EXPANSIÓN SOBRE LA ZONA DE INFLUENCIA. ....	96
10.5. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO .....	98

<b>10.6. PROGRAMA DE INTERCAMBIOS Y TRABAJO DE RED .....</b>	<b>99</b>
<b>10.7. PROGRAMA DE GESTIÓN FINANCIERA .....</b>	<b>101</b>
<b>10.8. COMITÉ DE MANEJO .....</b>	<b>102</b>
<b>11. CONCLUSIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>107</b>
<b>1. FASE DE DIAGNOSTICO .....</b>	<b>110</b>
<b>1. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA .....</b>	<b>111</b>
<b>1. CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD.....</b>	<b>112</b>
<b>ECOLÓGICOS O ECONÓMICOS O SOCIALES.....</b>	<b>112</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Normatividad Legal que Promueve las Zonas Verdes en Colombia y Santiago de Cali.....	28
<b>Tabla 2</b> Datos Históricos Climatológicos Promedios para Santiago de Cali 2012 .	41
<b>Tabla 3</b> Caudales Medio Diarios Multianuales Estaciones Hidrométricas Cali 2014 .....	45
<b>Tabla 4</b> Condiciones Generales para el Balance Hídrico a la altura de las Estaciones Hidrométricas Lili, Meléndez, Cañaveralejo Santiago de Cali 2014 ....	45
<b>Tabla 5</b> Estratigrafía de la Cuenca del Valle del Cauca en la Zona de Santiago de Cali. 2018.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 6</b> Inventario Arborea de sede Meléndez Unicatólica Cali octubre 2014 .....	52
<b>Tabla 7</b> Estado Fito Sanitario comunidad Arborea de sede Meléndez Unicatólica Cali octubre 2014.....	52
<b>Tabla 8</b> Rango de Alturas Arborea de sede Meléndez Unicatólica Cali octubre 2014.....	53
<b>Tabla 9</b> Tabla de General del Índice de la Calidad el Aire Colombia 2017.....	61
<b>Tabla 10</b> Límites de Exposición Electromagnética en Colombia 2007 .....	64
<b>Tabla 11</b> Descripción de los Sitios de Medición Electromagnética en Santiago de Cali 2007 .....	65
<b>Tabla 12</b> Descripción de los Sitios Electromagnéticos Medidos Santiago de Cali 2007 .....	65

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Universidad Católica Sede Meléndez, Santiago de Cali 2020 .....	24
<b>Figura 2.</b> Diagrama Fases de Protocolo Para el Plan de Armonización de Bosques Urbanos .....	31
<b>Figura 3</b> Mapa de Ubicación Comuna 18 en Santiago de Cali.....	33
<b>Figura 4.</b> Vista Aérea del bosque Urbano Sede Meléndez Unicatólica 2021 .....	34
<b>Figura 5</b> Mapa de accesos viales a Unicatólica campus Meléndez junio 2021 .....	36
<b>Figura 6</b> Resultado de los Indicadores por Comuna en Cali 2013 .....	37
<b>Figura 7</b> Mapa de distribución de vientos por coordenadas en Santiago de Cali 1995.....	42
<b>Figura 8</b> <i>Ciclo del Agua</i> .....	43
<b>Figura 9</b> Ubicaciones de Estaciones Pluviométricas en Santiago de Cali febrero 2018.....	44
<b>Figura 10</b> Clasificación climática de Santiago de Cali.....	46
<b>Figura 11</b> Mapa Geológico del Área de Estudio..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 12</b> Proporción según clasificación ecológica especies en sede Meléndez Unicatólica 2014 .....	54
<b>Figura 13</b> Delimitación Sede Meléndez Unicatólica junio 2021 .....	55
<b>Figura 14</b> Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca de los Ríos Meléndez, Lili y Cañaveralejo 2018.....	58

<b>Figura 15</b> Perfil Hidrogeológico Cuenca Lili, Meléndez y Cañaveralejo.....	59
<b>Figura 16</b> Salida Cartográfica con la Priorización de Acuíferos Valle del Cauca 2018.....	60
<b>Figura 17</b> Índice de la Calidad del Aire en Santiago de Cali.....	62
<b>Figura 18</b> Mapa con niveles de ruido en la Ciudad de Santiago de Cali.....	63
<b>Figura 19</b> Puntos de Medición de ruido Santiago de Cali 2007 ... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 20</b> Valores Máximos y Promedios Medidos para Todos los Puntos en un Sitio..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 21</b> Distribución de Espacios Unicatónica Sede Meléndez Santiago de Cali junio 2021 .....	69
<b>Figura 22</b> Malla Vial Circundante de la Unicatónica Sede Meléndez Santiago de Cali 2021.....	70
<b>Figura 23</b> <i>Localización de barrios de la UPU 13 Meléndez y períodos del desarrollo urbano de Cali desde su fundación hasta el POT 2002 .....</i>	71
<b>Figura 24</b> Ubicacion U.P.U 13 en la comuna 18 de Santiago de Cali 2002 .....	72
<b>Figura 25</b> Zonas Verdes Adyacentes a la sede Meléndez Unicatónica Santiago de Cali 2021.....	73
<b>Figura 26</b> Mapa de la ciudad de Cali en 2021 sector Meléndez 2021.....	75
<b>Figura 27</b> Mapa de la ciudad de Cali en 1961 sector Meléndez .....	75
<b>Figura 28</b> Redes aéreas eléctricas ubicad en la entrada de Unicatónica Cali 2021 .....	76

<b>Figura 29</b> Redes aéreas eléctricas calle 4b perimetral a sede Meléndez Unicatónica Cali 2021 .....	77
<b>Figura 30</b> Vista terrestre calle 5 Santiago de Cali 2021 .....	78
<b>Figura 31</b> Fotografía interna campus Meléndez Unicatónica Cali 2018 .....	78
<b>Figura 32</b> Mapa de zonificación de vientos Colombia 2018 .....	79
<b>Figura 33</b> Mapa de radiación en Colombia 2018.....	80
<b>Figura 34</b> Plano MV_0008_201900812 cra 94 portería sede Meléndez Unicatónica Cali 2019.....	81
<b>Figura 35</b> Vista Aérea Clasificación Zonas Verdes de Sede Meléndez Unicatónica 2021 .....	91

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A PROTOCOLO PARA EL PLAN DE ARMONIZACION DE LOS BOSQUES .....	110
Anexo B Resumen Bibliográfico en tabla.....	113

## RESUMEN

Con la evolución de las prácticas industriales y el desarrollo de las urbes en forma exponencial en los últimos años, se han generado un impacto negativo para el planeta tierra, más conocido como cambio climático. La ideología o concepto de bosques urbanos nace de la necesidad de encontrar una fórmula u opción de contrarrestar los efectos adversos al inconveniente mencionado anteriormente. Desde las mismas urbes, el desarrollo desmedido ha convirtiéndolas a éstas, en desiertos de concreto, afectando la calidad de vida de los que en ellas habitan. Las universidades, como parte de este sistema afectado por esta situación, se suma a generar propuestas de valor las cuales, impacten positivamente el medio ambiente a través de sus sedes como escenario de desarrollo de proyectos ambientales que generen esa huella que necesita la sociedad y el planeta a nivel global, aportando un granito de arena para esta gran responsabilidad.

El presente Proyecto determinó la necesidad de proteger las zonas verdes que tiene la ciudad de Cali, buscando la conservación de fauna y flora endémica de la región, mitigando el impacto de las lluvias, cambio climático y fortaleciendo la estructura del suelo y su entorno. Para ello, se formuló la fase de diagnóstico socio-ambiental en donde se visualizó las principales áreas verdes de la ciudad fundamentada en la ubicación y caracterización biofísica; determinando los factores abióticos del sector de La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica; se analizó la estrategia que viene implementando el Departamento administrativo del medio Ambiente – Dagma a través del Proyecto Bosques Urbanos.

Partiendo de los datos recolectados, se elaboró la propuesta de un modelo de desarrollo eco-sostenible en La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica en articulación con las autoridades competentes y comunidad interesada, como alternativa viable para su implementación; teniendo en cuenta que los bosques urbanos impactan directamente en el bienestar y calidad de vida de las personas y un ecosistema sostenible.

Palabras Claves: BOSQUES, URBANOS, ARMONIZACIÓN, FAUNA, FLORA CONSERVACIÓN.

## ABSTRACT

With the evolution of industrial practices and the exponentially development of cities in recent years, a negative impact has been generated for planet earth, better known as climate change. The ideology or concept of urban forests arises from the need to find a formula or option to counteract the adverse effects of the aforementioned inconvenience. From the same cities, excessive development has turned them into concrete deserts, affecting the quality of life of those who live in them. Universities, as part of this system affected by this situation, add themselves to generating value proposals which positively impact the environment through their headquarters as a scenario for the development of environmental projects that generate that footprint that society and the planet need at a global level, making a contribution for this great responsibility.

This Project determined the need to protect the green areas that the city of Cali has, seeking the conservation of endemic fauna and flora of the region, mitigating the impact of rains, climate change and strengthening the structure of the soil and its environment. For this, the socio-environmental diagnosis phase was formulated where the main green areas of the city were visualized, based on the location and biophysical characterization; determining the abiotic factors of the Lumen Gentium - Unicatónica Catholic University Foundation sector; The strategy being implemented by the Administrative Department of the Environment - Dagma through the Urban Forests Project was analyzed.

Based on the data collected, the proposal for an eco-sustainable development model was elaborated in the Lumen Gentium - Unicatónica Catholic University Foundation in coordination with the competent authorities and the interested community, as a viable alternative for its implementation; taking into account that urban forests have a direct impact on the well-being and quality of life of people and a sustainable ecosystem.

Keywords: FORESTS, URBANS, HARMONIZATION, WILDLIFE, FLORA CONSERVATION.

## INTRODUCCIÓN

Si se analiza un poco la expresión cambio climático se podrá encontrar que la definición para este tema o concepto son múltiples dependiendo del punto de vista, pero podemos encontrar que en conjunto definen la modificación del clima teniendo en cuenta los históricos a nivel local o global. Muchos de estos cambios son naturales y en su gran mayoría son provocados por la actividad de los seres humanos, en su gran mayoría el cambio climático afecta principalmente con el impacto de la temperatura a nivel global, afectando unas zonas más que a otras. Igualmente, se impacta el globo terráqueo con otros fenómenos como sequías, huracanes o tormentas que hace algún tiempo no eran tan seguidos. En este momento no se puede dudar si existe o no un cambio climático, ya que vivimos justamente con la preocupación de los efectos que éste conlleva. En promedio, desde el año 2009 la población en América Latina ha aumentado en un promedio de 175 millones aproximadamente, dando como resultado un total de casi 625 millones de personas para el 2016 algunas de estas megalópolis son Buenos Aires, Ciudad de México, Río de Janeiro y Sao Paulo.

Conscientes de esta realidad generalizada, el CAF o centro de desarrollo de América Latina, para el año 2014 lanza un programa llamado bosques urbanos en el que relaciona las ciudades como un componente principal de la recuperación de bosques urbanos y establecimiento de zonas verdes; rehabilitando así estos espacios con el fin de aumentar la superficie y calidad de los bosques urbanos de cada región, proponiendo un modelo de ciudades sostenibles. En este programa, se definen conceptos determinantes como la huella de las ciudades, evaluaciones de la vulnerabilidad de las ciudades consecuente del cambio climático y la adaptación del mismo, definiendo que el buen manejo de los bosques urbanos y zonas verdes son una estrategia fundamental para permitir que las ciudades se conviertan en lugares más placenteros y habitables, permitiendo favorecer la conexión entre la comunidad y la naturaleza con el fin de establecer un ecosistema urbano.

Desde la alcaldía de Santiago de Cali por el departamento administrativo de gestión de ambiente y el Dagma, desarrollan el proyecto de bosques urbanos, el cual, en alianza con el Cities4Forest, se define por ser un conglomerado que contiene 52 capitales mundiales, que mediante proyectos de desarrollo de bosques urbanos combaten el cambio climático con el fin de preservar la biodiversidad local. La Ciudad de Cali fue aceptada por el Cities4Forest, es un paso muy importante ser parte de esta red internacional de bosques urbanos debido a que se podrán obtener ventajas de experiencia con otras ciudades que ya han desarrollado estos modelos.

Desde ese momento hasta la actualidad en Cali se han trabajado en seis bosques urbanos, los cuales se ubican así: Guadual ubicado en la calle 56 con novena, Umbría situado en la carrera 118 con calle séptima, el parque de los Caracolés ubicados en la carrera 59 con calle segunda, el bosque la Hacienda situado en la

carrera 65 con calle 16, la Flora ubicada en la 4 norte con calle 47, el bosque Alcibíades Líberos situado en carrera 66b entre calle 5 y 1c. Desde la administración se informa que para los planes a futuro se encuentra la construcción de bosques urbanos en la Unidad Deportiva Jaime Aparicio y otro en la universidad San Buenaventura. Como lo menciona uno de los voceros, se desea llenar la ciudad con espacios complementarios que tengan diseños participativos por parte de la comunidad, así recalcando el interés que tiene la administración por el desarrollo de espacios verdes y bosques urbanos (CVC, DAGMA, & Fundación Entorno, 2021).

Muy cerca al sector Meléndez se encuentra el ya constituido bosque urbano Alcibíades el cual se verá fortalecido con el desarrollo del bosque urbano de la sede Unicatólica impactando directamente la comunidad circundante y reforzando el grupo de bosque urbano. La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica sede Meléndez desde sus directivas plantean un modelo de campus sostenible para la universidad (Cuero Cuero & rodríguez Álvarez , 2020), la cual busca acogerse a las tendencias mundiales en este tipo de ejecuciones, enfocándose a un modelo teniendo en cuenta las variables técnicas y dinámicas medioambientales en busca de la preservación de zonas verdes y bosques urbanos generando así un impacto directo sobre el cambio climático y de conciencia a las comunidades estudiantiles y las comunidades circundantes del campus de las sedes de Unicatólica a través del ejemplo.

## 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Santiago de Cali fundada en el año 1536, con un crecimiento exponencial a lo largo de los años, se convirtió en un centro de comercio y conexión de corredores logísticos a nivel nacional, conectando uno de los puertos más importantes del país con el resto de la región, la cual se convirtió en un centro multi étnico y pluricultural, al albergar en su urbe las comunidades de la zona sur y centro occidental del país (Arteaga, Eescobar, & Galindo, 2020). Al ser una ciudad tan importante y con índices de crecimiento económico históricos de 3.5% anuales se prospecta a seguir siendo un gran centro de desarrollo económico. (ALCALDIA DE CALI, U. JAVERIANA, 2019) por ende, Santiago de Cali tiene uno de los índices de crecimiento más acelerados de América latina, en 90 años pasó de tener 30.000 a 1.900.000 habitantes. (DAGMA, 2020)

Con el crecimiento y desarrollo de una sociedad se desatan inconvenientes creados por la expansión territorial, convirtiendo las ciudades en grandes desiertos de concreto, impactando la comunidad principalmente en calidad de vida así como psicológica y socialmente, todos estos aspectos se dispararon en aumento negativo con los recientes acontecimientos mundiales, en temas de problemas ocasionados por la pandemia, obligando a la sociedad a no salir de sus hogares exponiéndose a un internamiento estricto para la sociedad.

Según los datos de la OMS para tener una calidad de vida digna en términos de convivencia con la naturaleza y espacios verdes, recomienda tener como mínimo 19.2 m<sup>2</sup> de espacios verdes, y la Organización de Naciones Unidas (ONU) recomienda tener 16 m<sup>2</sup> de espacios verdes por ciudadano, en el caso de Cali para el año 2021 cuenta con un promedio de 2,65 m<sup>2</sup> de espacios verdes por habitante ubicando la ciudad por debajo de la meta nacional de espacio público ubicada en 6m<sup>2</sup> por ciudadano (DAGMA, 2020) Los datos obtenidos por Netta Weinstein de la Universidad de Cardiff especifica que estos espacios verdes son de vital importancia para el ser humano, según un estudio se determina que en promedio las zonas donde se tiene más acceso a zonas verdes, los índices de criminalidad tienen una reducción porcentual del 5% a diferencia de los lugares donde existe concentración poblacional sin acceso a zonas verdes (ALL, 2015).

Desde la alcaldía de Cali se ha fomentado y se tiene como direccionamiento la importancia de las zonas verdes y más que éstas, de espacios que realmente se dediquen a la conservación de flora y fauna del departamento y que estos lugares funcionen como pulmones verdes para la ciudad. Desde la administración se

comunica no tener una ciudad con espacios verdes sino más bien de tener una ciudad dentro de espacios verdes, por estos múltiples factores es necesario la creación de más espacios dedicados a la protección de la fauna y flora nativa dentro de este desierto de concreto.

La alcaldía de Santiago de Cali con el departamento administrativo de gestión de ambientes y el Dagma, vienen desarrollando proyectos de bosques urbanos en la ciudad. En la actualidad, en Santiago de Cali se ha trabajado en seis bosques urbanos, los cuales son: Guadual ubicado en la calle 56 con novena, Umbría situado en la carrera 118 con calle séptima, el parque de los Caracolíos ubicado en la carrera 59 con calle segunda, La hacienda situado en la carrera 69 con calle 16, La Flora ubicado en la avenida 4 norte con calle 67, el bosque Alcibíades Libero situado en la carrera 66b entre calle 5 y 1c; desde la administración se informa que para los planes a futuro se encuentra la construcción de bosques urbanos en la Unidad Deportiva Jaime Aparicio y otro en la universidad San Buenaventura. Como lo expresa uno de los voceros, se desea llenar la ciudad con lugares complementarios que tengan diseños participativos por parte de la comunidad, así recalcando el interés que tiene la administración por el desarrollo de espacios verdes y bosques urbanos buscando el desarrollo de una ciudad eco sostenible mejorando los niveles de estos por m<sup>2</sup> para la población e impactar directamente los índices de contaminación que actualmente aquejan la ciudad (DAGMA, 2020).

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Qué tipo de modelo eco sostenible puede ser aplicado por la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Ucatólica con el propósito de impactar positivamente la conservación y el desarrollo de la fauna y flora endémica de la región en el sector de Meléndez?

## **1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Qué información es necesaria recolectar por la universidad Ucatólica con sede Meléndez, la cual le permita analizar como base para un modelo de proyecto eco sostenible que involucre la comunidad circúndate del sector en términos ecológicos?
- ¿Qué factores son necesarios investigar en aras de complementar un modelo eco sostenible en la sede Meléndez?
- ¿Cómo se pueden integrar los actores influyentes de un plan de armonización de bosques urbanos y definir su accionar?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Realizar los componentes del plan de armonización para el Campus Meléndez de la Universidad católica Lumen Gentium, en el marco de la red ciudadana de bosques urbanos de Cali.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Documentar la información pertinente en la fase de diagnóstico del plan de armonización de bosques urbanos que permita a la universidad la recolección de información base para un modelo de proyecto ecológico.
- Exponer los factores abióticos y sociales que influyan en la sede Meléndez Unicatólica para complementar la información de la fase de diagnóstico.
- Plantear un ejemplo de modelo accionar en el cual se integren los actores influyentes en el plan de armonización de bosques urbanos.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

#### **3.1. ALCANCE**

La necesidad de conservación y expansión de zonas verdes se ha convertido en un interés social prioritario, impulsado por las directivas administrativas de la ciudad. De igual manera, se genera a su vez la necesidad de involucrar a la comunidad con el objetivo propuesto, apoyando así la iniciativa de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC, 2018), que determinó la creación de espacios para la protección y conservación de la fauna y flora endémica de la región, La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica como centro de formación y esparcimiento, plantea articularse a estas propuestas con el fin de promover en la comunidad educativa proyectos que fortalezcan esta iniciativa, mediante la documentación del plan de armonización de bosques urbanos se busca recolectar toda la información para investigar qué modelo se podría utilizar a futuro, el cual logre impactar a la comunidad conectándose con el plan de expansión ya mencionado, liderado por la administración de Santiago de Cali y servir como ejemplo para la ciudad, promoviendo estas modalidades en la comunidad y además impactar de una forma favorable a toda la sociedad y la biodiversidad de la cuenca del río Meléndez ubicado en la ciudad de Santiago de Cali.

#### **3.2. LIMITACIONES**

Para lograr impactar de forma positiva la creación de espacios verdes en Santiago de Cali se investigan modelos que podrían ser aplicados en la sede Meléndez los cuales cumplan con las características específicas de conservación y expansión de la micro cuenca del río Meléndez (CVC, 2018). Ya que la zona a investigar se localiza dentro de los predios privados de La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica, se encuentra que: la viabilidad e impacto social como ambiental de un modelo de proyecto ecológico se determina por las directivas y políticas administrativas de la universidad; a futuro los proyectos de expansión de la universidad podrían afectar el desarrollo del bosque urbano sede Meléndez, sin embargo, un plan de construcción amigable en pro de ecosistemas mixtos permitiría la coexistencia de forma amigable y sustentable tanto para la universidad como para el ecosistema de la micro cuenca del río Meléndez.

#### **3.3. IMPACTO SOCIAL**

Una de las principales comunidades beneficiadas por el desarrollo de un modelo de proyecto ecológico es la comunidad estudiantil, ésta podrá aprovechar los beneficios del contacto directo con la biodiversidad endémica de la microcuenca del río Meléndez, generando conciencia de conservación y mejorando múltiples factores que son producidos por el contacto con las zonas verdes. De igual manera,

las comunidades próximas a la sede Meléndez se verían favorecidas, ya que esté impactará directamente en la reducción de los niveles de contaminación y mejoramiento de la calidad del aire al convertirse en un pulmón verde para la comunidad (Hernández López & Baloco Vega, 2019), y a mayor escala conectándose con el cordón biológico de la ciudad reforzando la comunidad de bosques urbanos ya existentes en la ciudad de Santiago de Cali.

#### **4. ESTADO DEL ARTE**

A continuación, se describen algunos trabajos de investigación que se han llevado a cabo con el fin de desarrollo de este tipo de proyectos.

En el año 2016, J Martínez, M Montero, J María de la universidad de Guanajuato México, en su trabajo titulado “EFECTOS PSICOAMBIENTALES DE LAS ÁREAS VERDES EN LA SALUD MENTAL” (Martínez-Soto, Montero y López-Lena, & de la Roca Chiapas, 2016). Los cuales estudiaron los múltiples factores que benefician a la comunidad en la parte psicológica al tener la oportunidad de coexistir y usufructuar el uso de espacios verdes en términos sociológicos, teniendo en cuenta temas tan importantes como lo son el impacto en los índices de criminalidad, analizando la impresión que se logra tener en los estados mentales de las comunidades que tienen acceso a las zonas verdes, en comparación a las comunidades que no tienen acceso, determinando que existen múltiples factores que son afectados por el hecho de no tenerlo y poder convivir con espacios de zonas verdes, estableciéndolas como necesidad para el bienestar humano.

En el año 2015 P. Romero, J. Vargas en su trabajo titulado “VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ZONAS VERDES DE UNA URBANIZACIÓN EN BOGOTÁ, COLOMBIA, CON EL MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS” (Romero & Vargas, 2015) Estudian, analizan y clasifican el impacto que tienen las zonas verdes en temas de valorización a las zonas circundantes en proyectos de desarrollo, afectando la calidad de vida y características circundantes a los predios ubicados en la cercanía, asimismo cómo impacta directamente a la comunidad ya ubicada en zonas densamente pobladas. Los autores mediante encuestas identifican la percepción que tiene la comunidad con la problemática de falta de espacios públicos y zonas verdes en dónde habitan, determinando qué variables influyen positiva o negativamente en los precios de lotes nuevos y de edificaciones ya existentes con la creación de nuevos espacios verdes en la zona impactada.

En el año 2003 la Universidad de La Plata mediante la revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (AVERMA) volumen 7, define un concepto llamado enverdecer el cual concretamente describen el equilibrio entre el medio natural y el que se encuentra construido introduciendo una estrategia principal para poder brindar una sustentabilidad urbana con el fin de generar una condición de

durabilidad deforestación proponiendo metas las cuales se fundamenten en reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente y las condiciones o calidad de vida de los habitantes en el sector urbano en el cual se realiza una investigación por las unidades académicas del lipsync y Mendoza en las cuales se valía la sustentabilidad de la arboleda ubicada en la zona metropolitana de Mendoza en las cuales estudian las condiciones actuales utilizando indicadores de su evaluación y comparándolo con estándares definidos por los autores en los que se obtienen como principales resultados 3 unidades la concentración de especies se definen por tres tipos de árboles, se encuentra una alta población de especímenes maduros y así mismo se un alto porcentaje de no renovación de ejemplares los cuales afectan directamente con la proyección arbórea a largo plazo, ya que se deben tener en cuenta estos factores determinantes para poder alcanzar la condición de sustentabilidad.

Así mismo en el año 2012 en el informe bosques urbanos para enfriar las ciudades por Josua Díaz Vasques, Define que estos son una medida estratégica, la cual nos convertirá en organismos menos vulnerables ante los escenarios de disminución de agua y golpes de calor. Asimismo, menciona que los bosques urbanos son el principal beneficio para el ecosistema atenuando las temperaturas que se encuentran en las ciudades, es decir, convertirse en refrigeradores que impacten directamente las islas de calor en las grandes urbes. Igualmente, señala a los bosques urbanos como la mejor opción para regular las inundaciones, ya que estos tienen la capacidad de infiltración la cual se define por el paso del agua de lluvia hacia el suelo que en promedio maneja 60 cm por hora, definido en suelos con textura media, esto es de vital importancia para poder controlar las temporadas de lluvia que en ocasiones suelen generar estragos en la infraestructura de las ciudades. Otro punto a favor de los bosques urbanos es comportarse como filtros de aire impactando directamente la contaminación atmosférica y reduciendo la problemática que tienen las grandes ciudades en este aspecto, al permitir que estos puedan tamizar y filtrar los componentes nocivos del aire y las partículas de dióxido de carbono suspendidas en el mismo, estas partículas son emitidas por la industria, el movimiento de personas utilizando vehículos, y la vida diaria del ser humano. Díaz también define que los bosques urbanos realmente se convierten en una medida de adaptación en cuanto a los efectos adversos que estamos viviendo como el cambio climático, pero esto depende del valor social y económico que genere para la sociedad, los bosques urbanos se deben identificar como parte fundamental para el desarrollo y sostenibilidad de las grandes urbes.

Finalizando en el año 2018 la revista UNASYLVA perteneciente a FAO, Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura en el “Foro Mundial sobre Bosques Urbanos” en el cual se determina el impacto directo que tiene la creación de espacios verdes en zonas urbanas para la cohesión social y salud humana, determinando una asociación especialmente fuerte entre los índices de criminalidad y cubierta forestal, influyendo en el alza de probabilidades de la percepción de las personas al encontrarse más abiertas y ser más receptivas en las relaciones con otros individuos de la comunidad; concluyendo que las personas

que conviven con más espacios verdes en sus medios se perciben así mismas más saludables experimentado menos problemas mentales al estar en contacto en periodos promedios a 15 días, asimismo como impacta de considerablemente el sector socioeconómico y ambiental. (FAO, 2018), La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO define a los bosques urbanos como una forma de repensar el futuro de las ciudades, la FAO data que el 2% del planeta es ocupado por ciudades y éstas representan más del 60% del consumo a nivel mundial energético y con un dato muy preocupante ubican que el 70% de las emisiones de gases efecto invernadero son producidas en estas urbes. Sin embargo, la FAO define que las ciudades pueden ser diferentes, adoptar nuevas estrategias y tecnologías las cuales puedan brindar soluciones que aporten a la naturaleza para así convertir estas ciudades en lugares más limpios, seguros y agradables de vivir. Los bosques urbanos brindan beneficios de sombra, enfriando el aire, e impactan las temperaturas extremas, mitigando los efectos del cambio climático, datando que estos pueden, inclusive, enfriar el aire hasta en 8 grados centígrados, datos que realmente son necesarios, ya que éstas grandes urbes presentan condiciones de islas de calor en las cuales las temperaturas medias son bastante altas.

## **5. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1. MARCO CONTEXTUAL**

La presente investigación de un modelo de proyecto se desarrolló en la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, en la sede de Meléndez en Santiago de Cali, distribuido por el campus de la sede. Ver figura 1

**Figura 1.** *Universidad Católica Sede Meléndez, Santiago de Cali 2020*



Fuente: <https://www.educaedu-colombia.com/centros/fundacion-universitaria-catolica-lumen-gentium-uni1711>

## **5.2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

Un bosque es un ecosistema donde la vegetación es la característica predominante; lo conforman comunidades diversas de plantas que cubren grandes áreas de la tierra y constituyen el hábitat para diversas poblaciones de animales, moduladores de flujos hidrológicos y conservadores del suelo, constituyendo uno de los aspectos más relevantes de la biosfera del globo terráqueo.

La ciudad constituye un ecosistema en el que coexisten distintas especies de plantas y animales en áreas con alta densidad de población humana urbana, apareciendo de esta forma el concepto de bosque urbano.

El “bosque urbano” hace referencia al conjunto de recursos naturales: agua, suelo, clima, paisajes, plantas y organismos asociados, que se desarrollan relacionados con asentamientos humanos (pueblos y ciudades), cerca de edificios, en jardines públicos y privados, en parques urbanos de diversa escala, en lotes baldíos, cementerios, entre otros, así como en las áreas agrícolas, forestales y naturales, localizados en áreas urbanas y periurbanas. Este concepto amplía la perspectiva del importante y diverso papel que poseen estas áreas para aminorar los impactos negativos de la urbanización sobre los ecosistemas regionales y el mejoramiento de la calidad ambiental de las ciudades, las cuales, por otra parte, constituyen actualmente el hábitat humano dominante en el planeta.

Rubén Pesci, presidente del Foro Latinoamericano de Ciencias Ambientales (Mclapitanchi, 2014)

No se cuenta con un concepto específico de lo que es un bosque urbano; citando múltiples definiciones, el concepto del Bosque urbano también se define, por ser zonas que contienen un valor ambiental y se localizan en una área urbana, las cuales son conformadas por especies de flora arbórea y arbustiva que se complementa con otras especies de vida silvestre representativas endémicas de la región, se tienen en cuenta especies introducidas con el fin de incrementar el valor ambiental, científico, educativo, recreativo, o por otras razones de interés general, la dimensión y características contribuyen a mantener el ecosistema y calidad del ambiente. (SEDEMA, 2021)

La red de bosques urbanos define a los bosques urbanos como *“terrenos públicos o privados, que cumplen tres condiciones fundamentales e indisolubles: aportar al cumplimiento de los objetivos de conservación de la biodiversidad, generar procesos de participación social e institucional y estar regulados por un plan de manejo que incluya zonas de conservación y de uso sostenible.”* (red comunitaria de bosques urbanos en santiago de cali, 2021)

Entre las funciones principales que tienen los bosques urbanos, se ratifican los siguientes aspectos: mejorar la calidad del aire al ser un sector receptor de contaminantes y partículas suspendidas en el aire, cumpliendo funciones importantes como, controlar los excedentes de las precipitaciones de la zona, promoviendo hábitats favorables para la fauna de la región, trayendo como resultado, la reducción de la temperatura de la zona contrarrestando el impacto conocido como efecto de invernadero, constituyéndose también en alternativa de solución contra el ruido y el viento, contribuyendo además a la estética y a la recreación fomentando positivamente la salud mental y física de las personas.

En el plan de silvicultura de Santiago de Cali propuesto y aprobado por el Dagma, se manifiestan los beneficios que ofrecen las zonas verdes a las ciudades en el perímetro urbano, relacionando el ecosistema con el impacto que tienen en nuestra región de la siguiente manera:

Beneficios económicos:

- Requerimiento de un mantenimiento intensivo menor que otros espacios verdes, menos cortes de prado, si las distancias de siembra son apropiadas

y no ahogan por competencia por luz los pastos – también se genera reciclaje de nutrientes, ahorrando abonamientos.

- Proporciona frutos y otros productos, acondicionamiento del espacio, sostenibilidad y autogestión a través de los jardines comunitarios.
- Madera, fuente de biomasa, fibras, frutos, entre otros.

Beneficios derivados de los servicios ecosistémicos:

- Son la base primaria de la estructura ecológica de las zonas urbanas.
- Aumentan la biodiversidad urbana.
- Aportan a la conservación y protección de cuencas y humedales.
- Protegen de taludes y previenen la erosión.
- Capturan gases de efecto invernadero.
- Posibilitan conectividades, mejorando la funcionalidad ecológica.
- Posibilitan el asentamiento de la avifauna y de otros pequeños animales.
- Permiten la continuidad biológica del entorno natural con los parques urbanos

Beneficios sociales:

- Confieren carácter público al espacio libre.
- Hacen más amable el medio urbano.
- Posibilitan la permanencia y el encuentro en el espacio libre urbano.
- Posibilitan funciones educativas y culturales.
- Tienen valor simbólico e icónico de la ciudad.
- Dan significado al espacio urbano.
- Favorecen la salud mental.

Beneficios estéticos y arquitectónicos

- Ayudan a componer la estética de los espacios públicos y privados
- Aportan color, formas, olores, estructuras y biotipos
- Son un elemento integrador y organizador del espacio urbano
- Actúan como cubierta de los espacios libres.
- El árbol crea la perspectiva, establece contrastes y organiza el espacio.
- Caracterizan la fisonomía de calles, paseos, plazas y parques.
- Ocultan estructuras o las realzan.
- Descansan la vista.
- En patios interiores realzan la arquitectura.
- Disminuyen la entrada de polvo y partículas contaminantes y atenúan el ruido en el hogar.

- Facilitan la observación de aves y disfrutar de sus cantos.
- Proporcionan sombra, olores, frescura, confort y privacidad.

#### Beneficios de regulación climática

- Mitigan las islas de calor urbano
- Las zonas verdes con árboles favorecen la percolación del agua lluvias al subsuelo,
- alimentando niveles freáticos y disminuyendo el riesgo de inundaciones.
- Disminuyen, desvían y filtran el viento (genera pequeñas corrientes de convección que renuevan el aire urbano).
- Atenúan mediante la absorción, la desviación, la reflexión y la refracción del sonido, disminuyendo la reverberación que produce el ruido de los automóviles sobre las fachadas.
- Crean microclima de bienestar disminuyendo la temperatura y la reflexión de los rayos solares
- zonas de confort
- Protegen contra la polución electromagnética.
- Contribuyen favorablemente a la conservación de la humedad y de la temperatura del suelo, favoreciendo sus ciclos biogeoquímicos y disminuyen la refracción de los rayos ultravioletas.
- La reducción de la velocidad del viento puede llegar a ser muy fuerte, su promedio es de un 20 a un 50%.

(DAGMA, 2020)

En el momento no existe una caracterización específica la cual brinde un camino concreto para realización y desarrollo de un proyecto ecológico de bosque urbano, lo más cercano a estos son los planes de silvicultura que se han creado por las administraciones públicas de cada región, esto debido a que cada región maneja características únicas que no permiten ser adoptadas en otras regiones, se considera que concepto de bosque urbano es un tema que apenas empieza en su inclusión para los países de América latina, en continentes como Europa estos temas ya se vienen desarrollando hace algún tiempo, por ende, toda la información que se desarrolle en estas épocas será fundamental para el desarrollo de futuros proyectos.

### 5.3. MARCO JURÍDICO

En la siguiente tabla se organizan algunos artículos y normas que promueven y protegen el desarrollo de proyectos de conformación de espacios verdes.

**Tabla 1. Normatividad Legal que Promueve las Zonas Verdes en Colombia y Santiago de Cali.**

MARCO LEGAL	OBSERVACIÓN
NACIONAL	
Constitución Política de Colombia de 1991	<p>Artículo 63, los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables</p> <p>Artículo 82. Es deber del Estado de velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular.</p> <p>El Artículo 88. Los derechos de la comunidad, la ley regula las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad pública, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza.</p>
Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos	Eje III. Biodiversidad, Desarrollo Económico, Competitividad y Calidad de Vida...necesidad de incorporar la biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en la toma de decisiones de manera que se genere corresponsabilidad para adelantar acciones de
Ley 388 de 1997, ley de Ordenamiento territorial,	Artículo 4º, la participación democrática, las diferentes actividades que conforman la acción urbanística, las administraciones municipales, distritales y metropolitanas deberán fomentar la concertación entre los intereses sociales, económicos y urbanísticos, mediante la participación de los pobladores y sus organizaciones.

Decreto 1504 de 1998	Reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial, donde se define el espacio público como el elemento articulador y estructurante fundamental del espacio en la ciudad, así como el regulador de las condiciones ambientales de la misma, y por lo tanto se constituye en uno de los principales elementos estructurales de los Planes de Ordenamiento Territorial.
CONPES 3718, Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. 2012.	La estrategia “Construir Ciudades Amables” de la Visión Colombia 2019La estrategia “Construir Ciudades Amables” de la Visión Colombia 2019
LOCAL	
(POT) del municipio de Santiago de Cali (Acuerdo 0373 de 2014	plantea una política de cobertura, acceso y equidad funcional, que incluye en sus estrategias, desde el sistema de espacio público municipal, incrementar el índice de espacio público efectivo
(POT) del municipio de Santiago de Cali (Acuerdo 0373 de 2014	establece una meta de EPE por habitante, para el municipio de Santiago de Cali, de 6 m <sup>2</sup> /ha para el 2026.
Decreto municipal 0888 (29, diciembre, 2017	Por medio del cual se adopta el Manual de elementos complementarios del espacio público del municipio de Santiago de Cali, 2017
Decreto municipal 0816 (06, diciembre, 2010	Manual de diseño y construcción de los elementos constitutivos del espacio público (Mecep). Santiago de Cali, 2010.

## 6. METODOLOGÍA

Este trabajo se desarrolló bajo la investigación y recolección de información pertinente al protocolo definido por el plan de armonización de los bosques urbanos, el cual se divide en dos capítulos, el primero como fase de diagnóstico y el segundo como fase de diseño participativo en los cuales se incluyen factores físicos, biológicos y sociológicos que permitirán conocer las bases fundamentales para el modelamiento a futuro de un proyecto de preservación ecológica en Santiago de Cali.

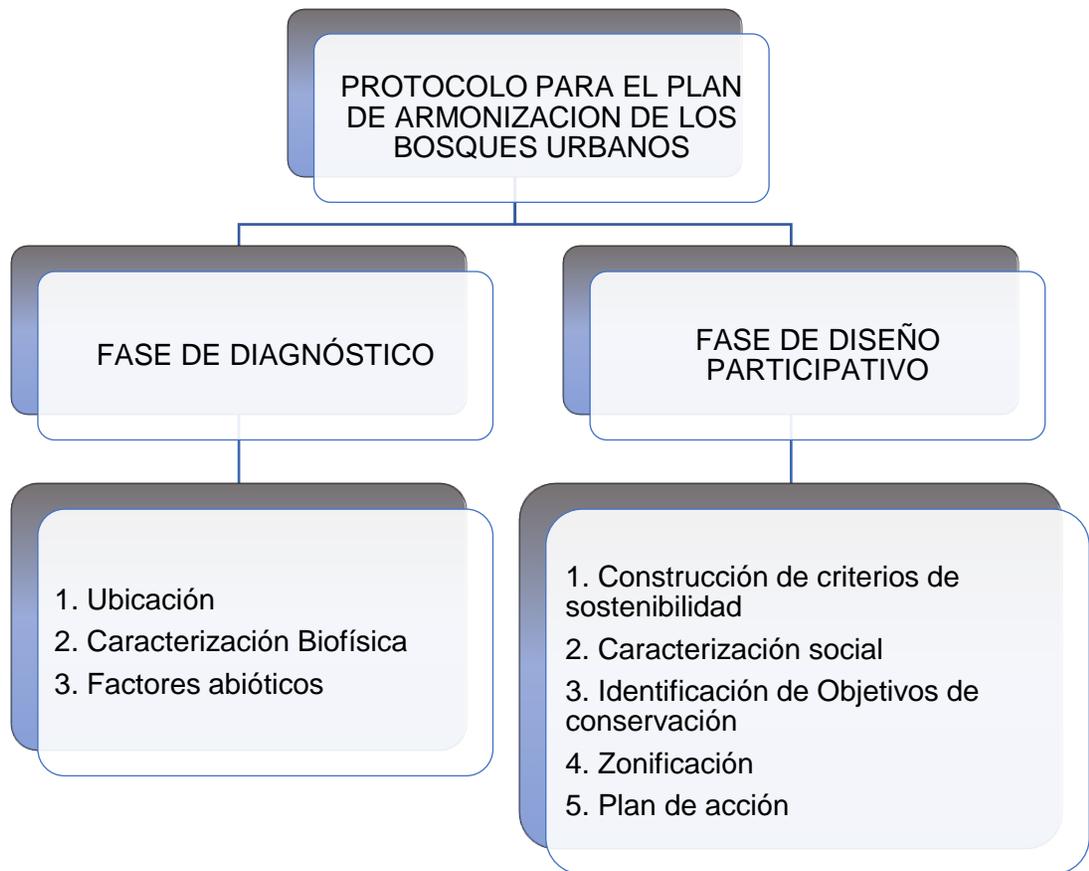
El protocolo para el plan de armonización de los bosques urbanos (DAGMA, 2020) plantea qué se debe realizar la fase diagnóstica en la cual inicia recolectando todos los datos de ubicación, en los cuales se plantea el levantamiento del terreno, se identifica el polígono urbano, que factores incidentes lo rodean en términos de infraestructura como lo son centros comerciales, sectores residenciales o industriales; así mismo en qué posición o localidad se encuentra en la ciudad de Santiago de Cali. Seguido a esto, nos indica que se debe realizar una caracterización biofísica, estudiando e identificando a qué ecosistema pertenece y cuáles son sus características, definiendo los factores climatológicos al cual pertenece el sector estudiado así mismo que características de suelos representa, la composición zonal, y caracterización.

Se debe realizar un inventario en el cual se investigue que especie de flora se encuentran en lo que será determinado como el modelo de proyecto de conservación ecológica, con el fin de determinar y clasificar las especies ya existentes para poder proyectar un modelo de trabajo con base a la comunidad arbórea, la cual se encuentra situada en el sector de estudio. Es de vital importancia, determinar la fauna que alberga el sector con el fin de establecer qué especies se verán afectadas positivamente o negativamente con el modelo de una propuesta ecológica sostenible. Seguidamente, se deben recolectar la información pertinente de los factores abióticos la cual se caracteriza por definir el área donde se ubica el bosque urbano detallando la calidad del aire, ruido, conflictos por uso, contaminaciones; factores los cuales son de vital importancia e impactan directamente en el modelo elegido. Luego, se debe recolectar la caracterización urbanística del sector, en las cuales se encuentra la recolección de información del predio dónde está ubicado el bosque urbano, factores de ubicación, de ingreso como lo son las vías principales y secundarias, factores de circulación de vehículos, todos estos elementos nos brindarán detalladamente información valiosa.

El plan de armonización de los bosques urbanos (DAGMA, 2020) contiene el capítulo 2, llamado fase de diseño participativo en el cual se investigan los criterios sostenibilidad económicos, ecológico y sociales los cuales permiten determinar qué aspectos detallados van a influir en el desarrollo de una propuesta de proyecto ecológico. Seguidamente, se debe realizar una caracterización social de la comunidad: donde se encuentra ubicado el área de estudio, cómo se ubica la comunidad en los niveles de educación, estrato socioeconómico, dinámica de población y usos entre otros los cuales determina factores positivos y negativos de la comunidad circundante en la cual se ubica el sector de estudio. Después de este, se debe realizar una identificación de objetos de conservación los cuales estipulan el enfoque del modelo a desarrollar. Con el fin de concretar sus metas, se debe realizar un planteamiento de zonificación en el cual se plantee las zonas de uso, recuperación y conservación las cuales se impactan con el desarrollo del modelo.

Por último, se debe plantear un modelamiento accionar en el cual se tracen el esquema y propuesta del desarrollo de programas los cuales permitan el desarrollo y sostenibilidad del modelo a escoger añadiendo el planteamiento de un comité de manejo el cual defina el reglamento de usos y aspectos determinantes. Este protocolo se debe realizar en busca de la información que sirva como base para el desarrollo de un modelo de proyecto eco sostenible en la ciudad de Santiago de Cali, las fases del protocolo para la formulación se organizan de la siguiente forma:

**Figura 2.** Diagrama Fases de Protocolo Para el Plan de Armonización de Bosques Urbanos



Fuente: Creación Propia

### 6.1. FASE DE DIAGNOSTICO.

La fase de diagnóstico del protocolo de armonización de bosques urbanos tiene como meta recolectar toda la información influyente para el mismo, iniciando por

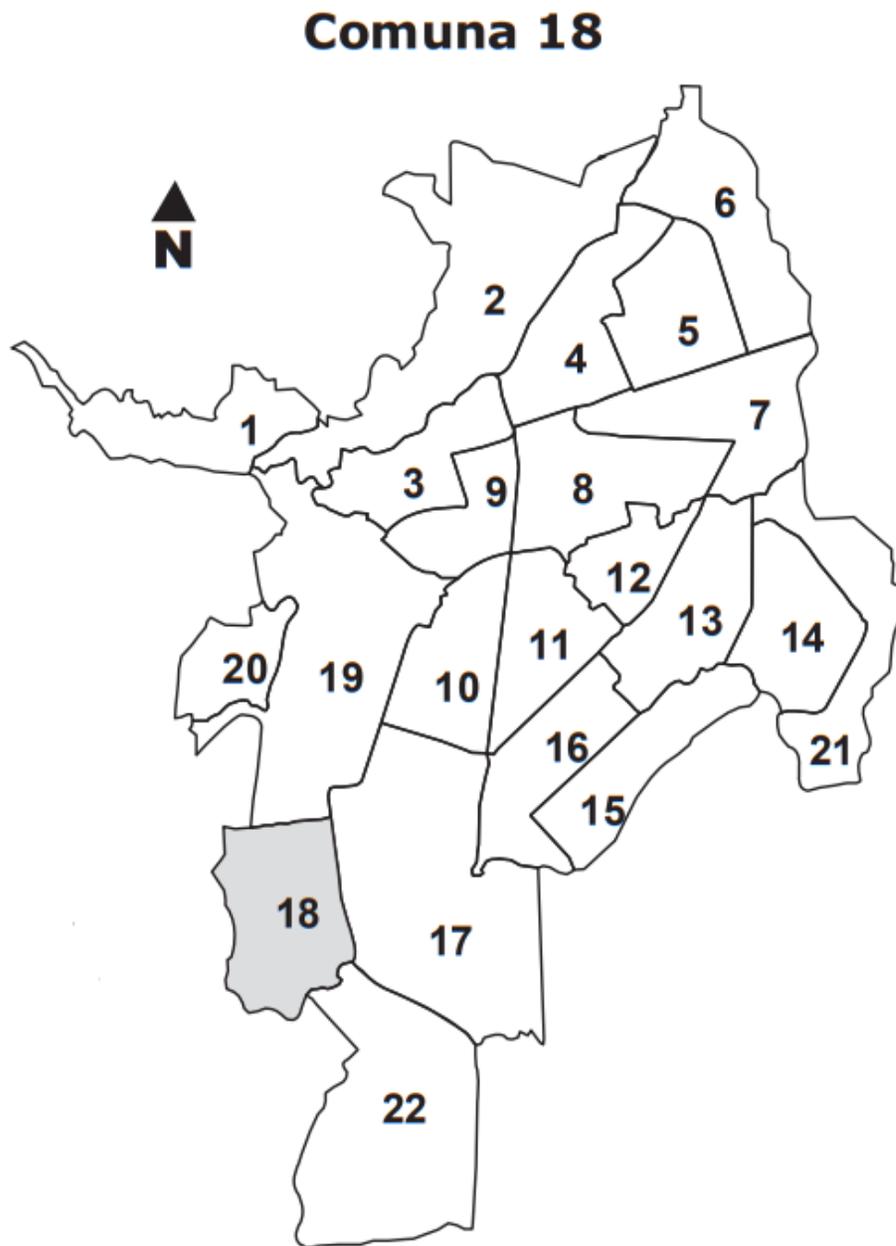
definir la ubicación de la propuesta del bosque urbano, teniendo en cuenta los temas de catastro, uso de suelos, permisos y todo lo relacionado con los factores influyentes en la ubicación. Posteriormente, se realiza una caracterización biofísica definiendo a qué tipo de climatología pertenece el bosque urbano, que tipo de suelo maneja, que fauna es propia de esta zona y con qué recurso hídrico se cuenta. Se continúa con la definición de factores abióticos en los cuales se recolecta la información pertinente de la calidad del aire, contaminación auditiva, contaminación electromagnética, conflictos de infraestructura y se culmina con una caracterización urbanística definiendo la infraestructura existente, ubicación de sistema eléctrico, hidráulico, de acueducto, recolectado la información de uso de suelo histórico, con el fin de conocer todos los aspectos que influyen en el modelamiento de un proyecto de conservación de la fauna y flora.

### **6.1.1. UBICACIÓN.**

La comuna 18 se ubica en Santiago de Cali, exactamente al suroccidente, limitando al norte con la comuna 19, al occidente con la comuna 17 y al sur oriente con la comuna 22 como se evidencia en la figura 2 (cienfi "instituto de investigacion en economia y finanzas icesi", 2007). La comuna 18 cubre el 4.5 % del área total del municipio de Santiago de Cali y cuenta con 549.2 hectáreas (cienfi "instituto de investigacion en economia y finanzas icesi", 2007). La Sede Unicatólica compone una de las más importantes locaciones dentro de la comuna 18, al mismo tiempo que otros lugares como Club Campestre y Centro Comercial del Limonar.

La comuna 18 cuenta con 14 barrios los cuales son: Buenos Aires, Caldas, los Chorros, Meléndez, los Farallones, Francisco Eladio, Prados del Sur, Horizontes, Mario Correa Rengifo, Lourdes, Colinas del Sur, Alférez Real, Nápoles, el Jordán, Cuarteles Nápoles, sector alto de los Chorros, Polvorines, sector Meléndez, sector alto Jordán y alto Nápoles. (cienfi "instituto de investigacion en economia y finanzas icesi", 2007) estipula que los barrios de la comuna 18 componen el 5.6% de todos los barrios de la ciudad de Santiago de Cali y cuenta con 100.276 habitantes.

Figura 3 Mapa de Ubicación Comuna 18 en Santiago de Cali



Fuente. Una mirada descriptiva a las comunas de Cali CIENFI

### 6.1.2. IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO URBANO O PERIURBANO, EN EL CUAL ESTA UBICADO EN ÁREA DEL BOSQUE URBANO.

El bosque urbano de la sede Meléndez de La Fundación Universitaria Lumen Gentium – Unicatólica se encuentra ubicado en la cra 94 #4c-04, colindando hacia el oriente con la carrera 100, y hacia el sur con la carrera 94, el área del campus Meléndez ubicado en la comuna 18 contiene un área aproximada de 54.300m<sup>2</sup>. La zona de influencia del área de estudio contó con un área promedio de 550.000m<sup>2</sup>, esta área corresponde desde la calle 5 hasta la calle 3 y de la carrera 98b hasta la carrera 88, cercana a ésta se encuentra una zona verde privada con grandes magnitudes la cual es el club campestre, y el batallón, ilustrado en la figura 4.

**Figura 4.** Vista Aérea del bosque Urbano Sede Meléndez Unicatólica 2021



Área del bosque urbano sede Meléndez Unicatólica ■, Zonas verdes cercanas al bosque urbano ■, Área de influencia del bosque urbano ■, Calle quinta ■, rio Meléndez ■.  
Fuente: adaptado de Google Earth 2021

### 6.1.3. ÁREA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LOS ELEMENTOS NATURALES Y ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA

El bosque urbano de la sede Meléndez de La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica, se encuentra dentro del campus de la universidad, por lo tanto, el área de estudio se ubica dentro de un espacio privado, para poderlo clasificar se realizó mediante MAEPE: según el MAEPE la escala zonal comprende desde 5.000m<sup>2</sup> hasta los 10.000m<sup>2</sup>, escala local o barrial los inferiores a 5.00m<sup>2</sup> y

escala Urbanos de 5(ha) a 10 (ha) (DAPM (departamento administrativo de planeacion municipal), 2018).

La distribución o tipo de zona verde para nuestro caso es de colindancia directa, con características de frente y de espalda, con un uso de aferentes mixtos, ya que limita con tres viales y predios residenciales, esto permitirá un planteamiento general, ya que el área de estudio se encuentra ubicada perimetralmente cerrada. Por lo anterior, se podrá presentar una subformación dentro del área del bosque con conexiones dentro del mismo. (DAPM (departamento administrativo de planeacion municipal), 2018).

### **Elementos naturales:**

Se tuvo en cuenta que el área de estudio de la sede Meléndez de La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica tiene un espacio, el cual no es público, no se tiene un registro por las entidades estatales de inventario como tal de las especies existentes ni la cantidad, los especímenes que están en el área son árboles que se han conservado con el paso del tiempo y del desarrollo de la ciudad.

Perimetralmente se encuentra el club campestre, el cual es zona verde bastante amplia, que es de uso totalmente privado, seguido a este, existen zonas pequeñas de espacios verdes como, parques y arborizaciones que están en la zona, y se encuentran colindando con una gran zona verde de espacio privado perteneciente al batallón pichincha, esta zona es de gran magnitud, sin embargo, existe la necesidad de crear más zonas verdes ya que la densidad de población en ese lugar es muy alta.

Se debe priorizar la organización y desarrollo de más zonas verdes para la comunidad con el fin de impactar directamente la densidad de población y construcción en la zona.

### **Jerarquización vial:**

El área de la sede Meléndez se analizó y se encontró que está rodeada por tres vías, la calle 5 con un tráfico alto, durante el transcurso del día, esta arteria vial le permite una conexión con el resto de la ciudad de forma eficiente. La segunda vía es la carrera 94 la cual es una arteria vial secundaria pero muy importante, ya que conecta todos los barrios de la ladera de la comuna 18 con la calle 5, la carrera 94 es excesivamente concurrida por el hecho de ser la conexión principal de estos

barrios. Y por último, se encuentra la calle 4b la cual se definió como colectora, ésta no es tan concurrida pero conecta la zona residencial de los barrios periferales al Jarillón del río Meléndez, como se muestra en la figura 5, con los viales identificados.

**Figura 5** Mapa de accesos viales a Unicatólica campus Meléndez junio 2021



Arteria principal ■, Arteria secundaria ■, colectora ■.

Fuente: adaptado de Google Earth 2021

#### **6.1.4. IDENTIFICACIÓN DE ISLAS DE CALOR.**

¿Qué son las islas de calor?

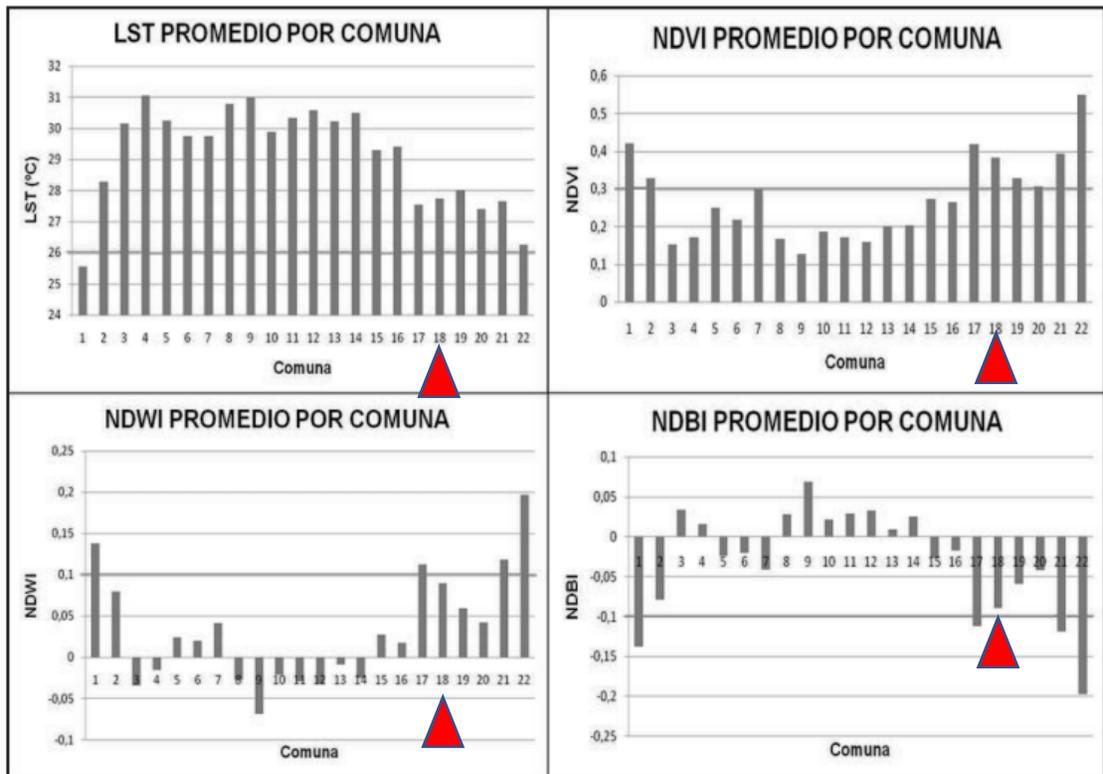
“El término “Isla de calor” describe las zonas edificadas que presentan temperaturas promedio más altas que el campo abierto que las rodea.

Este fenómeno consiste en la acumulación del calor en las ciudades debido a la construcción con materiales que absorben y acumulan el calor a lo largo de las horas de insolación y lo liberan durante la noche impidiendo que bajen las temperaturas.” (Blender, 2015)

La “CARACTERIZACIÓN DE ISLAS FRESCAS URBANAS –IFU- EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA” de la revista entorno geográfico no 9 del

departamento de geografía de la Universidad del Valle maneja 4 indicadores : (LST, NDVI, NDWI y NDBI), : El NDVI (por sus siglas en inglés Normalized Difference Vegetation Index) “es uno de los índices de vegetación más utilizados en la teledetección, y sirve para estimar cantidad, grado de desarrollo y calidad de la vegetación en un determinado territorio”, (García., 2013), Temperatura de la Superficie (LST), El NDBI (por sus siglas en inglés Normalized Difference Built-up Index) “es un índice que permite estimar zonas con superficies construidas o edificadas” (García., 2013), El NDWI (por sus siglas en inglés Normalized Difference Water Index) “es un índice que permite evaluar el contenido de agua en la zona. Lo anterior se puede ver evidenciado por cada comuna en la figura 6.

**Figura 6** Resultado de los Indicadores por Comuna en Cali 2013



fuentes: revista entorno geográfico No 9 del departamento de geografía de la universidad del valle (García., 2013)

Vegetación:

La comuna 18 sector circundante al área de estudio definido en la sede Meléndez se encuentra sobrepasando el rango estándar definido NDVI evidenciado en la figura anterior, lo cual es positivo para el sector, la comuna 18 presenta uno de los menores valores promedios en el indicador LST, aunque la esta comuna se encuentra por debajo del rango establecido cuenta con uno de los promedios más altos para el indicador NDWI, que es algo positivo. La comuna 18 se ubica por debajo del rango establecido para el indicador NDBI, siendo algo positivo ya que nos muestra que las zonas construidas están por debajo del rango de promedios.

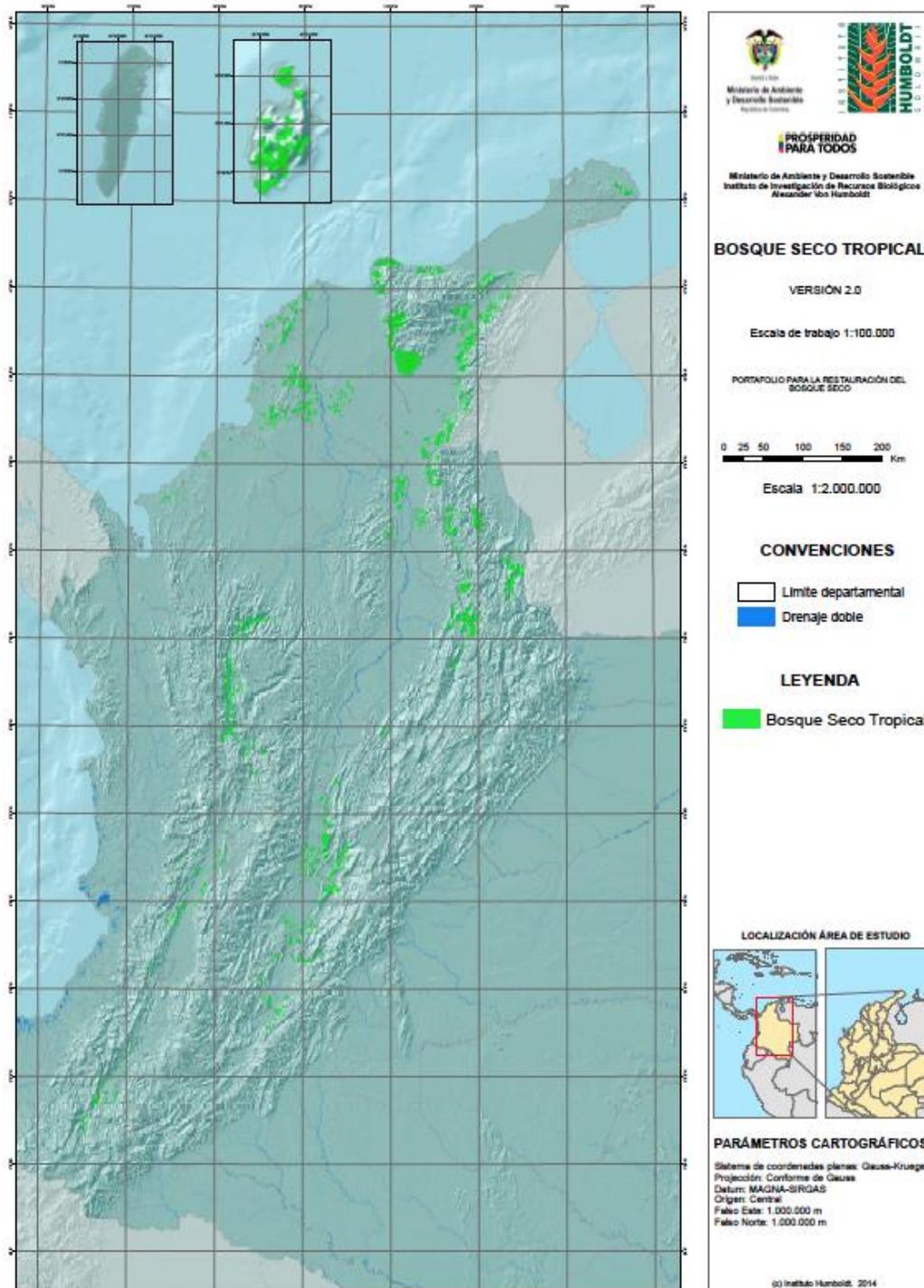
La comuna 18, lugar donde se lleva acabo el estudio, específicamente en el barrio Meléndez donde se encuentra La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica, maneja unos rangos positivos en comparación con los promedios que tiene la ciudad, esto le permite al área de estudio poder impactar positivamente los indicadores de medición de las islas de calor brindando un confort considerable a la zona de influencia.

#### **6.1.5. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA.**

##### **Identificación del ecosistema – características**

Los bosques secos tropicales (BST) se sitúan como ecosistema en gran parte de las regiones colombianas, este cuenta con tierras bajas y su característica principal es tener fuertes estaciones de lluvias, estas características se ajustan a seis regiones: el caribe, los valles que comunican el río Cauca y el río Magdalena, norte de Santander, el valle del Patía, Vichada y Arauca, como se visualiza su distribución a nivel nacional en la siguiente figura (PIZANO, 2014). Al tener estas zonas estas características tan bondadosas, se presta para que estas regiones sean realmente productivas, al ser tan fértiles con industrias tan fuertes como la agricultura y la ganadera, las cuales se convierten en una amenaza para estos ecosistemas. En tiempos pasados estos ecosistemas cubrían alrededor de 9 millones de hectáreas, y sólo se conservan el 8%. Además, el 65% de dichas tierras han sufrido deforestación y lo que en algún momento se constituyó como bosques secos, ahora presenta desertificación (PIZANO, 2014)

Figura 7 Bosques Secos Tropicales en Colombia 2014



fuelle: bosques secos tropicales en Colombia  
<http://www.humboldt.org.co>

Santiago de Cali ubicado en una zona con diferentes características naturales presenta 13 ecosistemas los cuales corresponden a 5 biomas, esto debido a sus diferentes variaciones en tema de altura, humedad y temperatura. (CVC, 2015)

### **Mapa de clasificación**

El área de estudio de la sede Meléndez de La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica se encuentra rodeada del ecosistema BOCSEPA (Bosque seco en Piedemonte aluvial) este ecosistema tiene unas características las cuales le permiten ser clasificado de esta manera: cuenta con una temperatura media de 28 grados Celsius, se mantiene en una altura promedio de los 950- 1020 (m.s.n.m) y tiene una precipitación media anual de 900-1350 (mm/año) (Diana Alvarado, 2014, pág. 5), además se cuenta con el paso del río Meléndez que brinda un enriquecimiento hídrico del cual se provee todo el ecosistema botánico, brindándole protección y suministro fluvial a todas las especies que se encuentran en éste, una de las principales especies terrestres son los coatines que a menudo se encuentran rondando toda la zona del campus.

### **Climatología**

Al ser el BOCSEPA el ecosistema dominante para nuestra área de estudio, se cuenta con un promedio de precipitaciones que inicia desde los 950-1350 (mm/año) (Diana Alvarado, 2014) esto significa que, por cada metro cuadrado, en la zona cae un aproximado de 950mm a 1350mm de agua en el transcurso del año, los cuales son fundamentales para el sostenimiento y crecimiento del modelo de proyecto ecológico, debido a que cuenta con los recursos necesarios para su expansión.

#### **6.1.6. PROMEDIOS DE PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, VIENTOS Y BRILLO SOLAR**

¿Qué es precipitación?

La precipitación hace parte del fenómeno natural del ciclo del agua, ésta mantiene en equilibrio todos los ecosistemas, la precipitación es el fenómeno donde el agua cae de la atmósfera hacia la tierra, ésta se genera por la condensación del agua acumulándose en la atmósfera, la cual crea por defecto las nubes. El agua acumulada en la atmósfera normalmente se mantiene en estado gaseoso y con el paso del tiempo, la acumulación de esta cambia de estado, ya sea a líquido o a sólido.

## Temperatura:

El BOCSEPA tiene como característica una temperatura promedio la cual corresponde a 28 grados Celsius (Diana Alvarado, 2014) condiciones las cuales permiten el desarrollo de especies específicas de flora y fauna, Santiago de Cali cuenta con estaciones de seguimiento climático que recolectan la información de datos históricos del comportamiento en la ciudad, Santiago de Cali, maneja una temperatura media de 23 grados Celsius y temperatura máxima promedio de 31 grados Celsius, datos contenidos en la tabla 2.

**Tabla 2** Datos Históricos Climatológicos Promedios para Santiago de Cali 2012

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
Temp. Media	23,9	23,9	24,2	23,8	23,6	23,8	23,9	24	23,8	23,2	23,2	23,4
T. media Máx	32,1	32,1	32,7	32,7	31,4	31,9	32,5	33	32,5	31,5	30,9	31,2
Precipitación	48,1	60,9	103	123	97,2	54,7	28	46,2	69	115	98,6	65,1
Evaporación	145	138	158	136	131	131	153	163	151	145	129	133
Humedad	72	71	72	74	75	74	70	70	71	75	75	74
Nubosidad	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6

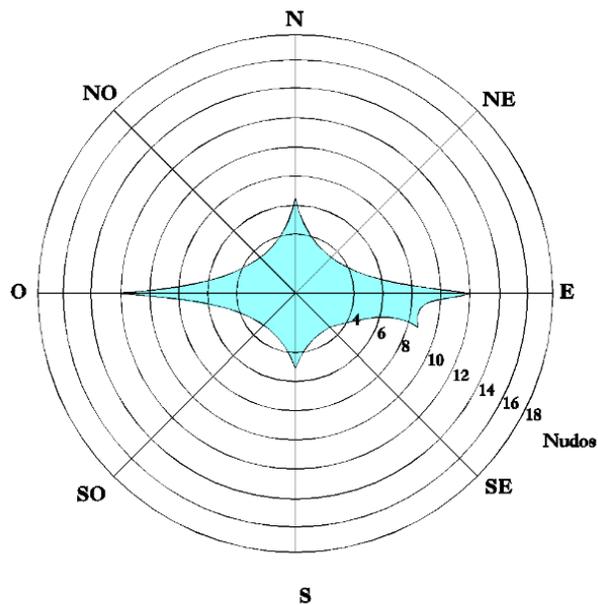
fuelle (IDEAM 2012)

## Vientos

El viento es un factor muy importante dentro de los ecosistemas, ya que según su comportamiento caracteriza los biomas en su clasificación, el viento influye en los seres no solo para determinar las variaciones en el clima diario, también influye directamente sobre éstos, a través de una acción mecánica, ayudando en el desplazamiento de aves, dispersión de semillas propagando así muchas especies vegetales (FAO, 1996).

En el plan de mitigación de los riesgos de Cali se realiza un análisis utilizando los datos brindados por las estaciones meteorológicas que archiva el plan General para la Atención de Desastres en Cali, los cuales nos informan que durante el día el aire de la cuenca de Santiago de Cali se calienta y empieza a subir por las laderas de los farallones y el aire más fresco empieza a descender por las laderas, creando así durante el día una trasferencia de vientos impulsados por su condición de temperatura, en la tarde por condiciones de localidad se deslizan en dirección occidental y por la parte oriental por las corrientes de viento frías provenientes de costas del Pacífico como se evidencia en la figura 7.

**Figura 7** Mapa de distribución de vientos por coordenadas en Santiago de Cali 1995



Fuente. OSSO para DAMP 1995 (Plan General para la Atención de Desastres en Cali)

### 6.1.7. CICLO HIDROLÓGICO

El Valle del Cauca, es una de las regiones más ricas en cuanto a recursos hídricos, lo atraviesa uno de los ríos más importantes del país, el Cauca; enriqueciendo el ecosistema a través de su pasadizo, Santiago de Cali cuenta con 7 ríos y 42 quebradas, (CVC, 2018), infortunadamente por acciones de la ciudadanía y de las comunidades han impactado negativamente estas afluentes por diferentes factores, el mayor impacto negativo que tienen estas afluentes es por vertimientos de conexiones erradas, la mala disposición de residuos sólidos o líquidos de todo tipo en los cuales se encuentran plásticos, envases, vidrios, entre otros. (CVC, 2018) menciona que

específicamente la comuna 18 cuenta con “16 quebradas. Entre ellas están: El Paso de los Toros, Hospital, El Ocho, La Guillermina, Vaguada Central, Vaguada Oriental, Pila Seca y Quebrada seca”.

En dicho orden de ideas, es importante tener en cuenta los balances hídricos de la región, Este término se utiliza ampliamente en la hidrología. Es común decir que la precipitación es semejante a la sumatoria de la escorrentía de evaporación, pero el término de balance hídrico va mucho más allá al tener en cuenta múltiples factores que tiene el ecosistema, tanto en las cuencas, como en la parte superficial o subterránea de la zona. El ciclo hídrico Como término se define cómo: el sentido que tiene la distribución y movimiento del agua en sus diferentes fases sobre y bajo la superficie de la Tierra. (Ordoñez, 2012)

El agua comprende un tipo de ciclos los cuales implican un cambio, el cual es continuo y compromete grandes masas en sus diferentes estados, ya sea sólido, gaseoso o líquido en donde el volumen desplazado de agua recircula entre las diferentes fases, a este suceso se le llama balance hídrico global, en términos de tiempo de un año, el ciclo hidrológico se compone por la transferencia de etapas por las cuales pasa el agua, desde la tierra a la atmósfera y viceversa, iniciando por la evaporación en el suelo, en el mar o ríos, continuando con la condensación en las nubes y consiguiente a la precipitación, finalizando nuevamente en la acumulación en el suelo creando lagos, acuíferos, ríos y mares. (Ordoñez, 2012) ilustrado gráficamente en la figura 8.

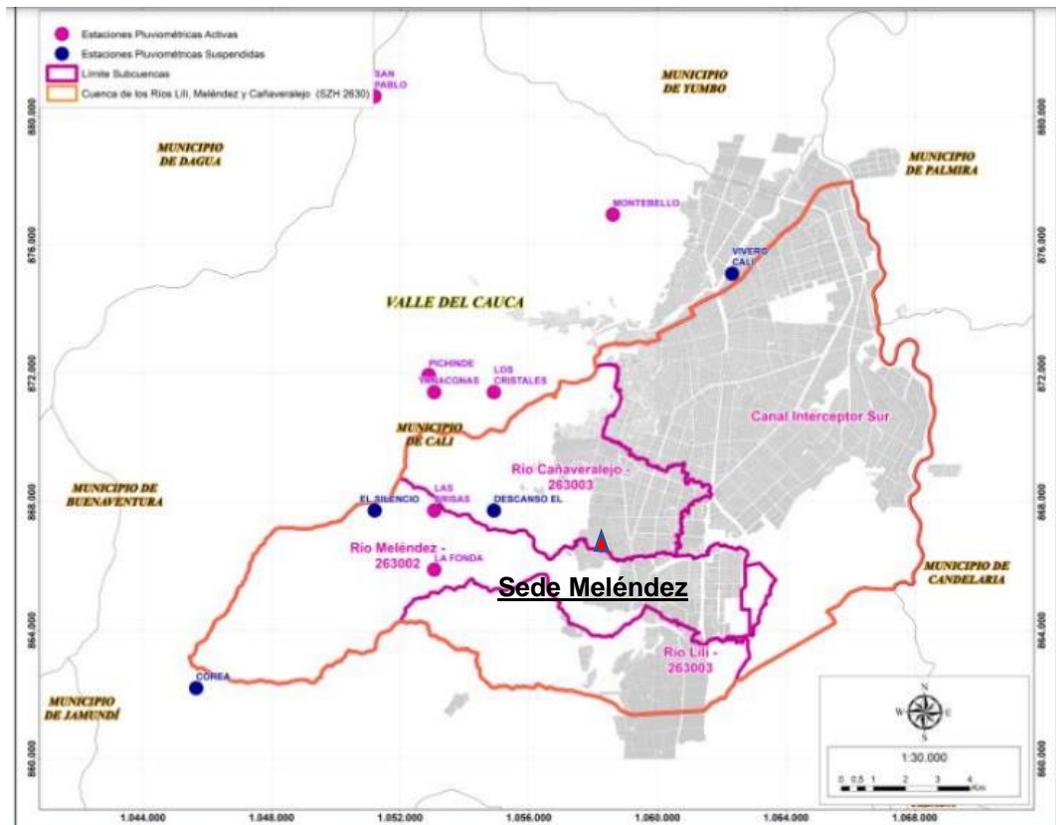
**Figura 8** *Ciclo del Agua*



Fuente. Ciclo del agua Lifeder

Teniendo en cuenta el plan de ordenación y manejo de la Cuenca hidrográfica de los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo, se manejan los datos de la estación Meléndez, calle Quinta; ya que dichas estaciones se encuentran en cercanías con la sede Meléndez de La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica como se muestra en figura 9. Para la zona de la comuna 18 específicamente el área de estudio en la sede Meléndez Unicatólica. El caudal medio multianual se estimó bajo un balance hídrico a largo plazo ya que no se tienen registros históricos del caudal. (CVC, 2018) tabulado en la tabla numero 3; en la cual se toma un periodo desde el año 1983 hasta el año 2005 para la estación Meléndez y 1983-2014 para las estaciones Lili y Cañaveralejo, brindando como resultado el caudal medio en m<sup>3</sup>/s, se identificó un registro medio de 1.44 m<sup>3</sup>/s para la estación de la calle quinta Meléndez y un caudal superior sobre el registro de las estaciones Cañaveralejo y Lili.

**Figura 9** Ubicaciones de Estaciones Pluviométricas en Santiago de Cali febrero 2018



Fuente. PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO

**Tabla 3 Caudales Medio Diarios Multianuales Estaciones Hidrométricas Cali 2014**

RÍO	ESTACIÓN	PERIODO Qmedio	Qmedio (m3/s)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (m3/s)	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)
Meléndez	Calle Quinta	1983-2005	1.44	0.51	35.66
Lili	Pasoancho	1995-2014	0.53	0.17	31.44
Cañaveralejo	El Jardín	1975-2014	0.34	0.15	43.37

Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaveralejo, Meléndez.

Teniendo en cuenta la precipitación media multianual en el período 1971-2014 y con el balance de precipitación del período 1975-2000 se construye la tabla 4.

**Tabla 4 Condiciones Generales para el Balance Hídrico a la altura de las Estaciones Hidrométricas Lili, Meléndez, Cañaveralejo Santiago de Cali 2014**

FUENTE	ESTACIÓN	ÁREA (km <sup>2</sup> )	PRECIPITACIÓN		TEMPERATURA AIRE			CAUDAL MEDIO (m <sup>3</sup> /s)	COTA MEDIA (m.s.n.m)
			1975-2014	1971-2014	media	máxim a	mínima		
			(mm/año)		(°C)				
Lili	Paso Ancho	16.558	1851.55	1865.59	22.553	29.558	16.187	0.53	1219.197
Meléndez	Calle Quinta	37.769	2153.867	2176.602	17.625	25.077	11.706	1.44	1859.261
Cañaveralejo	El Jardín	11.501	1663.567	1677.727	21.931	28.992	15.621	0.34	1299.985

Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaveralejo, Meléndez.

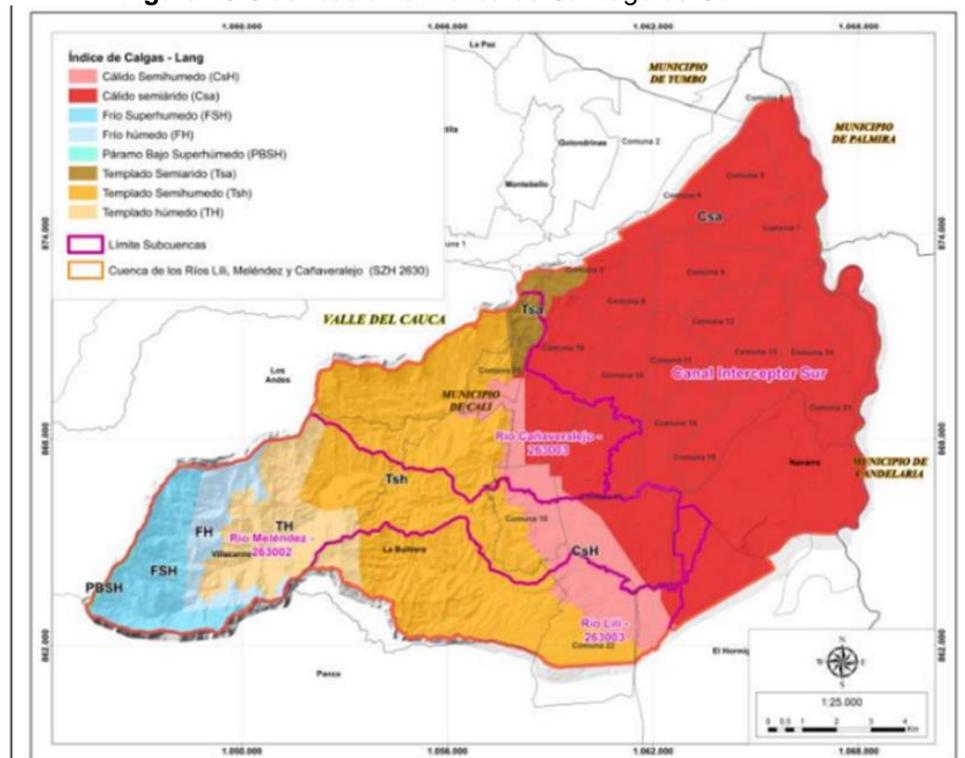
No es apropiado un balance hídrico a largo plazo para las cuencas urbanas, ya que el agua con el paso de sus ciclos se ve modificado por el desarrollo urbanístico, los datos anteriores y sus tablas cómo balance hídrico se consideran válidos hasta las áreas definidas de las estaciones hidrométricas, ubicadas para nuestro caso en Meléndez estación Calle Quinta, ya que después de la estación estas afluentes caen al Canal interceptor del sur y en éste caen muchas otras afluentes de alcantarillado que no se tienen en cuenta. La zona de nuestro estudio, se define por ser altamente rico en recursos hídricos ya que está al lado del paso del río Meléndez, el cual provee de agua a toda esta zona a lo largo de todo el año, al presentar dos temporadas de lluvia fuertes al año con una precipitación promedio de 1,858 mm/año, información contenida en la tabla 4, éstas fortalecen el balance hídrico de la zona y en las temporadas de verano es necesario que en las franjas alejadas del paso del río Meléndez se realice la aspersión de agua para la conservación de las especies más frágiles de la zona.

### 6.1.8. MICROCLIMAS.

Los microclimas se caracterizan porque su composición distinta a los ecosistemas donde se encuentran, éstos contienen un conjunto de afecciones atmosféricas, con un entorno de ámbito reducido, pero al mismo tiempo depende de muchos factores como lo son la topografía, la latitud, la humedad, la vegetación. Dentro de estos microclimas naturales también existen microclimas artificiales, que se crean a partir de las áreas urbanas, debido a las altas emisiones de calor o gases efecto invernadero.

Teniendo en cuenta las clasificaciones y criterios reunidos en (HIMAT 1991), son construidos las clasificaciones climáticas de Lang y de Caldas, al realizar la intersección, teniendo en cuenta sus categorías se obtiene la denominada clasificación de Caldas y Lang graficada en la figura 10.

**Figura 10** Clasificación climática de Santiago de Cali.



Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaveralejo, Meléndez.

Para el área en estudio de Meléndez Unicatólica se maneja un microclima cálido semihúmedo, (Csh).

Este microclima se caracteriza por tener precipitaciones promedio que van de los 1427 a los 2184 mm al año, con una temperatura promedio en 24 grados Celsius, las cuales contiene las principales características climáticas de un bosque cálido húmedo y seco en piedemonte.

### 6.1.9. SUELOS

#### Geología:

Santiago de Cali se encuentra en el borde occidental del llamado Valle del Cauca, el cual limita con la Cordillera central y occidental llevando a que éste se encuentre en un basamento hundido formado por rocas ígneas básicas de la edad cretácea y piedras sedimentarias terciarias, teniendo en cuenta estas características Santiago de Cali y su zona perimetral se divide en dos grandes áreas, la primera es una zona montañosa localizada en el occidente del casco urbano donde predominan rocas volcánicas cretácicas. La segunda área corresponde al Valle aluvial del Río Cauca el cual se compone por depósitos recientes cuaternarios lo cual permite conformar un área plana que se extiende hacia el extremo oriental y es cubierta por los abanicos aluviales sobre los cuales se extiende la mayor parte de Santiago de Cali. (CVC, 2018)

Principalmente la Cuenca se compone de 4 estratigrafías principales, las cuales se evidencian en la tabla 5.

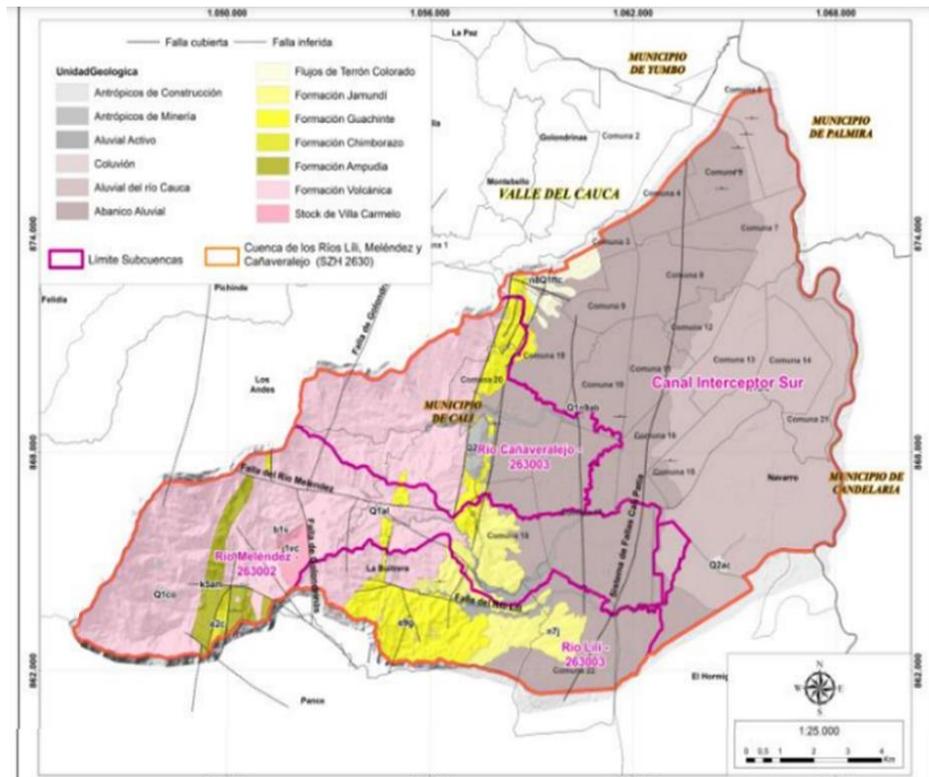
**Tabla 5** Estratigrafía de la Cuenca del Valle del Cauca en la Zona de Santiago de Cali. 2018

ROCAS PLUTÓNICAS Y ULTRAMÁFICAS	ROCAS VOLCÁNICAS BÁSICAS	COMPLEJO ESTRUCTURAL DAGUA	DEPÓSITOS CUATERNARIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stock de Villa Carmelo (j1vc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación Volcánica (b1v)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación Ampudia (k5am)</li> <li>• Graben Interandino Cauca-Patía - Gicp</li> <li>• Formación Chimborazo (e2c)</li> <li>• Formación Guachinte (e9g)</li> <li>• Formación Jamundi (n7j)</li> <li>• Flujos de terrón colorado (n8Q1ftc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósitos aluviales del río Cauca (Q1alc)</li> <li>• Abanicos aluviales (Q1n9ab)</li> <li>• Depósitos aluviales activos (Q1al)</li> <li>• Depósitos coluviales (Q1co)</li> <li>• Depósitos antrópicos de escombros de construcción (Q2ac)</li> <li>• Depósitos antrópicos de estériles de minería (Q2am)</li> </ul>

Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaveralejo, Meléndez.

El bosque urbano de la sede Meléndez Unicatólica se encuentra principalmente conformado por la unidad geológica abanico aluvial, este se conforma en la edad del gel aciano en la época pleistocena del período cuaternario de la era cenozoica. (CVC, 2018) como se muestra en la figura 11.

**Figura 11** Mapa Geológico del Área de Estudio



Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaverelejo, Meléndez.

El área de estudio de la sede Meléndez Unicatólica se definió con una unidad geológica representante homogénea, conformándose por una unidad de suelo residual y una unidad de suelo transportado, asentado en la comuna 18, estas unidades se encuentran expandidas hacia el sur de Santiago de Cali conectando El Barrio Alto Nápoles y polvorines. éstas se conforman por compuesto de niveles horizontales los cuales contienen limos arenosos y arcillas lateríticas de color rojo, con intervalos de niveles de flujos torrenciales intercalados de poco espesor, también se pueden observar arcillas grises compactadas con tendencia a la partición, observadas en zonas como el barrio Ciudad Jardín. Generalmente, estos materiales son compactos y presentan una buena estabilidad en laderas

desarrollando una morfología similar a los abanicos aluviales. Esto le permite al área de estudio sede Meléndez Unicatólica tener una buena fundamentación en cuanto a las tierras que subyacen en el bosque para su conservación.

## **USO HISTÓRICO Y ACTUALES DEL SUELO**

El barrio Meléndez, en sus inicios también llamado la hacienda de Meléndez fue un hermoso y limpio pastizal que rodeaba el río Meléndez (Suescún, Tobón, & Márceles, 2013). En sus inicios según la novela el Alférez Real de Eustaquio Palacios, Comenta unos hechos muy importantes que marcaron un hito en las primeras décadas de su existencia, ahí se menciona un sabor y olor a campo, caballos y vacas, amaneceres adornados de pájaros y hermosas mariposas, con un olor a Caña dulce, Meléndez realmente era un corregimiento cercano a la Ciudad de Cali (Suescún, Tobón, & Márceles, 2013)..

Un extenso Llano conformado por dos o tres asentamientos que con el tiempo fueron conformándose en parcelaciones, lo que más adelante se fue llamando el limonar. Unos años más tarde, en el año 1930 se convierte en el Club campestre, principalmente diseñado para jugadores de golf, durante más o menos las primeras seis décadas del siglo 20, Meléndez siguió siendo una parte externa de lo que era Santiago de Cali. La que es hoy la Calle Quinta antes denominada el Antiguo Camino Real que conducía a Jamundí y lo que hoy llamamos la carrera 94 que en ese tiempo era un camino polvoriento.

Uno de los primeros cambios que tuvo esta zona fue la construcción del mencionado Club campestre y la fundación del Ingenio Meléndez datando del año 1949, estos dos sectores se convirtieron en los sitios preferibles de trabajo de muchas personas de la región (Suescún, Tobón, & Márceles, 2013). Desde este momento cambiaron las rutinas, acomodándose a un sistema de trabajo mucho más productivo y exigente. Todo el proceso de transferencia poblacional se siguió dando por los años 50 y 60. El colegio Lacordaire, en la misma esquina del callejón Meléndez da apertura el primero de octubre del año 1956 y seguido a esto con el acuerdo municipal 047, en el año 1965 se da la transformación del corregimiento Meléndez en un barrio perteneciente para Cali, ya en este momento se habían anunciado y se habían cometido algunas invasiones en las laderas, lo que hoy ya es algo densamente poblado y que hoy llamamos como alto Jordán, polvorines. (Suescún, Tobón, & Márceles, 2013)

Con el paso del tiempo los extensos terrenos que existían desde la Calle Quinta hasta inmediaciones con la choclona se comienzan a popularizar y el río Meléndez

se convierten en un sitio añorado por las familias para tomar baños Los domingos, acompañándose de un excelente sancocho y darse un perfecto baño finalizando la tarde. El río Meléndez se constituye como un caudaloso río cristalino y hermoso que poco a poco se ve contaminado y reseca por los verdaderos de los mismos bañistas. Más o menos en los años setenta del siglo pasado se dictamina que los márgenes del río son clasificados como una reserva natural y en ese tiempo era posible tener pesca abundante en estas zonas.

Los indios Lily's caminaban las rutas y pasaban de casa en casa, con sus burros cargados de leña para alimentar los fogones de los casones ya existentes, en este sector se encontraba la finca Alaska, justamente lo que es hoy la sede Meléndez de Unicatólica, este sector se convertiría unos años más tarde en lo que es el orfanato Mi casa y alrededor del año 1960 se instalan lo que son los cuarteles de Nápoles en el sector de Caldas y Meléndez (Suescún, Tobón, & Márceles, 2013)

En esta misma época los bailaderos se multiplican rápidamente y connotan al barrio en la ciudad. Estas zonas se convierten en centros de salsa y recreacionismo y tienen los días catalogados así: los sábados son familiares, los domingos son para soldados y muchachas de servicio, los lunes se les ponen nombre goces total y entonces empieza a rondar la prostitución en estos sectores. A mediados de los años ochenta toda esta zona de bailaderos empieza a decaer y desaparecen totalmente a finales del siglo, convirtiéndose más adelante el área Meléndez en un territorio urbano residencial y entre los años 1965 y 1980 se abren las escuelas Luis Eduardo Nieto caballero y Rengifo José Cuervo para varones, está se trasladó del lugar cuando se construyó el batallón y posteriormente se transformó en el Álvaro Echeverry colegio mixto para bachillerato.

Todo lo de la quinta hacia la Loma se le llamaba la playita, en los años ochenta empieza la construcción del centro comercial Unicentro lo cual dispara los impuestos y saca casi a todas las personas de bajos recursos de la zona, pues estos no podían pagar estos impuestos, finalizando el siglo el centro comercial Unicentro arrincona definitivamente y termina de asfixiar el sector playita por el mismo tema de impuestos y valorización, con el paso del tiempo, todo el sector de Meléndez se convierte en una parte de Cali densamente poblada, negocios, viviendas y cada vez con mayor afectación al río que baja de la ladera. A lo lejos en las faldas de los farallones se muestra un paisaje de ranchos que invaden poco a poco las faldas. (Suescún, Tobón, & Márceles, 2013)

Al transcurrir el tiempo la sede Meléndez Unicatólica atraviesa el cambio y crecimiento de la ciudad y se constituye como un espacio dejado para el crecimiento estudiantil cómo escuela y próximamente dejado como universidad. Este espacio se sostiene a través del tiempo guardando en el la historia de lo que algún día fue Cali en este sector y de lo que hoy es.

## **Coberturas:**

Con el paso del tiempo los bosques secos tropicales han sido excesivamente afectados por las industrias ganaderas, por el uso de sus recursos para diferentes actividades o fabricación de instrumentos musicales, fabricación de carpinterías entre otros. Los bosques secos tropicales tienen especies muy importantes para el desarrollo del ecosistema, cada especie tiene una función especial y específica en el ecosistema, a medida que cualquiera de éstas se vea afectada el ecosistema sufre. Dentro de estas especies podemos encontrar algunas principales más conocidas dentro de la ciudad, en las cuales se encuentran especímenes como el guacamayo, acampan o algarrobo, varano, caracolí, palma estera como palma de vino y otra infinidad de árboles que hacen parte de este ecosistema. Contamos con 1187 especies las cuales se encuentran en el Caribe colombiano y 364 de estas especies son con usos distintos a la extracción de madera. (Lopez, 2018)

Dentro del área de estudio sede Meléndez Unicatólica se encuentran especímenes muy importantes para la conservación de los bosques secos tropicales, con la ayuda de la comunidad directiva y estudiantil se tienen los datos de inventarios de los especímenes que alberga la sede internamente.

Desde las directrices de la universidad se ha desarrollado un documento el cual tiene como nombre el plan maestro del Campus universitario para Unicatólica, el cual fue desarrollado por el Señor ingeniero agrícola Héctor Mario Escudero donde se recolecta toda la información de inventario en árboles que contiene la sede Meléndez.

Para la recolección de la información se generó una ficha técnica que recopila toda la información de cada espécimen, el número dentro del inventario que representa, le especie, la altura y su estado fitosanitario aparte de las características físicas.

El resultado del inventario da como resultado una totalidad de 848 especímenes. Y se descompone en 5 unidades representativas de la importancia ecológica de los individuos arbóreos tabulado en la tabla 6.

**Tabla 6** Inventario Arborea de sede Meléndez Unicatólica Cali octubre 2014

N°	IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS INDIVIDUOS ARBÓREOS.	CANTIDAD DE INDIVIDUOS ARBÓREOS.	%
1	NOTABLES	276	33
2	REPRESENTATIVOS	307	36
3	RENOVACIÓN ARBOREA	255	30
4	ESCASOS	3	0,4
5	NO REPRESENTATIVOS	7	0,8
TOTAL		848	100

Fuente: plan maestro del campus universitario Meléndez Unicatólica

De la totalidad de los especímenes el 41% se encuentra en buenas condiciones, seguido del 57% en condiciones regulares y 2% en malas condiciones, información tabulada en la tabla 7, así mismo se registró el rango de alturas de los especímenes en la sede Meléndez ubicando el mayor porcentaje para los árboles que se encuentran en el rango de 1 a 3 metros como se evidencia en la tabla 8. En este momento la sede Meléndez ya cuenta con un gran inventario de especies endémicas mixtas de población arborea. En aras del buen futuro de la sede Meléndez en términos ecológicos se debe mejorar los porcentajes, primero de cantidad arborea y segundo de estado de los mismos, esto se debe hacer en conjunto con las directivas de la institución y con la comunidad estudiantil, además, crear y alimentar indicadores de sostenimiento medibles para el paso del tiempo y así mismo con indicadores de crecimiento para así determinar con exactitud, cómo evoluciona el bosque urbano a través del tiempo.

**Tabla 7** Estado Fito Sanitario comunidad Arborea de sede Meléndez Unicatólica Cali octubre 2014

TABLA N°3. ESTADOS FITOSANITARIOS VS %.			
N°	ESTADOS FITOSANITARIOS.	CANTIDAD DE INDIVIDUOS ARBÓREOS.	%
1.	BUENOS	344	41
2.	REGULARES	487	57
3.	MALOS	17	2
TOTALES		848	100

Fuente: plan maestro del campus universitario Meléndez Unicatólica

**Tabla 8** Rango de Alturas Arborea de sede Meléndez Unicatólica Cali octubre 2014

TABLA N°4. RANGO DE ALTURAS VS %.			
N°	RANGO DE ALTURAS EN MTS.	CANTIDAD DE INDIVIDUOS ARBÓREOS.	%
1	1 A 3	218	26
2	3,1 A 6	134	16
3	6,1 A 9	159	19
4	9,1 A 12	138	16
5	12,1 A 15	70	8
6	15,1 A 20	85	10
7	20,1 A 28	44	5
TOTAL		848	100

Fuente: plan maestro del campus universitario Meléndez Unicatólica

### **Historia del uso del suelo para observar cambios en sus coberturas.**

En sus inicios la sede Meléndez de Unicatólica se encontraba situada en lo que fueron las antiguas haciendas del sector Meléndez, se conformaban en su totalidad por 4 haciendas que se extendían de lo que hoy es la Calle Quinta hacia la ladera de los farallones, exactamente aquí se situaba la hacienda Alaska. Con el paso del tiempo, esta zona se volvió turística de balnearios y más adelante se decretó reserva adyacente al río Meléndez en el año 1969. Luego, llega el señor Luis Medina, ubicado por el arzobispo de Cali monseñor Alberto Uribe, en el año 1968, (EL PAIS, 2014) y en ese mismo año empieza la construcción de la fundación Mi casa, la cual, fue uno de los más reconocidos albergues para niños pobres en Cali. (Contexto Educativo Sede Compartir, 2017) Además de ser una fundación de albergue ésta dio oportunidades de ingreso a la educación con el fin de hacerse útil a la sociedad.

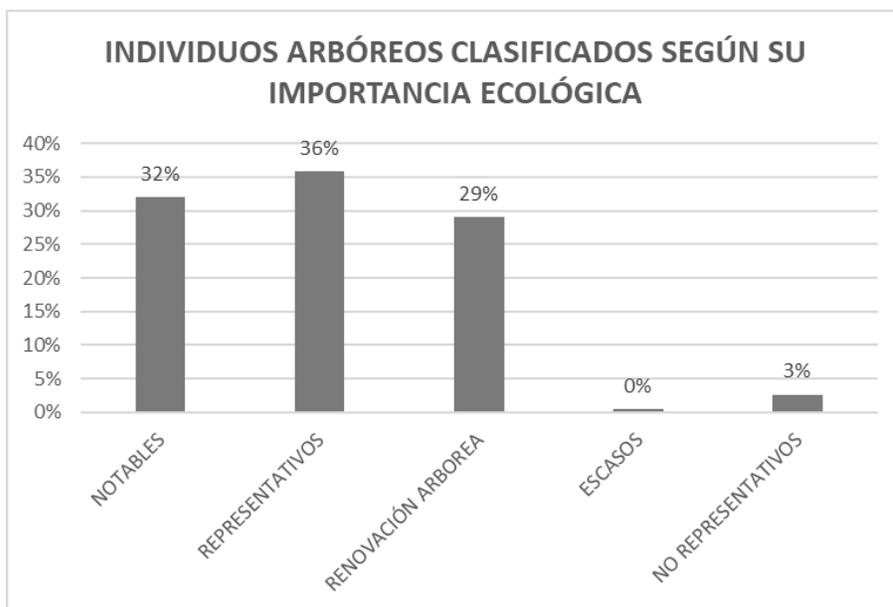
Con el gran éxito que fue esta fundación se continúan los esfuerzos, y con la gran demanda que emergían en el momento fueron factores determinantes para complementar la necesidad de una expansión, el padre logró conseguir un amplio terreno en el barrio Meléndez, a su vez varias instituciones extranjeras ayudaron con la construcción, esta construcción contaba con gran variedad de habitaciones, salones, comedor y cocina. Ya para el año 1980 abarcaba con un promedio de 150 niños y tenían ampliación de 20 aulas las cuales contaban con un taller industrial, y en el año 1981 se logra obtener la licencia como escuela, llamándose Escuela Forja de Hombres (Contexto Educativo Sede Compartir, 2017). Desde que se construyó este predio siempre colindó con el área establecida como reserva por el río Meléndez. Desde la fecha se han adecuado algunas áreas para el mejoramiento de

los servicios prestados con el ideal de conservar la fauna y flora que se concentran en este lugar y así preservar los recursos biológicos que se tienen con un pensamiento a futuro del crecimiento y conservación de éstos.

#### 6.1.10. ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

El área de estudio sede Meléndez Unicatólica cuenta con una gran comunidad Arbórea la cual se encuentra distribuida por todo el campus. La universidad ya viene hace un tiempo trabajando en pro del desarrollo y conservación de zonas verdes; en el año 2014 se destinó la conformación del documento plan maestro del Campus universitario para Unicatólica sede Meléndez, el cual fue desarrollado por el señor Héctor Mario escudero, ingeniero agrícola, el desarrollo de este trabajo se fundamentó en conocer con qué recursos biológicos se cuenta en las instalaciones de la sede Meléndez Unicatólica formulando así el plan maestro del Campus universitario. En él se documentó toda la información pertinente a los especímenes ubicados en el área, condición física y su clasificación según la importancia ecológica, el resultado de este inventario evidencio que en la sede Meléndez se cuentan con 862 especies de árboles y arbustos, de los cuales el 36% son especies representativas de la región, el 32% son especies notables, el 29% hace parte de la renovación arbórea que desarrolla la universidad Unicatólica y el 3% hace parte de la clasificación de los representativos, y se cuenta con un margen mínimo de especies escasas como se evidencia en la figura 12.

**Figura 12** Proporción según clasificación ecológica especies en sede Meléndez Unicatólica 2014



Fuente: Propia

## Zonas verdes

La sede Meléndez Unicatólica cuenta con un área aproximada de 52.000 m<sup>2</sup> y un perímetro de aproximado de 1000 m<sup>2</sup>, tiene un 65% de área para zonas verdes aproximadamente. Es un espacio bastante considerable ya que se estaría hablando de 33,000 m<sup>2</sup> de zonas verdes, estas zonas verdes son mixtas ya que en promedio el 50% de éstas hacen parte de espacios de recreación como canchas y el otro 50% restante hacen parte de la comunidad arbórea que existen, al tener delimitaciones con la reserva del río Meléndez es de vital importancia cuidar dichos lugares y fomentar su crecimiento.

**Figura 13** Delimitación Sede Meléndez Unicatólica junio 2021



Fuente. Google Earth 2021 adaptado

## Fauna.

El bosque urbano de la sede Meléndez ubicado en la Cuenca del Río Meléndez es un importante sector para la conservación de la fauna existente, ya que se encuentra enriquecido por el paso del río y la zona arbórea que lo constituye.

## **Caracterización Herpetofauna:**

La herpetofauna se especializa en los seres vivos reptiles y anfibios, éstos son extremadamente vulnerables a los cambios bruscos y degradación de su hábitat, ya que dependen en su gran mayoría del agua para su reproducción y desarrollo de las larvas para en un futuro poder convertirse en adultos, uno de los factores más importantes para su respiración es la humedad ya que su respiración es cutánea, (APROMELENDEZ, 2014).

La principal fuente de alimento de los herpetos son los insectos, cabe aclarar que las especies más grandes pueden incluir dentro de su dieta alimenticia aves pequeñas, algunos roedores e inclusive algunos tipos de reptiles.

Colombia se sitúa a nivel mundial como el segundo país con el mayor número de anfibios, específicamente con 781 especies, seguido de Brasil el cual tiene reportadas 946 especies, el departamento del Valle del Cauca es honorífico de ocupar el 8 puesto en Latinoamérica y de ocupar el segundo puesto a nivel nacional contando con 162 especies de anfibios. (APROMELENDEZ, 2014)

Teniendo en cuenta los informes de AproMeléndez estos datan de que en la zona han encontrado cinco especies de reptiles, 4 de ellas en la zona antrópica y lagos artificiales, encontrando una de las especies más comunes la cual se conforma por el anolis auratus, este, es un tipo de Lagarto que se localiza entre el área del Club campestre y de la playita.

## **Mastofauna**

Los mamíferos son una de las comunidades que se encuentran más afectadas en la región, justamente por el desarrollo humano, que son afectados indiscriminadamente con la sobrepoblación y fragmentación de los ecosistemas, estos tienden a perder su hábitat y afectarse con temas como la cacería y el tema de tráfico de especies de fauna silvestre, dentro de estos encontramos dos clasificaciones:

Mamíferos voladores, dentro de esta área se encuentran 34 especies de murciélagos. (APROMELENDEZ, 2014) Qué son de vital importancia ya que estos cumplen con la función ecológica, estos se alimentan de los insectos y contribuyen al equilibrio del ecosistema al controlar de forma natural las plagas, y contribuyen directamente de forma natural a la dispersión de semillas ayudando a que los bosques y comunidad arbórea se beneficie de éstos.

Tenemos como otro nivel de clasificación los mamíferos no voladores, en esta área que comprende la cuenca media y baja del río Meléndez hay una biodiversidad en promedio de 31 mamíferos no voladores (APROMELENDEZ, 2014) entre estos se encuentran la chucha o zarigüeya, guatines, entre otros, estos últimos son los que más componen este grupo de mamíferos. La mayoría de estas especies tienen una vida nocturna, en el día se ocultan en la vegetación y en la noche salen a buscar comida, en algunas ocasiones se logra vislumbrar una especie de mamífero llamado el zorro cañero, el cual tiene una vida nocturna y se alimentan en gran parte de la variedad de vertebrados pequeños o roedores. Contamos con otro gran representante dentro de esta zona que es el guatín, este es un roedor el cual normalmente se logra ver en las noches y contribuye directamente a la regeneración de los bosques al dispersar las semillas por el área.

### **Avifauna:**

El ecosistema de las aves que se comprenden en el entorno del río Meléndez, en los últimos años se ha visto seriamente afectado principalmente por la Urbanización del área, al tener la expansión de las ciudades. Ya en esta zona la vegetación nativa fue destruida para las construcciones de vivienda sin tener en cuenta un plan ecológico para no causar daños irreversibles al medio ambiente, por ende, los hábitats dentro de este quedaron separados y aislados por edificios, carreteras o terrenos baldíos.

La biodiversidad de aves en la zona de la cuenca media y baja del río Meléndez y el bosque urbano sede Meléndez Unicatólica comprende 234 especies, de las cuales 174 especies se encuentran con avistamientos en el área del club campestre, 6 especies se encuentran con avistamientos en el área del cantón militar pichincha, 79 especies se encuentran con avistamientos en la ribera del río y 125 especies se encuentran con avistamientos en el área de la parcelación santa clara (APROMELENDEZ, 2014)

Es de vital importancia que tanto las directivas como la comunidad se sientan realmente comprometidas con el tema de la fauna en la zona, guiados por el respeto, la convivencia y la conservación de especies nativas, esto con el fin de

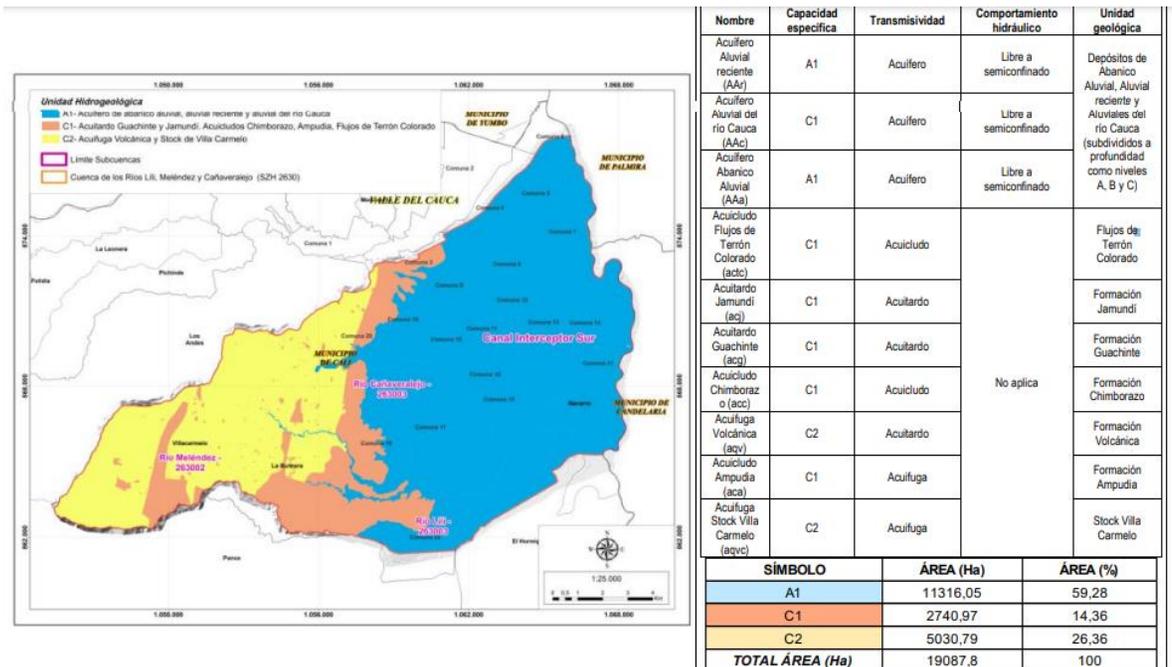
crear un progreso para ellas mismas y convivir en un hábitat sostenible para las actividades de la comunidad estudiantil, sin tener que desplazar la fauna sino por el contrario contribuir a que ésta se conserve y perdure.

### 6.1.11. RECURSO HÍDRICO:

Santiago de Cali al estar ubicada en el centro de la conexión de las faldas de los farallones y el paso del río Cauca, cuenta con una riqueza hídrica subterránea bastante alta además de que lo cruzan los ríos Meléndez, Lili, Cañaveralejo. La sede Meléndez se encuentra justamente limitando con el área protegida del río Meléndez, este río es uno de los pilares fundamentales para la conservación y expansión del área de estudio ya que proveen los recursos necesarios para que éste se mantenga con el paso del tiempo.

En el documento del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos Meléndez, Lili, Cañaveralejo, secciona el área de la cuenca media de Meléndez en tres clasificaciones que son a1, c1, c2. Cómo nos muestra en la figura 14. Y su clasificación en la figura 16.

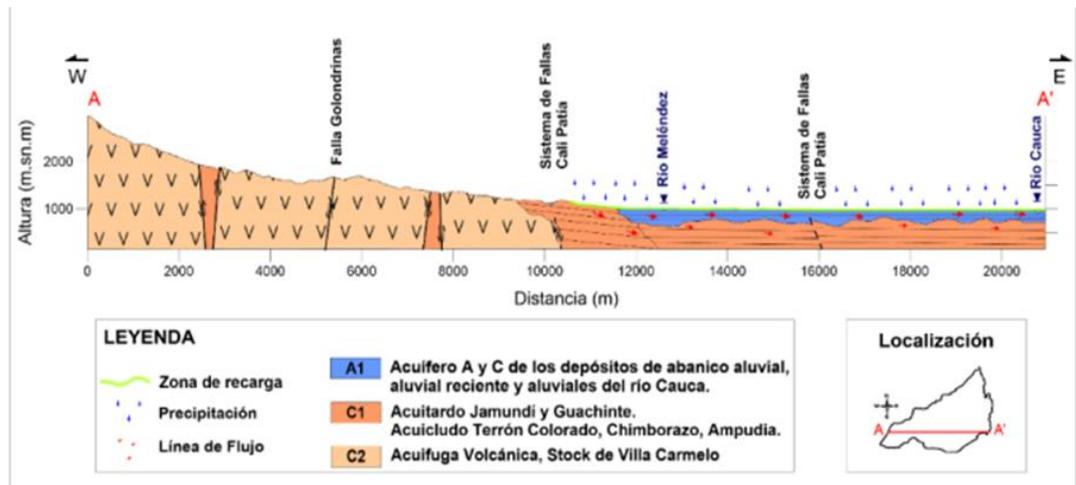
**Figura 14** Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca de los Ríos Meléndez, Lili y Cañaveralejo 2018



Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaveralejo, Meléndez

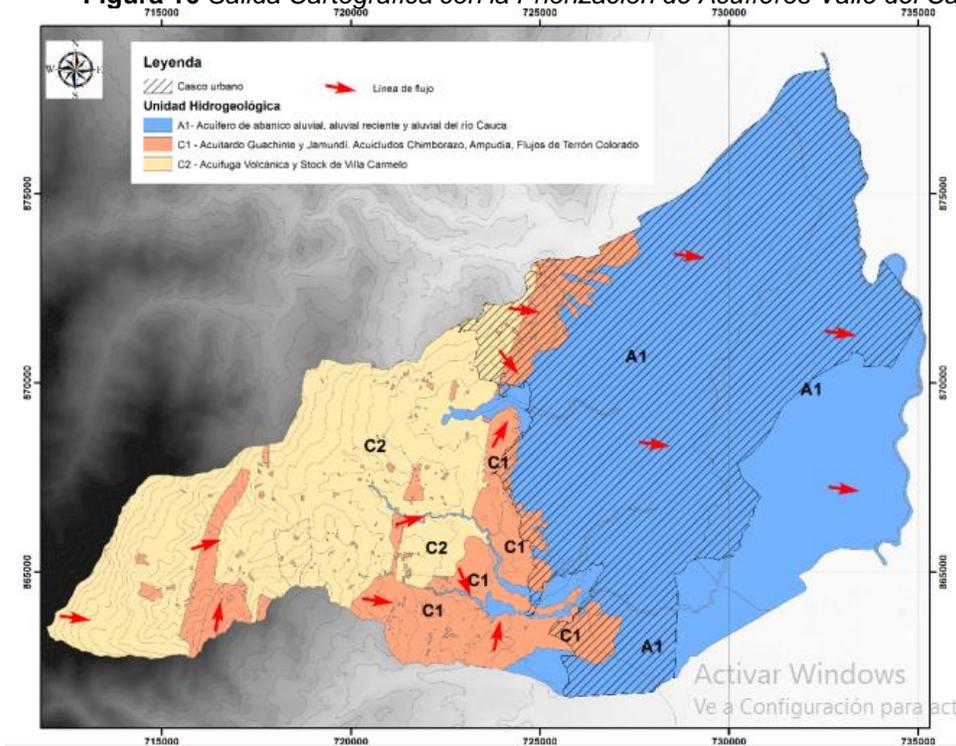
Teniendo en cuenta los datos recolectados por el consorcio Ecoing en 2018, podemos afirmar que el bosque urbano se encuentra ubicado sobre acuíferos de abanico aluvial, el cual nos indica que tenemos un acuífero que tiene una profundidad de 0 a 120 m y tiene un área aprovechable del 60%, estos datos nos indica qué tanto los recursos superficiales que se componen por el paso del río Meléndez y los acuíferos que se encuentran subterráneos que en este caso proveen los recursos necesarios para que la sede Meléndez pueda desarrollar un modelo de proyecto ecológico, como se ilustra en la figura 15.

**Figura 15** Perfil Hidrogeológico Cuenca Lili, Meléndez y Cañaveralejo.



Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaveralejo, Meléndez 2018

**Figura 16 Salida Cartográfica con la Priorización de Acuíferos Valle del Cauca 2018**



Fuente: POMCA plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos, Lili, Cañaveralejo, Meléndez

Es de vital importancia que la comunidad estudiantil y la comunidad alrededor de la sede Meléndez Unicatólica, sí bien comprometidos con la preservación de las fuentes hídricas que cuenta el sector, ya que este sector es considerado abundante en temas hídricos, pero sufre constantemente por los desechos líquidos y sólidos que afectan su directa conservación, es de vital importancia concientizar a la comunidad tanto interna y externa de la sede Meléndez y en compañía de programas gubernamentales para la conservación de estos recursos vitales.

### 6.1.12. FACTORES ABIÓTICOS.

#### CALIDAD DE EL AIRE:

Santiago de Cali al encontrarse ubicada en las faldas de los farallones, cuenta con una ubicación estratégica, ya que, en las tardes las corrientes de viento que pasan en la zona provenientes de la costa atlántica colombiana, ayudan a la disipación de los gases contaminantes creando un ciclo de movimiento de viento el cual permite la circulación de dichos gases ayudando a que éstos no se asienten en la zona perimetral de Cali.

Mediante la resolución, 2254 del 2017 se concluye que los niveles permitidos en la calidad del aire son una clasificación en color y una breve descripción de los efectos del mismo, así como se muestra en la tabla 9.

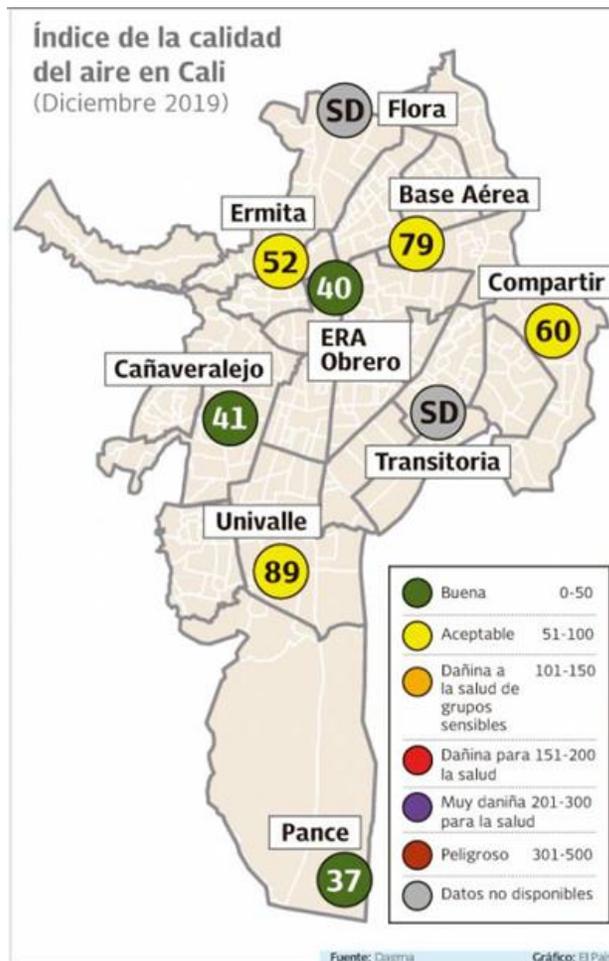
**Tabla 9** Tabla de General del Índice de la Calidad el Aire Colombia 2017

Rango	Color	Estado de la calidad del aire	Efectos
0 - 50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51 - 100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101 - 150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblaciones sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1) <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. 2) <b>Material Particulado:</b> Las personas con enfermedad cardiaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151 - 200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201 - 300	Púrpura	Muy Dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301 - 500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

Fuente: Resolución 2254 de 2017 ministerio de ambiente y desarrollo sostenible

En el área de Santiago de Cali se encuentran 7 estaciones de medición de calidad del aire, como se evidencia en la figura 17, la más cercana a la sede Meléndez es la sede Univalle, en términos generales Santiago de Cali se encuentran entre el rango aceptable y bueno, esto nos quiere decir que en algunas zonas se encuentran una presencia de contaminantes en el rango de 0 y 50 para que éste se considere bueno y en un rango de 51 y 100 para que las condiciones sean aceptables. (ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2017)

**Figura 17** Índice de la Calidad del Aire en Santiago de Cali.



Fuente: Dagma graficado por el País

Se tuvo en cuenta el inventario de emisiones adaptado por el IDEAM para las principales ciudades del país, datando que el 93% de las emisiones que se generan en Cali son producidas por los vehículos automotores mientras que el 7% es originado por fuentes fijas como empresas, fábricas e industrias concluyendo que, en la capital, Cali sostiene que el 77% de los contaminantes producidos por vehículos automotores son adjudicados a las motocicletas, (revista Semana, 2020)

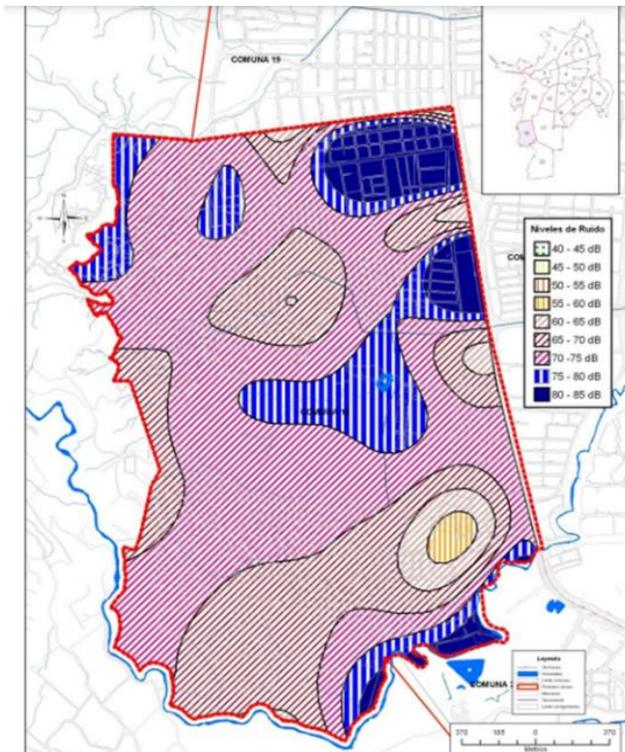
El sector colindante con la sede Meléndez es un área que se ve afectada realmente por la contaminación del aire, ya que, se encuentra densamente poblada y su flujo económico es bastante alto. Por ende, la movilización de vehículos es considerablemente alta, afectando la condición del aire, dichas condiciones nos permiten vislumbrar la necesidad de modelo de proyecto ecológico en las zonas que

impacta directamente a dichas afecciones y ayude a conservar un aire limpio para la zona estipulada.

### 6.1.13. EL RUIDO

La sede Meléndez Unicatólica, se encuentra ubicada en una zona de alto flujo vehicular y está ubicada en una zona donde los negocios formales e informales tienen sus centros de desarrollo por así decirlo, además la sede Meléndez se encuentra en constante convivencia con la comunidad estudiantil, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) el 70% de la comuna 18 en el sector Meléndez tiene una actividad residencial, según el informe de mapa de ruido ambiental nos indicó que se maneja un promedio de entre 65 y 57,8 decibeles durante el período diurno entre semana, de los cuales 6 de los 14 puestos estudiados incumplieron con el nivel sonoro máximo permisible para este sector que es residencial según la resolución 0627 del 2006, con estos datos se puede concretar que la afección sonora entre semana es considerable ya que al ser una zona de uso residencial, se están sobrepasando los límites permitidos para éste, como se evidencia en la figura 18 mapa de niveles de ruido. (navas, 2015)

**Figura 18** Mapa con niveles de ruido en la Ciudad de Santiago de Cali



Fuente: Dagma

El sector de la sede Meléndez Unicatólica, según el mapa de ruido brindado por el Dagma nos ilustra que en la sede Meléndez lo componen cuatro zonas longitudinales que cruzan el mismo, la primera de azul con blanco que queda longitudinalmente por los linderos del paso del río Meléndez, manejando decibeles entre 75 y 80, seguido este encontramos un rango entre 70 y 75 decibeles marcado con líneas moradas, seguido a este encontramos un rango de 65 a 70 decibeles marcado con líneas moradas, esto nos indicó que entre más cerca del río Meléndez se encuentra un nivel más alto de ruido y entre más lejos del río Meléndez disminuye, aunque tenemos una conformación circular sectorizada de ruido justamente a las afueras de la institución educativa Unicatólica con un manejo de decibeles menor.

### Contaminación electromagnética:

La contaminación electromagnética es una contaminación no visible para el ser humano, pero eso no indica que esta no exista. Las conexiones de teléfono, las señales de radio AM y FM, la conexión a internet, todo este tipo de conexiones se basan en la transferencia de radiaciones energética no visibles para el ojo humano, pero si son afectables para la salud del mismo, y de los organismos que viven en un ecosistema. (Guillermo Aponte(1), 2007)

El estado colombiano ha determinado que los procedimientos y niveles de referencia emitidos por los campos magnéticos serán regulados por la convención internacional para la protección de radiaciones no ionizante ICNIRP, esté reconocido por la OMS, por esta razón Colombia adopta esta asignatura de la siguiente forma como se puede observar en la tabla 10 (agencia nacional del Espectro)

**Tabla 10 Límites de Exposición Electromagnética en Colombia 2007**

Tipo de exposición	Frecuencia (MHz)	Campo eléctrico rms (V/m)	Campo magnético rms (A/m)	Densidad de potencia (W/m <sup>2</sup> )
Ocupacional	0.009-0.065	610	24,4	-
	0.065 – 1	610	1,6 / f	-
	1 – 10	610 / f	1,6 / f	-
	10 – 400	61	0,16	10
	400 – 2000	3 f <sup>1/2</sup>	0,008 f <sup>1/2</sup>	f / 40
	2000-300000	137	0,36	50
Público en general	0.009 – 0.15	87	5	-
	0.15 – 1	87	0,73 / f <sup>1/2</sup>	-
	1 – 10	87 / f <sup>1/2</sup>	0,73 / f <sup>1/2</sup>	-
	10 – 400	28	0,073	2
	400 – 2000	1,375 f <sup>1/2</sup>	0,0037 f <sup>1/2</sup>	f / 200
	2000-300000	61	0,16	10

Fuente: información tecnológica- vol. 18 n3 2007

**Tabla 12** Descripción de los Sitios de Medición Electromagnética en Santiago de Cali 2007

Lugar	Cantidad	Porcentaje
Campo despejado	2	4 %
Azotea	7	14 %
De interés especial	12	24 %
Calle	29	58 %

**Tabla 11** Descripción de los Sitios Electromagnéticos Medidos Santiago de Cali 2007

Sistema medido	Cantidad	Porcentaje
Radio AM	1	2 %
Múltiples	1	2 %
Radio FM	2	4 %
Radio taxis	2	4 %
Fija inalámbrica (FI)	9	18 %
Celular y FI	10	20 %
Celular	25	50 %

Fuente: información tecnológica - vol. 18 n3 2007

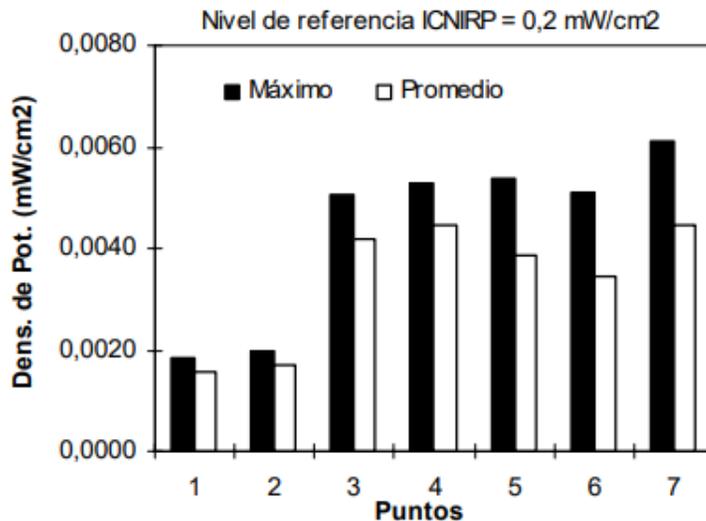
Se analizaron los datos recolectados por los 50 sitios en la Ciudad de Cali ubicados como se muestra en la figura 19. Se pudo visualizar que se tiene un panorama generalmente bueno, ya que en promedio la mayoría de estos lugares revelan valores que están muy por debajo de los límites que se permiten. Dentro de los 50 sitios medidos solamente dos de estos supera los niveles de campo electromagnético establecidos por el ANE para Colombia como se muestra en la figura 20, el resto se manejan por debajo de la clasificación permitida para los campos magnéticos, es necesario reforzar los estudios de campo electromagnético puntual para determinar conclusiones más acertadas para sectores puntuales.

**Figura 19** Puntos de Medición de ruido Santiago de Cali 2007



Fuente: información tecnológica- vol. 18 n3 2007

**Figura 20** Valores Máximos y Promedios Medidos para Todos los Puntos en un Sitio



Fuente: información tecnológica - vol. 18 n3 2007

#### 6.1.14. CONFLICTOS DE INFRAESTRUCTURA.

La sede Meléndez Unicatólica se encuentra ubicada en los predios de Unicatólica, éstos son privados y no presentan una afección sin un direccionamiento, comparados con los predios públicos. La sede Meléndez deberá convivir con el medio ya existente y en el momento de desarrollo en planes de infraestructura de expansión tendrían que tener como prioridad la conservación de la fauna y flora de su área.

La infraestructura que se encontró dentro de la sede Meléndez se caracteriza por ser una construcción tradicional de tipo aporticamiento, la cuales se segmenta por bloques, estos bloques en su mayoría cuentan con 2 niveles. En el momento, se cuenta con un parqueadero el cual no se encuentra pavimentado, pero si está relleno con gravilla, los conectores entre los bloques de la sede se encuentran pavimentados y las zonas de recreación se encuentran despejadas para su uso.

Es de vital importancia que la comunidad estudiantil y las directivas pongan como ideal en las próximas expansiones de infraestructura interna que va a tener la sede Meléndez de Unicatólica, la sana convivencia y la preservación de la fauna y flora para así poder modelar un proyecto de preservación ecológica que logre impactar positivamente la conservación.

## **Conflicto por Usos.**

La sede Meléndez Unicatólica y el colegio Luis medina, son usados para fines educativos, por ende, comprende una comunidad estudiantil y una comunidad directiva, quienes se ven en la necesidad de convivir con espacios verdes para así mejorar el desarrollo personal de los individuos que habitan en periodos necesarios en dichas zonas, con el fin de tener una expansión mental y contacto con áreas verdes y el medio ambiente. El modelamiento de un proyecto ecológico en la sede Meléndez tiene como propósito convertirse en un pulmón verde para sus áreas colindantes, dichas áreas de conservación ecológica no son para practicar deporte y sirven como un centro de recuperación para la fauna y flora endémica de la región.

El modelo de proyecto ecológico y la sede académica de Unicatólica son dos componentes necesarios para la ciudad, empezando desde la parte social como sociedad académica y de conservación biológica, es de vital importancia que estos dos campos subsistan y crezcan en un entorno sano, para así brindar aspectos positivos a la ciudad, en temas de desarrollo social y conservación natural.

## **6.2 ANALISIS DEL AUTOR**

La fase de diagnóstico, se define por la recolección y documentación de la información pertinente para el planteamiento del desarrollo de un modelo de bosque urbano; en el marco de investigación de propuestas para contrarrestar el cambio climático, al cual se encaminan las instituciones educativas, el planteamiento del diagnóstico se divide en tres grupos, ubicación, caracterización biofísica y factores abióticos.

Se recolectaron los datos y características de la ubicación, en el cual se plantea la investigación del desarrollo de un bosque urbano en la sede Meléndez Unicatólica en la comuna 18 de Santiago de Cali, dando como resultado que posee una ubicación privilegiada al encontrarse colindando con el área protegida del río Meléndez, permitiendo con el planteamiento del desarrollo de este bosque urbano fortalecer esta área protegida. El área circundante a la sede Meléndez se encuentra densamente poblada, generando así la necesidad de desarrollar espacios verdes para contrarrestar los aspectos negativos, que afectan el ecosistema por la densidad de poblaciones y movimiento económico, impactando así directamente los niveles de contaminantes emitidos, calidad del aire y cuidado de las especies de fauna y flora.

Se documentó la información que caracteriza los factores ambientales pertinentes para el sector en el cual se encuentra la sede Meléndez Unicatólica, definiendo que estos hacen parte de la descripción que permitió clasificar esta zona como Bosque Seco tropical. Con el paso del tiempo los bosques secos tropicales de Colombia se han visto seriamente afectados, ya que cuentan con especies las cuales ofrecen, por sus características,

utilidades en un amplio espectro, principalmente para las carpinterías y la construcción. La sede Meléndez cuenta con un inventario de árboles bastante amplio que se convierte en parte fundamental para la conservación de los bosques secos tropicales, además esta zona se encuentra enriquecida hídricamente por el paso del río Meléndez, sirviendo éste como base fundamental para el sostenimiento de un bosque urbano, que permitió definir que la sede Meléndez cuenta con características positivas para el planteamiento de un desarrollo de un bosque urbano e impactar positivamente su comunidad circundante.

Se recolectó toda la información pertinente para caracterizar los factores abióticos de la sede Meléndez Unicatólica y sus zonas circundantes, lo cual permitió definir que por su ubicación cuenta con niveles de contaminación considerables en el aire, debido a la densidad de población y movimiento económico que sostiene el lugar. Analizando la información recolectada se definió que sostiene niveles de ruido por encima de los permitidos para esta zona, ya que ésta se encuentra definida como área residencial; con el desarrollo de un bosque urbano se podría impactar positivamente las contaminaciones electromagnéticas, mejorar directamente la falta de espacios verdes que mantiene la ciudad en este momento y asimismo ayudar a la comunidad estudiantil al brindarle un espacio de esparcimiento y de conocimiento abordando nuevas formas de contrarrestar el cambio climático.

## **7. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA:**

### **7.1. ESTADO DEL LUGAR EN TÉRMINOS DE INFRAESTRUCTURA.**

La sede Meléndez Unicatólica se podría consolidar como un sector de convivencia entre la parte académica y el modelo de proyecto ecológico. La sede utiliza bloques para su distribución dentro de la zona, en estos bloques se concentran los salones utilizados para las clases académicas, éstos están construidos tradicionalmente, sus vías de conexión están cubiertas por senderos de concreto los cuales conectan un bloque con el resto de la infraestructura. Se cuenta con un parqueadero ubicado en la zona perimetral del límite colindante con el río Meléndez el cual se encuentra cubierto con gravilla para desempeñar su funcionamiento.

Se cuentan con espacios verdes los cuales están cubiertos por una malla vegetal a baja altura, estos espacios se mantienen despejados y son usados para actividades académicas de recreación de la comunidad estudiantil. El área colindante al río Meléndez está cubierta por árboles que se han conservado en el sitio con el paso del tiempo. Así mismo, las zonas de cafeterías y espacios perimetrales de la sede Meléndez se encuentran dichos espacios verdes, en la figura 21 se realiza una demarcación del campus, ubicando que éste cuenta con un área aproximada de

53.000m<sup>2</sup> en los cuales mediante un mapa de la vista aérea del campus se realiza una medición aproximada del área construida utilizando el programa de Google Earth con un cálculo propio.

**Figura 21** Distribución de Espacios Unicatónica Sede Meléndez Santiago de Cali junio 2021



fuelle: Google Earth modificado 2021

La sede Meléndez Unicatónica cuenta con un área promedio de 54700 metros cuadrados, de los cuales en promedio 19700 m cuadrados hacen parte de la infraestructura construida la cual corresponde al 36% de la sede, se puede decir que el 36% de la sede se encuentra con construcciones y el 64% se compone en zonas verdes mixtas evidenciado en la figura 21, dentro de estas zonas verdes existen lugares con pastizales bajos como también se encuentran zonas con comunidad arbórea dispersa. En el futuro se puede trabajar en reforzar los espacios verdes en nuestro campus aportado a la expansión y conservación de la fauna y flora.

## 7.2. CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS.

La sede Meléndez de Unicatónica se encuentra ubicada entre la carrera 94 con Calle quinta. Y está rodeada por un perímetro vial, por el lado del oriente se encuentra conformado por la calle quinta la cual se conforma por dos vías, cada uno con dos carriles separados por carriles del MIO. Por el lado norte está colindando con la carrera 94 la cuál es una vía de doble sentido con un carril para cada sentido, cuenta con andenes perimetrales en su curso que miden un promedio de 1.5 m., en la parte colindante con el occidente se encuentra la calle 4b y presenta un vial de doble sentido con andenes a sus laterales. En la parte interna de la sede Meléndez se encuentra un camino que conecta con el parqueadero, los cuáles se conforman

aproximadamente con un ancho de 6m que contiene dos carriles de dos sentidos. Internamente, se manejan senderos que conectan los bloques, con un promedio de 1,5 a 2 m de ancho en concreto.

**Figura 22** Malla Vial Circundante de la Unicatólica Sede Meléndez Santiago de Cali 2021



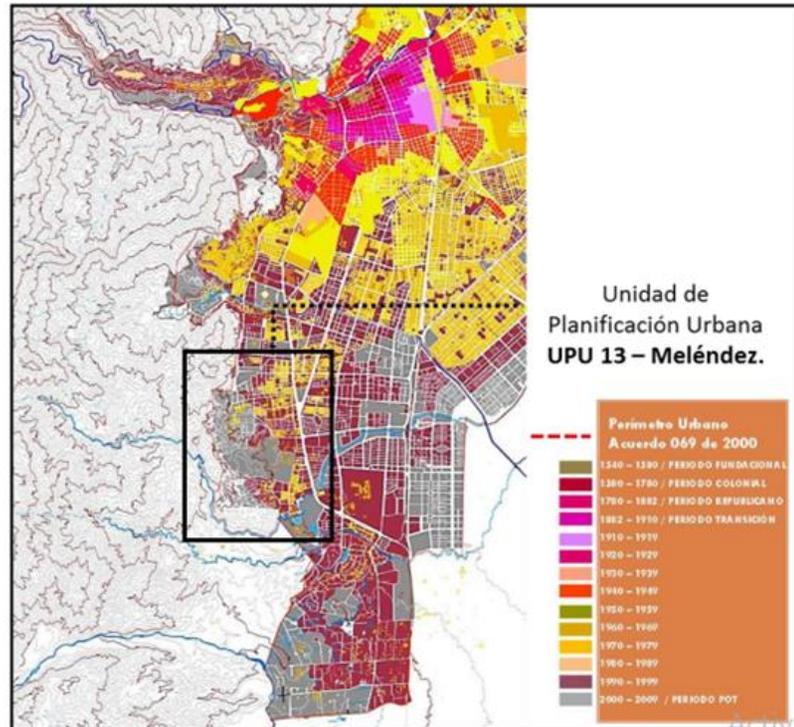
fuelle: Google Earth modificado 2021

### **7.3. TIPIFICACIÓN URBANÍSTICA UPU.**

Para el sector de Meléndez se constituye el UPU trece ubicado en la comuna 18 de Santiago de Cali como se muestra en la figura 24, el modelo de ordenamiento territorial indica que esta área se compone por ser residencial de la ciudad y cumple un papel muy importante en el borde urbano del suroccidente y limita con los cerros. Según el UPU la función del modelo de ordenamiento territorial es disminuir la falta de espacios públicos que son efectivos, utilizando la recuperación de áreas en los terrenos que han sido ocupados indebidamente para lograr así una adecuación paisajística que contenga senderos peatonales, reforestación en las zonas protegidas de las quebradas y de ladera del río Meléndez.

Meléndez se encuentra ubicado en el suroccidente de la ciudad de Santiago de Cali y se encuentra dentro del perímetro urbano, por ello recepta la población migratoria, esto produce el incremento acelerado de población en la zona. (Alcaldía de CALI. departamento administrativo de planeacion municipal, 2017)

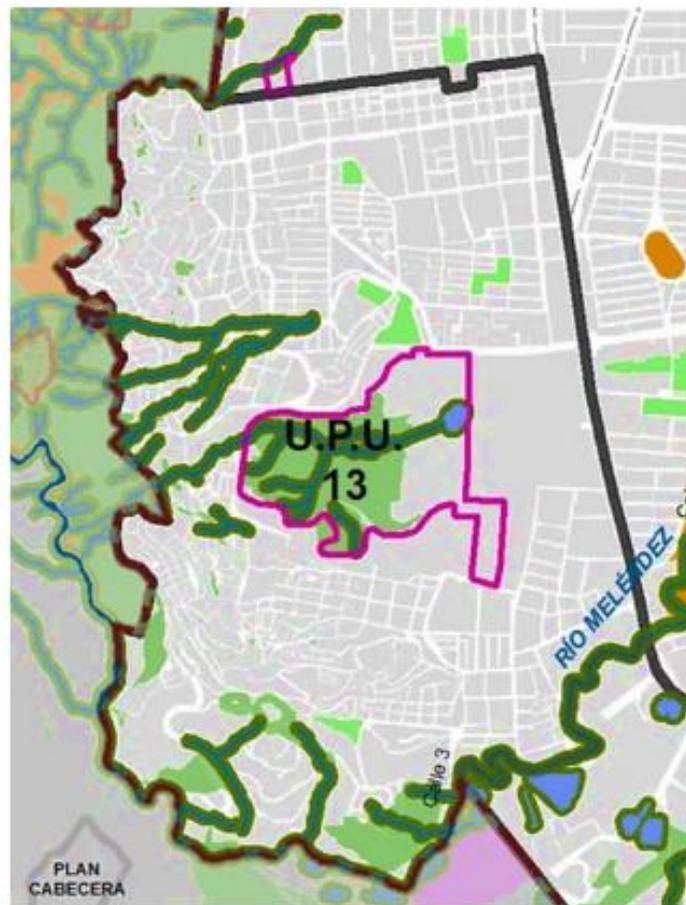
**Figura 23** Localización de barrios de la UPU 13 Meléndez y períodos del desarrollo urbano de Cali desde su fundación hasta el POT 2002



Fuente: unidad de planificación urbana 13 – Meléndez

El UPU 13 de Meléndez tiene como objetivo principal fomentar la creación de espacios públicos con la recuperación de elementos del ecosistema ambiental como lo son las quebradas de la zona y ladera del río Meléndez y reubicar la población más vulnerable, en esta zona el UPU presenta amenazas principalmente por la ocupación y el mal manejo de toda la parte del sistema hídrico, el área Meléndez es aislada por dos grandes espacios abiertos que son el Club campestre y el campo militar pichincha, los cuales se conectan a través de una zona densamente poblada urbanísticamente. Dichos elementos naturales brindan un potencial para que el espacio público aumente en estas zonas para así afectar directamente el alto déficit de espacio público y poder conformarlas. (Alcaldía de CALI. departamento administrativo de planeación municipal, 2017)

**Figura 24** Ubicación U.P.U 13 en la comuna 18 de Santiago de Cali 2002



Ubicación U.P.U 13 en la comuna 18 de Santiago de Cali 2002  
Fuente: unidad de planificación urbana 13 – Meléndez

La UNIDAD DE PLANIFICACIÓN URBANA 13 – MELÉNDEZ clasifica la estructura ecológica de la siguiente forma

Estructura Ecológica Principal:

- Corriente superficial y área forestal protectora del Río Meléndez
- Parque lineal paralelo al río Meléndez
- Bosques y Guadales actuales
- Cantón Militar Pichincha

- Humedal del Batallón
- Corrientes superficiales (quebradas) y sus áreas forestales protectoras.

Estructura Ecológica Complementaria:

- Las Ceibas, los Samanes y las Palmas de toda la ciudad.
- Elementos del Sistema de Equipamiento Colectivos con valor ambiental:
  - Cantón Militar Pichincha
- Elementos del Sistema de Drenaje Pluvial con valor ambiental:
  - Canal Cuarteles Nápoles
  - Canal Nápoles
- Elementos del Sistema de Movilidad con valor ambiental:
  - Carrea 80 o Av. Nápoles, desde la calle 1ª a la calle 5ª
- Elementos del Sistema de Espacio Público con alto valor ambiental.

#### 7.4. PRESENTACIÓN DE ZONAS VERDES CERCANAS.

Las zonas verdes junto a la sede Meléndez se encuentran en medio del Batallón pichincha y el Club campestre, estas dos grandes áreas y toda la reserva colindante del río Meléndez conforman la parte principal, además se cuenta con el sendero arbóreo de la Calle quinta y algunas pequeñas zonas verdes del barrio Meléndez las cuales conforman la parte complementaria, ilustrado con la figura 25, la sede Meléndez es la perfecta conexión armónica para estas espacios verdes colindantes con el fin de ampliar la fauna y flora del sector.

**Figura 25** Zonas Verdes Adyacentes a la sede Meléndez Unicatólica Santiago de Cali 2021.



Zona ecológica principal ■, Bosque urbano conexión ■, Zona ecológica secundaria ■.

Fuente. Google Earth modificado 2021

#### **7.4.1. PROPUESTA ZONAS VERDES COLINDANTES**

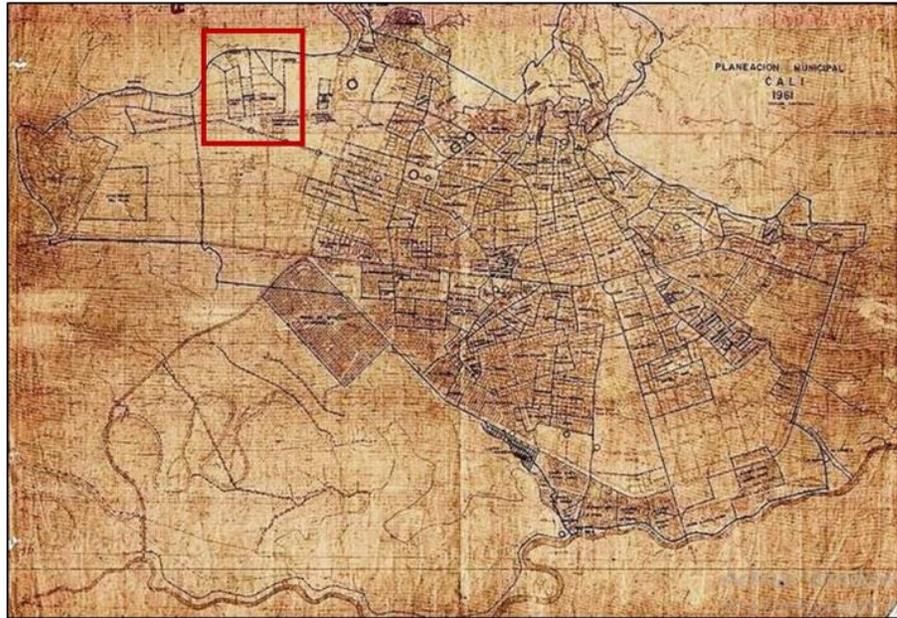
Se considera muy importante un corredor entre zonas verdes complementarias en donde fusionan las dos grandes áreas verdes que se encuentran en la comuna 18, incluyendo la sede Meléndez Unicatólica, ya que ésta hace parte dicha conexión, se podría considerar zonas verdes pequeñas que creen un corredor de unión entre éstos tres grandes espacios. Se podría optar por fortalecer un pequeño lugar que existe colindante a la sede Meléndez Unicatólica, éste queda ubicado entre la vía de la carrera 98 y la calle peatonal, el cual sería un excelente lugar para iniciar este corredor de conexión, fortaleciéndolo con especímenes arbóreos endémicos. De igual forma, se debe continuar estudiando más espacios en la comuna 18 que se puedan fortalecer como zonas verdes para complementar dicho corredor de conexión y aunarlo a los espacios de la sede Meléndez Unicatólica.

#### **7.5. HISTORIA NATURAL DEL ESPACIO CON EL PASO DEL TIEMPO.**

En sus inicios toda la sede Meléndez y comuna 18 fueron grandes haciendas las cuales conformaban toda esta zona, por el acuerdo 127 de 1948 este fue incorporado el perímetro urbano, (Alcaldía de CALI. departamento administrativo de planeación municipal, 2017), iniciando desde el sector de San Fernando hasta el río Meléndez y para luego expandir su desarrollo propiciado por la ampliación de la calle quinta hasta el Club Campestre en el año 1941, para ese año se llamaba el camino real, en estos sectores se ubicaban familias de bajos recursos quienes obtenían estos predios primeramente por invasiones, para luego convertirse en asentamientos urbanos ilegales, éstos nacen en los años 40 con los barrios Caldas, Meléndez y Buenos Aires y ya para los años 50 se conforman los barrios Lourdes, Camilo Torres y el Jordán. (Suescún, Tobón, & Márceles, 2013) como se muestra en la figura 27.

**Figura 26** Mapa de la ciudad de Cali en 1961 sector Meléndez

Fuente: Mapa de la ciudad de Cali en 1961, Planeación Municipal.



**Figura 27** Mapa de la ciudad de Cali en 2021 sector Meléndez 2021



Fuente: Google Maps modificado

Como se evidencia en la figura 26 y 27 se visualiza el desarrollo que ha tenido Cali en un periodo de 50 años, la ciudad se ha expandido principalmente en dirección norte, sur y occidente, ocupando zonas verdes las cuales se han convertido en lugares densamente pobladas por la comunidad de Santiago de Cali, obedeciendo a la demanda de desarrollo que tiene la ciudad.

## 7.6. CARACTERIZACIÓN DE REDES AÉREAS:

La sede Meléndez Unicatólica se encuentra rodeada por tres vías; la carrera 94 se caracteriza por tener en el sentido oriente-occidente, a mano izquierda, una línea eléctrica aérea que alimenta los postes con focos, esta línea cuenta con transformadores en un promedio ubicados cada 45m, en el lado derecho de esta se encuentra ubicada línea de media y alta tensión aérea con la cual surten de energía los barrios ubicados en la parte alta de Meléndez, estos postes también soportan las líneas de empresas privadas de internet y telefonía a lo largo de la carrera 94 como se muestra en la figura 28

**Figura 28** Redes aéreas eléctricas ubicada en la entrada de Unicatólica Cali julio 2019



Fuente: Google Maps modificado 2021

Por el perímetro occidental del Bosque urbano Meléndez sentido norte a sur, la acera del lado izquierdo se encuentra sin cableado, la acera del lado derecho se

encuentra con línea de poste dura iluminaria que soporta cable aéreo para alimentación eléctrica y soporta cableado de empresas privadas con funciones de telefonía, televisión e internet, esta línea también cuenta con transformadores, como se muestra en la figura 29.

**Figura 29** Redes aéreas eléctricas calle 4b perimetral a sede Meléndez Unicatólica  
Cali julio 2019



Fuente: Google Maps modificado 2021

En el vial de la Calle quinta sentido norte-sur en la acera derecha que colinda con la sede Meléndez se encuentra una línea aérea de energía eléctrica que surte los postes de luz de este sector como se evidencia en la figura 30.

**Figura 30** Vista terrestre calle 5 Santiago de Cali julio 2019



Fuente: Google Maps modificado 2021

Internamente la sede de Meléndez Unicatónica cuenta con una red iluminaria de postes los cuales se surten con un cableado eléctrico aéreo, estos se distribuyen por todo el corredor de circulación entre los bloques del campus, acompañado a éstos se encuentran unas iluminarias con cableado interno y acometida subterránea, evidenciado en la figura 31.

**Figura 31** Fotografía interna campus Meléndez Unicatónica Cali agosto 2018

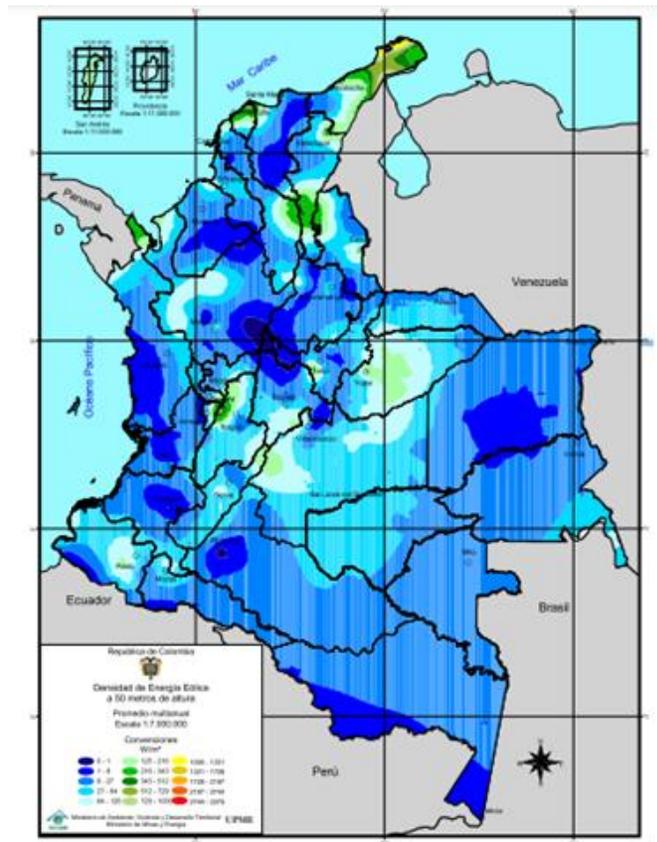


Fuente: [www.timetoast.com](http://www.timetoast.com) Historia de la Universidad Unicatónica

## 7.7. CARACTERIZACIÓN DE FLUCTUACIONES E INTENSIDADES SOLARES Y DE VIENTO.

Santiago de Cali se encuentra ubicado en una zona rica en flujos de viento, en el transcurso del año los flujos de viento tienen una conducta anormal en dirección del occidente al oriente bajando por las faldas de los farallones pasando por la ciudad y continuando hacia el oriente de esta, estos vientos provienen de la costa occidental del país en dirección hacia Buenaventura, teniendo en cuenta la clasificación del Atlas del viento de Colombia, Cali se caracteriza por tener vientos en un promedio de 5 m/s, durante el día los vientos tienden a ser muy fuertes en el horario que comprende desde las 5 de la tarde hasta las 7:30 de la noche y en la temporada de vientos tienden a comportarse de una forma más intensa en los períodos finales de julio y el mes de agosto en horarios de 5:30 a 7:30 de la noche con una intensidad mayor ejemplificado en la figura 32 con un mapa de intensidad de vientos graficado a nivel nacional.

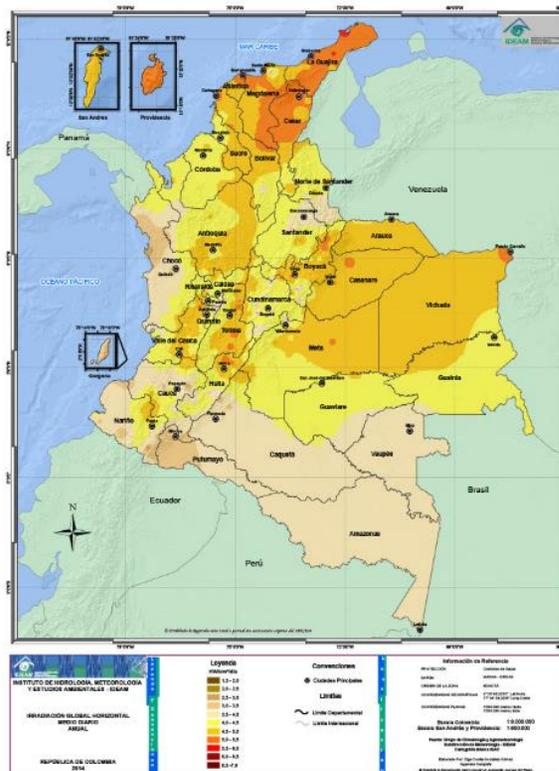
Figura 32 Mapa de zonificación de vientos Colombia 2018



Fuente: Atlas De Viento Y Energia De Colombia Upme

El Valle del Cauca ubicado perimetralmente con los farallones de Cali, esta zona se encuentra con los menores promedios de intensidad de radiación que se tienen en Colombia, los promedios manejados son inferiores a los 3.5 KW/hm<sup>2</sup> por día (IDEAM, UPME, 2018) ilustrados en la figura 33, dichos rangos de radiaciones son percibidos en las temporadas de verano para toda la zona y se reducen en las temporadas de lluvias.

**Figura 33** Mapa de radiación en Colombia 2018



Fuente: atlas de radiaciones solares Colombia

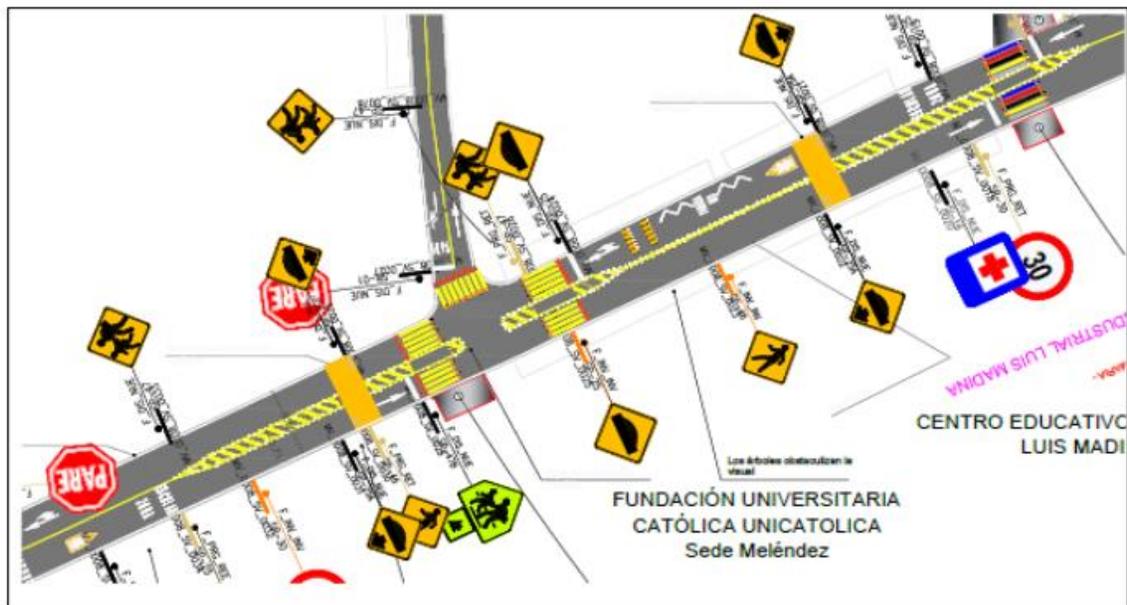
## 7.8. CARACTERIZACIÓN DE POSTEA DURA ILUMINARIA.

El perímetro occidental, norte y oriental de la zona de la sede Meléndez, se encuentra rodeado por las vías de la carrera 98 y carrera quinta, los dos viales mencionados se encuentran iluminados por posteadura perteneciente al alumbrado público, en la zona están instalados postes que miden en promedio 6m del piso hasta las lámparas, en el momento ya se realizó la actualización de las lámparas de halógeno a tipo led, estos postes son de concreto y son propiedad del municipio.

## 7.9. UBICACIÓN DE SEÑALÉTICA EN LA ZONA.

La sede Meléndez se encuentra colindando con tres viales importantes, en el cruce la quinta cuenta con cuatro semáforos para el cruce, más la señalética para paso de peatones, paso de ciclistas, y paso del MIO. Sobre la cra. 94 se encuentran múltiples señales de no estacionar, pares de los viales que conectan a las cra 94, reductores de velocidad, teniendo en cuenta el estudio técnico de soporte para la adopción de medidas de gestión de tráfico de la comuna 18, en el PLANO MV\_0008\_201900812 figura 34, se encuentra la propuesta del diseño de zona escolar para la fundación universitaria Unicatólica sede Meléndez, la cual se convierte en conexión entre la sede y la cra 94 dando conexión a toda la zona de comuna 18

**Figura 34** Plano MV\_0008\_201900812 cra 94 portería sede Meléndez Unicatólica Cali 2019



Fuente: grupo de Movilidad Sostenible ajustadas al plan de acción de la subsecretaría de Santiago de Cali 2019.

## 8. CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

### ECOLÓGICOS:

Es de vital importancia para la sede Meléndez la relación que establece con el medio ambiente, por medio de esta relación se puede garantizar o no el modelamiento de un proyecto de investigación en pro de la conservación ecológica. Se debe tener en cuenta que el medio ambiente se encuentra en constante cambio, y los seres vivos con el paso del tiempo tienen que adaptarse a las modificaciones, lo que permite una constante evolución. Es de vital importancia tener como base fundamental cuatro pilares, los cuales promoverán la conservación y desarrollo de un proyecto a futuro de conservación ecológica. (Quiroja, 2020)

El primero se establece cómo la relación interdependiente la cual se entabla entre los seres vivos del ecosistema y su entorno, se identifica que la ubicación de la sede Meléndez se encuentra rodeada de una densa población la cual con el paso del tiempo interrumpió el desarrollo natural de lo que fueron estas zonas, es de vital importancia recuperarlas con el fin de promover la sostenibilidad de convivencia entre los dos sectores, el desarrollo urbanístico y el desarrollo de la fauna y flora, convirtiendo estos lugares en sectores mixtos de convivencia natural.

El segundo pilar fundamental es el medio ambiente en el cual se desarrollan todos los seres vivos para preservar su vida, el progreso de las poblaciones ha invadido el medio ambiente sostenible que algún día tuvieron estas zonas, por ende, se debe tener como ideal principal en el desarrollo urbanístico la armonía y conservación de este medio ambiente.

Cómo tercer pilar se debe tener en cuenta los componentes del ecosistema los cuales afectan el funcionamiento de los demás y como éste se afecta así mismo, considerando las características del desarrollo humano se debe analizar minuciosamente los impactos que tienen el medio ambiente, partiendo de la planeación con el fin de iniciar un análisis que cuente con el ideal de ser eco-sostenible en función de la conservación y el desarrollo de la fauna y flora del sector.

El último pilar es analizar el ecosistema donde se interactúan y se relacionan los seres vivos con el fin de maximizar la relación entre estos para que cada una de las partes aporte a la conservación y desarrollo. Estos cuatro pilares se estudian partiendo de tres enfoques, descriptivo, funcional y evolutivo con la intención de abarcar todas las fases que lo comprenden y poder lograr una conservación del medio ambiente, en la cual se busca regular las actividades industriales, agrícolas, urbanas y comerciales en función de impedir, o en su defecto, minimizar el daño que puedan ocasionar al medio ambiente y los ecosistemas naturales. Por tal razón,

es de vital importancia el manejo responsable de los recursos naturales con lo cual podremos asegurar la sostenibilidad que permite mantener un desarrollo económico sostenible.

Se debe tener en cuenta que los seres humanos son los únicos que alteran el medio ambiente a fin de su conveniencia para satisfacer las necesidades de consumo que tienen las comunidades. Por tal motivo, es muy importante preocuparnos por el impacto ambiental que tengan nuestras actividades económicas para no afectar de manera irreversible el ecosistema del cual somos parte.

### ECONÓMICOS:

Cómo en todo proyecto, uno de los factores más importantes que lo componen es el factor económico. Para la sede Meléndez Uricatónica se debe tener en cuenta que éste se encuentra ubicado dentro de los predios de la universidad, éstos son privados, por consiguiente, es de vital importancia la apropiación de este proyecto por parte de las directivas ya que conforman la parte fundamental para los recursos económicos, brindando así los fondos para un modelo de proyecto ecológico en la sede Meléndez.

### SOCIALES:

Una de las partes fundamentales en la investigación de un modelo de proyecto ecológico es determinar qué comunidad o qué partes de la comunidad se encuentran directamente involucradas en la investigación de éste, qué impacto tienen dentro de la misma en función de la investigación de modelos de proyectos ecológicos, mediante el cual se lograría tener un impacto directo en la comunidad estudiantil y en la comunidad urbana que nos rodea. Dichas comunidades deberán ser comprometidas con el modelo ecológico, por lo anterior, es necesario que mediante reuniones se logre conformar un grupo de trabajo que involucre estas comunidades: comunidad estudiantil, comunidad residencial que colinda con la sede Meléndez y la comunidad directiva de la universidad, cada una de estas partes son fundamentales e influyen directamente sobre el estudio y recolección de información en pro de un modelo de proyecto ecológico en la Uricatónica, ya que si toda la comunidad no se encuentra en pro del desarrollo del proyecto, éste a futuro, no tendrá viabilidad ya que no cuenta con el respaldo de desarrollo necesario.

## **8.1. CARACTERIZACIÓN SOCIAL.**

### **HISTORIA NATURAL DEL ESPACIO:**

En sus inicios datando de más o menos en el año 1915, toda esta zona era ocupada por haciendas gigantescas las cuales eran netamente productivas, con el paso del tiempo se fueron convirtiendo en un entorno de recreación para toda la población caleña utilizando el río Meléndez como punto principal de recreación, con el acercamiento de más comunidades se empezaron a ubicar los primeros asentamientos, los cuales se fundamentan principalmente por personas de bajos recursos quienes invaden estas zonas para adquirir estos predios, luego se convierten en pequeñas urbanizaciones que más adelante se ven densamente pobladas, mayormente, por personas de escasos recursos, en la zona se encuentran ubicados en su mayoría barrios de estrato 2 y 3. Internamente en el sector de Meléndez se ubican centros económicos de desarrollo de negocios formales e informales los cuales suplen las necesidades internas de la comunidad desarrollando un sistema social sostenible.

### **DINÁMICA DE POBLACIÓN Y USOS:**

Según los datos tomados del censo 2005 por el DANE indica que en esta comuna habitan el 4.9% de la población total de toda la ciudad, la cual cuenta con 100.276 habitantes, el número de residentes por hectárea es de 187.7 refiriéndonos a la densidad bruta, está cifra supera el promedio de la ciudad el cual se encuentran 168.7, en esta comuna el 13% de los habitantes son afrocolombianos, el 0.8% de población indígena y el restante de población mestiza. El área circundante a la sede Meléndez se encuentra limitado en la zona norte por el sector residencial, igualmente que, por la zona del occidente, hacia el Oriente colinda con la Calle quinta y hacia el sur colinda con el límite de reserva natural del río Meléndez.

### **PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA ZONA:**

El sector que colinda con la sede Meléndez más concurrido y con más movilidad es la carrera 94, está se ubica por el norte de la sede, en esta vía se encuentran múltiples negocios informales; en las aceras existen puestos de ventas de comidas rápidas y se encuentran múltiples negocios formales, en el lugar se encuentran algunas panaderías, sitios de internet, fruver, almacenes D1, algunas tiendas grandes y locales de servicios varios. En dirección a la calle quinta hay algunos locales de bares y en el cruce de la calle quinta se encuentra una comunidad que presta el servicio de transporte informal llamado moto ratón, este servicio le brinda la posibilidad a las personas de llegar a la zona alta de Meléndez de una forma

rápida, pero tiene sus contraindicaciones ya que es un servicio informal y tiende a ser inseguro, pero suple las necesidades que tiene la comunidad en cuanto a transporte hacia las partes altas del sector Meléndez, este sector de la carrera 94 cumple la función de un centro de adquisición de recursos y servicios para la comunidad colindante sin que ésta tenga que desplazarse a adquirir estos servicios o productos a zonas más lejanas.

## **8.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.**

En la comunidad colindante a la sede Meléndez podemos clasificar el nivel de escolaridad según el censo DANE 2005 el cual muestra que en el 2005 asistían un total de 19.969 estudiantes matriculados, quienes se distribuyen dentro de 121 establecimientos educativos, manejando este total. El 10.2% se encontraba matriculados en 50 instituciones de nivel preescolar, el 44.2% se encontraba en 44 instituciones de primaria y el mayor porcentaje contando con un 45.5% se encontraba en 27 establecimientos de estudios de secundaria media técnica. En la comuna 18 se presenta un porcentaje del 64.1% de asistencia escolar en los rangos de edad de 3 a 5 años, en los niños de 6 a 10 años se presenta una asistencia promedio de 94.3%. Y la composición de la población circundante a la sede Meléndez presenta que un 34.5% se encuentra en educación de primaria, el 35.5% en secundaria y el 6.2% cursando la media técnica, el 3% cursando un programa técnico, el 8.7% cursando un estudio profesional, el 1% cursando un nivel de posgrado y el 10% no tiene ningún estudio académico.

El sector colindante a la sede Meléndez Unicatólica cuenta con una dispersión étnica según el censo del DANE 2005 clasificado de la siguiente manera, el 13% de los habitantes son afrocolombianos, el 0.8% de población es indígena y el restante de población mestiza (DANE, 2005)

### **ESTRATO SOCIOECONÓMICO:**

El área continua al sector de la sede Meléndez, es toda la comuna 18, tomando los datos del censo en 2005 por el DANE se encontró que el estrato más común en esta zona es el 3, dicho estrato representa el 39% de toda la comuna 18, el estrato uno corresponde al 26%, el estrato 2 corresponde al 34% y el estrato 4 corresponde al 1%, existe otra población que se sitúa más arriba de las faldas de los farallones los cuales todavía no son tomados en cuenta por que la adquisición de estos predios

es de forma ilegal. (Cienfi "Instituto de Investigación en Economía y Finanzas Icesi", 2007)

#### SERVICIOS PÚBLICOS:

Tomando los datos del censo del DANE 2005 se encuentra que el 49.8% son viviendas residenciales, el 40.3% es conformado por apartamentos y el restante 9.9% se conforman como otras construcciones, en el tema de servicios públicos, las viviendas cuentan con el 97.9% de servicios de energía eléctrica, el 94.4% de las viviendas cuentan con el servicio de alcantarillado, el 96% tienen acceso al servicio de acueducto, el 66.5% cuentan con servicio telefonía y el 35% cuentan con servicio de gas natural, en cuestión casi en su totalidad las viviendas de este sector cuentan con los servicios necesarios básicos para sus ocupantes. En cuanto a la red de gas natural hay gran parte de la comunidad que no tiene acceso a este servicio, en parte por la complejidad de llevar la red a la zona alta de Meléndez y la situación económica de las familias.

#### RECREACIÓN:

El sector de Meléndez y sus áreas colindantes se encuentran densamente pobladas, hay un déficit considerable de zonas verdes para las personas de la comunidad, cerca de la carrera 94 y ubicada en la carrera 93 se encuentra un complejo de canchas y piscinas para el uso de la comunidad, no se cuentan con parques de mediano espacio para el esparcimiento ya que se tienen problemas de infraestructura con la densidad de la población en el sector. Los negocios de comidas ubicados en la zona son parte fundamental para el desarrollo económico del mismo sector y funcionan los fines de semana como esparcimiento para las personas del sector, cercano al perímetro de este lugar se encuentra lo que es el centro comercial Unicentro que sirve para el entretenimiento de la comunidad de la comuna 18.

#### NIVEL DE EDUCACIÓN:

Según el censo DANE 2005, la comunidad colindante a la sede Meléndez Unicatólica, indicó que asistían un total de 19.969 estudiantes matriculados, de los cuales se distribuyen dentro de 121 establecimientos educativos, el cual 10.2% se encontraba matriculado en 50 instituciones de nivel preescolar, el 44.2% se encontraba en 44 instituciones de primaria, y el mayor porcentaje el 45.5% se encontraba en 27 establecimientos de estudios de secundaria media técnica. En la comuna 18 se presenta un porcentaje del 64.1% de asistencia escolar en los rangos

de edad de 3 a 5 años, los niños de 6 a 10 años presentan una asistencia promedio de 94.3%. Se observa que en la población circundante a la sede Meléndez cuenta con un 34.5% en educación primaria, el 35.5% secundaria, el 6.2% cursando la media técnica, el 3% cursando un programa técnico, el 8.7% cursando un estudio profesional, el 1% cursando un nivel de posgrado y el 10% no tiene ningún estudio académico.

Estos datos indican que la comunidad cuenta con bajo porcentaje de desarrollo académico en los niveles universitarios y muy mínimos de posgrado, esto por varios factores determinantes, como lo es la condición socioeconómica de la comunidad del sector, al tener en cuenta los datos se observó que el desarrollo educacional se caracteriza por un alto porcentaje en niveles técnicos y tecnológicos, esto debido y fortalecido por los temas socioeconómicos y de oportunidades.

#### CONFLICTO POR USOS:

La carrera 94 es uno de los conectores principales para la zona alta de Meléndez y la zona media de Meléndez con la calle quinta, toda esta zona maneja un conflicto constante de congestionamiento al ser un vial tan importante y centro de abastecimiento para la comunidad en el sector, por ende, existe una alta ubicación de negocios en este sector, cómo la prestación del servicio informal de transporte. La parte interna de la sede Meléndez Unicatólica se encuentra en constante convivencia con la comunidad estudiantil, más que catalogarse como un conflicto de convivencia en el uso, se debe proyectar como una oportunidad para la sana coexistencia de los ambientes internos que se encuentran en la universidad.

### **9. IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN**

La investigación de un modelo de proyecto ecológico en la sede Meléndez nace bajo la necesidad que presenta la ciudad en términos de cambio climático y sus efectos adversos con los cuales hoy se vive, dichos modelos brindan la posibilidad de combatir este cambio climático en aras de reducir el impacto que vivimos a diario como lo son los índices de contaminación, calidad del aire, temperatura en la ciudad mediante el fenómeno de islas de calor. Definiendo esta propuesta como un manejo a largo plazo con la reducción de estos aspectos generados por el cambio climático, por ende, es de vital importancia identificar los objetivos de conservación de la siguiente manera.

## PRESTACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES:

Santiago de Cali crece a niveles exponenciales por ser un centro de desarrollo para la región, convirtiéndose en una ciudad más productiva y aumentando su población para poder satisfacer las necesidades de la misma, con el crecimiento económico y crecimiento urbanístico se elevan los temas de invasión de zona rurales convirtiendo estas en urbanizaciones densamente pobladas, es aquí donde nace la necesidad de crear pulmones verdes para la ciudad tras el asfixio que ejercen las edificaciones de concreto las cuales adyacen una a la otra. De esta manera, nace la necesidad de combatir la polución creada por la concentración de población en el sitio, el cual se ve afectado por la contaminación diaria que emiten las actividades del ser humano. Con el modelo de proyecto ecológico en la sede Meléndez se busca conectar con el resto de las zonas arbóreas y bosques urbanos adyacentes para crear un corredor verde que ayude a la ciudad a reducir el impacto ambiental.

## BIODIVERSIDAD:

El río Meléndez es un río que con el paso del tiempo ha sido afectado por la comunidad de la zona, con el desecho de residuos sólidos y líquidos afectando la fauna y flora del sector, este río ha reducido su caudal considerablemente afectando el ecosistema rico en recursos naturales que algún día fue, por ende es de vital importancia un modelo de proyecto ecológico en la sede Meléndez Unicatólica, con el fin de fortalecer la biodiversidad, para así poder aumentar los porcentajes de conservación y a futuro poder expandir la fauna y flora del sector. En el futuro con el desarrollo de proyectos de conservación ecológicos se podrá concretar nuevos lugares para ampliar los bosques urbanos que serán fundamentales para la continuidad del desarrollo de la ciudad con un enfoque ambiental sostenible.

## SOCIOCULTURAL:

En las últimas décadas, las comunidades se han sentido más identificadas con los temas de conservación natural, estas noticias son muy alentadoras para los ecosistemas, ya que la cultura se está enriqueciendo sobre contenido de sostenimiento, temas que hace algunos tiempos no eran tenidos en cuenta en parte porque el nivel de afectación no era tan visible. Es muy importante que las comunidades conozcan de éstos para que así puedan ser el motor de cambio para la sociedad, contemplando diversas formas útiles que promuevan la protección de los recursos no renovables, es de vital importancia la creación de modelos de proyectos enfocados a la conformación de bosques urbanos en la sede Meléndez, ya que con éste se está dando paso a la concientización y visión que tiene las directivas de la universidad por la conservación del medio ambiente, impactando

directamente la sociedad con el ejemplo, para que éstas en el presente y en un futuro contemplen los resultados y se sumen como motor para el desarrollo de ecosistemas que tengan como fin la conservación de la fauna y flora endémica de la región.

## **9.1. ZONIFICACIÓN.**

### **USO PRINCIPAL Y VOCACIÓN:**

El predio de Unicatónica sede Meléndez colinda directamente con los límites de la reserva del río Meléndez, dentro de este predio se maneja el desarrollo de los cursos académicos de la universidad y del colegio Luis Medina. Aquí se conservan zonas verdes las cuales han sido protegidas, al ser este predio una zona académica el eje fundamental de ésta es poder brindar el servicio de la formación para las personas que lo requieran, para ello, es necesario que la comunidad estudiantil tenga un entorno cómodo y de esparcimiento mental, que les brinde lo necesario para el desarrollo de las actividades en la institución, es muy importante el contacto que tienen las personas con la naturaleza para que puedan tener un mejor rendimiento y un nivel de paz mental más elevado, ya que éstas son las bondades que nos brinda el contacto de la naturaleza, es de vital importancia promover el desarrollo de más zonas verdes y combinarlas con la conservación de la fauna y flora concentrando dichos prospectos en la creación de proyectos ecológicos de conservación como los son los bosques urbanos.

### **ANÁLISIS DE PRESIONES Y AMENAZAS:**

El análisis de un modelo de proyecto de bosque urbano en la sede Meléndez Unicatónica se deberá ubicar dentro de los predios de Unicatónica, esto vislumbra unos aspectos positivos y negativos, los aspectos positivos de estar en un predio privado es tener más control y supervisión del desarrollo y conservación del bosque urbano, teniendo como motores fundamentales a la comunidad estudiantil y directivas de la universidad. Como uno de los aspectos negativos que se ha vislumbrado con el paso del tiempo es la convivencia del desarrollo académico y el desarrollo del bosque urbano, pero más que un punto negativo se debe ver como un punto en el cual se pueda sacar buenas prácticas de él, para ello, es ideal y fundamental que se pueda crear un ecosistema que brinde la posibilidad del desarrollo para un bosque urbano y la comunidad estudiantil, brindando así la protección y desarrollo para estos dos compuestos. En el exterior de la sede Unicatónica Meléndez y colindando con la comunidad aledaña, el desarrollo ha afectado la rivera y zonas de afluencia del río Meléndez, con la implementación de un modelo de bosque urbano se busca que la comunidad se sienta comprometida

con la conservación de la fauna y flora del sector brindando así un lugar inicial de motor de desarrollo para la conservación de la comunidad arbórea y endémica de la región y en un futuro se pueda expandir como un corredor biológico.

#### ZONAS DE USO:

Los bosques urbanos tienen como finalidad la conservación de la fauna y flora endémica de la región donde están ubicados, éstos no son parques de esparcimiento y recreación para las comunidades, esto no significa que las comunidades no puedan utilizar los servicios prestados por éste, teniendo su finalidad los bosques urbanos pueden ser usados para la concientización de las comunidades con el fin de la conservación biológica, estos bosques brindan espacios de esparcimiento con el fin de dar una conexión a las personas con la naturaleza y conocer características más específicas de ésta, principalmente brindando una conexión directa con los especímenes ubicados en el bosque urbano.

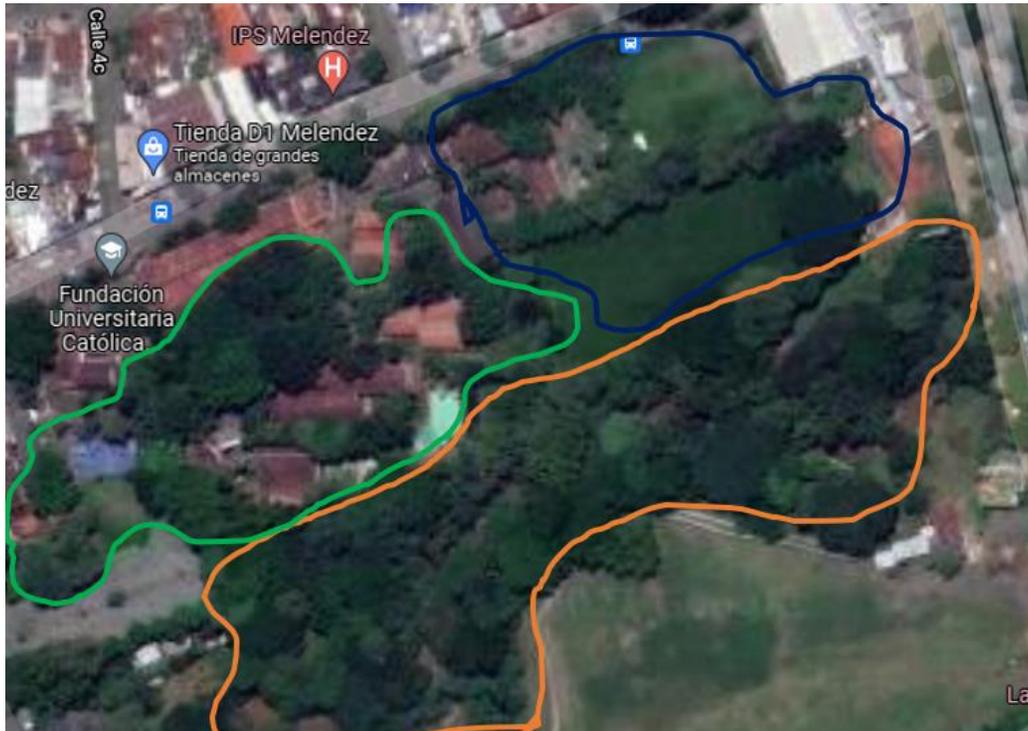
#### ZONAS DE CONSERVACIÓN:

El área protegida circundante al río Meléndez la cual colinda con la sede Unicatólica, será convertida en el eje principal de conservación con el fin de poder brindar la seguridad de la fauna y flora ubicada en el paso del río Meléndez, considerando que estas zonas al no estar apropiadas directamente por la comunidad están en constante riesgo de afectación por las malas prácticas de desechos sólidos y líquidos a las cuales son sometidas,

#### ZONAS DE RECUPERACIÓN:

la sede Unicatólica Meléndez cuenta ya con un importante inventario arbóreo, sin embargo, internamente se encuentran zonas las cuales necesitan ser repobladas con especímenes endémicos de la región, así como formular nuevos espacios de expansión para zonas verdes como se muestra en la figura 35.

**Figura 35** Vista Aérea Clasificación Zonas Verdes de Sede Meléndez Unicatólica 2021



Zona de recuperación ■, Zonas de Conservación ■, Zona de uso ■.  
Fuente: adaptado de Google Earth 2021

## 10. PLAN DE ACCIÓN

Mediante la investigación de modelos de proyectos ecológicos enfocado a los bosques urbanos, el plan de armonización se enfoca en la recolección de toda la información pertinente para el planteamiento del desarrollo de un bosque urbano. Para el caso ubicado en la sede Meléndez Unicatólica, mediante el plan de acción se formula una propuesta de guía mediante la cual se pretende concretar los aspectos más significativos para la formulación de un plan de armonización. En el modelamiento inicial de prospectos de programas se define su objetivo, metas y acciones, en el cual se estructura un plan de acción correspondiente a cada programa. Dichos programas son los siguientes:

- Programa de manejo y monitoreo.
- Estrategia de alianzas estratégicas público-privadas / adopciones
- Programas de formación.
- Programas de expansión de la propuesta de conservación sobre zona de
- Influencia.
- Programa de investigación y generación de conocimiento.

- Programa de intercambios y trabajo en red.
- Programa de gestión financiera.
- Comité de comanejo.

### **10.1. PROGRAMA DE MANEJO Y MONITOREO:**

Objetivo:

Implementar un programa de monitoreo el cual permita verificar el progreso y estado de la comunidad arbórea con el fin de tomar los correctivos necesarios cuándo se consideran que se encuentran en condiciones desfavorables para dicho espécimen.

Etapas de ejecución:

Montaje, control.

Variables:

Estado del espécimen, ficha técnica de la especie perteneciente del espécimen, altura, follaje, grosor

Frecuencia:

Se considera importante reclutar información mínima en cuatro periodos al año con el fin de recolectar los datos evolutivos de los especímenes.

Reporte de resultados:

Para los reportes se elaborarán informes los cuales incluyan los documentos de monitoreo y notas adicionales con efecto de visualizar el desarrollo temporal y evolutivo de los especímenes y el bosque en general.

Responsable:

Comité de comanejo bosque urbano

Se plantea un modelo de programa de monitoreo y control el cual permita realizar un seguimiento a las especies del bosque urbano, mediante este programa se podrá recolectar información valiosa en primera instancia, con el modelamiento de cómo se debe tratar cada espécimen, a fin de suplir las necesidades básicas de cada unidad arbórea, en busca de su desarrollo y conservación como conjunto de una especie, así mismo es necesario la recolección de datos históricos para alimentar indicadores los cuales permitan determinar factores determinantes de expansión o de estado de los especímenes y bosque en general mediante las siguientes acciones:

a) Manejo de la comunidad arbórea:

Se plantea como meta desarrollar una herramienta la cual permita difundir conocimiento del manejo de las especies arbóreas ubicadas dentro el predio de la Unicatólica, con el fin de determinar las fortalezas y debilidades de cada especie.

Objetivos

- Identificación de las especies arbóreas en el bosque urbano.
- Consolidación de cartillas de las especies arbóreas las cuales contengan las características generalizadas de cada especie.
- Generar manual de manejo para cada especie.
- Generar y alimentar documento de seguimiento de actividades realizadas a cada espécimen arbóreo.

b) Monitoreo de comunidad arbórea:

Se plantea como meta desarrollar un sistema el cual permita dar a conocer del estado del bosque urbano con el paso del tiempo.

Objetivos:

- Generar y alimentar plantilla para establecer el estado de cada espécimen arbóreo.
- Implementar indicador de estado de los especímenes arbóreos.
- Implementar y alimentar indicador de crecimiento del bosque urbano.
- Implementar planilla de servicios prestados para cada espécimen arbóreo.

## **10.2. ESTRATEGIAS DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS.**

OBJETIVO:

Generar transferencia de información con entidades públicas, privadas o personas interesadas las cuales permitan una ampliación de conocimientos en temas de desarrollo de bosques urbanos.

El proyecto de formulación de un bosque urbano en la sede Meléndez Unicatólica deberá nacer del compromiso de los actores que influyen directamente en el desarrollo del mismo, es de vital importancia incluir la comunidad perimetral del bosque urbano para que estas se apropien del desarrollo y conformación del bosque urbano, así como hacer el proyecto parte de ellos, de igual manera es importante el desarrollo en conjunto con la CVC y la alcaldía de Cali, con el fin de conectarse con

la red de bosques urbanos y acceder a toda la información técnica e histórica que puede brindar la CVC. Internamente, la comunidad estudiantil y directiva son parte fundamental en el desarrollo del proyecto, por ende, se formula las siguientes acciones.

#### a) ALIANZAS INSTITUCIONALES:

Meta:

Unirse a las propuestas ya planteadas por las instituciones privadas o públicas de otros sectores y a fines, con el propósito de generar una transferencia de información y conocimiento el cual permita el fortalecimiento de la sustentabilidad del bosque urbano.

Objetivos

- Implementar alianzas con el sector privado en el área de influencia del bosque urbano.
- Alinear el desarrollo del bosque urbano a la visión de la administración de Santiago de Cali.
- Implementar alianzas con entidades públicas de la ciudad.
- Cofinanciar el desarrollo de actividades a desarrollar.

#### b) ALIANZAS DE INTERÉS

Meta:

Integrar en el desarrollo del bosque urbano personas y expertos interesadas en el tema de conservación de la biodiversidad, con el fin de generar una transferencia de información y conocimiento la cual permita el fortalecimiento de la sustentabilidad del bosque urbano.

Objetivos

- Implementar alianzas con expertos en el área de biodiversidad.
- Generar invitaciones a la comunidad en pro del desarrollo del bosque urbano.
- Aprovechar el conocimiento y avances ya logrados por parte de las instituciones gubernamentales en el manejo de redes ecológicas.

Mediante el accionar de este programa se podrá generar un incremento de conocimiento para todas las entidades que puedan intervenir en el desarrollo del mismo, la implementación de este accionar es directamente dirigido por el comité de eco manejo del bosque urbano.

### **10.3. PROGRAMAS DE FORMACIÓN:**

Objetivo:

Formar, desarrollar y comprometer a la comunidad influenciada por el bosque urbano con nuevas formas de impactar positivamente el cambio y recuperación de la fauna y flora endémica de la región.

Etapas de ejecución:

Exploración, Montaje y control,

Variables:

Actitud y aptitud, niveles de conocimiento, impacto social y compromiso

Frecuencia:

Se considera importante crear espacios durante el semestre con el fin que toda la población impactada por el bosque urbano pueda ser incluida.

Reporte de resultados:

Para los reportes se elaborarán informes los cuales incluyen documentos de seguimiento de formación, con el fin de visualizar el desarrollo temporal y el impacto en la comunidad dentro del programa.

El objetivo del programa de formación se verá estructurado por los siguientes accionares.

#### **a) FORMACIÓN INTERNA.**

Meta:

Generar conciencia de impacto del cambio climático y generar conocimiento de nuevas formas de impactar positivamente este tema.

Objetivos:

- Implementar un curso para las facultades con enfoque de concientización de la preservación de la biodiversidad
- Implementar opciones de trabajo de campo a la comunidad estudiantil interesados en el tema de bosques urbanos
- Fomentar la creación de foros donde se trabajen ideas enfocadas en la preservación de la biodiversidad.

Mediante el desarrollo de estos objetivos se busca generar conciencia internamente en la institución, aunque es algo que le compete a toda la comunidad estudiantil, en muchas ocasiones es un tema olvidado o no tratado con la importancia necesaria, por ende, se debe trabajar desde cada estudiante para poder lograr impactar positivamente la comunidad estudiantil, brindándoles el conocimiento del beneficio que conlleva el desarrollo de estas áreas en los campus.

#### b) FORMACIÓN EXTERNA.

Meta:

Generar un impacto positivo en la comunidad con la concientización de la conservación de la biodiversidad.

Objetivos:

- Generar un espacio de comunicación con la comunidad.
- Implementar un semillero en la comunidad de generación de ideas de cuidado y respeto por la biodiversidad.
- Informar y generar conciencia a la comunidad el impacto positivo relacionado al desarrollo del bosque urbano.

Mediante el desarrollo de este accionar se logra impactar directamente a la comunidad circundante, brindando un enriquecimiento de conocimiento en la misma, el cual se puede iniciar por generar foros en los cuales se invite a la colectividad a participar con el fin de brindarles la información y que éstos se sientan parte de la institución, y que a futuro se consoliden como un semillero de la universidad, este foro tendrá como objetivo discutir las próximas ideas de expansión de zonas verdes.

### **10.4. PROGRAMAS DE EXPANSIÓN SOBRE LA ZONA DE INFLUENCIA.**

OBJETIVO.

Analizar, estudiar y proyectar, el corredor biológico de bosques urbanos y a su vez recolectar la información en el perímetro de la zona de influencia del Bosque urbano.

El objetivo de este programa debe estar constantemente ligado al plan de silvicultura de la CVC, teniendo en cuenta todas las variables afectables para el desarrollo de nuevas zonas de conformación de bosques urbanos, se deben generar informes de progreso con el fin de medir la evolución de la investigación y ser presentados por el comité de eco manejo, para estructurar este programa se plantea el siguiente plan de acción.

#### a) COMITÉ DE DESARROLLO:

Meta:

Conformar un semillero de personas el cual estudie nuevas propuestas de expansión.

Objetivos.

- Proponer nuevas zonas verdes de recuperación o conservación.
- Determinar y estudiar factores determinantes para zonas verdes ubicadas en el plan de armonización.

#### b) POSIBLES UBICACIONES

Meta:

Analizar y estudiar la viabilidad y desarrollo de nuevas propuestas de conformación de zonas verdes en el área circundante al bosque urbano.

Objetivos.

- Identificar áreas verdes circundantes al bosque urbano de la Unicatólica.
- Evaluar y viabilizar posibles recuperaciones de zonas verdes.
- Evaluar zonas que se puedan desarrollar en el marco del plan de silvicultura.

Mediante la creación de un semillero, el cual se conforme por un experto en el área de la biodiversidad, preferiblemente un docente de la universidad, acompañado de integrantes de la comunidad estudiantil quienes trabajen en el continuo análisis y planteamiento de expansión del bosque urbano, reforzando éste con espacios verdes, ya sea de recuperación o conservación, utilizando el plan de armonización para su caracterización, las propuestas emitidas por este semillero deberán ser expuestas ante el comité de eco manejo para brindar su aprobación. Consecuente a este desarrollo analizado dentro del marco del plan de silvicultura de Santiago de Cali.

## **10.5. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO**

### **OBJETIVO**

Recolección y análisis de información acerca del desarrollo e implementación del bosque urbano, en busca de los factores más determinantes en la conformación del mismo con el fin de promover la construcción de estos mismos en otros sectores.

Para el desarrollo de este objetivo se formula el siguiente plan de acción.

#### **a) SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN**

##### **Meta**

Conformar un grupo de personas enfocadas a la implementación y seguimiento de los indicadores en el marco del análisis y desarrollo del bosque urbano.

##### **Objetivos**

- Recolectar y analizar la información evolutiva de los especímenes arbóreos.
- Recolectar y analizar la información pertinente del desarrollo del bosque globalizado.
- Estudiar y desarrollar métodos que permitan aumentar la eficiencia del bosque urbano.
- Desarrollar circulares informativas del impacto logrado con el desarrollo del bosque urbano.

La formulación del programa de investigación se plantea en primera instancia con la recolección de datos mediante los indicadores, los cuales permitirán indagar y poner en tela de juicio los métodos utilizados, con el fin de investigar mediante propuestas de valor qué métodos pueden ser más eficientes para el desarrollo de un bosque urbano. Mediante la investigación se logra generar conocimiento y a través de la aplicación de la propuesta se logra evaluar el impacto generado con el fin de determinar que metodologías son más viables y presentan mejores resultados para conformación de bosques urbanos, a futuro con el fin de promover un modelo de desarrollo más eficiente.

## **10.6. PROGRAMA DE INTERCAMBIOS Y TRABAJO DE RED**

### **OBJETIVO**

Generar una transferencia de información y conocimientos mediante las vivencias y experiencias que dejan el desarrollar modelos de bosques urbanos.

Para desarrollar el objetivo del programa de intercambio se formularon los siguientes planes de acción:

#### **a) GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO**

Metas:

Mediante la transferencia de información, con exponentes e interesados de temas de biodiversidad generar conocimiento mutuo.

Objetivos.

- Invitar personas expertas en temas de biodiversidad
- Implementar conversatorios con exponentes de temas de bosques urbanos
- Implementar foros internos para la comunidad estudiantil

#### **b) TRASFERENCIA DE INFORMACIÓN MULTIINSTITUCIONAL**

Meta:

Mediante la conexión de redes ya establecidas con el propósito de fortalecerlas generar conocimiento mutuo

Objetivos

- Generar conexiones de valor con instituciones privadas o estatales.
- Implementar informes de desarrollo en conjunto con las redes a la cual se pertenece.
- Implementar actividades de campo de desarrollo en conjunto.

#### **c) RED DE CORREDOR VERDE EN SANTIAGO DE CALI**

Meta.

Articular el bosque urbano de la Unicatólica sede Meléndez a la propuesta municipal de corredores verdes, además de sumarse a la recuperación de la calidad del aire a través de los bosques urbanos.

Objetivos:

- Integrarse a los corredores ecológicos de Santiago de Cali.

- Aprovechar la experiencia de otras entidades para el fortalecimiento de la recuperación de zonas verdes.
- Compartir información que permita fortalecer la recuperación y conservación de bosques urbanos o zonas verdes en Santiago de Cali.

Con el planteamiento de este modelo de proyección de plan de acción se pretende generar un intercambio de conocimiento mutuo entre las partes delegadas por la institución y otros actores privados, públicos o independientes, mediante la interacción de las vivencias y experiencias que tienen los individuos, los cuales están relacionados con estos temas.

Se propone la realización de intercambios institucionales los cuales permitan aumentar el conocimiento mediante actividades de campo, en las cuales se puedan aplicar toda la experiencia traída por estos individuos, se pretende realizar foros en los cuales la comunidad estudiantil tenga una voz de inclusión para el desarrollo de estos proyectos y de esta manera identificar diferentes puntos de vista y generar un conocimiento mutuo. Así mismo, es de vital importancia poder generar conexiones de valor con entidades privadas o públicas con quienes se pueda generar una red de transferencia de información, con el fin de aumentar el conocimiento del desarrollo de proyectos de bosques urbanos, y fortalecer en primera instancia las relaciones con otras instituciones y así mismo poder mejorar la red de una forma, permitiendo a futuro poder generar nuevos proyectos de desarrollo de bosques urbanos.

Se plantea poder desarrollar actividades de campo en las cuales se involucren actores determinantes de estas instituciones promoviendo una relación directa en el desarrollo del Bosque urbano. De igual forma, es de vital importancia generar conocimiento para la comunidad circundante, la cual está siendo influenciada por el desarrollo de este bosque urbano, mediante conversatorios o conferencias abiertas al público, en las cuales la comunidad puede acceder para así generar un impacto de conocimiento, que permita el cuidado de la biodiversidad del sector y así fortalecer y ampliar esta red a través de conexiones privadas o públicas, acogiendo a la comunidad e impactando a cada individuo y fomentar en ellos un factor positivo para el desarrollo y sustentabilidad de la biodiversidad del sector.

## 10.7. PROGRAMA DE GESTIÓN FINANCIERA

### Objetivo

Soportar el desarrollo del proyecto brindando los recursos necesarios.

Para el desarrollo de este objetivo es necesario plantear las siguientes acciones las cuales nos permitirán estructurar el programa de gestión financiera.

#### a) FONDOS UNIVERSITARIOS

##### Meta.

Gestionar el soporte de recursos monetarios para el desarrollo del bosque urbano por la universidad

##### Objetivo.

- Generar informe detallado de etapas de desarrollo del bosque urbano.
- Definir el costo por etapa para el desarrollo del proyecto.
- Implementar conversatorios informativos del costo global y por etapa para la institución.
- Definir y analizar indicadores de desarrollo por etapa.

#### b) FONDOS PÚBLICOS

##### Meta.

Acogerse a los planes de la administración de Santiago de Cali en términos de desarrollo de bosques urbanos, con el fin de solicitar un apalancamiento financiero para el desarrollo del proyecto.

##### Objetivos:

- Solicitar adherir el proyecto al desarrollo del plan de bosques urbanos para Santiago de Cali.
- Solicitar fondos a la administración en pro del desarrollo del bosque urbano.
- Plantear un plan de desarrollo por fases.
- Definir que fases serán apalancadas por la administración de Santiago de Cali.
- Generar entregables por etapa para soportar el desarrollo.

Para la implementación del programa de gestión financiera es de vital importancia desarrollar los planes de acción planteados. El primero, va enfocado al apalancamiento financiero para el desarrollo del proyecto, utilizando los fondos de

la universidad Unicatólica. Se pretende plantear un desarrollo por etapas en las cuales se pueda costear cada una y deben complementarse con unos entregables, éstos definirán el desarrollo de la siguiente fase. Se debe realizar reuniones pertinentes con los entes en pro del desarrollo del proyecto y las directivas de la universidad, para determinar detalles del qué, el cuándo y él como se brindarán estos recursos.

Se plantea definir indicadores los cuales permitan conocer el desarrollo del proyecto en cada etapa, asimismo el proyecto del desarrollo del bosque urbano se podrá apalancar mediante fondos de las entidades estatales, impulsado este proyecto en dirección de la misión y las metas que tienen la administración de Santiago de Cali para el desarrollo de bosques urbanos en la ciudad, mediante el cual se obtenga un beneficio mutuo para la administración y para el proyecto, identificando las necesidades de cada parte, la administración necesita desarrollar espacios verdes para la comunidad de Santiago de Cali y en términos del bosque urbano este necesita fondos para poder desarrollarse. Se plantea generar de igual forma las etapas del desarrollo del proyecto y costear cada una de éstas, para así definir en qué parte del proyecto intervendrá económicamente la administración de Santiago de Cali, es importante definir los entregables para así poder determinar el buen desarrollo de cada etapa y poder generar el desarrollo de la próxima.

## **10.8. COMITÉ DE MANEJO**

Meta

Implementar y regular la conformación, desarrollo, expansión del bosque urbano sede Meléndez Unicatólica

Objetivos

- Formular modelo de uso del bosque urbano.
- Generar indicadores de desarrollo del bosque urbano.
- Generar propuestas de expansión del bosque urbano.
- Implementar conversatorios en pro de la transferencia y generación de conocimiento.
- Implementar actividades de campo que vinculen la comunidad estudiantil.

El buen funcionamiento del comité del bosque urbano será la vida de este proyecto de la mano de la comunidad estudiantil y circundante impactada por el mismo, se recomienda ser conformado por estudiantes, profesores, directivos y servicios varios.

#### Directivos:

Los directivos son parte fundamental del desarrollo del comité del bosque urbano, pues éstos se encargarán de dar viabilidad a las fases del proyecto, aportando al enfoque que ya se está denominando por las directivas de la universidad, en convertir el campus en áreas más eco sostenibles para poder así impactar los cambios climáticos desde las propuestas generadas internamente desde la institución, asimismo brindar los recursos necesarios para poder desarrollar el proyecto y que éste tenga una vida económicamente viable.

#### Profesores:

Los profesores componen una de las partes más importantes del desarrollo de este proyecto y es el conocimiento y el enfoque investigativo que éste necesita. Es vital la integración de los profesores para que éstos puedan añadir su experiencia y sabiduría en temas de conservación, impacto ambiental y conservación de la biodiversidad, permitiendo brindar un camino investigativo y de generación de conocimiento en conexión con otras instituciones, públicas o privadas, para el desarrollo del bosque urbano.

#### Estudiantes:

Los estudiantes son parte fundamental del accionar para el desarrollo del bosque urbano, ya que con su energía y actitud como individuos y como comunidad podrán brindar y suplir las necesidades que tiene el bosque urbano en términos de desarrollo físico e intelectual. Lo anterior, mediante programas y actividades de campo las cuales impliquen la siembra de especímenes, adecuación de zonas verdes, mantenimiento y conservación de los mismos y así con el desarrollo de infraestructura sostenible interno del campus, igualmente, investigando y desarrollando nuevos modelos de proyectos los cuales estén en la visión del desarrollo del bosque urbano.

#### Sectores varios.

Los sectores varios le darán vida al desarrollo del proyecto del bosque urbano, dividiéndose en dos componentes: el primero, la comunidad circundante al bosque urbano, es de vital importancia para poder tener una inclusión de ésta, la cual será impactada por el desarrollo del proyecto, la meta y visión de esta inclusión a la comunidad es poder generar el conocimiento de nuevas estrategias y formas de impactar el cambio climático en una forma positiva, y poder implementar actividades de campo las cuales fortalezcan el desarrollo del bosque urbano mediante la siembra de especímenes, adecuaciones de terreno y actividades de conservación; dichas actividades se enfocan a pequeños sectores y zonas verdes en las cuales la comunidad expresa la necesidad de poder restituir estos especímenes, los cuales forman parte de esta red de bosques urbanos. Así mismo, las personas encargadas del mantenimiento de las plantas en la institución son de vital importancia para el desarrollo del bosque urbano, ya que éstas van a ser quienes estén en contacto

directo la mayoría del tiempo. Es de vital importancia generar en ellas el conocimiento de cómo manejar especímenes especiales y mediante la experiencia que ellos manejan poder realizar una unión entre generación de conocimiento y de metodologías las cuales brinden la fortaleza para el desarrollo del bosque urbano.

Se plantea generar un comité en el cual incluya 2 a 5 personas de la comunidad estudiantil quienes se encarguen de ser representantes de la ideología de la sociedad estudiantil. Además, es importante tener por lo menos a dos personas influyentes de la comunidad circundante, con el fin de crear un ámbito de apersonamiento y cuidado con el proyecto en conformación. De igual forma, es muy importante una persona de la comunidad directiva la cual se encargue de gestionar los recursos y permisos necesarios dentro de la universidad, ya que el bosque urbano se encontrará dentro de un predio privado por Unicatólica. También, se recomienda contar con dos o tres profesores los cuales brinden la experiencia y conocimiento en del desarrollo del proyecto, brindando desde la parte académica todos los aspectos que se necesiten en el desarrollo del mismo.

Se plantea qué es necesario que durante el semestre se generen reuniones periódicas cada 15 días con el fin de la actualización de datos e informes y el progreso de los mismos para así generar entregables de los avances que se obtengan en el desarrollo del bosque urbano y su consolidación.

## 11. CONCLUSIONES

Una vez recolectada la información en aras de investigar un modelo de proyecto ecológico para la fundación Universitaria Unicatólica, se analizó los diferentes factores, determinando la ubicación y caracterización biofísica que cumplen las condiciones para el desarrollo a futuro de un modelo de bosque urbano, contando con los recursos biológicos necesarios en pro de la conservación de la fauna y flora endémica de la región.

Se analizó cada una de las características urbanísticas del sector; aquellos factores que influyen positiva o negativamente en un modelo de proyecto ecológico, identificando el historial de los usos del sector y su zona perimetral, teniendo en cuenta que la zona perimetral se verá impactada por el desarrollo a futuro de un modelo de proyecto ecológico; permitiendo vincular a la comunidad próxima en el desarrollo, cuidado y apropiación de el mismo.

Partiendo del análisis de la información recolectada en el plan de armonización de bosque urbano, se encuentra que se podría desarrollar un modelo similar, que impactaría de forma positiva los aspectos ecológicos del sector, dando como resultado poder formular a futuro una propuesta de proyecto ecológico, el cual permitirá a largo plazo un impacto positivo y una forma de aportar al cambio climático.

Tiene un componente que fortalece directamente la comunidad circundante, articulándose con la propuesta de la administración de Santiago de Cali, la cual tiene como meta conformar un corredor biológico de bosques urbanos, partiendo del nivel local con propuestas generadoras de estos espacios públicos o privados en la comunidad. A nivel regional la administración se encuentra comprometida brindando apoyo para el desarrollo de estos modelos de ecosistemas y a nivel nacional e internacional articulándose con organizaciones que se enfoquen en pro de la conservación natural para mitigar a nivel global los impactos de contaminación que cada día van en acenso.

La investigación de un modelo de proyecto ecológico es la forma que La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – Unicatólica, se suma al propósito de concienciar su comunidad estudiantil y administrativa, acercándose a la comunidad residencial del sector con una propuesta de conservar un espacio mixto eco sostenible, el cual tendrá un impacto a corto plazo para la conservación de la fauna

y flora, que a largo plazo servirá como ejemplo y recolección de conocimiento en pro de la expansión y nuevos proyectos afines.

Una ciudad rica en biodiversidad, es una ciudad con mayor resiliencia, donde la lucha contra el cambio climático es más fácil, ¿por qué? Bueno, una alta biodiversidad implica un alto volumen de vegetación, que en un ambiente urbano se transcribe en los llamados bosques urbanos, los cuales proporcionan múltiples beneficios a su comunidad.

Para su mayor eficiencia es primordial establecer una ruta de trabajo clara en donde todos los actores involucrados participen de forma activa, permitiendo con ella llevar a un buen término la modelación de una propuesta de proyecto ecológico, causando un gran impacto tanto para el claustro académico como para la comunidad de Meléndez. Dentro de la propuesta de las actividades accionarias es recomendable para todos contar con el apoyo de instituciones como CVC, DAGMA, La red de Bosques Urbanos de Cali, el Colegio Luis Medina, así como demás instituciones sin ánimo de lucro y organizaciones ambientalistas. Siendo estas alianzas interinstitucionales una buena fuente de apoyo que fortalezca el desarrollo y la ampliación de conocimientos en cuanto al manejo y cuidado de las especies de flora y fauna dentro de la zona del Bosque Urbano.

Nuestras ciudades no son solo nuestras y nunca lo han sido; ya que hay cantidad de seres que también viven en ellas como: palomas, gorriones, murciélagos, tortugas, ardillas, plantas, entre otros. Las ciudades son un entorno vivo, debemos ver y utilizar lo bueno que puede darnos. Siempre se ha pensado que la biodiversidad está ligada a entornos rurales, pero, aunque parezca hostil, las ciudades son un ecosistema más en el que conviven distintas especies de plantas y animales, y nuestra forma de vida frenética nos impide parar a mirar a nuestro alrededor y darnos cuenta de la vida que se desarrolla en él.

## REFERENCIAS

- agencia nacional del espectro. (s.f.). *www.ane.gov.co*. Obtenido de Campos electromagneticos: <https://www.ane.gov.co/gestion-tecnica/SitePages/uso-legal>
- ALCALDIA DE CALI, U. JAVERIANA. (abril de 2019). *indicador mensual de actividad economica*. Cali: Secretaría de desarrollo economico.
- Alcaldiaa de CALI. departamento administrativo de planeacion municipal. (2017). *Unidad de planificacion urbana 13 - Melendez*. Cali.
- ALL, N. W. (2015). *BioScience* (Vol. 65). Oxfordshire: EDITOR'S CHOICE. Obtenido de BioScience.
- APROMELENDEZ. (2014). *HTTP://protegidacuencamelendeZ*. Obtenido de <http://protegidacuencamelendez.blogspot.com/p/flora-y-fauna.html>
- Arteaga, G., Eescobar, D. A., & Galindo, J. A. (2020). Transformaciones urbanas. Crecimiento poblacional y migración en Cali (Colombia). *Revista ESPACIOS*, 212-223.
- Blender, i. M. (14 de abril de 2015). *http://www.arquitecturayenergia.cl/*. Obtenido de <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/isla-de-calor-urbana/>
- cienci "instituto de investigacion en economia y finanzas icesi". (diciembre de 2007). *UNA MIRADA DESCRIPTIVA DE LAS COMUNAS*. CALI: Impresora Feriva S.A.
- Contexto Educativo Sede Compartir. (9 de 2017). <https://contextoeducativosedecompartir>. Obtenido de <https://contextoeducativosedecompartir.wordpress.com/>
- Cuero Cuero, K., & rodríguez Álvarez , L. (2020). Propuesta Para Integrar La Variable Medio Ambiental Al Área De Talento Humano Desde El Modelo De Campus Sostenible De La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium - Unicatólica. Santiago de cali.
- CVC. (8 de 01 de 2015). <https://cvc.gov.co/>.
- CVC. (16 de 05 de 2018). <https://www.cali.gov.co/>. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/141078/acciones-de-comunidades-e-instituciones-de-cali-por-la-recuperacion-y-proteccion-de-rios-y-quebradas/>
- CVC. (2018). *Plan de ordenacion y manejo de la cuenca hidrografica lili,melendes, cañaveralejo*. cali. Obtenido de <https://www.cvc.gov.co/>.

- CVC, DAGMA, & Fundación Entorno. (2021). Cartilla del Bosque Urbano Alcibíades Libreros Varela. *La Ruta del colibrí*. Santiago de Cali.
- DAGMA. (2020). *PLAN DE SILVICULTURA DE SANTIAGO DE CALI*. CALI.
- DANE. (2005). *CENSO GENERAL*. Bogota.
- DAPM (departamento administrativo de planeación municipal). (11 de 6 de 2018). *MAEPE*. CALI.
- Diana Alvarado, J. o. (21 de 10 de 2014). *DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN EL VALLE DEL CAUCA COLOMBIA*. Cali: Xavier Marquinez Casas.
- DIARIO DE OCCIDENTE. (2021). Gobierno local le apuesta a generar más de 1 millón de parques. *DIARIO DE OCCIDENTE*.
- EL PAIS. (2014). ESCANDALO. *EL PAIS*, 2-4.
- FAO. (1996). <http://www.fao.org/>.
- FAO. (2018). BOSQUES Y CIUDADES SOSTENIBLES. *UNASYLVA*, 5-18.
- García., J. F. (2013). *REVISTA ENTORNO GEOGRAFICO*. CALI: Departamento de Geografía - Universidad del Valle.
- Guillermo Aponte(1), A. E. (2007). *Medición de Campos Electromagnéticos en la Ciudad de Cali*. cali.
- Hernández López, M. J., & Baloco Vega, A. F. (2019). Estrategias de mejoramiento de la calidad del aire en ciudades con problemas de contaminación atmosférica. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10495/14402>
- IDEAM, UPME. (2018). *ATLAS DE RADIACION SOLAR EN COLOMBIA*. BOGOTA: Imprenta Nacional de Colombia.
- Lopez, R. C. (2018). *especies utiles del bosque seco tropical del caribe*. bogota: humblont . Obtenido de <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2018/cap3/302/#seccion1>
- Martínez-Soto, J., Montero y López-Lena, M., & de la Roca Chiapas, J. M. (2016). EFECTOS PSICOAMBIENTALES DE LAS ÁREAS VERDES EN LA SALUD MENTAL. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology (IJP)*.
- ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2017). *resolucion 2254 de 2007*. BOGOTA: MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Obtenido de [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_minambienteds\\_2254\\_2017.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_2254_2017.htm)

- navas, N. G. (2015). *ACTUALIZACIÓN DEL MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PERIODOS*. Santiago de Cali.
- Ordoñez, J. J. (2012). *Balance hidrico superficial*. lima: ibegraf.
- PIZANO, C. (2014). *el bosque seco tropical en colombo*. humblot. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/en/research/projects/developing-projects/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>
- Plan General para la Atención de Desastres en Cali. (s.f.). <https://www.osso.org.co/>. Obtenido de <https://www.osso.org.co/docu/publicac/1996/planii/cap04/figuras/fig08.gif>
- Quiroja, M. (2 de 6 de 2020). *Ecología*. *Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/ecologia.html>
- red comunitaria de bosques urbanos en santiago de cali. (2021). *Los bosques urbanos de Cali*. Obtenido de <https://bosquesurbanosdecali.com/#>
- revista Semana. (2020). Desmejora la calidad del aire en Cali, ¿qué lo está contaminando? *Semana* , 2-3.
- Romero, J. P., & Vargas, J. J. (2015). VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ZONAS VERDES DE UNA URBANIZACIÓN EN BOGOTÁ, COLOMBIA, CON EL MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS\*. Medellín. doi:<https://doi.org/10.22395/seec.v19n39a1>
- secretaria de transito y trasporte medellin. (16 de novimebre de 2016). [www.medellin.gov.co](http://www.medellin.gov.co).
- SEDEMA. (2021). *GLOSARIO DE DEFINICIONES SEDEMA*. Obtenido de <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx/>.
- Suescún, Á., Tobón, A., & Márceles, E. (2013). *La vuelta a la mazana, Una memoria literaria de Cali*. (J. Zuleta Ortiz, Ed.) cali: NTC. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/000948328304c739cf548>
- TINI TAP. (2021). Obtenido de <https://www.tinytap.com/activities/g1d5i/play/el-ciclo-del-agua>

## ANEXOS

### *Anexo A PROTOCOLO PARA EL PLAN DE ARMONIZACION DE LOS BOSQUES*

#### URBANOS

## PROTOCOLO PARA EL PLAN DE ARMONIZACION DE LOS BOSQUES

### URBANOS

#### C. Acosta mayo 2021

#### 1. FASE DE DIAGNOSTICO

##### 1.2. Ubicación o Concepto de Calidad del Bien

- Identificación del polígono urbano o periurbano, en el cual está ubicada el área del Bosque Urbano
- Área -Levantamiento topográfico preferiblemente (o en su defecto imagen satélite) que ubique de manera precisa los elementos naturales (copas, alturas, humedales, quebradas, etc.) y elementos de infraestructura (senderos, andenes, vías, luminarias, canales, rotondas, pasajes, etc.) o Identificación de islas de calor

##### 1.3. Caracterización Biofísica o Identificación del ecosistema – características

- Climatología
  - Promedios de precipitación, temperatura, vientos, brillo solar
  - Balance hídrico
  - Microclimas o Suelos
  - Geología
  - Estudio detallado de suelos - caracterización fisicoquímica § Información sobre freatrimetria/ arcillas contracto expansivas
  - Usos históricos y actuales del suelo / conflictos por usos del suelo o Coberturas
  - Inventario y caracterización de coberturas actuales (árboles, arbustos, palmas, prados, jardines, otras arvenses), de acuerdo a ficha DAGMA para Bosques Urbanos (nativas, exóticas, etc.), se debe armonizar con el censo arbóreo que maneja Gestión de Flora del DAGMA.

- Historia del uso del suelo para observar cambio en coberturas/ revisión de información secundaria.
- Análisis de biodiversidad, persistencias, diferentes atributos de acuerdo con información de ficha
  - Zonas verdes o Fauna
  - Caracterización de fauna (herpetofauna, mastofauna, avifauna) observaciones puntuales, revisión de información secundaria o Recurso hídrico
    - Presencia de láminas de agua, quebradas, nacimientos, etc. (aforo, comportamiento anual, calidad biológica, estado trófico, limnología, macroinvertebrados, ictiofauna, vegetación asociada). o Conectividad
      - Relacionamiento con SIMAP y la Red Ecológica Urbano Rural del Plan de Silvicultura - posibilidad de conectividad entre núcleos y parches
      - Representatividad

**1.4. Factores abióticos** o Calidad del aire o Ruido o Contaminación electromagnética o Conflictos con infraestructura o Conflictos por uso

**1. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA**

- Estado del Lugar en términos de lo construido y de los espacios naturales porcentajes de áreas blandas y duras
- Características urbanísticas (esquemas básicos preexistentes, caracterización de andenes – ancho, longitud - vías, pasajes, rotondas, etc.)
- Tipificación urbanística - UPU
- Presencia y distancia de zonas verdes cercanas y otras que hagan parte de la estructura ecológica complementaria o principal, pensando en la REUR<sup>1</sup>
- Propuesta de crear zonas verdes complementarias para mejora conectividad. o Historia natural del espacio, transformaciones del paisaje a través del tiempo, dinámica de poblamiento y usos. o Caracterización de tuberías de agua potable (tipo, ubicación y profundidad) cajas de distribución, tuberías de aguas residuales o aguas lluvias, acometidas, tuberías de gas (ubicación exacta, profundidad), otras tuberías de teléfono, cable, etc. Con información suministrada por gases de occidente o los operadores pertinentes – elaboración de planos con la comisión de EMCALI y otros operadores. o Caracterización de redes aéreas (energía eléctrica, otros cableados,

---

<sup>1</sup> Red Ecológica Urbana Rural, Contreras el at – 2016 – Convenio 027 DAGMA-Universidad Autónoma de Occidente – Primera Fase del Plan de Silvicultura

- transformadores), altura, voltaje, aislamiento, etc. o Caracterización de fluctuaciones e intensidad de la luz solar y vientos en los diferentes tramos
- o Ubicación de posteadura y luminarias – altura, tipo. o Ubicación de señalética de tránsito u otra y sus visuales.

## **FASE DE DISEÑO PARTICIPATIVO**

### **1. CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD**

ECOLÓGICOS O ECONÓMICOS O SOCIALES

**2. Caracterizaron social** o Historia natural del espacio, transformaciones del paisaje a través del tiempo. o Dinámica de poblamiento y usos.

- o Hitos históricos o culturales, personajes importantes de la comunidad o Principales actividades económicas de la zona y la población o Características etarea, nivel de escolaridad, étnicas y de genero de la población
- o Estrato socioeconómico - Pago de impuestos
- o Servicios públicos, vías o Recreación o Nivel de educación
- o Conflictos por uso

### **3. Identificación de Objetivos de conservación**

o Prestación de bienes y servicios ambientales o Biodiversidad

o Socioculturales –impronta social del Bosque Urbano o Identificación de objetos de conservación

**4. Zonificación** o Usos principales y vocación o Análisis de presiones y amenazas o Calculo de capacidad de carga

- o Zonas de uso o Zonas de conservación
- o Zonas de recuperación

**5. Plan de acción** o Programa de manejo y monitoreo

- Estrategia de alianzas estratégicas público-privadas / adopciones o Programas de formación
- Programas de expansión de la propuesta de conservación sobre zona de influencia
- Programa de diseño de infraestructura novedosa con saldos de confort o Programa de investigación y generación de conocimiento o Programa de intercambios y trabajo en red o Programa de gestión financiera
- **Comité de comanejo** (Reglamento de uso (definición de Usos Principales, Compatibles, Condicionados y Prohibidos).

*Anexo B Resumen Bibliográfico en tabla.*

<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Atlas de radiación solarA24A7:A25C25A7:A23A7:A24A7:A25A7:A7:A25	IDEAM	Investigación del impacto solar en Colombia
Bosques y ciudades sostenibles	FAO	informe del impacto de los bosques urbanos implementados en el mundo
Censo general 2005	DANE	recolección de la información socioeconómica a la población de Colombia
Desmejora la calidad el aire	SEMANA	informe de afectación de la calidad del aire en Santiago de Cali
Glosario de definiciones	SEDEMA	definición de conceptos
Gobierno local le apuesta a generar más de 1 millón de parques	DIARIO DE OCCIDENTE	informe del impacto que se podría generar por la implementación de parques ecológicos

Campos electromagnéticos	ANE	informe de característico técnico de regulación electromagnética para Colombia
RESOLUCIÓN 2254 DE 2017	MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.
vientos en Santiago de Cali	Plan General para la Atención de Desastres en Cali	ilustración de mapa de vientos en Santiago de Cali
Los bosques urbanos de Cali	red comunitaria de bosques urbanos en Santiago de Cali	informes de estado y conformación de bosques urbanos en Santiago de Cali
PLAN DE SILVICULTURA DE SANTIAGO DE CALI	DAGMA	informe de manejo de espacios verdes y zonas de conservación para Santiago de Cali
indicador mensual de actividad económica	ALCALDIA DE CALI, U: JAVERIANA	informe de datos periódicos de la evolución económica para Santiago de Cali
BioScience	NETTA WEINSTEIN JET ALL	investigación del impacto generado en relación de la conexión de las personas y el uso de los espacios verdes
Unidad de planificación urbana 13 - Meléndez	departamento administrativo de planeación municipal	lineamientos políticos de desarrollo socioeconómicos para el sector de Meléndez en Santiago de Cali

REVISTA ENTORNO GEOGRAFICO	García., J. Fernández y N.	recolección de información e investigación de la conformación de los suelos para Santiago de Cali
Medición de Campos Electromagnéticos en la Ciudad de Cali	Guillermo Aponte (1), Adolfo Escobar (1), Carlos R. Pinedo (1) y Gisela Arizabaleta (2)	informe investigativo del impacto de los campos electromagnéticos y la recolección de información histórica para Santiago de Cali
VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ZONAS VERDES	J. P. Romero, J. J. Vargas.	artículo informático de investigación del impacto en la salud mental y trastornos mentales en cuanto a las conexiones de las personas y los espacios verdes.
ACTUALIZACIÓN DEL MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PERIODOS	Navas, Nataly García	informe de recolección de información para mapas de ruido en la Ciudad de Santiago de Cali
EFFECTOS PSICOAMBIENTALES DE LAS ÁREAS VERDES EN LA SALUD MENTAL	Martínez-Soto, Joel; Montero y López-Lena, María; de la Roca Chiapas, José María	informe de investigación de los efectos de psicológicos en los seres humanos registrados en la convivencia con espacios verdes y sin estos.
Economipedia	Quiroja, Miriam	conceptualización de conceptos para términos de ecología.

UNA MIRADA DESCRIPTIVA DE LAS COMUNAS	ciencia "instituto de investigación en economía y finanzas Icesi"	informe de investigación socioeconómico a la comuna 18 registrando los datos históricos de su conformación
contextoeducativosedecompair	Contexto Educativo	información histórica de la conformación de la sede compair LUIS MADINA
Propuesta Para Integrar La Variable Medio Ambiental Al Área De Talento Humano Desde El Modelo De Campus Sostenible De La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium - Unicatónica	Cuero Cuero, Katherine; Rodríguez Álvarez, Leider Adolfo	investigación de campus sostenible para Unicatónica
protejidacuencamelendeZ	APROMELEN DEZ	investigación de la flora y fauna de la cuenca Meléndez Cali
Transformaciones urbanas. Crecimiento poblacional y migración en Cali (Colombia)	Arteaga, Gustavo; Escobar, Diego A; Galindo, Jorge A	investigación histórica de desarrolla para Santiago de Cali
<a href="http://www.arquitecturayenergia.cl/">http://www.arquitecturayenergia.cl/</a>	Blender, Ing. María	investigación del impacto de los efectos producidos por calentamiento global en las urbes en términos de islas de calor
Cartilla del Bosque Urbano Alcibíades Libreros Varela	CVC; DAGMA; Fundación Entorno	información recolectada por la conformación del bosque urbano Alcibíades Líberos
Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica lili, melendes, Cañaveralejo	CVC	investigación y recolección de información de la cuenca del rio Meléndez

MAEPE	DAPM	manual de adecuación del espacio público efectivo para Santiago de Cali
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN EL VALLE DEL CAUCA COLOMBIA	Diana Alvarado, Joel otero.	investigación sobre la distribución de los bosques secos tropicales, su afectación y su desarrollo en el valle del cauca
Escandalo	El país	información difundida sobre el histórico de usos de la sede Meléndez Unicatólica
Estrategias de mejoramiento de la calidad del aire en ciudades con problemas de contaminación atmosférica	Hernández López, María Julieth; Baloco Vega, Andrés Fernando	investigación de conformación de espacios verdes en aras del impacto del cambio climático
Balance hídrico superficial	Ordoñez, Juan Julio	investigación de trasferencias del agua en cada uno de sus ciclos
el bosque seco tropical en Colombia	PIZANO, CAMILO	investigación histórica de los bosques secos tropicales en el paso del tiempo
VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ZONAS VERDES DE UNA URBANIZACIÓN EN BOGOTÁ, COLOMBIA, CON EL MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS*	Romero, Juan Pablo; Vargas, Juan José	investigación del impacto de los espacios verdes en términos de valorización de infraestructura colindante
La vuelta a la mazana, Una memoria literaria de Cali	Suescún, Álvaro; Tobón, Aníbal; Márceles, Eduardo	histórico de la conformación de la comuna 18 en Cali

