

---

Habitabilidad urbana: Confort térmico en los espacios de tránsito en el barrio Bella Vista

Iván Darío Correa Cárdenas

Carmen Lucila Díaz Miranda

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR  
Facultad de ciencias básicas Ingeniería y Arquitectura

Programa de arquitectura

Sincelejo

2022

---

Habitabilidad urbana: Confort térmico en los espacios de tránsito en el barrio Bella Vista

Iván Darío Correa Cárdenas

Carmen Lucila Díaz Miranda

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Director

Guillermo Alfonso Ghysais Chadid

Magíster en urbanismo y desarrollo territorial

Codirectora

María Cristina Albis Romero

Candidata a magíster en urbanismo y desarrollo territorial

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR

Facultad de ciencias básicas Ingeniería y Arquitectura

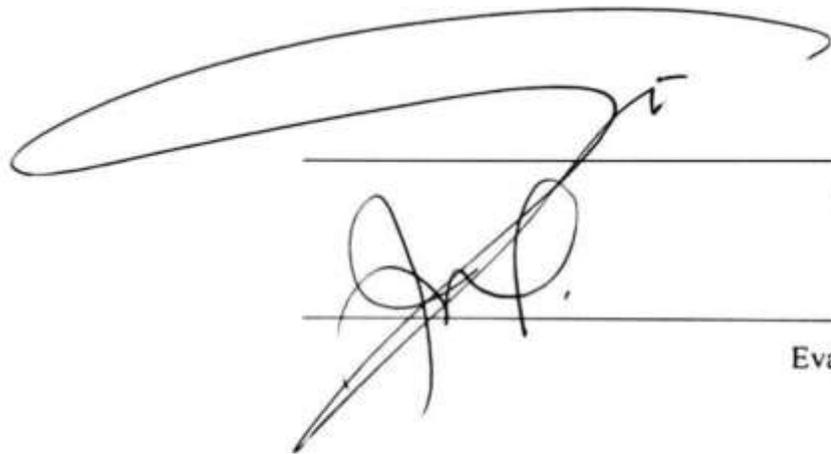
Programa de arquitectura

Sincelejo

2022

**Nota de Aceptación**

4.5



Director

Evaluador 1

Evaluador 2

Sincelejo, Sucre, 07 de septiembre de 2022

### **Agradecimientos**

A Dios primero que todo por tener una experiencia tan maravillosa con este trabajo, un ambiente académico en condiciones inmejorables y con el apoyo necesario de docentes que hicieron parte del proceso de manera integral en la academia. A nuestros padres y familiares que fueron el eslabón más importante, que, con su ayuda, entrega y pasión nos tienen hoy aquí presentando este informe. A cada una de las personas que aportaron en algún punto del trayecto de elaboración del trabajo con su apoyo y atención, amigos, colegas, conocidos.

Finalmente, a quien lee este documento en su totalidad, un documento lleno de muchas experiencias, esfuerzo, dedicación, investigación y conocimiento en pro de aportar lo aprendido en otros casos o estudios.

## Tabla de Contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción .....	11
1. Contexto.....	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Justificación.....	14
1.3 Formulación del problema .....	15
1.4 Objetivos .....	16
1.4.1 Objetivo general.....	16
1.4.2 Objetivos específicos .....	16
1.5 Estado del arte .....	16
1.6 Metodología de la investigación .....	18
1.6.1 Tipo de estudio .....	18
1.6.2 Fases y aplicación del diseño metodológico.....	18
1.6.2.1 Fase 1. ....	20
1.6.2.2 Fase 2. ....	20
1.6.2.3 Fase 3. ....	21
1.6.2.4 Fase 4 .....	22
2. Teoría del espacio público y la habitabilidad urbana como planteamientos de solución a los desafíos del cambio climáticos de las ciudades .....	23
2.1. Revisión teórica y planteamiento de soluciones al cambio climático.....	23
2.1.1 Habitabilidad urbana.....	24
2.1.2. Espacio público (espacio de tránsito) .....	27
2.1.3 Confort térmico en espacios exteriores .....	29
2.1.3.1 Temperatura. ....	34
2.1.3.2 Humedad Relativa.....	35
2.1.3.3 Radiación Solar.....	35

2.1.3.4 Vientos/Velocidad del Viento.....	36
2.1.3.5 Arborización/Vegetación.....	38
2.2. La habitabilidad urbana y su relación con los espacios de tránsito de las ciudades (el espacio público.....)	39
3. Estudio del confort térmico en los espacios de tránsito en el barrio bellavista .....	42
3.1 Descripción del sitio de estudio .....	42
3.1.1 Localización.....	42
3.1.2 Antecedentes del barrio Bella Vista .....	42
3.1.3 Situación actual del barrio Bella Vista (Imágenes) .....	45
3.2 Caracterización y levantamientos arquitectónicos barrio Bella vista.....	47
3.2.1 Criterios de selección para los futuros escenarios de estudio.....	47
3.2.1.1 Dinamismo.....	47
3.2.1.2 Uso de suelo.....	47
3.2.1.3 Accesibilidad.....	48
3.2.2 Plano de selección y criterios para los futuros escenarios de investigación.....	49
Caracterización fotográfica y levantamiento de perfiles viales. Tramo 1. Levantamiento vial 1.....	51
3.2.2.2 Criterios de selección para el escenario de estudio. tramo 2 .....	53
Caracterización fotográfica y levantamiento de perfiles viales. Tramo 2. Levantamiento vial 1.....	54
3.3 Análisis de la percepción del habitante sobre el ambiente térmico.....	56
3.3.1 Método o instrumento de evaluación (Escala Ashrae) .....	56
3.3.1.1 Muestra y población. (Investigación no probabilística, muestreo por conveniencia). .....	56
3.3.1.2 Encuesta (formato de encuesta). .....	58
3.3.2 Cartografía Social- Ambiental.....	60
3.3.2.1 Plano de actividades en el espacio (percepción del investigador). .....	60
3.4 Valoración del confort térmico desde las variables climáticas .....	62
3.4.1 Cronograma para recolección de datos.....	63

3.4.2 Formato de recolección de datos de la realidad ambiental .....	65
3.4.3 Medición de las variables climáticas .....	67
3.4.3.1 Instrumentos.....	67
3.4.3.2 Fichas de levantamientos de arbolado urbano. ....	68
3.4.4 Tabulación, diagramación y comparativas de la realidad ambiental y la percepción del habitante.....	72
3.4.4.1 Tabulación y análisis de encuesta. ....	74
3.4.4.2 Correlación de datos jornada de la mañana (8:00 a.m.-9:00 a.m.). Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur). ....	75
3.4.4.3 Correlación de datos jornada de la mañana (8:00 a.m.-9:00 a.m.). Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este. oeste). ....	78
3.4.4.4 Correlación de datos jornada del medio día (11:30 a.m.-1:00 p.m.). Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur). ....	82
3.4.4.5 Correlación de datos jornada del medio día (11:30 a.m.-1:00 p.m.). Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este- Oeste). ....	85
3.4.4.6 Correlación de datos jornada de la tarde (4:30 p.m.-6:00 p.m.). Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur). ....	88
3.4.4.7 Correlación de datos jornada de la tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.). Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este- Oeste). ....	92
3.4.4.8 Correlación de datos de manera general. Realidad ambiental y sensación térmica del habitante. Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur).....	96
3.4.4.9 Correlación de datos de manera general. Realidad ambiental y sensación térmica del habitante. Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este- Oeste).....	98
Plano de puntos críticos y desarrollo del sector en días de lluvia. ....	99
4. Recomendaciones y estrategias.....	102
4.1 Referentes de diseño y acción .....	103
4.1.1 Los 5 beneficios que la peatonalización traerá a la ciudad. Borja Castro (2018).....	103
4.1.2 Estrategias bioclimáticas. Estrategias bioclimáticas para el espacio público: plaza de Cisneros. Gil Zea et al. (2020).....	105
4.2 Etapas de intervención. Diseño de Estrategias Pasa Tiempo al Clima .....	108
4.3 Etapa 1 de intervención. Pasa Tiempo al Clima. (Corto-mediano plazo).....	108

---

4.3.1 Perfiles viales a intervenir (Corto plazo) .....	110
4.3.2 Estrategias ambientales y mobiliario urbano (Corto plazo) .....	118
4.3.2.1 Roblarq.....	123
4.4.2 Punto Nodal El Roble (Medio plazo) .....	124
4.5.1 Solución circulación y acceso hacia el barrio Bellavista.....	130
Conclusiones .....	134
Referencias.....	136

## Resumen

La siguiente investigación, que aspira a ser trabajo de grado, tiene como finalidad presentar estrategias y recomendaciones para mejorar la habitabilidad urbana desde el confort térmico en dos tramos viales de estudio del barrio Bella Vista en la ciudad de Sincelejo, Sucre.

El principal foco de estudio se basa en la habitabilidad como concepto macro, pero intervenido desde el micro estudio ambiental y enfatizando en el confort térmico. Las ciudades, y más específicamente las periferias urbanas tienden a sufrir en mayor medida una falta de este tipo de conceptos, todo en base a una planificación urbana poco correcta.

Para alcanzar el nivel de estrategias y recomendaciones, el trabajo se divide en 4 capítulos, contexto, Marco teórico, desarrollo metodológico y las estrategias o recomendaciones. Este último pretende dar una solución a las problemáticas internas que sufre la comunidad de los dos tramos de estudio desde el confort ambiental hasta la habitabilidad urbana en el barrio Bella Vista de la ciudad de Sincelejo.

*Palabras clave:* habitabilidad urbana, espacio público de tránsito, confort térmico.

---

### **Abstract**

The following research, which aspires to be a degree project, aims to present strategies and recommendations to improve urban habitability from thermal comfort in two study road sections of the Bella Vista neighborhood in the city of Sincelejo, Sucre.

The main focus of is based on habitability as a macro concept, but intervened from the micro environmental study and emphasizing the study on thermal comfort.

Cities, and more specifically urban peripheries, tend to suffer to a greater extent from a lack of this type of concept, all based on incorrect urban planning.

To reach the level of strategies and recommendations, the work is divided into 4 chapters, context, theoretical framework, methodological development and strategies or recommendations. The latter aims to provide a solution to the internal problems suffered by the community of the two study sections from environmental comfort to urban habitability in the Bella Vista neighborhood of the city of Sincelejo.

*Key words:* urban habitability, transit public space, thermal comfort.

## Introducción

La ciudad de Sincelejo, ubicada al Nor-oeste del departamento de Sucre y del país sudamericano Colombia, posee una población de 286.635 habitantes según la proyección del DANE (2019). Sincelejo en gran parte de su historia ha tenido un potencial para ser pionera en ámbitos como la accesibilidad nacional y el turismo, más, sin embargo, algo ha sucedido y sigue sucediendo hasta día de hoy que no logra alcanzar toda la evolución, y consigo la importancia que se le proyecta.

En temas estadísticos, los últimos años Sincelejo se ha caracterizado por encontrarse visible en listados poco favorables como la alta tasa de desempleo según la proyección del DANE (2019), y que ha ido en aumento los últimos diez años.

Este tipo de situaciones desencadenan de manera indirecta al crecimiento de las ciudades, pero no de la manera en que una ciudad se debe proyectar. Las comunidades de menores recursos y con mayor vulnerabilidad inician a establecerse en zonas periféricas de la ciudad, ya sea por el precio de los terrenos o el valor de los mismos, exponiéndose a sitios con un escaso conocimiento o estudios previos, nula normativa y en ocasiones asentamientos en sitios de riesgo.

El barrio Bella Vista está catalogado dentro de esta tipología de barrios espontáneos. Las primeras comunidades que ejercieron asentamientos sobre este sitio no tuvieron en cuenta que toda la zona que hoy día es el Barrio pertenecía a una finca privada, con el paso de los años se fue desarrollando el proceso de urbanización sin permisos o algún tipo de control y hoy día es una gran comunidad que lucha por legalizar su barrio.

La comunidad piensa en la dignificación, cuidar su patrimonio, pero con esta legalización vendrá un grupo de intervenciones ¿de qué manera y cómo abordar intervenciones que vayan en pro a mejorar la calidad de vida de los habitantes?

El siguiente trabajo de investigación buscará dar soluciones a través del sitio establecido, con intención de colaborar con la comunidad que es un aspecto siempre a destacar en las intervenciones urbanas, además de unos factores con una realidad actual de sus propiedades, derivando en unas estrategias de intervención para el sitio. Estos serán explicados de manera conceptual a través de imágenes 3d y planimetría conceptual.

## 1. Contexto

### 1.1 Planteamiento del problema

Según datos de la ONU hábitat, las ciudades se han convertido en una de las principales emisoras de gases efecto invernadero estimando un 60% del total del problema y la de mayor consumo energético con un 78%, todos estos índices afectan de manera indirecta a las comunidades que residen en las periferias de las ciudades, debido a que están marginados por la sociedad y sus estructuras son muy poco estables, estando a la orden del día afectaciones por desastres naturales y cambio climático. La ONU Hábitat también coloca en contexto el desgaste del paisaje urbano debido a estos factores que contribuyen directamente al cambio climático mundial y la valoración paisajística. (Naciones Unidas [ONU], 2019)

La siguiente investigación se realizará en el barrio Bella Vista en la ciudad de Sincelejo, este se encuentra en la periferia de la ciudad en base a la temática del confort térmico en los espacios de tránsito (calles, andenes y/o zonas verdes) que estos presentan, tomando dos zonas internas de manera que su orientación sea perpendicular entre casos de estudio para una mayor variabilidad en los resultados obtenidos.

En cuanto a la importancia del espacio público sobre las ciudades, Burbano (2014) plantea una serie de preguntas en donde destacan:

¿Qué hace eficiente al espacio público en términos de las necesidades humanas y del mejoramiento de la calidad de vida del habitante de la ciudad?, ¿Qué mecanismos de participación ciudadana contribuyen a una gestión eficiente del espacio público en las ciudades?, ¿Cuál ha sido el impacto económico y social del espacio público?, ¿Cuáles han sido los procesos históricos de la construcción del espacio público en las ciudades? (pág. 188)

Así mismo, el confort térmico, incidencia y cambios climáticos, la ciudad de Sincelejo viene presentando afectaciones a la salud pública por esta índole, así lo evidencia la nota periodística del periódico virtual del *Heraldo.co* (2016) “Ola de calor de extenderá hasta la primera semana de junio”, citando un fragmento:

Agotamiento, calambres, quemaduras principalmente en bebés, hipertensión e irritación en la piel. En Sincelejo se acrecientan estas enfermedades porque la mayoría de las personas se movilizan en motocicletas ante la falta de transporte público y además hay muy poca arborización.

Es por ello que se pretende abordar la temática de habitabilidad urbana desde el confort térmico sobre los espacios de tránsito (calles, andenes y/o zonas verdes) del barrio Bella Vista, ligado a la satisfacción de las necesidades físicas y psicológicas del ciudadano, compuesta por varios indicadores climáticos para establecer la relación entre confort y habitabilidad.

## **1.2 Justificación**

La siguiente investigación presenta como finalidad, realizar un modelo metodológico que evalúe la calidad de la habitabilidad urbana a través del análisis del confort térmico en los espacios de tránsito (calles, andenes y/o zonas verdes) del barrio Bella Vista. Se pretende generar formatos de estudio y análisis que permitan la organización de los resultados obtenidos en el sitio. A partir de esta información se busca evaluar el grado de habitabilidad y confort térmico, permitiendo así destacar las potencialidades, descartar factores adversos y generar estrategias que permitan la optimización de la habitabilidad urbana en el caso del barrio Bella Vista. Rueda (2004) plantea en su libro “El urbanismo ecológico” los factores para la confortabilidad en los espacios públicos, haciendo mención de la calidad del aire, el confort acústico, luminosidad y sensación térmica. (pág. 7)

Por consiguiente, tener en cuenta la temática térmica en los espacios de tránsito (calles, andenes y/o zonas verdes) es de vital importancia al momento de proyectar ciudad, ya que es un lugar común, de paso en el diario vivir y que se convierte en articuladores constantes de muchas personas; deben plasmarse las mejores condiciones térmicas en pro de una buena habitabilidad. En este punto inician las sugerencias de manera negativa a las administraciones locales, “Los efectos micro climáticos de las diversas variables medioambientales en los espacios públicos abren la puerta a cuestionamientos a los procesos de planificación de las administraciones locales de estos mismos espacios como lugares de bienestar de los ciudadanos” (Agudelo, 2009, pág. 284).

### **1.3 Formulación del problema**

A lo largo de los años, en la zona caribe colombiana, las diversas culturas que han pisado los suelos caribeños han establecido diversas actividades sociales que tienen un gran y que se ven reflejadas en tradiciones hasta día de hoy; los espacios de tránsito (calles, andenes y/o zonas verdes), más allá de ser de tránsito para el caribe colombiano, ha propiciado las zonas de estancia en donde los niños, jóvenes, adultos y ancianos pueden impartir, ya sea en solitario, en compañía para jugar un “picado de fútbol” o sentarse en la terraza. Debido a la planificación y la manera en que se viene haciendo ciudad, esta última zona de estancia privado/social, se ve sometida e involucrada en mayor medida a las afectaciones del microclima establecido en las zonas de tránsito (calles, andenes y/o zonas verdes), esto debido a la cercanía de este espacio que posee la vivienda a la zona de espacio pública transitada. En la mayoría de estos casos, la afectación gira entorno a la planificación no adecuada y estudiada para el medio en que vivimos y los lineamientos urbanísticos básicos. A esto le sumamos las zonas más complejas que se han ido desarrollando de manera espontánea y marginal al resto de la ciudad.

Con el cambio climático vivido en los últimos años y el incremento de la temperatura que este ha traído a la ciudad como caso en específico, estas costumbres han ido desapareciendo, debido a la inclemencia e impacto solar en tiempos secos, es por esto que se pretende abordar la

temática de habitabilidad desde el enfoque ambiental, más precisamente factores térmicos, mejorar los espacios actuales para que estas actividades se recuperen en un futuro, y además, que los moradores del sector tengan un sentido de apropiación por el espacio en el que habitan, es así que nace la siguiente pregunta:

¿Cómo desde el estudio del confort térmico se pueden mejorar las condiciones de habitabilidad urbana en los espacios de tránsito en un barrio periférico del municipio de Sincelejo?

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar el grado de confort térmico en los espacios de tránsito (calles, andenes y/o zonas verdes) en el barrio Bella Vista en el municipio de Sincelejo.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar los espacios de tránsito en el barrio Bella Vista en el municipio de Sincelejo.
- Analizar la percepción térmica del habitante, así como las determinantes del confort térmico y su realidad ambiental en los espacios de tránsito en el barrio Bella Vista en el municipio de Sincelejo.
- Proponer estrategias y recomendaciones de intervención que permitan alcanzar el confort térmico en los espacios públicos de tránsito del barrio Bella Vista en el municipio de Sincelejo.

## **1.5 Estado del arte**

Al hablar de habitabilidad urbana, muchos autores la relacionan de manera directa a la calidad de vida y su desarrollo en el hábitat.

La habitabilidad desde la perspectiva de la satisfacción de las personas es entendida como “la capacidad de los espacios construidos para satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los individuos y grupos”, es decir, involucra las esferas psíquicas y sociales de la existencia estable que podría equipararse a las cualidades ambientales que permiten el sano desarrollo físico, biológico, psicológico y social de la persona (Castro, 1999; citado por Landázuri-Ortiz y Mercado-Doménech, 2004: 90 en (Moreno-Olmos, 2008, pág. 52)).

Con esto presente, Rueda et al. (2012) expone que “La habitabilidad urbana es un constructo que está ligado a la optimización de las condiciones de la vida urbana de personas y organismos vivos y a la capacidad de relación entre ellos y el medio en el que se desarrollan” (pág. 6). Mejorar la habitabilidad de las ciudades supone incrementar la calidad de vida de sus habitantes y con ello la sustentabilidad social en su interior. En este sentido, plantea la habitabilidad urbana a partir de cuatro grandes categorías que se vinculan a la calidad de vida de los habitantes y, por lo tanto, a la sustentabilidad de las ciudades:

El bienestar general de la persona, que implica su bienestar interno (espiritual y psicológico) y externo (su relación con el resto del conjunto social); bienestar ambiental, que refiere a la relación armónica con el entorno; bienestar psicosocial, que implica la satisfacción individual y; bienestar sociopolítico, que tiene que ver con participación social, seguridad personal y jurídica. (pág. 6).

Rueda et al. (2012) y su grupo social GIDES (2003) perciben el anterior enunciado como la habitabilidad constituye una adaptación entre las características de la situación real y las expectativas, capacidades y necesidades del individuo. En el logro de la habitabilidad intervienen las cualidades físicas (ausencia o presencia de contaminación y deterioro, estado del paisaje desde el punto de vista estético, entre otras) tanto como las socioculturales (entramado social, redes de relaciones, imaginarios, pautas de consumo, mecanismos de intercambio, tratamiento de los conflictos y seguridad, entre otras).

La habitabilidad se vincula a las características y cualidades del espacio, entorno social y medio ambiente que contribuyen singularmente a dar a la gente una sensación de bienestar personal y colectivo e infunden la satisfacción de residir en un asentamiento determinado. De manera indirecta, la habitabilidad recoge un número considerable de factores que la hacen estar presente en los sitios urbanos o en dados casos, en zonas más privadas como las viviendas. La idea de unificar individuo y su entorno, posibilita una comodidad como concepto genérico, si uno de estos aspectos complementario no se encuentra en orden, el individuo no podrá entrar en el concepto de comodidad.

## **1.6 Metodología de la investigación**

### ***1.6.1 Tipo de estudio***

La presente investigación combina dos momentos, uno descriptivo donde se valoran las características de la realidad del fenómeno estudiado y otra de carácter proyectual, donde se promueve la ejecución de recomendaciones y/o estrategias de intervención que posibiliten a los moradores del sector una calidad en cuanto a las actividades y prácticas en el espacio público de tránsito.

### ***1.6.2 Fases y aplicación del diseño metodológico***

- FINALIDAD: Aplicada.
- ENFOQUE: Mixto (Cualitativo - cuantitativo).

**Figura 1**

*Diseño metodológico para el levantamiento de la información.*



Se proyectan cuatro fases investigativas para abordar de una manera óptima el tema investigativo y de relevancia. Su finalidad, poder brindar una solución a la problemática que se viene presentando en la ciudad y más específicamente en el barrio Bella vista como caso de estudio en cuanto al confort térmico y la habitabilidad urbana. Cada una de las fases se enfoca de manera tal que responda a los criterios establecidos por cada uno de los objetivos planteados.

**Figura 2.**

*Fases metodológicas 1 y 2. Desglose de actividades por fase.*



### **1.6.2.1 Fase 1.**

La fase 1 conlleva a un reconocimiento físico del lugar de estudio, en este caso el barrio Bella Vista, ubicado al sur de la ciudad de Sincelejo; los levantamientos arquitectónicos de los perfiles viales, identificación de servicios, entre otros factores, brindarán una primera impresión de lo establecido en el sitio, así como la toma de fotografías aportarán en procesos de sustentación de los datos recolectados.

Además, se pretende localizar los aspectos de mayor relevancia que afecten de manera directa o indirecta a la comunidad, como ciertas patologías en la infraestructura urbana, sitios internos en común o de referencia y actividades sociales.

### **1.6.2.2 Fase 2.**

La segunda fase va enfocada a conocer lo que piensan los moradores locales al respecto de los microclimas presentes en el espacio de tránsito el cual circundan en ese momento. Lo anterior, se llevará a cabo a través de cuestionarios con una diversidad de preguntas, tanto abiertas como cerradas, esto con el fundamento teórico localizado en el libro Metodología de la Investigación Hernández-Sampieri et al. (2014), brindando a los investigadores el conocimiento de la situación actual que vive el sector, y que, a futuro, pueden ser de gran ayuda para la etapa de la elaboración de recomendaciones o estrategias.

**Figura 3**

*Fases metodológicas 3 y 4. Desglose de actividades por fase.*



**1.6.2.3 Fase 3.**

La tercera fase investigativa es la intervención del investigador en la zona de estudio para conocer la realidad medio ambiental actual, es decir, por medio de instrumentos de levantamiento como el termo higrómetro y anemómetro, se localizarán las zonas de mayores temperaturas, humedad ambiente, velocidades y circulación de vientos, y la identificación del recorrido solar y su incidencia. Los datos recolectados serán plasmados en la carta bioclimática de Viktor Olgyay, está será crucial para establecer si las zonas de estudio del barrio Bella Vista se encuentra en confort o no.

Posterior a la fase 2 y 3 se realizará una tabulación de datos, teniendo en cuenta las encuestas cualitativas pero transformadas en datos cuantitativos que serán relacionados y contrastados con los datos precisos de la realidad térmica presentada en el sector de estudio y sobre la carta bioclimática de Viktor Olgyay.

#### **1.6.2.4 Fase 4**

Como última fase, se encuentra una dotación de estrategias naturales y/o arquitectónicas que conlleven a un mejoramiento sustancial en el sector de estudio en cuanto a confort térmico se hace referencia, así también como el registro físico de los datos y procedimientos realizados en el sitio de estudio, promoviendo una futura intervención puntual o nuevos estudios aplicados en otras zonas de la ciudad.

## **2. Teoría del espacio público y la habitabilidad urbana como planteamientos de solución a los desafíos del cambio climáticos de las ciudades**

### **2.1. Revisión teórica y planteamiento de soluciones al cambio climático**

El presente capítulo busca indagar sobre los diversos factores de estudio que se involucran de manera directa o indirecta sobre la habitabilidad urbana y el confort térmico en los espacios de tránsito.

Páramo et al. (2016) afirman que:

las ciudades al pasar el tiempo han desarrollado, de manera lenta pero paulatina, la adopción e interés sobre la habitabilidad urbana debido a la rápida expansión de los cascos urbanos y el acelerado desgaste ambiental causado por los seres humanos, con esto, se busca potenciar la apropiación y el restablecimiento de usos de los espacios públicos (pág. 7)

Este trabajo investigativo puede constatar la importancia de los espacios públicos y de los aspectos que inciden sobre la habitabilidad urbana, buscando un mejoramiento y desarrollo en la infraestructura de los mismos. La revisión documental arrojará patrones de diversas soluciones al estudio de la habitabilidad urbana enfocada en el confort térmico, estos patrones se identifican como una triangulación de ideas entre los estudios e investigaciones citadas.

A continuación, se presentan los principales conceptos que aborda la revisión documental como: Habitabilidad urbana, Espacio Público, Confort Térmico, además de la interpretación y la formulación de las soluciones de los principales autores dictaminadas para sus respectivos estudios, esto, como base teórica para la investigación en curso.

### ***2.1.1 Habitabilidad urbana***

Los espacios públicos son de vital importancia para las ciudades, zonas de ocio o descanso y grandes ejes viales de circulación, los convierten en los principales articuladores de las ciudades debido a que son espacios de la comunidad y para la comunidad. Estos espacios tienden a verse afectados por la manera en que se planifican, en muchos casos dejando por fuera estudios sobre el habitat. Al hablar de habitabilidad, Rueda et al. (2012), en su libro “El urbanismo ecológico” inicia con un concepto que aborda la habitabilidad urbana desde 4 ámbitos impuesto por diversos autores, (cada uno de estos aspectos con especificaciones puntuales y precisas) y estos están intrínsecamente relacionados al concepto de calidad de vida. Uno de estos aspectos va dirigido al indicador ambiental, que, como concepto de estudio en la investigación en curso, se hace pertinente su revisión y seguimiento. Estas bases expuestas son un punto de partida para englobar diversos conceptos hacia un macro estudio como lo es la habitabilidad urbana desde el confort térmico.

Complementa la idea con que los equipamientos y servicios básicos, la edificación, la cohesión social y la biodiversidad, conjugados con la habitabilidad, son el máximo estandarte para vivir en una ciudad con las mejores condiciones posibles bajo lineamientos del urbanismo ecológico. (pág. 7)

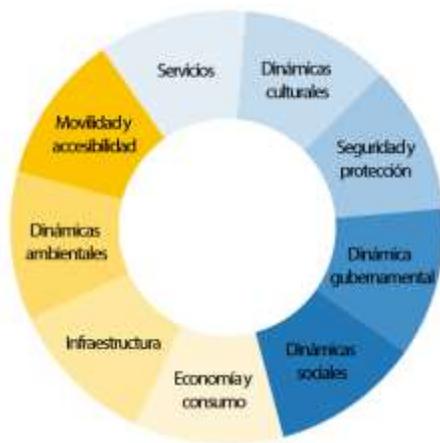
De la misma manera, Rueda (2009) como director de la AEUB, promovió una evolución del concepto de la habitabilidad urbana en colaboración con su amplio grupo de trabajo, depositando esta sobre el espacio público y exponiendo sus condiciones: “La escena urbana se caracteriza por reunir un conjunto de elementos que crean entre sí un determinado ambiente. La calidad de un ambiente estará vinculada a las condiciones del espacio y su repercusión sobre las personas”. (pág. 144)

Por otro lado, pero en la misma rama del concepto de habitabilidad, se encuentra el estudio de los Indicadores de habitabilidad urbana de Páramo et al. (2016), enfocados a determinar la

habitabilidad de los espacios públicos en ciudades latinoamericanas, cruciales al momento de valorar la influencia de factores medio ambientales o externos al individuo en lo que a habitabilidad urbana se refiere.

#### Figura 4

*Propuesta de categorización para la clasificación de indicadores de habitabilidad del espacio público*



Fuente: Páramo et al. (2016).

Haciendo un barrido de información y triangulando los diversos estudios, se proyecta un estudio macro de categorías con micro aspectos denominados “indicadores”, que potencian el estudio de la habitabilidad en un todo, entre esas categorías se encuentra las Dinámicas Ambientales, destacando algunos indicadores en los que se encuentra la velocidad del viento, temperatura y humedad relativa, variación climática y elementos naturales, estos como de mayor impacto y relevancia. Cabe destacar que estos indicadores se posicionan más sobre el aspecto objetivo, tomando una realidad física del fenómeno de estudio y cómo puede afectar al usuario en su entorno.

Al hablar de habitabilidad urbana no nos debemos centrar solamente en datar los diversos factores que afectan a esta, sino, en la manera cómo resolver las diversas problemáticas que, a priori, se generan en consecuencia de estos fenómenos.

Ambas investigaciones manejan puntos clave para el aprovechamiento de variables en el mejoramiento de la calidad de habitabilidad y consigo la de la calidad de vida. Rueda enfoca más sus conocimientos al ámbito teórico, exponiendo relaciones como el crecimiento exponencial de los cascos urbanos, con ello, un aumento considerable en los gastos energéticos, lo que afecta de manera indirecta y directa la habitabilidad urbana.

Manteniendo la línea de estudio en cuanto a aspectos o características que se involucran en la habitabilidad, se encuentra el estudio de indicadores realizados por Páramo et al. (2016), enmarcan un trazo firme en cuanto al estudio de la habitabilidad en el espacio público desde diversos aspectos físicos complementarios; la investigación en curso se enfoca en los aspectos ambientales mencionados por los autores en sus respectivas investigaciones, la batería de indicadores es una recopilación de diversas investigaciones o técnicas dictaminadas por entes internacionales que localizan y realzan los aspectos de mayor relevancia e impacto sobre la habitabilidad urbana y que afectan de manera positiva o negativa al ciudadano. Estas investigaciones citadas anteriormente será la base del estudio en curso, la adopción de la misma nos brindará pautas una aplicación correcta de los instrumentos y datos estudiados en el sector del barrio Bella Vista, calificando de manera objetiva y subjetiva las variables que influyen en la habitabilidad sobre el espacio público.

Para concluir, Páramo et al. (2016) aportan que no se tiene en cuenta criterios de diseño, ejecución y de planificación de los espacios públicos, esto como referencia de estudio la ciudad de Bogotá, y que consigo afecta en la impresión o el confort del ciudadano sobre estos espacios debido a la falta de interés en la aplicación o estudio del contexto, siendo una parte fundamental toda proyección arquitectónica o urbanística (pág. 25). Esta situación se presenta en factores normativos, hay una segregación del factor subjetivo en los proyectos elaborados por entes gubernamentales, que afectan la apropiación y significación de los espacios públicos. Los investigadores buscan que ambos aspectos, valores objetivos y subjetivos, sean tenidos en cuenta, así se logra una idea más general de lo que el espacio público necesita, y lo que necesitan los principales afectados para una mejor habitabilidad urbana.

Estos conceptos anteriormente planteados sobre la habitabilidad se complementan de tal manera que se visualiza el estudio desde un enfoque parcial y concreto; comprendido en una nube de ideas tanto cualitativas como cuantitativas, endógenas y exógenas, ergonómicas y fisiológicas.

### ***2.1.2. Espacio público (espacio de tránsito)***

Como anteriormente se ha mencionado sobre el espacio público, y como diversos autores definen su importancia en la estructura urbana de las ciudades, Rueda et al. (2012) exponen los diversos elementos que conjugan una ciudad, dándole mayor valor y significado.

El espacio público, junto con la reunión de personas en un territorio limitado, son los dos elementos principales que constituyen la esencia de la ciudad. Sin ellos la ciudad no existe como tal. En la ciudad mediterránea, el lugar de reunión y de encuentro es el espacio público. Es el lugar simbólico en que ciudad, donde democracia y política se encuentran (pág. 10).

Afirman la incuestionable importancia del espacio público para el desarrollo de las comunidades, destacándolo como el principal articulador de las relaciones humanas agregando valores como el sentido de pertenencia, referencia y apropiación. Se amplía la importancia que tiene el espacio público en las sociedades, “esto debido al sostenimiento de las diversas prácticas sociales como lo son: el comercio, la protesta ciudadana, el arte, la lúdica y el entretenimiento, el deporte, la religiosidad y las expresiones de los distintos movimientos sociales” (Páramo et al., 2016, pág. 7).

Teniendo en cuenta la importancia del espacio público en la ciudad y lo significativo que llega a ser para los ciudadanos, se inicia con el abordaje de las condiciones climáticas sobre estos sitios públicos, además de su impacto a este tipo de estructura urbana. Es por esto que Agudelo (2009) incursiona en la estrecha relación que hay entre el desarrollo de las ciudades y el microclima en la incidencia de la habitabilidad urbana en un contexto macro de estudio. Se establecen las relaciones entre forma urbana y microclima, y su impacto sobre el confort térmico del ciudadano: “Cuantificación térmica con mediciones en campo (temperatura ambiente, humedad relativa y velocidad del aire) que serán el contexto climático de las respuestas a una encuesta” (pág. 278).

Rueda (2009), para el trabajo de movilidad y espacio público en Lugo, España, expone que se debe identificar los factores y variables térmicas que van involucradas con la habitabilidad en el espacio público, además, se promueve una caracterización previa del sitio de estudio que determinen su orientación, ancho del perfil vial y la proporción de altura de los edificios (p.144).

Expone sobre su estudio que “las calles orientadas E-W sufren de mayor temperatura, debido a la exposición solar constante a lo largo del día”, en cambio, promueve la idea de que “las calles en dirección N-S son la menos propensas a tener ganancia térmica siendo menos cálidas” (Agencia de Ecología Urbana Barcelona, 2009, pág. 144).

La investigación de Salvador Rueda, tiene parámetros que fortalecen la idea de implementar estudios previos en la localización y proyección de la estructura urbana, esto buscando las mejores condiciones de habitabilidad y calidad de vida sobre el marco del concepto de Confort Ambiental, este tipo de mecanismo se complementa con las ideas finales de Páramo, et al. (2016) que mencionan y enfatizan en la falta de estudios y criterios previos a la ejecución de proyectos urbanos, y como esta ausencia de estudios en la implementación a estos proyectos, causa espacios con un bajo nivel de apropiación y comodidad, en este caso específico de estudio, el confort térmico impacta en la estancia, circulación y uso por parte de la comunidad.

En este apartado, se empieza a involucrar de manera concreta los aspectos térmicos y como estos pueden llegar a influir sobre los espacios públicos y la habitabilidad urbana. Esto trae consigo el estudio de los factores subjetivos por parte de la comunidad y su criterio a un espacio. Su búsqueda de comodidad constante y el uso recurrente de los sitios públicos tienden a arrojar criterios muy críticos en cuanto al bienestar o no en los mismos.

### *2.1.3 Confort térmico en espacios exteriores*

Se ha tocado temas como la comodidad, o el bienestar en aspectos mínimos. En este ítem lo abordaremos más a profundidad, ya con el concepto de confort establecido. La RAE (2019) define el “confort” como bienestar o comodidad material, y al concepto “ambiente” como las condiciones o circunstancias pertenecientes o relativas al contexto que regula o circula alrededor de un cuerpo.

Como un repaso de antecedentes superficiales en la historia Chavez-Del Valle (2002), hace referencia a las primeras civilizaciones (neandertales o cromañón) que tuvieron que sobrevivir en las antiguas y primitivas cuevas que eran usadas como refugios, estos no tenían la preocupación de las temperaturas o diversas variables que se presentaban dentro de su refugio y fuera de él, ya que su objetivo no era más que evitar ser devorados por depredadores potencialmente más peligrosos que ellos. Para estas civilizaciones el confort resultaba en el sobrevivir en tan ambiente hostil. (pág. 12)

En la edad media no se pensaba en el confort de los habitantes debido a que se pensaba en como optimizar de mejor manera los espacios internos de una vivienda, pocas eran las ocasiones en que una persona podía tener una habitación para él sólo, “Las casas tenían sólo una chimenea o una cocina en la habitación principal y el resto de la casa estaba sin calentar” (Chavez-Del Valle, 2002, pág. 12) , a esto, se le suma el factor de ropaje, ya que más allá de ser un artículo de moda este se pensaba en mayor medida a las variables térmicas, todo esto a lo que el vivir en casa llenas de personas representaba y la distribución espacial interna que la vivienda poseía.

La palabra confortable no hacía mención inicialmente a lo que “estar cómodo” como termino refería ni al “estar a gusto”, su origen latín era confortare-confortar, consolar o reforzar-hasta el siglo XVIII el termino confort se inició a consolidar como “bienestar doméstico”. Hacia la época de la revolución industrial, se inició con la utilización de la maquinaria en las empresas,

el acto de estandarizar y dejar de lado la mano de obra artesanal, que en contados casos era necesaria para diversas manufacturas pero no en gran medida como anteriormente a esta “actualización”, trajeron consigo una atracción por parte de las comunidades del campo que veían en la ciudad una oportunidad de mejores ingresos, mejor calidad de vida, entre otros aspectos que se veían prometedores y beneficiosos. Pero no terminó bien, el desplazamiento de esta población ocurrió en grandes masas llegando a sobre poblar las ciudades, influyendo en emergencias sanitarias y un replanteo de como se venía realizando la arquitectura de manera general, grandes influenciadores en las áreas como el urbanismo y vivienda tuvieron que formular planes de mejora para esta situación, tratando de abordar de la mejor manera la forma de proyectar arquitectura, minimizando los factores de riesgo y mejorando la calidad de vida de los habitantes directamente afectados.

Como investigación base en el estudio del confort térmico, el libro *Arquitectura y Clima* de Viktor Olgyay brinda parámetros concretos sobre los factores de estudio, patrones de medición y datación de los principales aspectos climáticos y su incidencia sobre el individuo.

Olgyay (1998) realiza una exhaustiva investigación sobre los diversos aspectos que afectan de manera directa o indirecta sobre el confort en el ser humano, de esto, destaca 5 clases en donde enfatiza en este libro el aspecto climático. Además de esto, existe un gran barrido de información que cruza información entre diversos investigadores y arroja parámetros sobre los principales factores en el ámbito climático y que afectan el confort térmico.

Por consiguiente, esta triangulación de información genera una zona que él denomina “zona de confort”, que se expresa mediante una carta bioclimática, correlacionando los principales factores climáticos como lo son: Temperatura, Vientos y Humedad Relativa.

La relación entre los elementos climáticos y el confort expone a estos 4 factores, dando ventajas o desventajas en su presencia sobre áreas de incidencia.

-El movimiento del aire es indispensable en el confort, este no disminuye la temperatura, pero provoca sensaciones de frescura debido a la pérdida de calor que se da por la evaporación y convección. Como dato negativo, en zona de altas temperaturas, la circulación de aire disminuye en gran medida cuando las temperaturas se elevan de manera considerable. (pág. 20)

-Efecto de la radiación solar se proporciona como un elemento a aprovechar en zonas de temperatura bajas o frías, en zonas de temperaturas altas se recomienda aislar en mayor medida al individuo para evitar ser golpeado por insolaciones, entre otras afectaciones a la salud. (pág. 21)

-La evaporación por humedad disminuye las temperaturas debido a la restitución de la temperatura, llevándola al límite externo de la zona de confort. Es posible generar microclimas por medio de la evaporación mecánica, esto se logra a través de árboles, vegetación, fuentes o estanques. La vegetación se convierte en un elemento que debe ser usado para disminuir las altas temperaturas en zonas de climas cálidos o secos. En base a este último aspecto, se hace pertinente datar la cantidad de árboles que se presentan en una zona del estudio al azar, además de su ficha técnica para un mayor panorama en cuanto al aprovechamiento que se puede obtener del tipo de vegetación encontrada. (pág. 21)

No dejando de lado el factor de arropamiento o aislamiento térmico por medio de la indumentaria que se usa en el momento, se califica este factor influyente en la zona de confort por una unidad arbitraria “clo” que afecta en la percepción del individuo sobre los aspectos climáticos.

Así mismo, Guzman & Ochoa (2014) Sintetizan la evolución del concepto de confort, identificando aspectos relacionados a cada una de las épocas:

En el siglo XVII el concepto de Confort Térmico fue vinculado con lo privado, “lo doméstico”, la intimidad y ya en el XVIII se le empieza a relacionar con el ocio y la comodidad.

Durante el siglo XIX se le asocia con la ventilación, la luz, el calor y con los temas higienistas, pero es recién en el XX cuando se comienza a trabajar para lograr la eficiencia del confort y la comodidad. (pág. 53)

Posterior a esto, se inicia a plantear relaciones entre el confort térmico y ambiental a los espacios públicos, el impacto generado de las variables en el diario vivir de las comunidades que utilizan el espacio público como el principal articulador de sus actividades.

El confort térmico es uno de los aspectos a tener en cuenta y que más tienen en cuenta las personas que se encuentran en los espacios abiertos, además, influyen en gran medida a la realización de actividades al aire libre en calles, plazas, parques infantiles, parques urbanos, etc. Coloca en punto de conversación y crítica, la manera en que afectan la intensidad de esas actividades debido a una comodidad o el no estar a gusto que experimentan los usuarios sobre los diversos factores climatológicos y del ambiente en esas zonas o espacios abiertos los cuales transitan. (pág. 53).

El usuario mantiene un papel protagónico en el estudio, debido a ser el principal actor en vivir la ciudad, que a pesar de ser una variable con ciertas complicaciones de datar y evaluar dada su condición subjetiva, resulta de gran importancia para la evaluación del confort térmico en los ámbitos de espacios urbanos abiertos. Guzman & Ochoa (2014) explican de manera concreta porqué tener en cuenta el confort térmico en zonas abiertas, cerrando de manera contundente la viabilidad de la investigación en curso.

Recolectando más datos para la triangulación de factores y el estudio del confort térmico, se exponen las diversas variables que afectan al confort ambiental, así como su definición, enfatizando en que el confort ambiental “se refiere a un estado de percepción ambiental momentáneo en el que el usuario de un espacio se siente cómodo con el ambiente que lo rodea” Trebilcock et al. (2016) promueven a las diversas variables que se encuentran oscilando en el entorno del individuo y que afectan al confort, la primera de ellas de características endógenas que

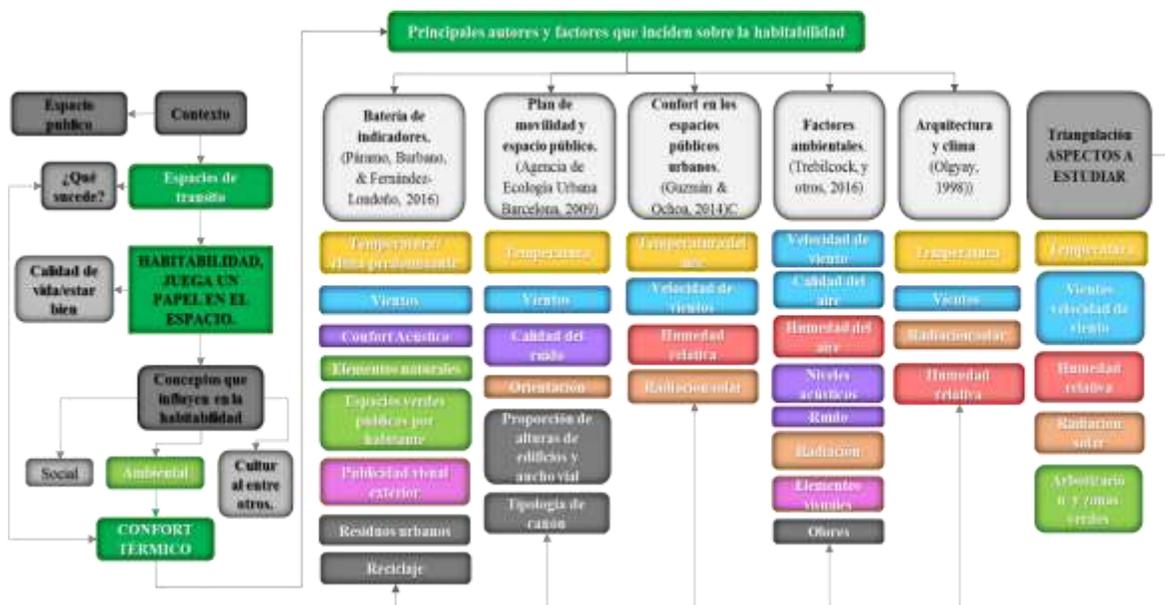
trata sobre “la forma en que se determina el confort por medio de la Raza, sexo, edad, características físicas y biológicas, salud física o mental, estado de ánimo, grado de actividad metabólica, experiencia y asociación de ideas, etc.

Como en el estudio del concepto del espacio público se ha mencionado; aspectos exógenos que determinan el confort como lo son “Grado de arropamiento, tipo y color de la vestimenta, factores térmicos como temperatura del aire, temperatura radiante, humedad del aire, radiación, velocidad del viento, calidad del aire” (Trebilcock et al. 2016), de esta última el enfoque se le da a los aspectos medio ambientales y del entorno son de seguimiento y un punto base de partida como referencia de estudio al momento de recolectar los datos tanto objetiva como subjetivamente.

Como conclusión, la incursión de los conceptos anteriormente mencionados abre la puerta a las variables de estudio que se deben tener presentes y que han sido de mayor relevancia para los diversos autores. Realizando triangulaciones de las investigaciones estudiadas, sobresalen variables que inciden de manera directa en la habitabilidad urbana desde el confort térmico como lo son: La temperatura, la humedad relativa, radiación y circulación de vientos. Además de estos aspectos, se tiene en cuenta factores exógenos al individuo pero que son influyentes en el confort térmico del mismo, se menciona el grado de arropamiento o de indumentaria llevada en el momento de datar información. Toda esta base de datos se fundamenta en la batería de indicadores de Páramo et al. (2016), el cual es una nueva rama para planificar ciudad, dejando de lado aspectos convencionales del urbanismo funcional y dotando a la ciudad de nuevas zonas que puedan re significar el sitio de estudio.

**Figura 5.**

*Triangulación de los factores térmicos de estudio que influyen en la habitabilidad urbana.*



**2.1.3.1 Temperatura.**

Se define la temperatura como “Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente” (RAE, 2019). Esta se mide universalmente por grados *KELVIN* (K) pero para temperaturas ambiente las unidades de medida más utilizadas son los grados Celsius (°C) y Fahrenheit (°F).

En el área de la arquitectura, estas variables son muy estudiadas para las temáticas bioclimáticas en espacios internos, de igual manera para establecer patrones en zonas externas públicas entre los diversos escalones que brinda la temperatura, como lo es el frío, la zona confortable y el calor.

La temperatura ambiente está condicionada por otros factores como lo son la velocidad y recorrido del viento, la cantidad de horas en que el sol incide sobre la superficie (constante solar),

la cantidad de arborización y/o zonas verdes; esto provoca una reacción dominó afectando de manera directa a los usuarios que utilizan el espacio público, y a las actividades que estos realizan en estos sitios.

### **2.1.3.2 Humedad Relativa.**

Según Correa & Carrillo (2013) para la base de datos y estudios del IDEAM, definen la Humedad Relativa como “la cantidad de vapor existente en una masa de aire, expresado como un porcentaje de la cantidad total que existiría si el aire estuviese saturado a esta temperatura” (pág.1) Además este indicador está expresado en porcentajes, de 0-100%, donde 0 representa sequedad absoluta y 100 representa saturación, la manera de medirla se basa en esta escala y se comprende que a mayor temperatura menor será la humedad.

Un ejemplo para entenderlo mejor es el del balde con agua, simulando un balde como la temperatura y el agua como la humedad presente en el ambiente, con el balde a medio llenar la humedad representaría un 50%, si el balde cambia sus dimensiones, es decir, aumenta o disminuye (temperatura) manteniendo el mismo volumen del agua, se comprende de mejor manera el aumento o disminución de la humedad con el cambio de la temperatura.

La humedad también representa a afectaciones en la salud, al buen desarrollo de las actividades al aire libre y afectación a materiales con los que están hechas las edificaciones como a materiales almacenados, entre otros.

### **2.1.3.3 Radiación Solar.**

Se define el concepto de radiación solar como: “la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas” (IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014). Esta misma organización

que está encargada de brindar datos oficiales del clima en Colombia, coloca en mesa de dialogo diversos pros y contras de la radiación.

Medir la radiación solar es importante para un amplio rango de aplicaciones, en las áreas de ingeniería, arquitectura, agricultura, ganadería, salud humana y meteorología, dentro de las cuales se destacan: su empleo como fuente alternativa de energía en la generación de electricidad y en el diseño y uso de sistemas de calentamiento de agua, el diseño de edificios e infraestructura, entre otros. (IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014)

Para esta se debe plantear diversas estrategias que contrarresten considerablemente la forma en la que impacta el sol en las áreas de uno de los espacios públicos de mayor recurrencia como lo son los de tránsito, Higuera-García (1998) plantea un numero de estrategias para implementar a la vivienda, más concretamente hace referencia a un urbanismo bioclimático. Hace mención a las protecciones solares como elementos necesarios para temperaturas, además de que en la mayoría de los casos, estas protecciones se limitan a tal periodo climático, dando la posibilidad de que se implementen elementos móviles para la protección solar (pág. 61). Estas ideas bases puestas en el sector de la vivienda se pueden evolucionar a un grado de poderse implementar en zonas públicas de tránsito y mejorar la calidad con la que los usuarios transitan el espacio público.

#### **2.1.3.4 Vientos/Velocidad del Viento.**

La RAE (2019) expone el concepto de vientos como “corriente de aire producida en la atmosfera por causas naturales, como diferencias de presión y temperatura”. El confort, así como el factor viento, entran a ser una necesidad a partir de la revolución industrial, debido al deterioro de la tierra, agua y contaminantes en el aire que dificultaban la respiración y causaba unos cien números de enfermedades. Por consiguiente, Bustamante et al. (2014) expresan: “el movimiento continuo del aire en la ciudad es una necesidad fundamental para el bienestar térmico o confort

ambiental de sus habitantes, sobre todo para disipar por convección el calor excesivo del cuerpo y también evaporar la transpiración” (p.29).

Así mismo, Higuera García (1998) expresa que se deben considerar algunos elementos que obstaculicen la fluidez del mismo:

Los vientos en el medio urbano se ven significativamente modificados, su velocidad es menor por la diversidad de obstáculos y barreras que se encuentran, menor en el casco urbano que en zonas periféricas, estos accidentes provocan unas variaciones de dirección que se deben conocer y controlar para evitar efectos perjudiciales. (p.21)

Si bien el viento es uno de los factores más relevantes y de mayor impacto en el medio debido a su capacidad de bajar la temperatura ambiente, Rueda en el estudio de los vientos en la zona de Lugo, (Agencia de Ecología Urbana Barcelona, 2009), recalca:

Las ganancias y pérdidas de calor, así como la dispersión de los contaminantes están directamente relacionadas con la dirección del viento dominante. Por este motivo, el confort térmico y la calidad del aire en el espacio público se determinan en gran medida por la orientación de la sección de calle. (pág. 145)

De lo anterior, proyectar estrategias para algunos factores puede incidir de manera negativa o positiva en otros, una caracterización del sitio que exponga los puntos más importantes en cuanto a orientación de los espacios de tránsito será de importancia al momento de recolectar y analizar la información, zonas con potencias se pueden explotar con factores que se han visto relegados o tienen una menor presencia y de esta manera complementarlos, todo en busca de mejorar el confort térmico con unas futuras recomendaciones.

### **2.1.3.5 Arborización/Vegetación.**

La implementación de árboles o la existencia de estos en zonas de clima cálido se ha medido siempre desde “cuánta sombra puede brindar”, una reducción considerable de la temperatura, “El mecanismo termorregulador de sombra es doble, por un lado, está la interposición física a la radiación solar, protegiendo al suelo y a los transeúntes; pero además está la absorción de calor mediante la transpiración liberando vapor de agua al ambiente” (Higueras García, 1998, pág. 19), que funcionan como pórtico en ciertas ocasiones para las fachadas, pero más allá se contemplan ideas como la obstrucción de vientos en climas donde la temperatura suele ser baja y se busca protección de vientos helados. Además “Otra consideración es que retienen las partículas en suspensión que arrastran los vientos, entre su ramaje”. (Higueras-García, 1998, pág. 19).

Así mismo, afirma que son un gran elemento para la protección contra las emisiones de ruido más frecuentes en las ciudades como lo son los autos:

Las barreras vegetales atenúan el ruido en función de la diferencia del trayecto de las ondas sonoras, según el tipo de vegetación que la constituya. Los árboles de hoja perenne son capaces de atenuar en una frecuencia de 1.000 Herzios, 17 dB por cada 100 metros lineales de vegetación. (pág.19)

“Los árboles o la vegetación también cumplen una función paisajística, un entorno de mayor armonía con cualidades orgánicas sin dejar de lado las funciones anteriormente mencionadas que consiguen aumentar el confort térmico de un espacio urbano” (Higueras-García, 1998, pág. 19).

Como conclusión, proyectar estrategias para algunos factores puede incidir de manera negativa o positiva en otros, una caracterización del sitio que exponga los puntos más importantes en cuanto a orientación de los espacios de tránsito será de importancia al momento de recolectar y

analizar la información, zonas con potencias se pueden explotar con factores que se han visto relegados o tienen una menor presencia y de esta manera complementarlos, todo en busca de mejorar el confort térmico con unas futuras recomendaciones.

## **2.2. La habitabilidad urbana y su relación con los espacios de tránsito de las ciudades (el espacio público)**

Como resultado de la revisión documental, destacamos conceptos que infieren en la investigación como los son la Habitabilidad Urbana, Espacio Público (concretamente en los espacios de tránsito) y el confort térmico.

A partir de lo anterior, se puede afirmar que el sistema de espacio público es un conjunto de elementos físicos que establecen una infraestructura, donde suceden diversas actividades de índoles aleatorias, ya sea social, cultural, deportiva, entre otros. Así mismo, dentro de los espacios públicos se establecen zonas para el transitar del individuo (Andenes, Zonas verdes y calles) en donde su uso es de manera constante y obligatoria; en ocasiones, debido a no tener una adecuada planificación en cuanto a espacios públicos de estancias, estas zonas de tránsito adquieren un nuevo valor y significado, convirtiéndose en el mayor articulador de los vínculos humanos, generando puntos de referencia, sentido de apropiación y pertenencia.

En base a esto, la habitabilidad empieza a jugar un papel importante en el buen desarrollo de estas actividades, ya que la habitabilidad suele relacionarse con la calidad de vida y esta al mismo tiempo influye de manera subjetiva sobre la comunidad, en donde dos o más individuos ocupando el mismo espacio tengan diferentes percepciones de la calidad del mismo; además, la habitabilidad urbana posee una variedad de aspectos que lo conforman, entre los más destacados se determinan factores sociales, ambientales, de seguridad, psicosociales, entre otros.

Estudiando la habitabilidad desde el factor medio ambiental, se destacan aspectos como el confort térmico, en donde el individuo puede percibir diversos factores que lo hacen sentir de una manera cómoda con el entorno que lo rodea, cabe resaltar, que existen características que afectan de manera subjetiva al individuo al momento de realizar una evaluación de la calidad de su entorno, a estas se les llama características endógenas y se relacionan al sexo, color de piel, edad, salud física o mental, entre otras; y por otro lado tenemos características exógenas, que representan el modo objetivo del entorno y que afectan de manera directa al individuo, esta última tiene un desglose de factores biofísicos como la temperatura, vientos, soleamiento, entre otros.

De este modo, hablar desde la localización específica de la ciudad de Sincelejo, trayendo a colación los términos vistos y teniendo en cuenta el clima predominante de la ciudad (cálido-húmedo), así mismo la precaria planificación de estos espacios, tanto públicos de estancia como los de tránsito, el impacto de fenómenos térmicos afecta de manera directa con el buen desarrollo de las actividades en el sistema de espacio público (espacios de tránsito).

En base a esto, existen un número considerable de elementos, ya sean naturales o de índole arquitectónica, naturales o mecánicas, que mantienen de manera moderada las altas temperaturas que se presentan, y así, establecer zonas de comodidad para los individuos.

Conociendo el origen del concepto del confort térmico, se puede inferir que la influencia de los factores térmicos encontrados dentro del macro concepto de la habitabilidad en el apartado anteriormente citado (confort térmico), afecta de manera directa a un espacio de tránsito debido a poseer características positivas o negativas dependiendo del punto de vista en que lo perciba el ciudadano, sin dejar de lado las propiedades cuantificables del fenómeno.

Para finalizar, el estudio de la habitabilidad urbana desde el enfoque ambiental maneja conceptos muy amplios y de mucha diversidad, todos estos factores influyen de manera directa sobre el individuo y su percepción sobre espacios y/o entornos, es por ello que al momento de evaluarla se requiere de datos objetivos y subjetivos; algo modificable como lo es la percepción

de la comunidad, una sensación térmica elevada en horas de medio día pero con leves corrientes de aire presentes en el sector, y otro dato de mayor rigidez como lo serían las propiedades del fenómeno, temperatura a un grado en específico con una humedad de X o Y por ciento en horas de medio día. Es así como la influencia y propiedades físicas de estos factores impactan sobre estas zonas públicas que son de vital importancia para el diario vivir de la comunidad y de las ciudades.

Evaluar la habitabilidad va regida a un cruce de esos ambos aspectos, para encontrar un punto neutro entre ambas y brindar la mejor solución a la cuestionable habitabilidad en entornos urbanos a través de estudios del confort térmico como eje de la investigación.

### 3. Estudio del confort térmico en los espacios de tránsito en el barrio bellavista

#### 3.1 Descripción del sitio de estudio

##### 3.1.1 Localización

En América del Sur, el país de Colombia se encuentra ubicado al Noroeste del continente; al Noroeste de Colombia se encuentra el departamento de sucre, que cuenta con 26 municipios y 5 subregiones. El municipio de Sincelejo se encuentra ubicado al Noroeste del departamento y hace parte de la subregión montes de maría, este presenta una época lluviosa y otra época seca, invierno y verano.

El municipio cuenta con 10 comunas, Bella Vista, sector a estudiar, se encuentra ubicado en la comuna número 9, al sureste del casco urbano de la ciudad de Sincelejo. El barrio se encuentra circundado por barrios de diversas etapas planificación, así mismo, se encuentra dotado de limitados equipamientos y zonas de servicio.

##### 3.1.2 Antecedentes del barrio Bella Vista

A continuación, se presentan algunos de los antecedentes históricos del barrio Bellavista del municipio de Sincelejo. La siguiente información fue obtenida por medio de notas periódicas,

**Figura 6**

*Plano de localización del barrio Bella Vista.*



videos, comentarios de los moradores y documentos legales de planificación como el P.O.T. del municipio de Sincelejo. El P.O.T. brindará líneas de pensamientos y permitirá contrastar con la realidad del sitio.

El barrio Bellavista, ubicado en la zona sur del municipio de Sincelejo, tiene problemas en los aspectos sociales, ambientales e infraestructura, cabe resaltar que este barrio viene en un proceso de legalización por parte de la alcaldía municipal, la cual es la encargada de dicho proceso, con el fin de brindar calidad de vida y ofrecer oportunidades a esta población; esta cuenta con líderes que ayudan y quieren lo mejor para su comunidad. El alcalde del municipio, Andrés Gómez, en una nota periodística para el periódico El Meridiano (2019) Expresó:

Las vías de acceso a esta comunidad y las internas se encuentran en mal estado, la Administración le ha venido apostando a la zona sur, pero primero se debe realizar el proceso de legalización de este sector, con el fin de transformar las vidas de estos habitantes y seguir con los proyectos de red vial que tiene esta administración.

En temas de planificación, la normativa del P.O.T. de la ciudad de Sincelejo establece al barrio Bellavista en la comuna número 9, con un uso netamente residencial. Contempla que la zona se acoge y amolda a la opción de plan urbanístico de mejoramiento integral de barrios. En términos de red vial, establece que hay una vía arterial de perfil V2 que comunica la vía Sincelejo-Las palmas en dirección Este-Oeste, extendiéndose y abarcando límites en la zona sur con barrios como Santa Cecilia II, La trinidad II Y Mano de Dios; esta vía se encuentra establecida con nomenclatura de carrera 45E.

**Figura 7.**

*Levantamiento 3D de perfil propuesto por el P.O.T. en el barrio Bella Vista.*



Fuente: P.O.T. Sincelejo.

A nivel de ciudad, esta vía arterial mantendría una comunicación rápida con zonas como el barrio Medellín, Sincelejito, La Zona Rosa, Venecia, el barrio El Socorro, Florencia, Barrio Bosque, La Avenida las Peñitas, entre otras vías arteriales que conllevan al centro de la ciudad.

Adicionalmente se ubican unas vías zonales en el sector de perfil V4, que poseen una orientación Norte -Sur y atraviesa de manera longitudinal toda la zona, incluyendo los barrios que se encuentran en la parte posterior de Bella Vista. Esta información se encuentra en el P.O.T., pero al momento de cruzar la información con planos de levantamiento y la situación real del sector, no hay manera en que esto sea un así. La que la morfología presente en el barrio no permite las afirmaciones que realiza la ficha normativa número 9 del P.O.T. También se encuentra incongruencias en la información recolectada, ya que el perfil V4 propuesto en los planos del P.O.T. denota un perfil con capacidad de ser un V1.

**Figura 8.**

*Levantamiento 3D de perfil propuesto por el P.O.T. en el barrio Bella Vista.*



Fuente: P.O.T. Sincelejo.

En videos realizados por la comunidad se refleja una problemática ambiental relacionada con el desbordamiento del arroyo La Mula, lo cual genera inundaciones en la zona más baja y cercanas al arroyo. Al no estar totalmente canalizado, se presenta este lamentable hecho en cada época de lluvias. Así mismo, se evidencia la falta de cultura ciudadana debido a la cantidad de desechos en el lecho del arroyo. Información extraída de videos documentales hechas por (chocolatin, 2020) y (Yepes, 2017).

En el sitio se encuentran otras afectaciones con el tema de ambiente. Un sitio no propicio para arrojar y recolectar la basura, las altas temperaturas y grandes nubes de polvo son los comentarios constantes en la interna del barrio.

Estas situaciones evidencian lo frágil que puede ser este tipo de estructuras informales en las ciudades. La carencia en su planificación urbana y el lento accionar de las administraciones públicas para mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta zona debido a su exponencial crecimiento, ha influido en el desarrollo del sector como concepto de barrio a largo plazo en la ciudad.

### ***3.1.3 Situación actual del barrio Bella Vista (Imágenes)***

La primera impresión para todo investigador da pautas para un futuro manejo de la información y recolección de datos que se llevará a cabo.

El barrio Bella Vista es un barrio que no ha sido planificado, esto lo demuestra la manera en que la estructura barrial se encuentra dispuesta y la cantidad limitada de servicios con los que cuenta. Además de esto, sus vías principales y de acceso se encuentran en un mal estado. Las vías en dirección Este-Oeste, debido a la topografía del sector y a la falta de pavimentación como factor crucial, hace compleja la accesibilidad tanto para personas como para vehículos.

En cambio, las vías que van en dirección Norte- Sur están en mejores condiciones para la accesibilidad y tránsito, respectivamente se hace referencia a la calle con nomenclatura Carrera 27 y Carrera 25, que, aunque están sin pavimentar, son zonas planas y con un aterramiento adecuado. Por otra parte, y como punto positivo, se localizan e identifican diversas zonas que cuentan con una arborización frondosa que potencian la sombra y por consiguiente unas temperaturas más bajas que son aprovechados por la comunidad como zonas para el ocio, ejecutar juegos de mesa, charlas con los vecinos, entre otras actividades.

**Figura 9.**

*Fotografías del barrio Bella Vista. Visita de acercamiento.*



## **3.2 Caracterización y levantamientos arquitectónicos barrio Bella vista**

### ***3.2.1 Criterios de selección para los futuros escenarios de estudio***

#### **3.2.1.1 Dinamismo.**

La real academia de la lengua española considera el concepto de dinamismo como “Energía activa y propulsora”. En la arquitectura, el concepto de dinamismo va relacionado con la manera en que los elementos arquitectónicos varían en su estructura morfológica y espacial de manera que exprese movimiento, amoldándose a su entorno y estableciendo parámetros de diseño.

En el urbanismo, el dinamismo está relacionado con la manera en que la ciudad evoluciona, trasciende como un elemento vivo y dinámico, brindando un número variado de servicios a la comunidad provocando un uso constante de los mismos y paralelamente dotándolos de una mejor calidad de vida.

#### **3.2.1.2 Uso de suelo.**

“Uso de suelo: conjunto genérico de actividades que el Instrumento de Planificación Territorial admite o restringe en un área predial, para autorizar los destinos de las construcciones o instalaciones” (Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, 2020).

Los usos de suelo se definen como criterios para la selección y localización de procesos económicos y actividades, estos usos son definidos en una zona del territorio al momento en que esta está apta para su urbanización; estos usos de suelo también generan un alto dinamismo en las zonas barriales debido a que dotan de recursos y servicios la zona; entre alguna de las tipologías de usos de suelo se encuentran:

- Residenciales
- Mixtos
- Comercial
- Institucionales
- Industria.

### **3.2.1.3 Accesibilidad.**

La accesibilidad en arquitectura es denominada como la manera en que los elementos arquitectónicos brindan una fácil y rápida circulación para todo tipo de personas. En urbanismo, la idea de accesibilidad se basa en la anterior afirmación, uniendo infraestructura urbana con el circular de las personas en el ámbito urbano.

### 3.2.2 Plano de selección y criterios para los futuros escenarios de investigación

**Figura 10**

*Plano de criterios de selección de tramos de estudio.*



Se eligen las calles con nomenclatura Carrera 27 y carrera 45E, se encuentran orientas de manera perpendicular.

La primera citada va de Norte-Sur, y la segunda citada de Este-Oeste y viceversa. Son las de mejor estado para el transitar de peatones, así como vehicular, sin mencionar que son las de ingreso rápido a todo el barrio.

La carrera 27 comunica de manera directa con la troncal de occidente y cercanías de los diversos puntos de transportes intermunicipales. La 45 E lleva a la Cra 25 del barrio y los barrios contiguos en sentido Oeste. Los usos de suelo presentan mayor mixtura y variedad que otras calles del sector, consigo un mayor dinamismo y traslado de personal.

### 3.2.2.1 Criterios de selección para el escenario de estudio. Tramo 1

#### Figura 12.

##### *Ficha de levantamiento tramo 1*



Tramo #1, identificado con nomenclatura carrera 27. Ubicación norte-Sur.

Se identifica que esta calle es una de las principales en el barrio, ya que posee una comunicación directa con sectores como los transportes de la ciudad de Sincelejo y una vía arterial que comunica al centro de la ciudad con el barrio Bellavista. Posee una topografía relativamente plana a lo largo de la calle, lo que la hace de fácil acceso en este sentido.

La calle presenta un uso residencial, así como gran parte del barrio, más sin embargo se localizan múltiples locales comerciales, en los que destacan tiendas de barrio y misceláneas. El flujo de personas es concurrente debido a este tipo de actividades registradas sobre la vía de estudio. Además, sobre esta vía se localiza un pequeño parque.

#### **Aspectos Específicos**

**Dimensiones:** 2 metros de retiro andenes que sirven de terraza para algunas viviendas y 215 metros de longitud desde el parque hasta la intersección sobre la carrera 45E, uno por cada lado, se presentan andenes por pequeños sectores a lo largo de la vía. Un promedio de 5 metros de ancho a lo largo de la vía.

**Estado:** Sin pavimentar.

**Materialidad:** Balastro, arena, piedras.

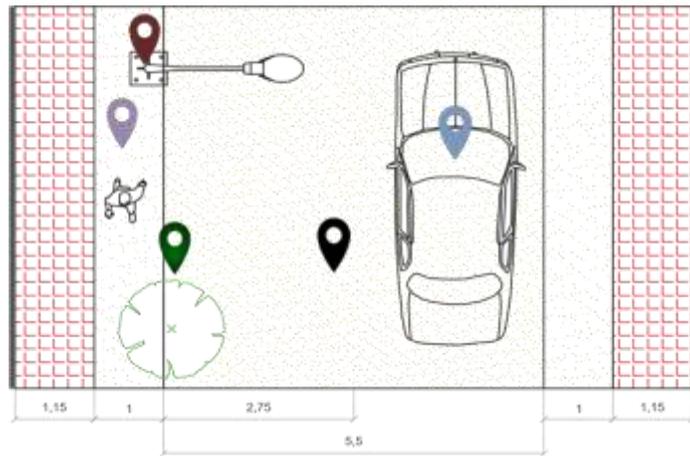
**Vegetación:** Posee sectores con vegetación.

**Zonas verdes y andenes.** Ausencia de andenes consolidados por tramos, se localizan cunetas para desagüe de aguas lluvia por tramos. Zonas verdes se presentan en tramos con vegetación.

*Caracterización fotográfica y levantamiento de perfiles viales. Tramo 1. Levantamiento vial 1.*

**Figura 13**

*Levantamiento fotográfico y perfiles viales 1. Tramo vial 1.*



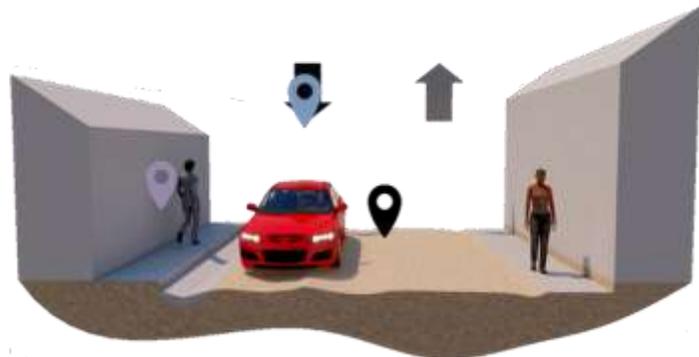
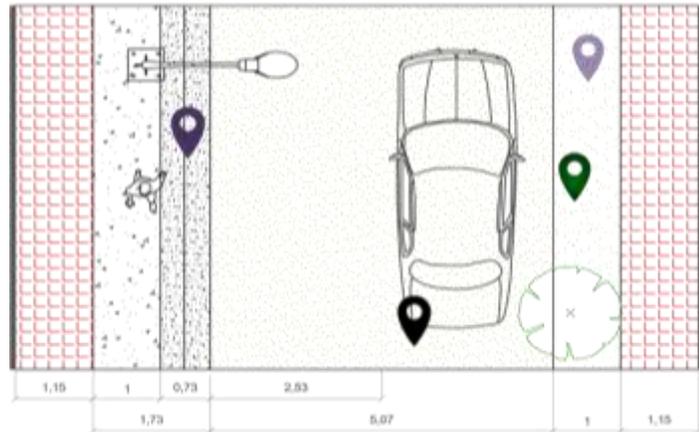
Convenciones	
	Luminarias (Postes de energia).
	Vegetación.
	Circular de Vehículo.
	Proyección Sombra.
	Tramos de andenes.
	Transitar de Peatón.
	Calle.
	Tramo de Cunetas.

Convenciones	
	Vegetación.
	Luminarias (Postes de energia).
	Tramos de andenes.
	Calle 5.50 mt Ancho.
	Circular de Vehículo.
	Transitar de Peatón.

Caracterización fotográfica y levantamiento de perfiles viales. Tramo 1. Levantamiento vial 2

**Figura 14**

*Levantamiento fotográfico y perfiles viales 2. Tramo vial 1.*



Convenciones	
	Luminarias (Postes de energía).
	Vegetación.
	Circular de Vehículo.
	Proyección Sombra.
	Tramos de andenes.
	Transitar de Peatón.
	Calle.
	Tramo de Cunetas.

Convenciones	
	Vegetación.
	Luminarias (Postes de energía).
	Tramos de andenes.
	Calle 5.07 mt Ancho.
	Circular de Vehículo.
	Transitar de Peatón.
	Tramo de Cunetas

### 3.2.2.2 Criterios de selección para el escenario de estudio. tramo 2

#### Figura 15

##### *Ficha levantamiento tramo 2*



Tramo #2, identificado con nomenclatura carrera 45E. Ubicación Este- Oeste.

Esta vía proporciona circulación hipotética hacia el colegio San José, comunicando barrios como mano de Dios, Santa Cecilia II y La Trinidad. Posee una topografía inclinada, dificultando el acceso a todo tipo de personas, así como el acceso vehicular. Este tramo vial en esta dirección(Este-Oeste) es el que en mejor estado se encuentra, es de acceso. Con respecto a las vías paralelas posee una configuración de materiales y escombros de menor peligrosidad para el transitar. Sobre este tramo se ubican locales comerciales, como tiendas, misceláneas y un centro religioso que es administrado por la misma comunidad que reside en el sector.

#### **Aspectos Específicos**

**Dimensiones.** 2 metros de retiro de andenes que sirven de terraza para algunas viviendas, un metro por cada lado. Las terrazas de las casas se encuentran sobre la vía, en total las dimensiones de la vía promedian los 4 metros de ancho, con 125 mts lineales de longitud. Va entre la intersección sobre la carrera 27 y la carrera 26

**Estado:** Sin pavimentar.

**Materialidad:** Balastro, arena, piedras.

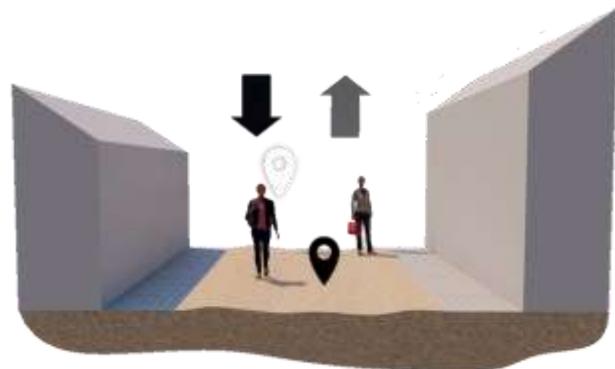
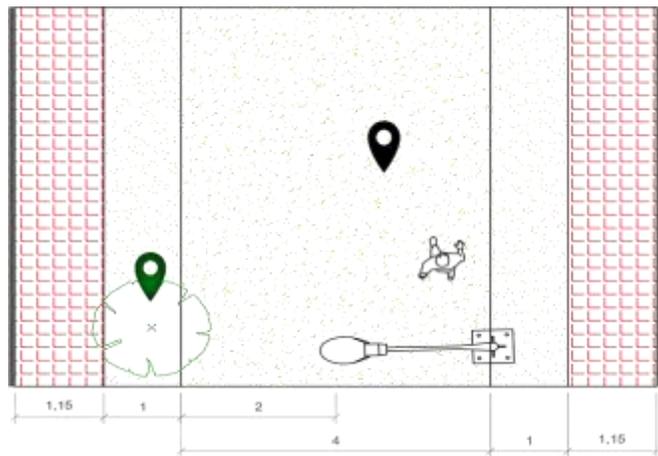
**Vegetación:** Posee abundante vegetación.

**Zonas verdes y andenes.** Ausencia de andenes y zonas verdes localizadas. Espacios verdes pero de las viviendas de la comunidad.

*Caracterización fotográfica y levantamiento de perfiles viales. Tramo 2. Levantamiento vial 1*

**Figura 16**

*Levantamiento fotográfico y perfiles viales 1. Tramo vial 2.*



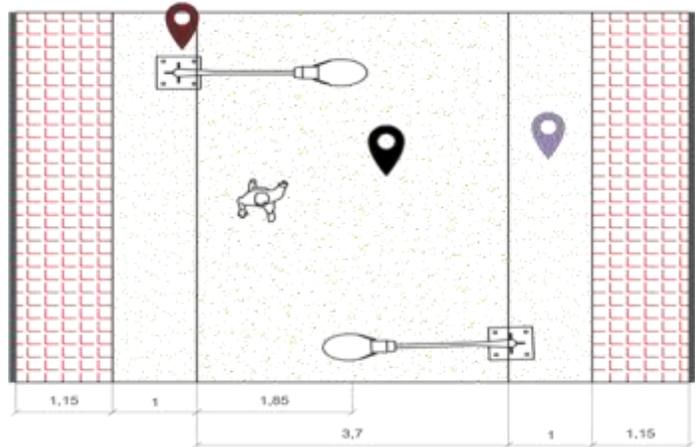
Convenciones	
	Luminarias (Postes de energía).
	Vegetación.
	Circular de Vehículo.
	Proyección Sombra.
	Tramos de andenes.
	Transitar de Peatón.
	Calle.
	Tramo de Cunetas.

Convenciones	
	Vegetación.
	Luminarias (Postes de energía).
	Calle 4.00 mt Ancho.
	Transitar de Peatón.

Caracterización fotográfica y levantamiento de perfiles viales. Tramo 2. Levantamiento vial 2

**Figura 17**

*Levantamiento fotográfico y perfiles viales 2. Tramo vial 2.*



Convenciones	
	Luminarias (Postes de energía).
	Vegetación.
	Circular de Vehículo.
	Proyección Sombra.
	Tramos de andenes.
	Transitar de Peatón.
	Calle.
	Tramo de Cunetas.

Convenciones	
	Luminarias (Postes de energía).
	Tramos de andenes.
	Calle 3,70 mt Ancho.
	Circular de Vehículo.
	Transitar de Peatón.

### **3.3 Análisis de la percepción del habitante sobre el ambiente térmico**

#### **3.3.1 Método o instrumento de evaluación (Escala Ashrae)**

El método de escala ASHRAE 55, es un instrumento utilizado para hallar y proyectar las temperaturas y medir el confort de los ocupantes dentro de un sistema de viviendas, todo esto asociado al ambiente interior. Por consiguiente, se proyecta utilizar y adaptar el instrumento de escala ASHRAE para ser aplicado en zonas externas, más específicamente en los dos tramos de estudio del barrio Bella Vista. Maneja un sistema de escala de evaluación, un apartado que involucra al individuo y que, por medio de adjetivos, califican de manera concreta las sensaciones y experiencias detectadas en el ambiente que lo rodea, brindando una mayor perspectiva y mayor amplitud de rango en cuanto al concepto del confort o comodidad de la persona sobre cierto sitio.

##### **3.3.1.1 Muestra y población. (Investigación no probabilística, muestreo por conveniencia).**

La muestra se limita dentro del barrio Bellavista, en los dos tramos viales a estudiar con mayor exactitud. Se pretende realizar la encuesta a jóvenes, padres de familia, además de adultos mayores. Estos individuos son afectados por las condiciones climatológicas que se presentan a nivel de ciudad y a nivel de barrio. La última población citada, los adultos mayores, tienden a estar más propensos a las inclemencias del clima debido a afectaciones de salud y un estado de edad avanzado; golpes de calor, aumento en la presión sanguínea, son algunos síntomas que se ven directamente involucrados con las condiciones climáticas.

Para un mayor análisis, se tendrán en cuenta a las personas que circulen por la zona y sean externas al barrio, exponiendo su punto de vista respecto a la situación actual.

No se tiene un tamaño poblacional exacto de cuantas personas viven en la zona, por esta razón se ejecutan planes de levantamientos planimétricos de llenos y vacíos de ambos tramos

viales. Posteriormente el DANE (2019) estima 3.1 personas por hogar o vivienda (que es el promedio de una familia), arroja los siguientes datos aproximados como población estimada que vive en los dos tramos viales de estudio:

Se identifican 90 predios con viviendas o construcciones en la carrera 27 y la carrera 45e, en donde 3 son de 2 pisos. Realizando la proyección de ocupación de 3.1 personas por vivienda, se estima que viven alrededor de 279 personas, los cuales son afectados de manera directa por los microclimas y el estudio que se está llevando en estos 2 tramos viales.

En base a lo anterior y debido a las características de la investigación en curso, se proyecta un tipo de investigación no probabilística, ya que no se posee un marco muestral definido o identificado, esto se debe a que las opiniones o las encuestas a realizar se harán a personas que estén circulando el espacio de tránsito, de las cuales se desea conocer su percepción y sensaciones respecto al clima presente en el momento de la aplicación de encuesta. No se puede dotar de un valor equitativo de probabilidad a cada individuo debido al factor “azar” que representa el caminar de un grupo poblacional por un lugar específico.

El método muestral predilecto será el muestreo por conveniencia, que viene dictado desde el ámbito no probabilístico. Al no estar ubicados en un ámbito probabilístico no se puede obtener un número de muestra definido, es por esto que se pretende levantar en número de encuestas el 15% (42 encuestas aproximadas) del total estimado de personas que viven en ambos tramos viales, un número representativo y que marca tendencia.

El formato de encuestas será realizado en 3 jornadas del día. Una primera jornada a la que denominaremos “Mañana” y que comprende un rango de tiempo de una hora, yendo entre las 8 a.m.- 9 a.m. La segunda jornada se denomina “Medio día”, esta jornada va entre un lapsus de tiempo de hora y media, va entre las 11:30 a.m.-1:00 p.m. Por último, se desarrolla una jornada llamada “tarde”, con un lapsus de tiempo de hora y media de recolección, esta va desde las 4:30 p.m.- 6:00 p.m.

Cada jornada por tramos tendrá un número total de 7 encuestas, es decir, la jornada de la mañana (8 a.m.- 9 a.m.) tramo 1 constará de 7 encuestas, así como el tramo número 2, dando en total 14 encuestas levantadas en la jornada matutina. Este factor se repite en las dos jornadas de estudio restantes, Medio día (11:30 a.m.-1:00 p.m.) y Tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.), dando un total de 42 encuestas, el 15% aproximado y representativo estipulado con anterioridad.

Las aplicaciones de las encuestas anteriormente mencionadas se realizarán a personas entre 15 años y 65 años, sin dejar por fuera a la población de infantes, a esta se le escuchará de manera abierta para que comenten su sentir frente al clima del sitio. Junto con esto, se complementan las ideas de los mayores; todas estas opiniones serán de gran apoyo al momento de recomendaciones y aplicaciones. Las encuestas serán aplicadas el primer día de levantamiento de datos de realidad ambiental, haciendo un trabajo conjunto y hallando patrones que pueden brindar mayor peso al pensamiento de los moradores.

### **3.3.1.2 Encuesta (formato de encuesta).**

El formato de encuesta es un instrumento determinado para establecer parámetros, referencias, puntos de vista de los individuos de un tema en concreto. Sobre el confort térmico y su participación en la habitabilidad urbana, se dispone de un formato de encuesta con influencias en el método de recolección del confort térmico como lo es la escala de Ashrae, midiendo por medio de adjetivos en escala cualidades involucradas de cierto aspecto climático, la sensación, preferencia y la tolerancia, además de aspectos importantes para la comunidad como factores externos que afecten en medida la habitabilidad por medio del confort térmico.

Consta de la evaluación de la percepción del ambiente térmico, en donde se pretende obtener los puntos de vista de las personas encuestadas sobre lo que perciben en el momento de las variables climáticas estudiadas, es la sensación personal de cada individuo, el gusto personal de lo que quisieran y la tolerancia frente a la temperatura, los vientos, la humedad y la radiación.



<b>9. Aceptación personal del ambiente:</b>									
¿Cómo considera el clima de este lugar?		<i>Generalmente aceptable</i>						<i>Generalmente inaceptable</i>	
<b>10. Tolerancia personal:</b>									
¿Qué tan tolerable le parece el clima en este momento en este lugar?		<i>Perfectamente tolerable</i>	<i>Tolerable</i>		<i>Ligeramente tolerable</i>		<i>Intolerable</i>	<i>Extremadamente intolerable</i>	
<b>11. Consideración calle - clima</b>					<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>INDIFERENTE</b>		
¿Frecuenta caminar en esta calle?									
Considera que el clima es un inconveniente para transitar la calle?									
¿La circulación de vientos hace más agradable la transición de un sitio a otro, y la estancia en sitios abiertos?									
¿Considera usted importante los árboles en la calle?									
¿Considera usted que la arborización dispuesta por los vecinos del sector aporta a la protección solar?									
<b>IV. VARIABLES METEOROLÓGICAS</b>									
<b>1. Humedad Relativa (%)</b>			<b>2. Velocidad del Viento (m/s)</b>			<b>3. Temperatura (c°)</b>			
<i>HR</i>			<i>Flujo</i>			<i>Grados</i>			
<b>V. OBSERVACIONES</b>									

### 3.3.2 Cartografía Social- Ambiental

#### 3.3.2.1 Plano de actividades en el espacio (percepción del investigador).

El involucrar a la comunidad y sus actividades en la investigación brinda perspectivas alternas, con datos relativamente variables y con una contra postura a datos de mayor rigidez. Además de la realización de encuestas en el sector, se identificaron de manera visual y por observación sitios de esparcimiento que son utilizados por la comunidad sobre los espacios de tránsito, y que, de una u otra forma, son zonas que reúnen a la población ya sea por falta de espacios públicos de ocio en el sector o en zonas cercanas, o por simple tendencia aleatoria de que la comunidad desee pasar un tiempo en estas zonas con la gente conocida del barrio y vecinos.

### Figura 19

*Plano de actividades en el espacio público.*



A esto, hay que adicionar la búsqueda de mejores condiciones en el clima para la estancia, la sombra, corrientes de aire, la incidencia solar previamente en el uso de estas zonas, son algunos de los aspectos que suelen jugar un papel fundamental en su ocupación. Para lograr este cometido, se ubica en un plano de las vías de estudio los puntos de mayor frecuencia y uso para la estancia, dando mayor soporte a la importancia de las variables y

elementos climáticos para un mayor confort y por consiguiente una mejor habitabilidad.

Se evidencian varios puntos de gran importancia como lo son 6 puntos de estancia, los cuales existen 2 que son habitados o utilizados de manera constante en horas de la mañana (8 a.m.- 9 p.m.). Uno en el tramo vial 1 y otro en el tramo vial 2. Así mismo se reflejan 4 puntos de estancia en horas de la tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.), 2 en el tramo vial 1, y 2 en el tramo vial 2. Cabe resalta que todos estos puntos están ubicados debajo de grandes árboles dónde la comunidad saca buen provecho de la sombra que ellos brindan.

También se evidencia un punto de recolección de basuras. Este punto de recolección no genera una buena imagen en el sector, el mal estado de las vías imposibilita que el vehículo de recolección haga el respectivo recorrido en todas las calles del barrio, generando que la misma comunidad haya optado por elegir este punto para depositar basuras. Se pudo contemplar que no es algo positivo, la comunidad da su punto negativo al respecto, ya que al lado de ese punto se

encuentra un área destinada a un parque infantil o de recreación. Además, los habitantes que viven cerca al epicentro de recolección, y los niños que suelen pasar o usar el parque, exponen incomodidades por los olores que se generan en determinadas horas del día.

Otros puntos evidenciados y expuestos en la cartografía son los de ventas de comida, los cuales suelen tener sus horarios de venta y consigo una movilidad hacia los mismos. Se presenta uno en horas de la mañana (6:00 a.m.- 9:00 a.m.) ubicada al final del tramo 1, dedicado a la venta de fritos. Otro se encuentra ubicado en el inicio del tramo 1. Este oficia en horas del mediodía (11:30 a.m.- 1:00 p.m.), el cual se dedica a la venta de almuerzos.

Y, por último, uno ubicado en el inicio del tramo 2. Este se encuentra abierto en horas de la tarde, a partir de las 3:30 p.m. hasta aproximadamente las 6 p.m., donde se venden fritos y jugos. Este también juega el papel de estancia, ya que muchos compradores llegan y se quedan un tiempo en este lugar. Se evidencia que estos diversos puntos generan dinamismo en el sector ya que promueven el moverse de un sitio a otro, ya sea para adquirir comida, o gozar de un espacio para la estancia y encuentro.

Para concluir, se contempla que estos dos tramos viales son muy circulados por los habitantes del sector, ya que el tramo 1 es considerado como una vía de acceso principal hacia el barrio y es la que encuentra en mejor estado, y comunica directamente con el tramo vial 2 que es catalizadora del acceso de otros barrios hacia Bella Vista.

### **3.4 Valoración del confort térmico desde las variables climáticas**

La valoración del confort térmico consta de datar por medio de instrumentos de medición los microclimas y variables de estudio presentes en los diversos puntos ubicados en la zona.

### 3.4.1 Cronograma para recolección de datos

Se dispone de 6 días en 2 semanas de trabajo para recolectar los datos con los instrumentos de medición de la realidad ambiental, alternando días en cada semana de trabajo. La idea de esto es lograr una mayor variabilidad de datos térmicos (lunes a sábado).

#### Figura 20

*Cronograma de levantamiento de los datos de la realidad ambiental.*

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	sábado	Domingo
Semana 1	X		X		X		-----
Semana 2		X		X		X	-----

En términos de horas en que se realizará cada toma de muestra durante el día, se establecen horas cruciales para el tráfico de vehículos y el transitar de la comunidad.

La primera toma será realizada en horas de la mañana, entre las 8:00 y 9:00 a.m., la segunda toma de muestras tendrá un horario de medio día, que va desde las 11:30 de la mañana hasta la 1:00 p.m., y la última muestra recolectada será entre las 4:30 y 6:00 p.m, jornada de la tarde.

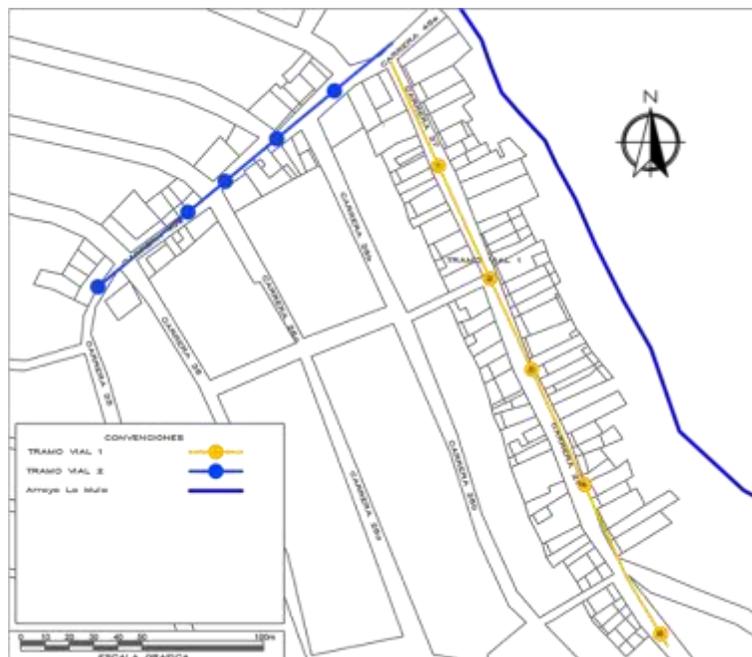
Cabe resaltar que la muestra será tomada en este rango de tiempo, no son horas predeterminadas, sino cambiantes con un espacio de oscilación que arroje datos variables. Todos los rangos horarios están predispuestos en base al dinamismo que se pueda generar por el trasladar de ciudadanos entre sus zonas de trabajo a viviendas o viceversa, además horas de comida, compra de víveres en la zona o fuera del sector de estudio, esto como detalles de relevancia y que causan un circular de personas asegurado.

Las tomas serán realizadas en 5 puntos de las vías de estudio. Longitudinalmente los tramos viales cuentan con cuadras e intersecciones. El tramo 1 (carrera27) posee 3 puntos de recolección

sobre cuadras y 2 sobre intersecciones. El tramo número 2 (carrera45e) posee 3 puntos sobre cuadras y 2 sobre intersecciones.

### Figura 21.

*Plano de ubicación de puntos de muestreo.*



Los puntos tienen variaciones en cuanto a la distancia entre uno y otro, oscilan entre los 20 y 60 metros de separación, esto se proyectó para obtener variables que impliquen tomas de muestras con la radiación solar directa y la medición en sitios cubiertos ya sea por masa arbolada o por elementos arquitectónicos. Lo anterior se verá reflejado en temas de temperatura, circulación de vientos, radiación, y humedad relativa. En este sentido,

se obtienen 5 puntos de recolección con sombra, 1 en el tramo vial No. 2, y 4 en el tramo vial No.1; otros 5 con una radiación solar directa, 4 en el tramo vial 2, y 1 en el tramo vial 1.

### Figura 22.

*Tabla de puntos de muestreo y su variabilidad de protección solar*

	Exposición al sol.	Bajo sombra.
Punto de recolección 1 Tramo 1		X
Punto de recolección 1 Tramo 2	X	
Punto de recolección 2 Tramo 1		X
Punto de recolección 2 Tramo 2	X	
Punto de recolección 3 Tramo 1	X	

Punto de recolección 3 Tramo 2	X	
Punto de recolección 4 Tramo 1		X
Punto de recolección 4 Tramo 2		X
Punto de recolección 5 Tramo 1		X
Punto de recolección 5 Tramo 2	X	

### 3.4.2 Formato de recolección de datos de la realidad ambiental

Primeramente, el instrumento de valoración de la realidad del fenómeno viene dada por un objetivo a manera general, lo que se quiere alcanzar y como se quiere alcanzar, destacando jornadas, horas, los aspectos de estudio, entre otras características.

El formato de recolección de la realidad ambiental está distribuido por calle y tramo-punto, la fecha de recolección de la información y una breve descripción con aclaración en los horarios de recolección. Post a esto, se ubican los 3 ítems a evaluar, temperatura, humedad relativa y vientos. Estos 3 ítems poseen un plan de medición igual, las casillas de la columna izquierda enfatizan en la jornada y la hora en que se realizó la medición. En las filas contiguas, se destacan los aspectos a estudiar, y su respectiva medición en la zona inferior, teniendo Humedad, temperatura y vientos como principales factores térmicos.

La vegetación vendrá siendo registrada por fichas de levantamiento técnica, es un aspecto a destacar y que en futuras recomendaciones es una de las opciones a implementar para disminución de temperatura si es necesario. Al finalizar, se tendrá una tendencia en promedio de cada uno de los factores por tramos y jornadas, los cuales serán contrastados con la tabulación de datos subjetivos dados por la opinión comunitaria en el mismo lapsus de tiempo. A continuación, se presenta el formato establecido por calles que será utilizado para el levante de datos de ambos tramos viales:

Figura 23

Formato de recolección de datos de la realidad ambiental.

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL CARIBE			
Programa de arquitectura			
Trabajo de grado			
Est: Díaz Carmen - Correa Ivan			
<p><b>OBJETIVO:</b> Analizar y estudiar en 3 tramos del espacio público en el barrio Bellavista en el municipio de Simcelojó la realidad del fenómeno climático de estudio en cuanto a condiciones de Confort Térmico, utilizando equipos de medición para mayor confiabilidad, para así diagnosticar y proponer lineamientos de habitabilidad para el caso en estudio. Estas mediciones se realizarán en 6 días con intervalos de días aleatorios de lunes a sábado para un mayor rango de variabilidad entre datos. Además, contarán de 3 mediciones diarias en 3 sitios fijos del tramo vial; los intervalos de tiempo corresponden a jornadas de la mañana, mediodía y tarde.</p>			
I DATOS DE CONTROL			
Nº:	Fecha:	Calle:	
II VARIABLES CLIMATICAS EN EL ESPACIO DE TRANSITO			
TRAMO 1- Cuadra 1			
Mañana	1. Humedad Relativa (%)	2. Temperatura (C°)	3. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Medio Día	4. Humedad Relativa (%)	5. Temperatura (C°)	6. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Tarde	7. Humedad Relativa (%)	8. Temperatura (C°)	9. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
TRAMO 1- Intercpción 1			
Mañana	1. Humedad Relativa (%)	2. Temperatura (C°)	3. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Medio Día	4. Humedad Relativa (%)	5. Temperatura (C°)	6. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Tarde	7. Humedad Relativa (%)	8. Temperatura (C°)	9. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
TRAMO 1- Cuadra 2			
Mañana	1. Humedad Relativa (%)	2. Temperatura (C°)	3. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Medio Día	4. Humedad Relativa (%)	5. Temperatura (C°)	6. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Tarde	7. Humedad Relativa (%)	8. Temperatura (C°)	9. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
TRAMO 1- Intercpción 2			
Mañana	1. Humedad Relativa (%)	2. Temperatura (C°)	3. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Medio Día	4. Humedad Relativa (%)	5. Temperatura (C°)	6. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Tarde	7. Humedad Relativa (%)	8. Temperatura (C°)	9. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
TRAMO 1- Cuadra 3			
Mañana	1. Humedad Relativa (%)	2. Temperatura (C°)	3. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Medio Día	4. Humedad Relativa (%)	5. Temperatura (C°)	6. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
Tarde	7. Humedad Relativa (%)	8. Temperatura (C°)	9. Velocidad del viento (km/h)
Hora:			
OBSERVACIONES			

**Figura 24**

*Levantamiento de la realidad ambiental en el barrio Bella Vista.*

**3.4.3 Medición de las variables climáticas****3.4.3.1 Instrumentos.**

Para la recolección de la realidad ambiental, se utilizan elementos que miden temperatura y humedad, y velocidad del viento. Estos instrumentos se denominan termohigrómetro y anemómetro respectivamente.

**Figura 25**

*Termohigrómetro y anemómetro.*



El termohigrómetro es un instrumento electrónico que en su versión más básica; mide y muestra la temperatura (T) y humedad relativa (HR) del medio, muy sencillos de interpretar. El anemómetro es un instrumento para medir la velocidad de circulación de un fluido gaseoso, en especial del viento.

**3.4.3.2 Fichas de levantamientos de arbolado urbano.**

Para esta actividad, se dispone de una ficha de levantamiento, la cual se distribuye en ítems que pretenden localizar datos de importancia, como diámetro de copa, alturas, cantidad de sombra proyectada, tipo de hojas e identificar cuan provechoso es el árbol en el sector de estudio, más que todo en la proyección de sombras sobre los sitios de tránsito y zonas públicas. Se plantea hacer levantamiento de los arboles principales que generen mayor impacto en la zona.

**Figura 26.**

*Fichas de levantamiento de arbolado en los tramos de estudio del barrio Bella Vista.*

	<b>Ficha levantamiento de arbolado urbano.</b>	
	<b>Clasificación.</b>	
	Nombre común: Limón	<b>Descripción.</b> Es un árbol perenne, a menudo con espinas, que puede alcanzar los cuatro metros de altura, con copa abierta muy ramificada.
	Familia: Citrus x Limón	
<b>Características.</b>		
Altura: 3-6 metros	T. Hoja: Perenne	
Diámetro copa: 5 metros Max.		



**Ficha levantamiento de arbolado urbano.**

**Clasificación.**

Nombre común: Almendro	<b>Descripción..</b>
N. Científico: Terminalia catappa.	Se desarrolla hasta una envergadura de 35 m, con una corona de ramas simétricas horizontales dirigidas hacia arriba.
Familia: Combretaceae	

**Características.**

Altura: 15 m Máx.	T. Hoja: Caducifolia
Diámetro copa: 5 metros Máx.	



**Ficha levantamiento de arbolado urbano.**

**Clasificación.**

Nombre común: Ceiba	<b>Descripción..</b>
N. Científico: Ceiba Pentandra	Son árboles grandes, frecuentemente con raíces tabulares, el tronco generalmente tiene espinas, al menos cuando es joven.
Familia: Malvaceae	

**Características.**

Altura: 50 metros Máx.	T. Hoja: Caducifolia
Diámetro copa: Amplia +14m.	



**Ficha levantamiento de arbolado urbano.**

**Clasificación.**

Nombre común: Guabana	<b>Descripción..</b>
N. Científico: Annona muricata	Originario de Sudamérica, se cultiva por sus frutos comestibles en muchos países de clima tropical.
Familia: Annonaceae	

**Características.**

Altura: 3-8 metros	T. Hoja: Perenne
Diámetro copa: Media 7-14m.	



### Ficha levantamiento de arbolado urbano.

#### Clasificación.

Nombre común: Guayaba  
Agria

N. Científico: Psidium  
friedrichsthalianum

Familia: Myrtaceae

#### Descripción..

Arboles frutales, con ramitas glabras o algunas veces adpreso-pubescentes, cuadrangulares, cada ángulo generalmente alado.

#### Características.

Altura: 10 m Máx.

T. Hoja: Lanceoladas

Diámetro copa: Estrecha -7m.



### Ficha levantamiento de arbolado urbano.

#### Clasificación.

Nombre común: Jobo

N. Científico: Spondias  
mombin

Familia: Anacardiaceae

#### Descripción..

Son árboles grandes, frecuentemente con raíces tabulares, el tronco generalmente tiene espinas, al menos cuando es joven.

#### Características.

Altura: 25-60 metros Máx.

T. Hoja: Folioladas

Diámetro copa: Amplia +6m.



### Ficha levantamiento de arbolado urbano.

#### Clasificación.

Nombre común: Mango

N. Científico: Mangifera  
indica

Familia: Anacardiaceae

#### Descripción..

Tiene 121 especies descritas, de las cuales solo diez son aceptadas y prácticamente todas las otras están todavía taxonómicamente discutidas

#### Características.

Altura: 30 metros Máx.

T. Hoja: Perenne

Diámetro copa: Amplia +14m.



Ficha levantamiento de arbolado urbano.	
Clasificación.	
Nombre común: Naranja	<b>Descripción..</b>
N. Científico: Citrus x sinensis	Se desarrolla hasta una envergadura de 35 m, con una corona de ramas simétricas horizontales dirigidas hacia arriba.
Familia: Rutaceae	
Características.	
Altura: 3-5 m Máx.	T. Hoja: Perenne
Diámetro copa: Media 7-14 m.	



Ficha levantamiento de arbolado urbano.	
Clasificación.	
Nombre común: Roble	<b>Descripción..</b>
N. Científico: Quercus robur	Tronco derecho, corto y muy grueso en los ejemplares aislados, con ramas gruesas y algo tortuosas
Familia: Fagaceae	
Características.	
Altura: +40 metros.	T. Hoja: Caduca
Diámetro copa: Amplia +8m.	

Luego del levantamiento, se destacan los árboles frutales, presentes en grandes cantidades a lo largo de ambos tramos viales, algunos dispuestos de manera pública, otros que han ido emergiendo de los patios de las casas hacia la vía, ya sea de manera aérea y por la morfología del tallo de algunos árboles que lo orientan hacia los tramos viales. También se encuentran árboles de muchos años establecidos en el sector, con grandes diámetros en su copa y de gran envergadura, lo que brinda una protección natural del sol. Debido a ser tan antiguos, estos árboles se transforman en hitos internos del barrio como para los aledaños, brindando una referencia tanto para los moradores locales y visitantes.

La hoja perenne y caduca es lo que mayor tendencia se presenta, además de árboles frondosos y muy espesos en cuanto a hojas y ramas se refiere. También, se encuentran matorrales

y vegetación de altura media, como arbustos y flores, esto como decoración a las fachadas y/o jardines de las viviendas.

#### ***3.4.4 Tabulación, diagramación y comparativas de la realidad ambiental y la percepción del habitante***

En este punto del trabajo, ya se han obtenido los datos de factores como la humedad, vientos y la temperatura presente en los 10 puntos de investigación por los dos tramos viales del barrio Bellavista, así como la obtención de los datos subjetivos.

De lo anterior, se proyecta la carta bioclimática de Olgyay, ubicar los puntos que estén en confort o desconfort y luego realizar una comparativa en cuanto a las sensaciones expresadas por los habitantes del sector.

Para empezar a analizar la tabla Olgyay, hay que dejar en claro que su mayor utilidad y aplicación se lleva a cabo en zonas externas. En este caso de estudio, se plantea aplicarla en un contexto urbano, intentando destacar aspectos positivos o negativos que afecten a la habitabilidad urbana de los tramos de estudio en la zona del barrio Bella Vista. Se hace fácil su ejecución y aplicación, es de rápido entendimiento, siendo eficaz y concreta en los resultados.

La tabla Olgyay se distribuye por dos ejes: temperatura hallada en el eje Y, la humedad relativa se encuentra en el eje X, estas como condicionantes que llegan a afectar la sensibilidad en cuanto a la temperatura del cuerpo humano.



#### **3.4.4.1 Tabulación y análisis de encuesta.**

Este apartado involucra el análisis de las encuestas y su respectiva traducción de datos subjetivos a datos objetivos. Por medio del instrumento de investigación, se establecen respuestas populares que serán individualizadas por tramos de estudio y agrupadas, luego tabuladas, esto en busca de establecer tendencias en cuanto al confort térmico y su influencia en la habitabilidad urbana.

Al realizar el levantamiento de información en el sector del barrio Bellavista, más específicamente en los dos tramos viales de estudio (Carrera 27-Tramo vial 1), (Carrera 45e-Tramo vial 2), se destacan aspectos importantes de opinión ciudadana como lo es la alta temperatura que se presenta a lo largo del día, la poca incidencia de los vientos, la alta radiación solar, la vegetación o elementos naturales, entre otros aspectos.

Como se mencionó anteriormente, la encuesta posee diversos escalones de profundidad sobre el estudio y opinión de la comunidad.

Primeramente, se analiza a través de la observación la vestimenta y como esta puede influir en el sentir y en el análisis de la información. Por los datos obtenidos a continuación, la vestimenta pasa a ser un elemento que influye la manera en que la persona percibe las sensaciones térmicas. En gran mayoría, la vestimenta tiende a ser muy casual, buscando la mayor exposición al aire, evitando sofocaciones. Más sin embargo se expone al sol. Las personas que se encuentra abrigas tienden a dirigirse a sus lugares de trabajo o zonas educativas, por lo que lo hacen para evitar contacto con la radiación solar.

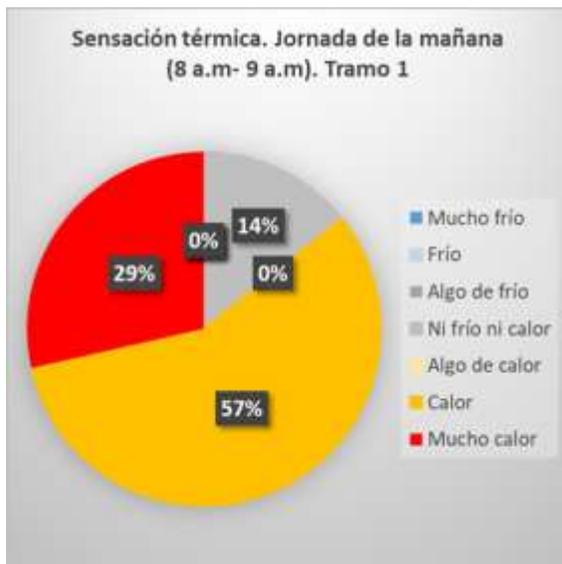
### 3.4.4.2 Correlación de datos jornada de la mañana (8:00 a.m.-9:00 a.m.). Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur).

La correlación de datos implica la tabulación de los adjetivos expuestos en las encuestas y una realidad ambiental dictaminada por los factores climáticos y su presencia real en el sitio de estudio. Cuantificar estos factores climáticos se realiza a través de unos elementos de medición descritos con anterioridad.

Se inicia con la representación de los datos obtenidos durante las dos semanas de investigación en el sector de bellavista. En primera instancia se exponen los resultados de las encuestas que se realizaron a los transeúntes en el tramo número 1 en la jornada de estudio mencionada con anterioridad.

#### Figura 28.

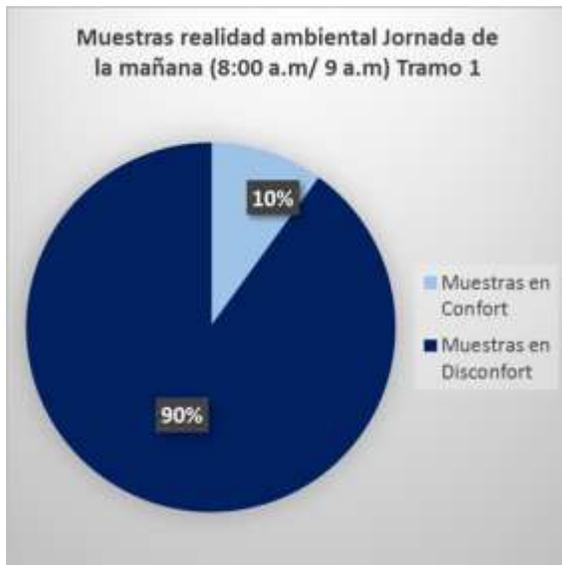
*Diagramación sensación térmica  
jornada de mañana tramo 1*



Los datos tabulados y registrados en el tramo número 1 en jornada de la mañana (8:00 a.m.-9:00 p.m.) sobre la sensación térmica del habitante indica que las personas encuestadas se inclinan hacia una escala de calor, exponiendo el 86% de los encuestados que se sienten con mucho calor y calor. En menor medida con un 14%, describen que no se encuentran ni en el calor ni en el frío, a lo que lo investigadores denominan una zona de confort o una zona de comodidad.

**Figura 29**

*Diagramación realidad ambiental jornada de mañana tramo 1.*

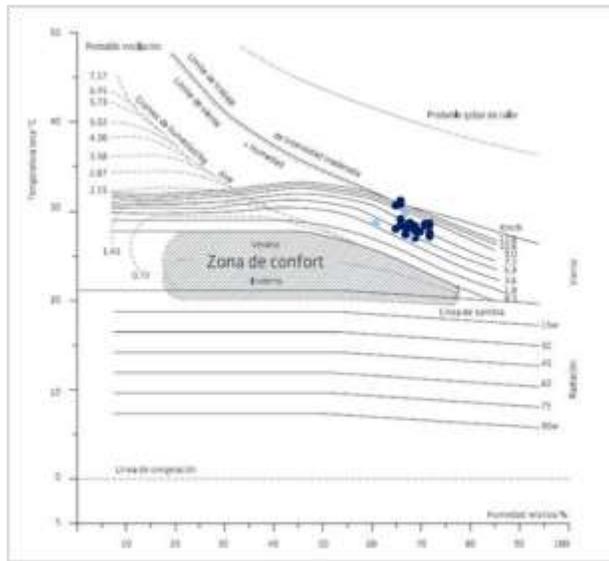


En cuanto a la realidad ambiental y la tabulación de los datos sobre la carta bioclimática de Olgyay, que incluye e interpreta factores como la temperatura, humedad y los vientos, se proyecta un alto grado de disconfort con un 90% de las muestras levantadas, el otro 10% son muestras que con todos estos elementos climáticos involucrados generan confort en los puntos donde se levantó la realidad del dato. Estos porcentajes equivalen a un total de 27 y 3 muestras respectivamente.

**Figura 30**

*Tabla de datos recolectados de la realidad ambiental y diagramación en la carta bioclimática de Olgay.*

Tramo 1 jornada de la mañana (8 a.m. - 9 a.m.)				
Temperatura C°	Humedad %	Vientos Km/h	Estado	
30.8	66	3.1	Disconfort	Dia 1
30.8	66	0	Disconfort	
30.6	65	1.7	Disconfort	
30.9	66	5	Disconfort	
31.2	66	3.3	Disconfort	
28.4	71	5.4	Disconfort	Dia 2
28.4	72	2.6	Disconfort	
28.6	72	5.7	Disconfort	
28.5	71	6.1	Disconfort	
29.8	67	7.5	Confort	Dia 3
27.1	72	3.1	Disconfort	
27.5	72	2.6	Disconfort	
27.7	70	1.1	Disconfort	
28	69	0	Disconfort	
28	68	3.5	Disconfort	
27	69	0	Disconfort	
27.3	68	4.4	Confort	Dia 4
27.4	67	3.1	Disconfort	
28	65	0	Disconfort	
28.6	61	7.5	Confort	Dia 5
28.4	66	0	Disconfort	
27.8	69	1.9	Disconfort	
28.2	67	4.7	Disconfort	
28.1	68	2.1	Disconfort	
27.9	69	2	Disconfort	
28.3	69	2.3	Disconfort	Dia 6
28.3	69	2.3	Disconfort	
28.5	68	3.3	Disconfort	
28.7	68	2.6	Disconfort	
29.1	66	4.8	Disconfort	

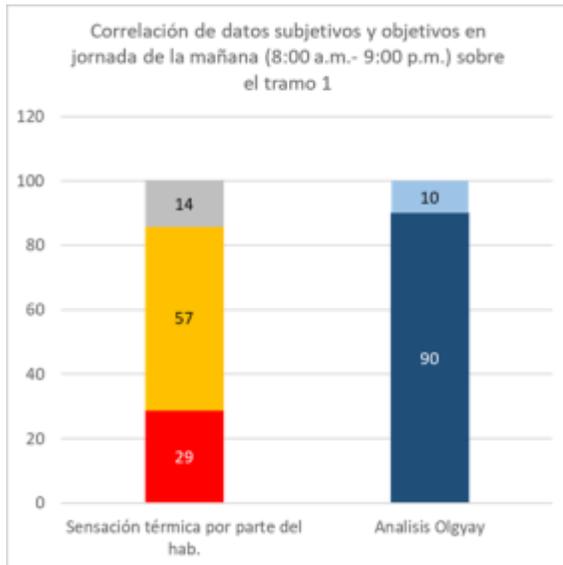


Esta tabla muestra los puntos que se encuentran en confort térmico según los datos obtenidos por los instrumentos de medición y posteriormente tabuladas en la carta bioclimática de Olgay. Se puede ver con notoriedad la influencia de los vientos sobre el confort térmico, equiparando lo que son los factores como la humedad y la temperatura. Todos estos mantienen una armonía y así un ambiente cómodo para el transeúnte en el espacio.

En dos días se establecen los puntos confortables. Así mismo presentan confort los puntos de medición 2 y 5. Estos puntos se encuentran cubiertos por arboles lo que hace consecuente esta proyección.

**Figura 31**

*Correlación de datos subjetivos y objetivos jornada de la mañana tramo 1.*



Al momento de cruzar estos datos y hacer una relación “cara a cara”, se presenta la tendencia de que no se presenta confort en ambas columnas, así se demuestra en el siguiente grafico expuesto. Con un 84% sobre la escala de calor y un 90% expresado en la escala del disconfort, se evalúan como relativos, es decir, representativamente tanto en la realidad ambiental como en la sensación térmica del habitante coincide la idea general de que no hay confort térmico y por consiguiente la habitabilidad urbana se ve afectada.

**3.4.4.3 Correlación de datos jornada de la mañana (8:00 a.m.-9:00 a.m.). Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este. oeste).**

**Figura 32**

*Diagramación sensación térmica jornada de mañana tramo 2.*

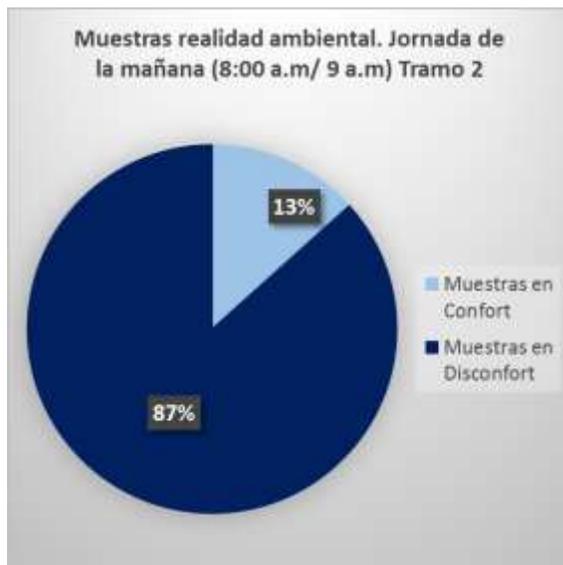


Los datos tabulados y registrados en el tramo número 2 en jornada de la mañana (8:00 a.m.- 9:00 a.m.) sobre la sensación térmica del habitante arroja una total tendencia hacia la zona de calor. En este tramo vial no se encuentra personas que coincidan en una zona de confort o zona de “ni frío ni calor”. Directamente se expone un alza significativa frente al tramo número 1 en el factor de mucho calor, siendo el 86% de los

encuestados quienes exponen este tipo de sensación. Así mismo aminora la escala de calor, pero que aún está presente en menor medida con un 14%.

### Figura 33

*Diagramación realidad ambiental jornada de mañana tramo 2.*

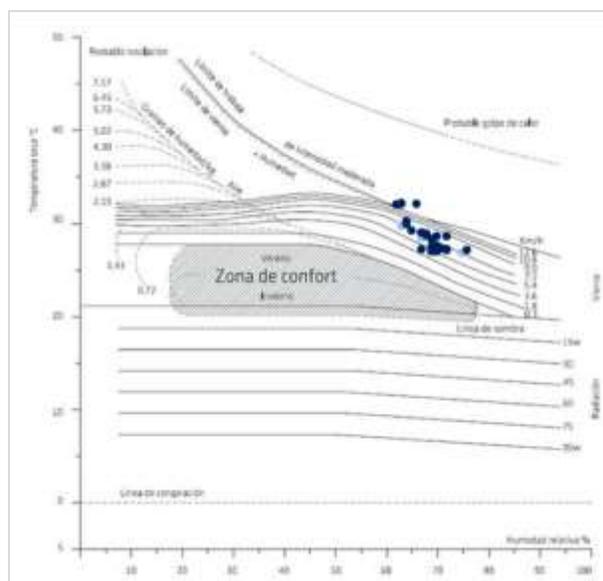


En cuanto a la realidad ambiental y la tabulación de los datos sobre la carta bioclimática de Olgyay, se proyecta un alto grado de disconfort con un 87% de las muestras levantadas, el otro 13% son muestras que con todos los elementos climáticos involucrados generan confort en los puntos donde se levantó la realidad del dato. Estos porcentajes equivalen a un total de 26 y 4 muestras respectivamente.

**Figura 34**

Tabla de datos recolectados de la realidad ambiental y diagramación en la carta bioclimática de Olgay.

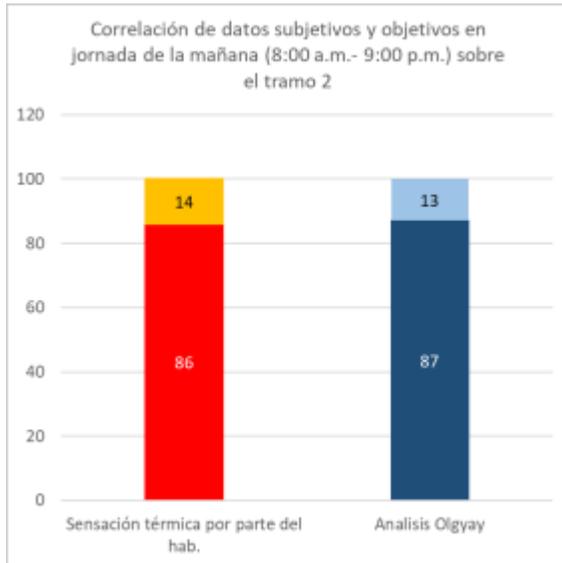
Tramo 2 jornada de la mañana (8 a.m/ 9 a.m)				
Temperatura C°	Humedad %	Vientos Km/h	Estado	
32.1	66	1.9	Disconfort	Día 1
32	62	4.9	Disconfort	
32.1	63	0.1	Disconfort	
32	62	0	Disconfort	
32.2	63	0	Disconfort	
26.8	75	8.1	Confort	Día 2
27.1	76	5.6	Disconfort	
28.6	72	5.4	Disconfort	
29	68	8.5	Confort	
28.6	70	5.7	Disconfort	
27.5	69	1.7	Disconfort	Día 3
27.6	70	0	Disconfort	
27.3	71	0.8	Disconfort	
27.2	72	1.5	Disconfort	
27.1	72	0	Disconfort	
27	69	0	Disconfort	Día 4
27.1	69	1.4	Disconfort	
27.2	67	0	Disconfort	
27	69	0	Disconfort	
27	70	0	Disconfort	
28.4	67	6.8	Confort	Día 5
29.7	63	7.8	Confort	
30.2	64	4.6	Disconfort	
29.9	64	3.5	Disconfort	
29.2	65	3.9	Disconfort	
28.3	69	3.7	Disconfort	Día 6
28.7	68	3.9	Disconfort	
29	67	2.2	Disconfort	
29	67	2.7	Disconfort	
28.8	68	1.9	Disconfort	



Sobre este tramo 2 de estudio y su respectiva jornada de trabajo (Mañana de 8:00 a.m.- 9:00 a.m.) se presentan 1 punto de confort más que el tramo 1. La tendencia se presenta en el día 2 y 5, punto 1, un lugar que está descubierto pero que cuenta con una corriente de vientos constante y de gran intensidad. El día 2 presenta confort sobre el punto de muestra 4, un sitio cubierto por un árbol, goza de una buena presencia de vientos al estar ubicado en una zona alta, que no son constantes pero las ráfagas que se presentan son de alta intensidad.

**Figura 35**

*Correlación de datos subjetivos y objetivos jornada de la mañana tramo 2.*



Fuente: Elaboración propia

zona de confort, estos no alcanzan a ser suficientes para que la población se sienta de esta manera.

Frente a frente, cada tipo de muestreo presenta tendencia, así como en el tramo número 1. En esta ocasión, la escala de calor y discomfort es evidente, de los encuestados, ninguno puede expresar una sensación en que la temperatura sea agradable o que sea cómoda para la estancia o tránsito. En esta medida se expresa la falta de vientos que circulen, su intensidad y constancia, y así aminoren este tipo de sensaciones. Ambas escalas son relativas, presentan la misma tendencia, no hay confort. Si bien es cierto que la realidad ambiental presenta cuatro puntos de muestreo en

Como se mencionó anteriormente, los vientos son papel fundamental en este tipo de situaciones, al no ser constantes la población sentirá más temperatura y elevaciones en la misma mientras transcurre la mañana.

Hay que tener en cuenta la orientación de los tramos viales. Al estar ubicada en dirección del recorrido solar, este tramo vial 2 va a sufrir en mayor medida ganancias de calor mientras avanza el día. El tramo 1 goza de dar la espalda en horas de la mañana, lo que las viviendas establecidas proyectan una sombra considerable que aporta a sensaciones de temperatura más bajas sobre la zona de tránsito. Además, el tramo vial número 1 posee mayor vegetación que el tramo vial número 2, lo que también hace su aporte en cuanto el factor de humedad y sombra natural.

#### 3.4.4.4 Correlación de datos jornada del medio día (11:30 a.m.-1:00 p.m.). Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur).

**Figura 36**

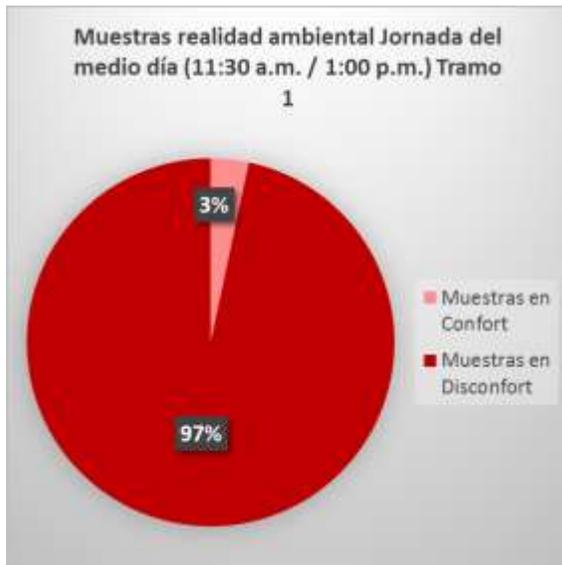
*Diagramación sensación térmica jornada de medio día tramo 1.*



Los datos tabulados y registrados en el tramo número 1 en jornada del medio día (11:30 a.m.- 1:00 p.m.) sobre la sensación térmica del habitante, arroja un total de tendencia hacia la escala de calor. La zona de un poco de calor cuenta con un 29%, la escala de calor con un 14% representa una tendencia constante a las muestras recolectadas en horas de la mañana en el mismo tramo vial. Por último, la zona de mucho calor presenta la tendencia de ser constante en cuanto a la mayoría del porcentaje durante las muestras tabuladas hasta el momento con un 57%. Estos resultados conllevan a que los peatones no se encuentran nada cómodos respecto a la sensación térmica actual.

**Figura 37**

*Diagramación realidad ambiental jornada de medio día tramo 1.*

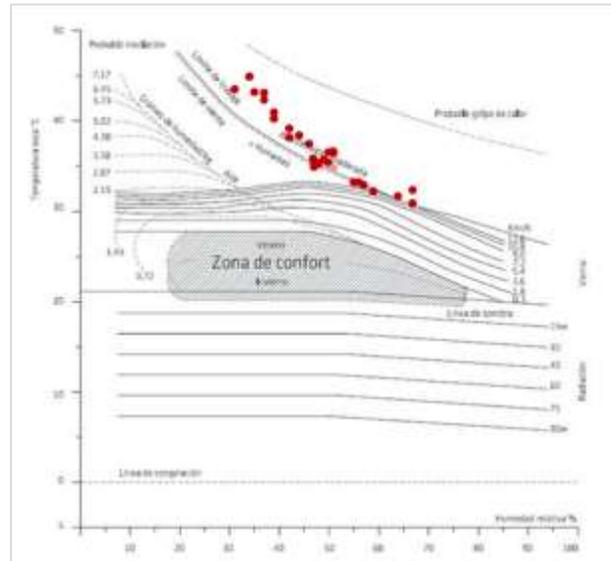


En cuanto a la realidad ambiental y la tabulación de los datos sobre la carta bioclimática de Olgyay, se proyecta un grado de discomfort elevado, en donde 29 de las 30 muestras levantadas se encuentran en este apartado. Solo una muestra levantada presenta confort. Se muestra una línea ascendente y constante, casi. De forma paralela a la llamada línea de “Limite de trabajo”, evidenciando la inclemencia de las temperaturas y la humedad.

**Figura 38**

*Tabla de datos recolectados de la realidad ambiental y diagramación en la carta bioclimática de Olgay.*

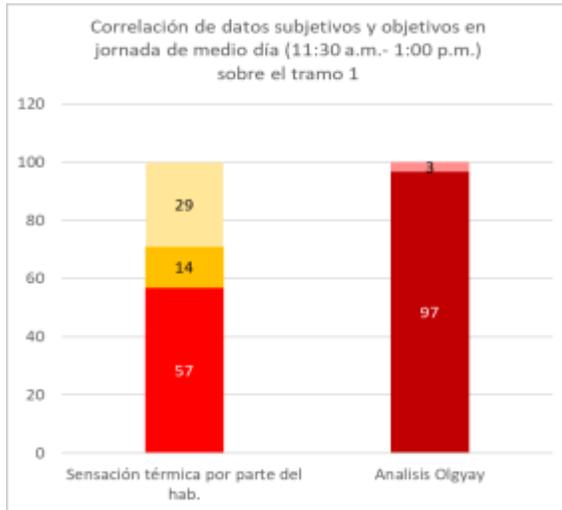
Tramo 1 Jornada Medio día (11:30 a.m/ 1:00 p.m)				
Temperatura	Humedad	Vientos	Estado	
36.5	51	9.5	Disconfort	Día 1
39.2	42	8.3	Disconfort	
40.9	39	9.8	Disconfort	
42.3	37	4.8	Disconfort	
43.2	35	6.3	Disconfort	
40.2	39	8.3	Disconfort	Día 2
43.1	37	5.6	Disconfort	
44.9	34	3.9	Disconfort	
44.9	34	4.6	Disconfort	
43.5	31	4.3	Disconfort	Día 3
30.9	67	6.5	Disconfort	
31.7	64	8.1	Disconfort	
32.4	67	5.5	Disconfort	
32.9	57	6.1	Disconfort	
32.2	59	4.4	Disconfort	Día 4
35.2	48	4.4	Disconfort	
34.9	47	6.4	Disconfort	
35.4	47	5.7	Disconfort	
35.8	47	3.9	Disconfort	
35.4	48	1.7	Disconfort	Día 5
33.2	55	7.1	Disconfort	
33.2	56	6.1	Disconfort	
36.6	51	3.1	Disconfort	
36.5	50	6.1	Disconfort	Día 6
34.8	51	16.7	Confort	
35.4	50	3.2	Disconfort	
35.7	49	2.3	Disconfort	
37.5	46	0	Disconfort	
38.4	44	1.6	Disconfort	
38.2	42	4.5	Disconfort	



La tabla de levantamientos por puntos de muestra expone la difícil situación que se presenta en horas de medio día en cuanto a las altas temperaturas (que oscilan entre los 31° C y los 45°C) y la baja humedad alcanzando porcentajes de 31. Si bien los vientos son constantes y aparecen sobre esta jornada, no son suficientes para estabilizar estos dos factores que aumentan la sensación térmica del ambiente. Se necesitó de una corriente de aire de 16.7 Km/h para que un punto de muestra se encuentre en zona de confort.

**Figura 39**

*Correlación de datos subjetivos y objetivos jornada del medio día tramo 1.*

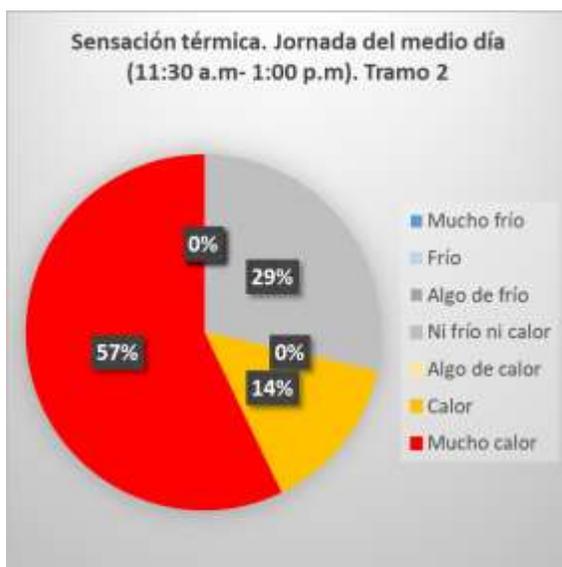


De lo anterior, haciendo la comparación del tipo de levantamiento, se muestra notoriamente un patrón como se venía presentando hasta el momento, en donde no hay confort en ninguno de los dos ítems de estudio. El 100% en escala de calor y un 97% en escala de desconfort son consecuentes, por lo que se proyecta como una de las jornadas sobre el tramo número 1 de mayor complejidad y esfuerzo para el uso peatonal.

**3.4.4.5 Correlación de datos jornada del medio día (11:30 a.m.-1:00 p.m.). Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este- Oeste).**

**Figura 40**

*Diagramación sensación térmica jornada de medio día tramo 2*

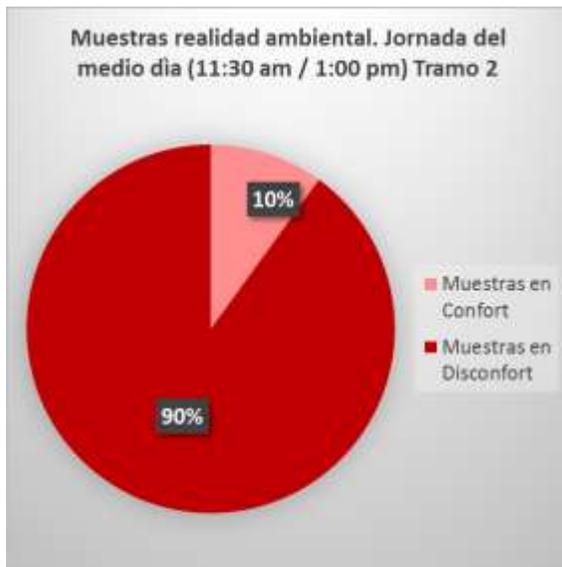


El tramo número 2 en la jornada de medio día (11:30 a.m.- 1:00 p.m.) presenta cambios significativos en cuanto a los aspectos de sensación térmica por parte del habitante. En estas se presenta la escala de comodidad o de “ni calor ni frío”, con un 29% del 100%, lo que es muy representativo debido a la hora en que se realizaron las encuestas. Como se mencionó anteriormente la jornada de medio día destaca por su alza y disminución en temperaturas y humedad respectivamente. El 71%

restante de las encuestas se valoran sobre la escala del calor, siendo una tendencia como en el estudio y análisis de los otros tramos y jornadas.

### Figura 41

*Diagramación realidad ambiental jornada de medio día tramo 2.*

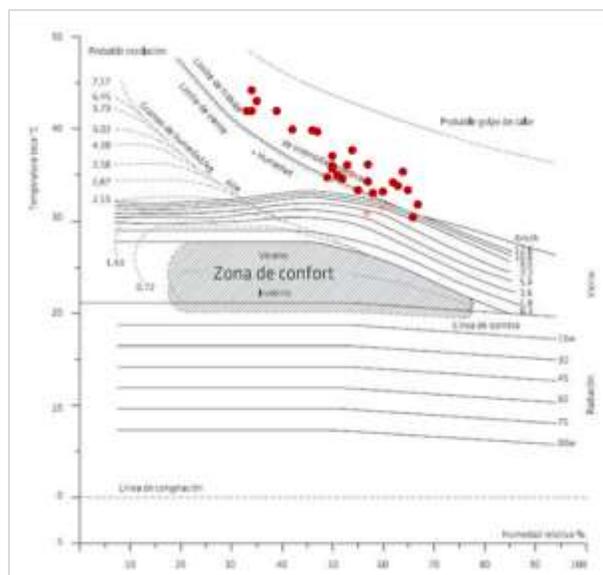


Sobre el análisis en la carta bioclimática de Olgyay, se establecen 3 muestras levantadas en zona de confort, donde la temperatura, humedad y vientos son los adecuados para lograr estar en esta zona confort. El 90 % restante que equivale a un total de 27 encuestas mantiene la línea de disconfort. La carta bioclimática de Olgyay presenta disgregaciones entre todas las muestras proyectadas, exponiendo las oscilaciones y cambios abruptos constantes de los factores como temperatura y humedad.

**Figura 42**

*Tabla de datos recolectados de la realidad ambiental y diagramación en la carta bioclimática de Olgay.*

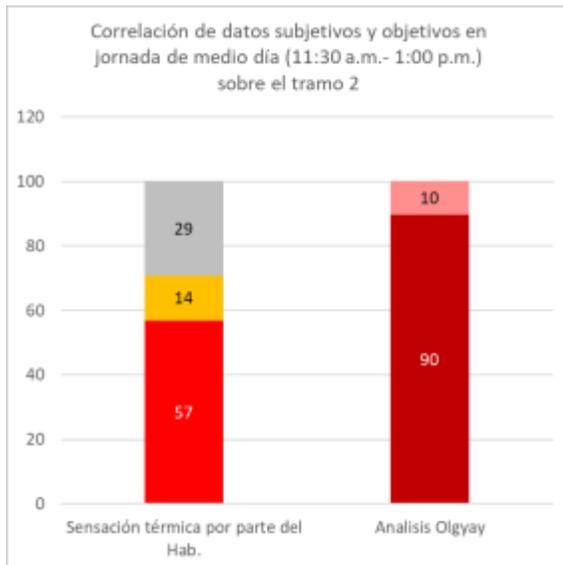
Tramo 2 Jornada Medio día (11:30 a.m/ 1:00 p.m)				
Temperatura	Humedad	Vientos	Estado	
42	39	6.7	Disconfort	Día 1
43.1	35	2.1	Disconfort	
44.2	34	0.1	Disconfort	
42	33	4.4	Disconfort	
42	34	5.5	Disconfort	
35.4	64	3	Disconfort	Día 2
37.7	54	8.8	Disconfort	
39.7	47	5.6	Disconfort	
39.9	46	5.1	Disconfort	
40	42	6.8	Disconfort	
33.8	63	6.8	Disconfort	Día 3
34.2	62	4.7	Disconfort	
30.4	66	3.8	Disconfort	
31.8	67	2.2	Disconfort	
33.4	65	4.4	Disconfort	
33.4	55	3.7	Disconfort	Día 4
34.3	57	6.5	Disconfort	
36.2	57	2.1	Disconfort	
35.7	50	5.2	Disconfort	
34.8	49	3.5	Disconfort	
33.2	60	11	Disconfort	Día 5
35.1	54	14.6	Confort	
34.6	52	8.3	Disconfort	
30.9	57	16	Confort	
31.5	60	10.6	Confort	
33.1	58	2.5	Disconfort	Día 6
35	51	3.3	Disconfort	
36.1	53	0.1	Disconfort	
36	50	0	Disconfort	
37.1	50	1.9	Disconfort	



La tabla de recolección por puntos sigue con la tendencia de encontrar muestras en confort sobre el día 5, considerado uno de los más frescos en los días que se realizaron los levantamientos. Como es de esperarse los vientos son constantes y además fuertes en medida que contrarrestan y logran una armonía con el resto de factores de estudio, originando así puntos de medición confortables. Las temperaturas oscilan entre los 31°C y los 43.1°C, un grado menos que el tramo número 1 en cuanto a la más alta. En relación a la humedad oscila entre los 33% y 67%.

**Figura 43**

*Correlación de datos subjetivos y objetivos jornada del medio día tramo 2.*



Ambas columnas presentan una mayoría en cuanto al disconfort, siendo una más notable que en otra. La comodidad o confort que se presenta en la columna se la sensación térmica viene dada al momento en que se levantó la información, ya que se realiza la encuesta con un cielo que se cubría de nubes al ser un día relativamente fresco en comparación a otros, lo que aminoraba la temperatura, así como realizarlas debajo de árboles o elementos arquitectónicos de fácil acceso.

**3.4.4.6 Correlación de datos jornada de la tarde (4:30 p.m.-6:00 p.m.). Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur).**

**Figura 44**

*Diagramación sensación térmica jornada de la tarde tramo 1.*

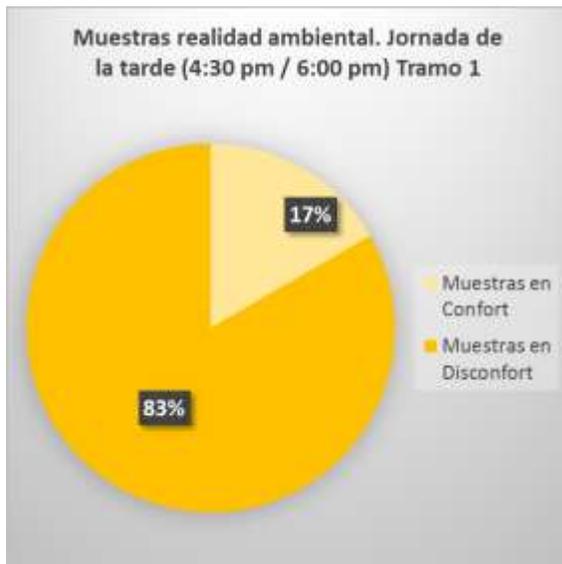


Sobre la jornada de la tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.) en el tramo número 1, los datos tabulados sobre la sensación térmica descrita por el habitante muestran una baja en la sensación de mucho calor, emparejando técnicamente a la sensación de algo de calor. Si bien es cierto se mantiene un mayor porcentaje sobre la escala de calor, o sea, disconfort por este tipo de sensación, se ve una disminución considerable respecto a la jornada de medio día (11:30 a.m.- 1:00 p.m.) descrita anteriormente.

Además, la zona de confort gana terreno respecto a los demás ítems, siendo el porcentaje más equiparable en cuanto a comodidad descrito por los habitantes de todas las muestras de estudio (6).

### Figura 45

*Diagramación realidad ambiental jornada de la tarde tramo 1.*

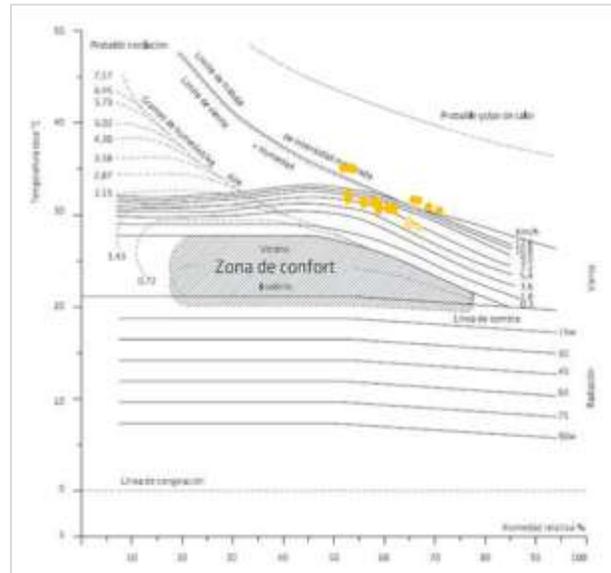


El análisis sobre la carta bioclimática de Olgyay también ve reflejado una mejora mínima en las muestras que se encuentran en confort, pero no es suficiente para equiparar de manera total con la percepción del habitante. El discomfort es en gran parte el principal actor del muestreo por instrumentos, lo cual se debe mejorar por medio de estrategias que minimicen las altas sensaciones y proyecten una mejora sustancial en la misma.

**Figura 46**

*Tabla de datos recolectados de la realidad ambiental y diagramación en la carta bioclimática de Olgay.*

Tramo 1 Jornada Tarde (4:30 p.m./ 6:00 p.m)				
Temperatura	Humedad	Vientos	Estado	
35.1	52	6.5	Disconfort	Día 1
35.1	53	9.4	Disconfort	
35	54	9.7	Disconfort	
35	54	7.9	Disconfort	
35.1	53	5	Disconfort	
31.6	66	11.7	Disconfort	Día 2
31.6	67	4.9	Disconfort	
31.7	66	8.8	Disconfort	
30.9	69	12.5	Disconfort	
30.5	71	6.2	Disconfort	Día 3
32	53	0	Disconfort	
32.3	53	0.8	Disconfort	
31.7	53	2.1	Disconfort	
31.2	56	1.8	Disconfort	
30.6	61	1.3	Disconfort	Día 4
29.2	65	9.1	Confort	
29.4	65	18.1	Confort	
29.2	65	9.5	Confort	
28.9	65	12.3	Confort	
28.6	67	7.9	Confort	Día 5
31.7	53	0	Disconfort	
31.6	56	0.4	Disconfort	
31.2	58	0	Disconfort	
30.9	59	0	Disconfort	
30.5	59	0	Disconfort	Día 6
31.5	58	0.8	Disconfort	
31.1	59	0	Disconfort	
30.8	62	0.4	Disconfort	
30.8	61	2.1	Disconfort	
30.5	62	4	Disconfort	

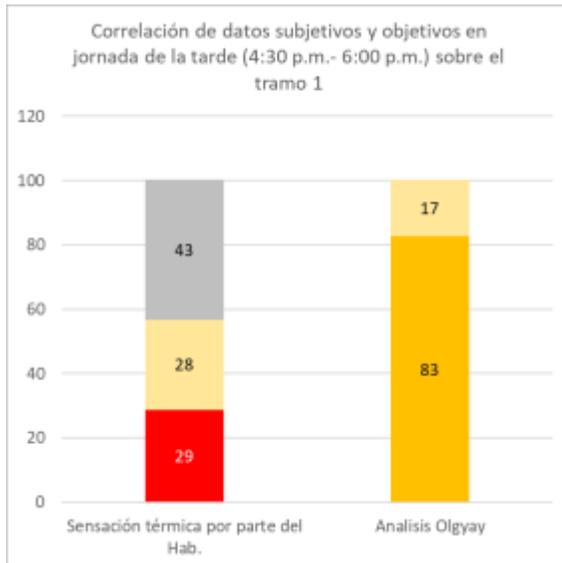


Los 5 puntos encontrados en zona de confort destacan por ser en un solo día. Aquí se presenciaron unas condiciones perfectas, con temperaturas relativamente bajas al medio, una

humedad en cuanto a porcentaje moderada y unos vientos fuertes y constantes a lo largo del tramo vial. Así mismo, en la pasada carta bioclimática se presentan las muestras de manera agrupada y constantes, lo que lleva a dar un primer indicio de que en esta jornada de la tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.) en el tramo número 1, las temperaturas y humedad son regulares y van en descenso, poseen una pérdida calórica buena.

**Figura 47**

*Correlación de datos subjetivos y objetivos jornada del medio día tramo 2.*



Ambas columnas demuestran una mejora en cuanto al confort térmico, siendo las más altas en cada uno de sus apartados sobre todas las muestras correlacionadas (6), tanto de la realidad ambiental como la sensación por parte del habitante.

Se concluye que el tramo número 1 en jornada de la tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.) posee un potencial confort más alcanzable en el resto de tramos correlacionados; la alta sombra que se presenta y los vientos constantes, impulsan en gran medida este tipo de opinión popular y asimismo el descenso de temperaturas en los instrumentos de medición.

### 3.4.4.7 Correlación de datos jornada de la tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.). Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este- Oeste).

**Figura 48**

*Diagramación sensación térmica jornada de la tarde tramo 2.*

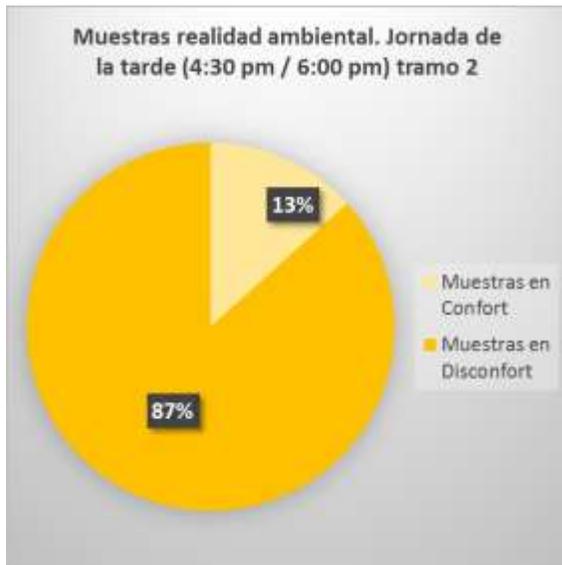


Sobre la jornada de la tarde (4:30 p.m.- 6:00 p.m.) en el tramo número 2, los datos tabulados sobre la sensación térmica descrita por el habitante mantienen de manera significativa el indicador de mucho calor predominante con un 72%, además, la sensación de algo de calor posee un 14% haciendo en total de un 86% en la escala de calor o discomfort descrita por el peatón. Un 14% describe sensación de confort o comodidad, lo que es un valor oscilante a las otras dos jornadas de recolección durante el día. Esta jornada de estudio iguala y supera a la de

medio día (11:30 a.m.- 1:00 p.m.) sobre el tramo 2, lo que no es muy alentador respecto a la pérdida de calor que este tramo vial puede tener mientras transcurre la tarde.

**Figura 49**

*Diagramación realidad ambiental jornada de la tarde tramo 2.*

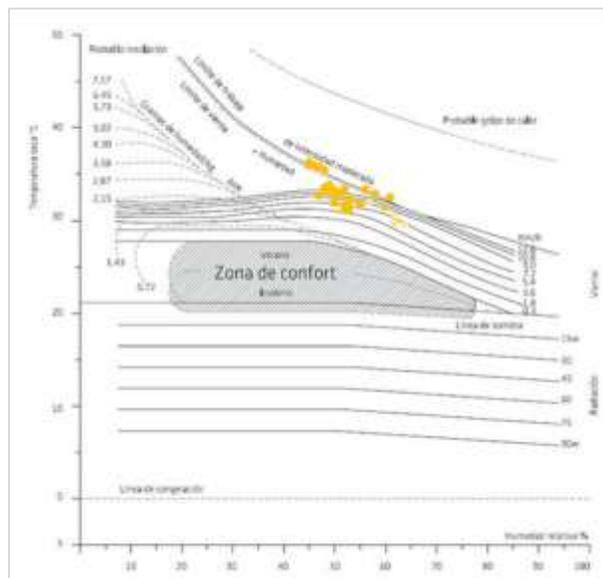


En cuanto al análisis Olgyay hay una mejora mínima en cuanto a los puntos de muestreo con relación a la jornada de medio día (11:30 a.m.- 1:00 p.m.), y que equipara de manera notoria con la opinión de la comunidad respecto a la sensación térmica.

**Figura 50**

*Tabla de datos recolectados de la realidad ambiental y diagramación en la carta bioclimática de Olgay.*

Tramo 2 Jornada Tarde (4:30 p.m/ 6:00 p.m)				
Temperatura C°	Humedad %	Vientos Km/h	Estado	
36.3	45	0	Disconfort	Día 1
36.1	45	0	Disconfort	
35.9	46	0	Disconfort	
35.8	47	3.4	Disconfort	
35.5	48	1.4	Disconfort	
33.4	52	2.7	Disconfort	Día 2
33.4	52	1.4	Disconfort	
33.4	56	0	Disconfort	
32.9	58	1.9	Disconfort	
32.5	61	8	Disconfort	
33	50	4	Disconfort	Día 3
33.3	49	2.5	Disconfort	
32.9	50	1.9	Disconfort	
31.8	55	0	Disconfort	
31.2	53	2	Disconfort	
31.9	57	10.2	Confort	Día 4
31.4	60	2.3	Disconfort	
30.5	62	9.6	Confort	
29.8	62	13.6	Confort	
29.5	64	8.6	Confort	
33.5	48	3.9	Disconfort	Día 5
32.7	47	2.9	Disconfort	
31.9	50	2.3	Disconfort	
31.6	52	0	Disconfort	
31.2	52	1.3	Disconfort	
33.8	49	3.7	Disconfort	Día 6
33.3	50	2.5	Disconfort	
32.9	51	2.3	Disconfort	
32.3	53	1.1	Disconfort	
32.1	53	2.1	Disconfort	

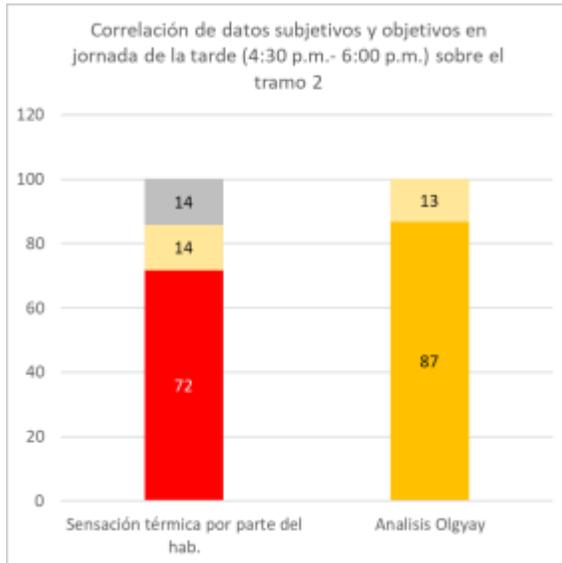


Sobre este tramo se destacan 4 puntos de confort el día 4. Asimismo, se presentaron los puntos de confort sobre el tramo número 1, proyectando temperaturas relativamente bajas para el medio y una humedad relativa moderada. Además, los vientos son constantes y de alta intensidad, lo que colabora a la evaporación y disminución de la temperatura. La temperatura mínima registrada es de 29.8°C y la de mayor intensidad 36.3 °C.

Además, los vientos son constantes y de alta intensidad, lo que colabora a la evaporación y disminución de la temperatura. La temperatura mínima registrada es de 29.8°C y la de mayor intensidad 36.3 °C.

**Fuente 51**

*Correlación de datos subjetivos y objetivos jornada del medio día tramo 2.*



La conclusión que aquí se evidencia es que no hay confort en el tramo vial 2 durante esta jornada de trabajo y recolección (4:30 p.m.- 6:00 p.m.), más allá de eso, hay un aumento considerable en cuanto al disconfort expresado por los habitantes y los instrumentos de medición, lo que expone lo difícil que es para este tramo vial perder calor.

De lo anterior, se puede explicar por la constante exposición que sufre al sol debido a su orientación (este- oeste). El sol de la mañana, transcurre medio día, y al avance de la tarde impactan directamente a lo longitudinal del tramo 2, siendo el factor climático de mayor constancia.

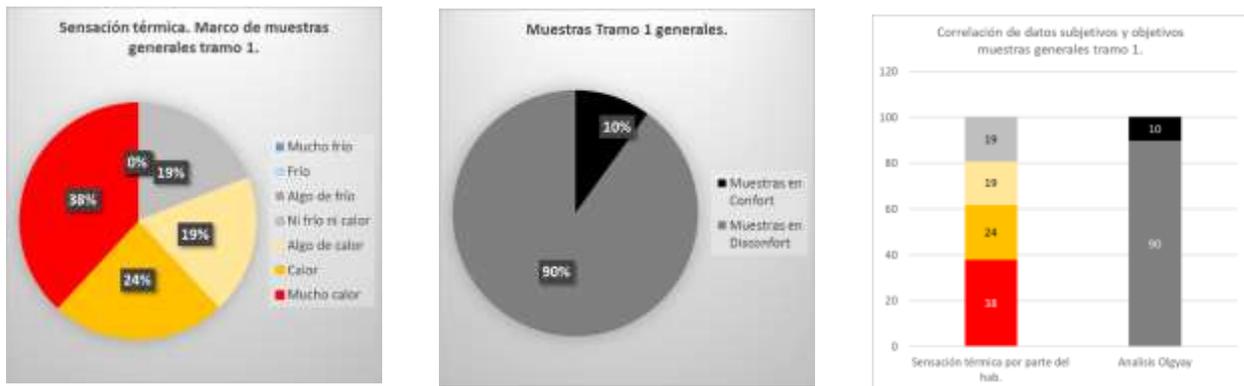
En cambio, el tramo de estudio número 1 gracias a su orientación (Norte- Sur), posee sombra durante la mañana por las viviendas, asimismo en horas de la tarde, lo que aminora en ciertas horas específicas las temperaturas sobre el área de circulación peatonal.

**3.4.4.8 Correlación de datos de manera general. Realidad ambiental y sensación térmica del habitante. Tramo número 1 (Carrera 27 dirección Norte- Sur).**

Posteriormente de realizar el levantamiento, tabulación, correlación y análisis de las muestras, se concluye que los dos tramos del barrio bellavista, casos de estudio, poseen altos índices de disconfort, lo que afecta la habitabilidad urbana como objetivo principal de la investigación.

**Figura 52**

*Diagramación de sensación térmica, realidades ambientales y correlación de datos en ambos tramos de estudio tramo 1.*



Se analizan de manera general las 21 muestras recolectadas por tramo, así mismo las 90 muestras de recolección levantados los 6 días establecidos con anterioridad. El patrón que se observa sobre el tramo 1 es la gran presencia sobre la escala de calor en el escenario de la sensación térmica por parte del habitante, exponiendo el 81% en zona de disconfort. Este 81% equivale a 17 muestras.

Sobre el ámbito de realidad térmica, la constante es el disconfort, llevando la misma línea de la sensación térmica por parte del habitante, solo el 10% equivalente a 9 muestras presentan

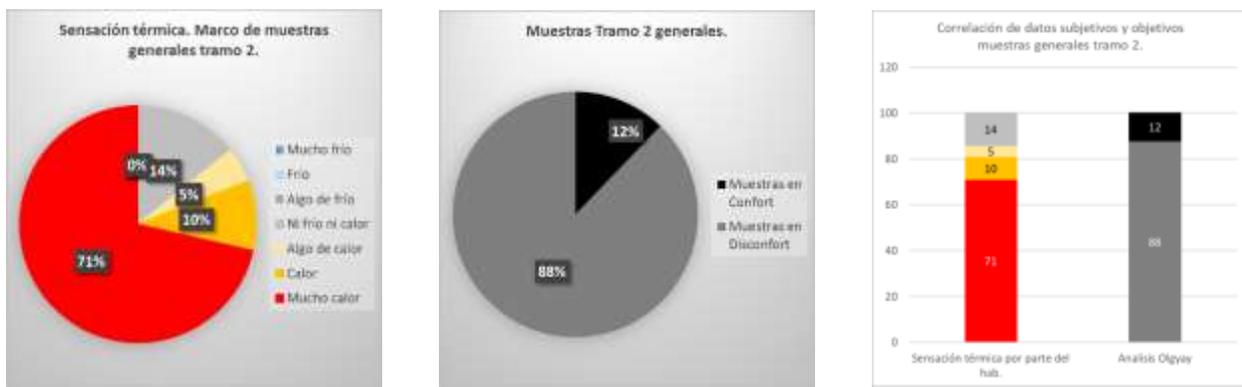
---

condiciones de aspectos biofísicos idóneas que al momento de entrelazar proyectan confort sobre el punto de recolección.

**3.4.4.9 Correlación de datos de manera general. Realidad ambiental y sensación térmica del habitante. Tramo número 2 (Carrera 45E dirección Este- Oeste).**

**Figura 53**

*Diagramación de sensación térmica, realidades ambientales y correlación de datos en ambos tramos de estudio tramo 2.*



Sobre el tramo número 2 a manera general y analizando la tabulación de datos, se registra la tendencia hacia la escala de calor sobre la sensación térmica por parte del habitante, es una constante y el principal tema a tratar en futuros escenarios de intervención proyectual. El análisis de Olgay refleja paralelamente el disconfort presente en sobre el tramo vial 2, siendo casi calcado en cuanto a la referencia de confort descrito por el habitante y los instrumentos de medición para la realidad ambiental. Pero como variante se encuentra un alza de 2% en comparación al tramo de estudio 1 en lo que respecta a la realidad ambiental y los puntos en confort térmico, pero que de igual manera proyecta un tramo vial con mucho disconfort.

El tramo 2 se caracterizó por ráfagas de vientos más fuertes y constantes cuando circulaban, al momento de cesar la intensidad, estos se ausentaban totalmente por largos lapsos de tiempo, generando alzas en temperaturas considerables.

**Figura 54**

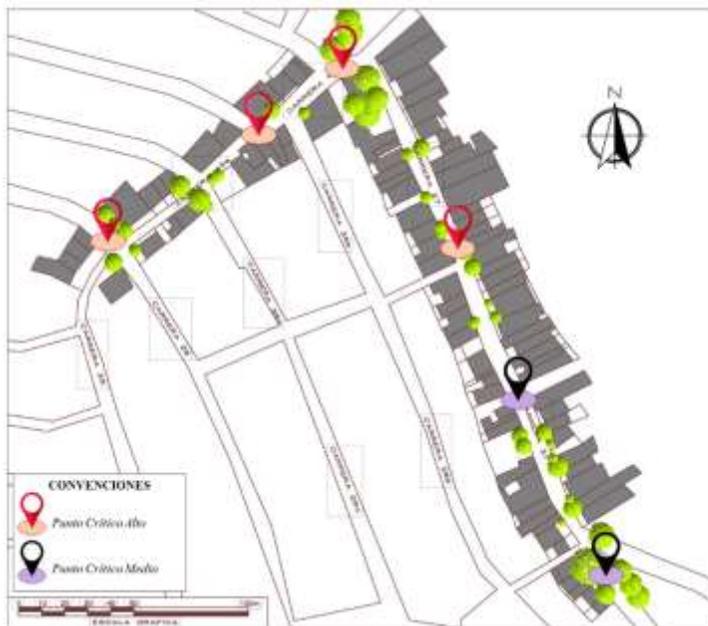
*Tramo vial número 1 en día de lluvia.*



Otro factor adicional que afecta a la habitabilidad urbana desde la climatología y sensación térmica, además de aspectos de infraestructura, es la lluvia/las precipitaciones y el estado vial del sector, este último al ser de superficie blanda y arenosa se convierten en un obstáculo para el transitar del peatón, expone la comunidad que ante el acontecimiento de lluvia. La comunidad debe realizar todo tipo de maniobras para trasladarse por los tramos viales de estudio y poder llegar de un lado a otro. Así lo evidencian las capturas fotográficas hechas por los investigadores.

**Figura 55**

*Plano de puntos críticos y desarrollo del sector en días de lluvia.*



Así mismo, en la figura 55 se muestran los seis (6) puntos críticos en temporada de lluvia en la zona de estudio, categorizados en puntos críticos altos y puntos críticos medios. Los puntos altos se evidencian y datan cuatro (4), los cuales tres (3) están ubicados en todo el trayecto del tramo vial dos (2), ya que existe una inclinación considerable. La materialidad de la misma afecta a la circulación ya en

seco, con la lluvia, se generan varias esorrentías arrastrando consigo el sedimento y escombros ya presentes en el tramo vial. Esto conlleva a que el tramo uno (1), ubicado a nivel más bajo, se vea afectado recolectando todas las aguas provenientes del tramo vial número 2, así generan un (1) punto crítico alto donde se estanca suficiente agua generando lodazales. También se muestran dos (2) puntos críticos medios que se encuentran a mediados y al final del tramo uno (1), generando dificultad en la circulación de los peatones del sector.

Se concluye la gran afectación de la radiación directa sobre el tramo vial número dos, generando altas temperaturas y un porcentaje de humedad muy bajo, propiciando a la rápida sofocación e hiperventilación al caminar. Las corrientes de aire más fuertes se presentan durante el mediodía y la tarde en ambos tramos viales, con una mayor persistencia mayor en el tramo 2. Este mismo tramo conserva una isla de calor considerable durante horas de la tarde debido a la configuración de fachadas dispuestas sobre el tramo. Grandes paredones absorben el inclemente sol durante todo el día y en horas de la tarde noche se siente una mayor sensación térmica al circular por este tramo. El tramo uno goza de zonas bastantes arboladas que deben potenciarse con una nueva masa, complementando una protección más pareja sobre el corredor ambiental propuesto. Las viviendas ayudan a la sombra durante las jornadas de la mañana y medio día, permitiendo un enfriamiento por ciclos del día que la hacen más fresca y de menor sofocación. De igual forma se alcanza a apreciar una mejoría leve, y en ocasiones considerable de la sensación térmica en los puntos que están ubicados en zonas techadas o arboladas. La disminución de la temperatura y el aumento leve de la humedad en estos puntos específicos de muestreo, demuestran el impacto que la protección y aporte de sombra brinda a los espacios.

En otro apartado, se habla de la materialidad usada como propuesta de intervención, aquí se aclara que para dignificar la zona hay que brindar zonas accesibles y de fácil tránsito, eso sí, sin dejar de lado las variables térmicas que en ese tipo de materiales se ven regulados por su morfología y composición.

---

Se debe trabajar de manera lineal sobre los dos tramos, encaminados a mejorar las condiciones climáticas que no son muy favorables debido al medio calido-humedo que presenta la ciudad.

#### **4. Recomendaciones y estrategias**

Posteriormente de realizar el análisis y correlación de los casos específicos de estudio, se pretende realizar una proyección y una propuesta para la mejora sustancial del confort térmico en los espacios de tránsito estudiados previamente en el barrio Bellavista, consigo se presentará de igual manera una mejora en la habitabilidad urbana debido a lo intrínseco que se encuentra involucrado el confort con la habitabilidad.

Es así como se pretende Establecer estrategias de diseño para los espacios de tránsito en el barrio bellavista, que aminoren las sensaciones negativas del confort térmico y aporten a la mejora sustancial de la habitabilidad urbana.

Se debe siempre tener un barrido completo de información, conocer los orígenes del barrio, las causas, sus consecuencias, sus costumbres internas, sus problemáticas y desde allí iniciar con unas posibles soluciones, que en su medida no resolverán o satisfarán a toda la población, pero que aportarán en gran medida a la evolución del mismo.

El gran error de los diseños urbanos últimamente, es trazar, proyectar y ejecutar sin tener en cuenta los aspectos personales de los moradores del sector, es por esta razón que muchos de estos fracasan después de un tiempo de ser entregados a las personas que viven la ciudad, no hay concientización en ninguno de los aspectos subjetivos que puede generar el proyecto.

Al iniciar este campo de conclusiones, recomendaciones y diseño, cabe resaltar nuevamente el estado del barrio actualmente, fue un asentamiento espontaneo respetando las arterias viales precedentes de las zonas contiguas. Este asentamiento es ilegal (Barrio Bellavista), pero ya se encuentra en etapa de legalización ante el ente gubernamental como lo es la alcaldía de Sincelejo, quien está llevando a cabo y realizando este proceso de legalización junto con la acción comunal del barrio en mención.

Es por esto que la investigación en curso se centró en conocer el pensamiento de los locales, así como la realidad de unos aspectos específicos a estudiar. En base a ello, se tienen bases sólidas con unas ideas infundadas en estos pensamientos subjetivos, que aportarán a la realización y proyección de las estrategias sobre el confort.

Además, hay bases en cuanto trabajos o documentación que aborda temas de sumo interés, esto para una línea de aplicación al sector, obtener el mejor lineamiento de tratamiento para el diseño y así obtener una idea unificada de necesidades y soluciones.

#### **4.1 Referentes de diseño y acción**

##### ***4.1.1 Los 5 beneficios que la peatonalización traerá a la ciudad. Borja Castro (2018)***

La peatonalización es el auge en las nuevas tendencias de proyectos, diseños frescos con un fin específico y que dignifica la vida del habitante que circula los sitios de tránsito. Gran parte de las ciudades latinoamericanas poseen un problema en común urbanísticamente hablando, contaminación, congestión y seguridad vial como algunos de estos aspectos más significativos.

La postura de ampliar las zonas de circulación para los vehículos a motor ha puesto contra las cuerdas los espacios propensos al uso por parte de la comunidad que anda a pie. Esto refleja un claro desequilibrio, apoyándose mayormente en el bando de los vehículos motorizados dejando de lado las caminatas. “Se ha producido un proceso de motorización de manera generalizada: solo en los últimos cuatro años, el número de coches en Latinoamérica ha aumentado un 6% y esto ha ido en aumento, hasta el año 2018” (Borja Castro, 2018). Lo anterior se tiene en cuenta hasta el año en mención, las urbanizaciones aceleradas y el aumento de salarios en las ciudades latinoamericanas hasta el día de hoy, siguen potenciando el incremento del parque automotriz en las ciudades.

Es por esto que en ciertas ciudades se ha implementado de manera parcial o total peatonalizaciones sobre zonas críticas, apartando el coche, habilitando y dando paso al uso peatonal.

Pero las implicaciones de una peatonalización van más allá de querer restringir las calles a los autos y cederlas a los peatones. Si bien es un buen factor para ese fin, se deben tener en cuenta factores para una correcta peatonalización, “modelos de tráfico, planes de planificación urbana, planes de movilidad sostenible” (Borja Castro, 2018) son algunos de los aspectos de mayor relevancia para llevar a cabo este proceso.

Si se logra un correcto plan de peatonalización, este se puede ver reflejado en aspectos como la seguridad vial, siendo considerado el aspecto de mayor importancia, ya que en zonas marginadas y más vulnerables de las ciudades tienden a una mayor tasa de accidentalidad.

“La moderación del tráfico, la reducción de velocidad, la separación de espacios destinados exclusivamente a los peatones y, en definitiva, la protección de los peatones y ciclistas conlleva la mejora de la seguridad vial.” (Borja-Castro, 2018).

Otro aspecto que toca de manera paralela al confort térmico, la habitabilidad urbana, calidad de vida y tema ambiental, es la disminución de contaminación y concentración de gases efecto invernadero. Borja Castro (2018) expone que, gracias a la peatonalización en ciudades como New York y el país de España, se observa una caída del 25% de contaminación. En las ciudades de Latinoamérica, no se tienen datos precisos en zonas donde se ha implementado esta estructura de peatonalización, más, sin embargo, se observa que de manera drástica disminuye este aspecto en la ciudad de Quito, proyecto sobre las calles García Moreno y Chile, entre el 20 y el 30%.

Así mismo, hay una mejora sustancial en la calidad de vida y por consiguiente la habitabilidad urbana. Esto no solo para los residentes, también incluye a transeúntes, esto se da debido a la disminución de emisiones de ruido y contaminación. La salud también se ve

involucrada. Al presentarse zonas seguras, más sanas y que promuevan la actividad física, las personas tiende a sufrir menos de enfermedades, así lo expone el autor que basado en la American Journal of Health “Las ciudades con mayores tasas de peatones y ciclistas tienen niveles de actividad física más cercanos a los recomendados por los profesionales y una proporción más baja de diabéticos.” (Borja Castro, 2018). “La peatonalización debe ser una herramienta integrada en una estrategia general de movilidad y accesibilidad, coherente con la planificación urbana de la ciudad.” (Borja Castro, 2018).

#### ***4.1.2 Estrategias bioclimáticas. Estrategias bioclimáticas para el espacio público: plaza de Cisneros. Gil Zea et al. (2020)***

#### **Figura 56**

*Planta de localización plaza Cisneros.*



Fuente: Gil Zea, Ocampo Márquez, Medina Cuadrado, & Serna Henao (2020).

Este proyecto nace con el fin de dar soluciones a problemas arquitectónicos, ambientales y sociales, que se presentan en los centros de las ciudades, específicamente en la plaza de Cisneros en Medellín. Así mismo se basan en hacer un estudio y análisis, más allá de lo arquitectónico, es decir, hacer un análisis a fondo de cómo el obtener un espacio sostenible y bioclimático, también dónde las personas sean conscientes y conocedoras de temas que son

importantes para el bienestar de la sociedad y del medio ambiente; diseñando y creando espacios confortables y con sentido de apropiación por los mismos.

**Figura 57**

*Propuesta de potenciación de la vegetación plaza Cisneros.*



Fuente: Gil Zea, Ocampo Márquez, Medina Cuadrado, & Serna Henao (2020).

Por ello, a partir de lo anterior y de lo encontrado en el lugar, proponen una serie de estrategias en pro de la bioclimática, dónde solucionan problemas específicamente con:

La vegetación e infraestructura. Diseñando un proyecto donde se integra la vegetación existente con una propuesta, es decir, diversificación de la vegetación, jerarquizando la

ya existe que en este caso Guadua, brindando así mayor confort y sombra en el lugar, proponen árboles de achiote, los cuales no son muy altos y no obstaculizan el paso del viento y de la visión, disfrutando de la mejor manera el espacio.

Así mismo, con respecto a la infraestructura proponen una potenciación de la misma, que se basa en la diseñar espacios con cubiertas semi-abiertas que funcionen como espacios de estancia, con el fin de generar apropiación por parte de la comunidad y generar nuevas dinámicas que diversifiquen el lugar. Por último, fue la reactivación de los espejos de agua ya existentes, ya que están ubicados en zonas de estancia, estos ayudan a controlar el tema de isla de calor y se brindarían espacios más frescos y agradables.

**Figura 58**

*Re significación de los espacios en la plaza Cisneros.*



*Fuente:* Gil Zea, Ocampo Márquez, Medina Cuadrado, & Serna Henao (2020).

Para finalizar, este referente de diseño es importante, ya que hace relación a la finalidad de la investigación en curso, puesto que se utilizan términos ambientales y arquitectónicos relacionados a la bioclimática, espacio público, confort, vegetación, isla de calor, urbanismo sostenible, urbanismo ecológico, etc. Se reflejan problemas y se plasman estrategias de diseño encaminadas en pro del mejoramiento climático a través de la Arquitectura, incentivando a futuras investigaciones a solucionar problemas ambientales que ayuden al medio ambiente.

#### 4.2 Etapas de intervención. Diseño de Estrategias Pasa Tiempo al Clima

Se establecen unas estrategias para impactar de manera positiva en el barrio.

#### Figura 59

*Estrategias de intervención para los tramos viales de estudio en el barrio Bella Vista.*

<i>Diseño de propuestas desde lo encontrado.</i>	Iniciar a desarrollar soluciones desde este apartado implica tener en cuenta al barrio mismo, punto inicial y actual, de quién es la ciudad, a dónde va dirigida y qué aspectos traerá consigo. Es aquí donde aparecen temas como el análisis de la estructura urbana actual, sus potencias o debilidades, una correcta distribución espacial. Posteriormente, una peatonalización de las carreras 27 y 45e del Barrio Bellavista.
<i>Punto Nodal.</i>	Concentrar las actividades sociales encontradas y que son muy típicas en un barrio popular de las ciudades. El uso de la calle para actividades sociales no es nuevo, esto debido a la falta del espacio público y de recreación. Es por esto que identificar, proyectar y ubicar un punto de concentración social con aspectos que aporten al confort térmico beneficiará a toda la comunidad que vive y transitan estos dos tramos viales.
<i>Protección ambiental.</i>	Esta última estrategia va enfocada en disminuir lo mayormente posible aspectos como la radiación, la temperatura, potenciar la circulación de vientos y proteger al usuario. Las estrategias bioclimáticas serán importantes en este apartado, eso sí, irán condicionadas con toques propios del lugar, tendiendo a manejar lenguajes compositivos y conceptuales.

#### 4.3 Etapa 1 de intervención. Pasa Tiempo al Clima. (Corto-mediano plazo)

Primeramente, se establecen unos programas y subprogramas dentro de las zonas de intervención en los dos tramos viales. Estas intervenciones vienen dadas desde unos aspectos que relacionan la sensación térmica de habitante con la realidad ambiental de los diversos microclimas

que se presentan en las zonas de estudio, además, una mejora considerable en la infraestructura urbana y estado vial, esto aportando en la calidad de vida de los habitantes internos del barrio.

Se tocan aspectos sociales que causan una relevancia frente al confort térmico, debido a que se desarrollan en zonas con cierta regularidad y que la misma comunidad establece como cómodas y agradables para estar. Alguna de estas tendencias sociales que se presentan son los juegos de mesa en una zona bastante arbolada y frecuente de sombra, así como sentarse debajo de los árboles a leer periódicos y en otros casos material literario. Asimismo, se encuentran unas pequeñas zonas donde se desarrollan comercio de comidas, y que se presta para un tiempo de interrelación entre los vecinos; como todas las actividades mencionadas, siempre se ubican debajo de unos lugares cubiertos y protegidos naturalmente o con aspectos arquitectónicos.

Esta primera etapa constará de analizar aspectos como la movilidad y circulación de vehículos. Proponer un perfil vial que se encuentre acorde a la actualidad del barrio. Proyectar los diversos perfiles viales propuestos por el P.O.T. de la ciudad de Sincelejo conllevaría a un plan parcial de renovación total. Es por esto que los propuestos en el siguiente documento se basan en condiciones actuales de barrio, líneas de paramento establecidas por las viviendas ya consolidadas, además de la vegetación también establecida sobre las zonas de tránsito que es uno de los factores importantes para tratar en el confort térmico.

La longitud total de los tramos viales será denominada como “pasatiempo al clima”, esto hablando de manera literal respecto a los espacios de tránsito y lo que representa este tipo de zonas y articulaciones en la ciudad, igualmente el impacto del clima que se encuentra presente durante todo el día y que afectan de manera directa al peatón. El corredor ambiental llevará el nombre de línea versátil, debido a las diversas actividades presentes actualmente en el sitio y la continuidad en su defecto de las mismas.

### 4.3.1 Perfiles viales a intervenir (Corto plazo)

Los perfiles viales propuestos en pasatiempo al clima vienen dados de datos y tendencias halladas en el sector. De manera uniforme se pretende distribuir zona de andén de un metro a lo largo de las manzanas e intersecciones de estudio, un carril para transporte liviano como motocicletas o bicicletas que como el primer ítem irá desde la zona del parque hasta la intersección sobre la carrera 45e y la carrera 26<sup>a</sup>. El corredor ambiental línea versátil que aprovecha desde la medida mínima levantada en el sector de estudio las diversas situaciones métricas respecto al ancho vial, y que se amolde a los espacios “residuales” a partir de la correcta distribución de los dos factores anteriormente mencionados.

En la siguiente secuencia de gráficos se exponen tendencias respecto al uso actual de la circulación vial respecto al transporte a motor.

#### Figura 60

*Levantamiento sobre la concurrencia del paso vehicular en los tramos viales de estudio.*



Se realizó un levantamiento sobre el tipo de vehículos que transitan más sobre la carrera 45e y la carrera 27, los dos tramos de estudio.



El levantamiento consta de llevar cuenta en un minuto, y a lo largo de 5 minutos a manera general, del número total de motos, bicicletas, autos o camiones que pasan por estos tramos. Esto se realizó en horas pico, aproximadamente sobre las 11.30 de la mañana y la 1 de la

tarde, debido a que es el momento con mayor afluencia y presencia de vehículos circulando.



Se concluye en base a los datos obtenidos que los vehículos de mayor circulación sobre la vía se presentan entre motos y bicicletas en menor medida. Los autos poco acceden al tramo vial número 2 debido al difícil acceso y el estado vial que esta calle presenta.



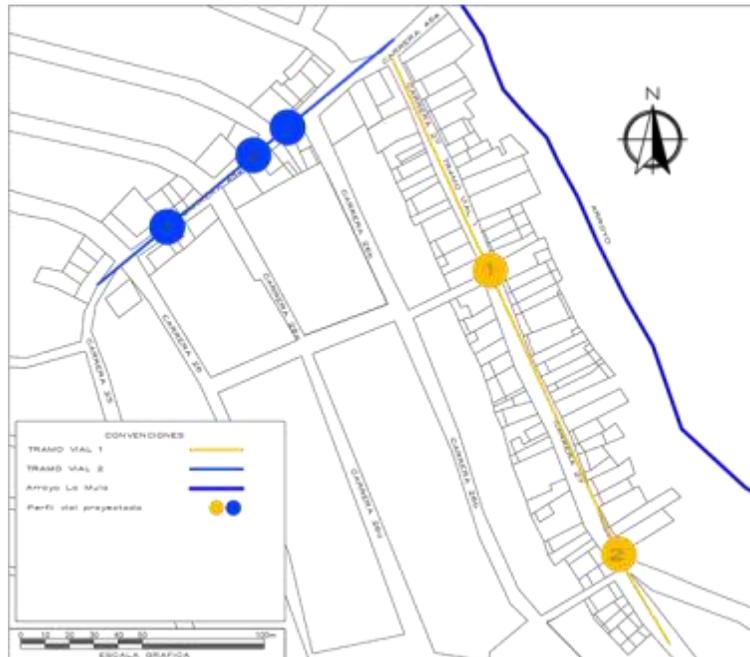
Anexando un factor importante como lo es el sitio y las medidas presentes en el mismo, se hace difícil pensar en unos perfiles viales que adopten el auto y una calle con doble sentido de ida y vuelta. Implementar estas acciones para este tipo de vehículos reduce de manera contundente la oportunidad de gozar de espacios de tránsito aceptables para la comunidad y que dan prioridad al peatón. Es por esto

que como criterio de diseño se ha elaborado un carril único sentido para vehículo liviano, conjugado con andenes y corredores que amenicen el circular del peatón.

El siguiente plano muestra de mejor manera la ubicación de cada uno de los perfiles proyectados, referenciando por color y número cada una de las intervenciones sobre la estructura vial. Además sus medidas y disponibilidad para realizar estas proyecciones.

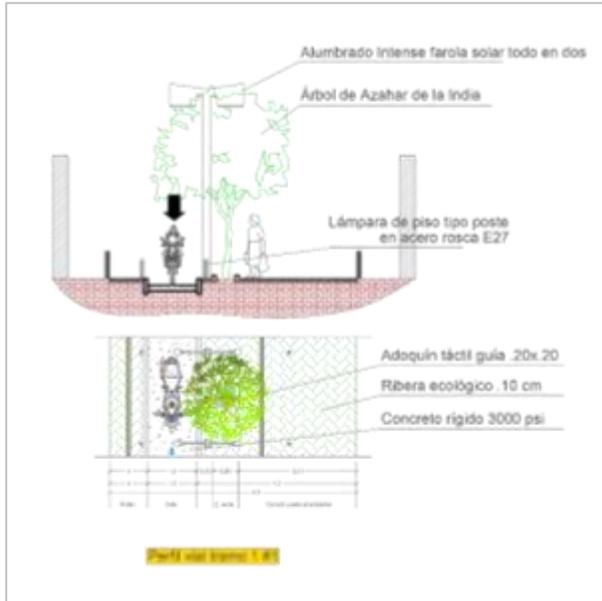
**Figura 61**

*Plano de localización de perfiles propuestos.*



**Figura 62**

*Propuesta 1 perfil vial tramo 1. Planimetría en corte y planta. Render o 3D.*

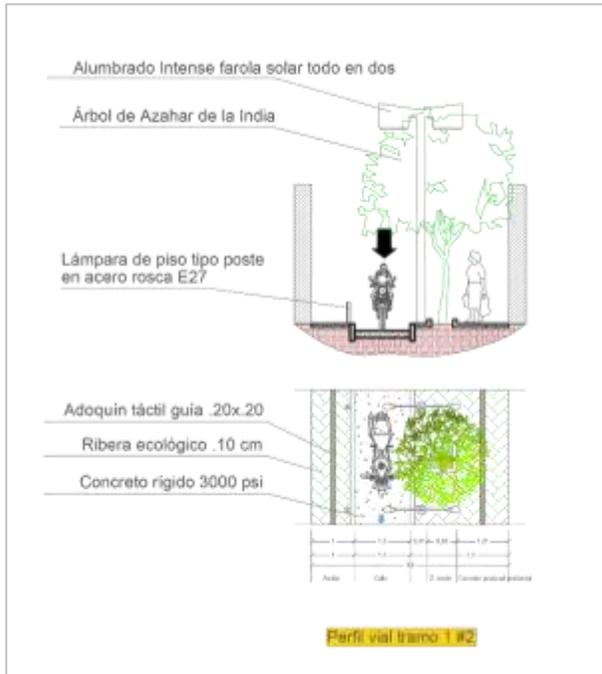


A la altura de la mitad del tramo vial el perfil se ensancha. La morfología y el irse desarrollando el barrio, dota a este perfil de unas medidas mayores, lo que se hace muy provechoso para el sistema de corredor vial y la incorporación de elementos que complementan la estructura del mismo.



**Figura 63**

*Propuesta 2 perfil vial tramo 1. Planimetría en corte y planta. Render o 3D.*

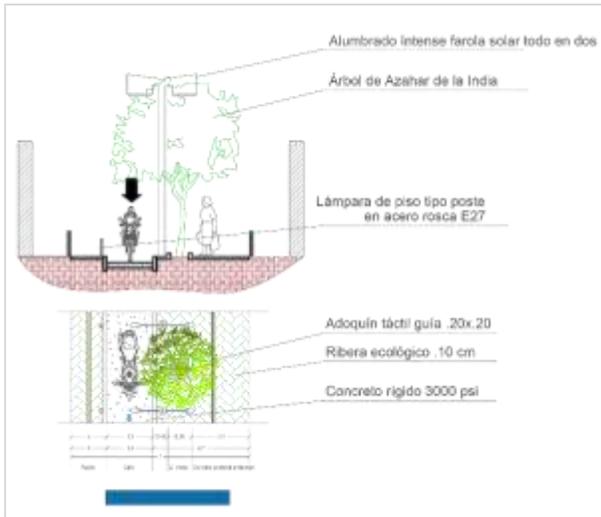


Sobre el tramo 1, el ancho vial y por consiguiente el perfil de menor medida proyectada sobre la longitud de este tramo vial adopta los 4.60 metros; de esta medida base se va construyendo el resto de la longitud vial de este tramo, esto por la irregularidad de medidas presentes, oscilando entre los 4.60 metros y los 6.5 metros máximos aproximadamente a lo largo de la carrera 27 (Tramo 1).



**Figura 64**

*Propuesta 1 perfil vial tramo 2. Planimetría en corte y planta. Render o 3D.*

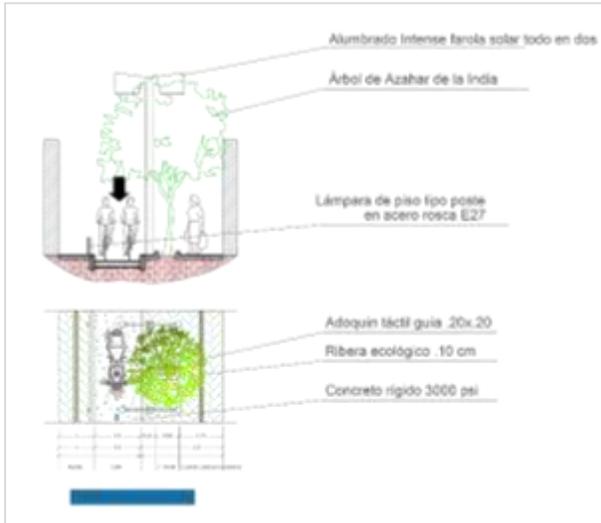


El tramo 2 (Carrera 45e) de estudio posee una problemática similar. Se presenta una variedad de medidas de ancho a lo largo de lo que representa la calle, por lo que de manera automática se toma una medida base mínima y de allí se empalma con el tramo número 1, siendo lo más constantes en cuanto a la distribución espacial ya antes establecida para los tramos viales.



**Figura 65**

*Propuesta 2 perfil vial tramo 2. Planimetría en corte y planta. Render o 3D.*

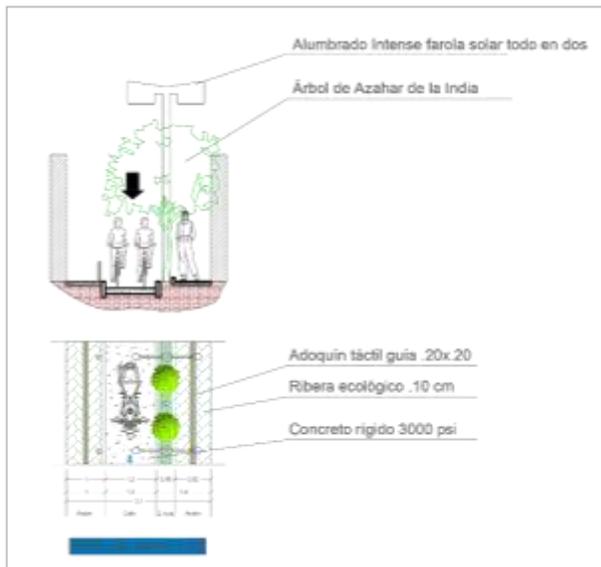


La propuesta número 2 en el tramo vial 2 varía mucho, debido a que los lineamientos de una casa consolidada de dos pisos son mayores a los presentes en otras zonas del tramo. Sobre esta cuadra se tuvo que realizar un movimiento de zigzag, intentando evitar la vivienda si quitar mucho espacio a la estructura pública de tránsito.



**Figura 66**

*Propuesta 2 perfil vial tramo 2. Planimetría en corte y planta. Render o 3D.*



Hay zonas como el presente en la siguiente imagen planimétrica (perfil vial tramo 2 #3) que demuestra lo angosto que puede llegar a ser este perfil vial sobre el tramo 2 de estudio; bajo este apartado y considerando el ancho presente para implementar el perfil con corredor vial, se opta a un andén con medidas mínimas aportando una pequeña zona verde y zona de circulación.



### 4.3.2 Estrategias ambientales y mobiliario urbano (Corto plazo)

Como se mencionó anteriormente, en dirección Sur- Norte para el tramo 1 y Este-Oeste para el tramo 2, gozarán de un andén sobre la derecha, un carril para vehículos livianos y un corredor ambiental sobre el lado izquierdo.

#### Figura 67

*Render propuesta intervención barrio Bella Vista tramo 1.*



será el mayor protegido por la vegetación y aspectos arquitectónicos.

Como concepto, se plantea distribuir de esta manera los espacios debido a la incidencia solar. Sobre horas de la mañana el sol impacta de manera menos intensa, pero con temperatura ascendente sobre la acera izquierda, en donde se implementa el corredor vial. Este

#### Figura 68

*Render propuesta intervención barrio Bella Vista tramo 1.*



Sobre horas de la tarde, 2.30 p.m.- 4:30 p.m., el sol realiza su recorrido e impacta con temperaturas descendentes hacia la acera derecha destinada con un andén de un metro de ancho. En este lado hay árboles establecidos que brindan una protección considerable

y disminuyen el impacto solar sobre la superficie del andén, dotando zonas de sombra. Sin mencionar la sombra proyectada por los elementos dispuestos en el corredor ambiental línea versátil.

### Figura 69

*Árbol azahar de la india.*



Fuente: Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá.

Este corredor estará dotado de arborización tipo azahar de la india, o con su nombre científico “*Murraya Paniculata*”. Su altura máxima llega a ser de 7 metros, con tallo delgado, propicios para ornamentar en proyectos urbanos. Su diámetro de copa alcanza entre 7-14 metros, ideal para brindar sombra. Su distanciamiento entre sí es mínimo a 6 metros. Se dejan jardineras libres entre árboles, permitir un paso a los vientos y no obstaculizar y generar barreras. Esto suele suceder al tener una gran masa arbolada cerca y continua.

### Figura 70

*Luminaria E27 en aluminio.*



Fuente: HOMECENTER.COM

Luminarias a nivel de piso tipo poste en acero rosca E27 (figura 70) con una intensidad de 12 W. en el sector del andén, estarán ubicados a 3 metros de separación entre sí.

Además, luminarias aéreas de 6 metros de altura tipo intense Farola Solar todo en dos (figura 71), de montaje fácil, con un ciclo de vida mayor a 1500. Posee una batería integrada de manera interna, con encendido y apagado

automático, resistente a climas fuertes, corrosión y vientos; con potencia entre 70-100 W, con un rango de luminosidad de 10-12 metros de diámetro claros.

### Figura 71

*Intense Farola Solar todo en*



Asimismo, los bolardos empleados son fijos, de tipo hormigón arm AEKORD (figura 72), de manera abstracta representa el estado vial en que se encontraba el sitio de estudio, escombros, líneas sinuosas cada vez que se presentaba el fenómeno de lluvia y se generaban escorrentías, abordan de conceptualmente este tipo de bolardo empleado. Poseen una franja reflectiva para mantener alerta a los conductores en horas de la noche. Se encuentran ubicados a 2 metros entre sí sobre el corredor ambiental línea versátil.

*Fuente:*

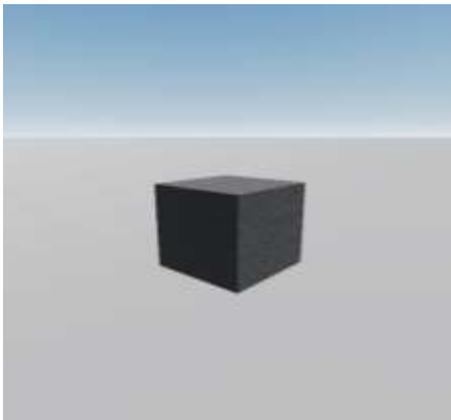
[https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-515920658-lampara-luminaria-led-solar-alumbrado-publico-100w-brazo-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-515920658-lampara-luminaria-led-solar-alumbrado-publico-100w-brazo-_JM)

Se incluyen elementos como botes de basura y carritos manuales de recolección, esto para brindar una fácil salida de los desechos hacia el punto de acopio más cercano. La idea es separar por categorías los residuos y ayudar de manera indirecta a la comunidad que circunda el sector y se dedica a temas como el reciclaje.

**Figura 72***Bolardo arm AEKORD*

Hidrantes como soporte a una emergencia prevista, se ubicarán a 120 metros entre sí, dando como resultado 2 dispositivos por tramo vial.

En cuanto a materialidad de las aceras y zonas de circulación de ambos tramos viales, se pretende usar el concreto rígido de 3000 p.s.i. en la zona de circulación de vehículos livianos, sobre los andenes se aplicará los adoquines ecológicos o ribera ecológica de .10 cms tipo L, que permiten paso a la vegetación en porcentaje considerable, de esta manera se reduce la isla de calor y permite el paso de agua hacia la tierra manteniendo fresco el área de uso. Se complementa con un camino intermedio de Adoquín tipo quía de 0.20x0.20, dando accesibilidad a transeúntes discapacitados visualmente. En esquinas e intersecciones, los adoquines preventivos serán usados dado el caso.

**Figura 73***Concepto de banca basado en la morfología de los escombros.*

Sobre esta línea versátil se encuentran las zonas de estancia, poseen bancas inspiradas en los elementos rocosos usados actualmente por la comunidad para llevar a cabo estadías en zonas arboladas.

Su configuración cúbica genera aspecto de escombro, y su materialidad en concreto lleva a direccionar hacia este tipo de elementos rocosos y ásperos que se encuentran presentes en el sitio de estudio. Las bancas proyectadas incluyen aspectos como la comodidad y simpleza.

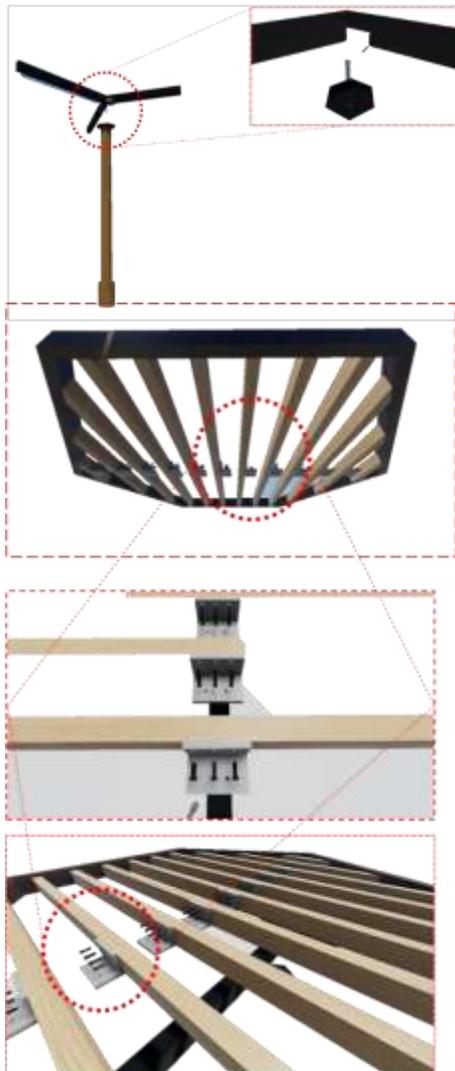
Una intervención temprana en este aspecto como lo es la infraestructura, va arraigada al mejoramiento de la calidad de vida. Las condiciones actuales del sitio lo ameritan, y con una legalización en curso será cuestión de tiempo para que este tipo de proyectos como la pavimentación y dotación de zonas de tránsito se ejecuten. No se puede tener sumisa a una población en zonas encharcadas y lodazales cada vez que llueve, así como en nubes de polvo en cada temporada de verano.

### 4.3.2.1 Roblarq.

Roblarq es el elemento diseñado bajo el concepto del árbol de roble. En la zona se encuentra una cantidad aproximada de 4 árboles de este tipo distribuidos en las zonas de estudio. Sus características son el tronco alto, frondoso en su copa, abarcando una gran zona y dotando de sombra.

#### Figura 74

*Estructura y modo constructivo Roblearq.*



Los vientos, la sombra, son aspectos de suma importancia para mantener a los peatones cómodos, además este tipo de factores contribuyen a la disminución de la sensación térmica. Implementar arboles siempre será la alternativa predilecta para contrarrestar el índice calórico, más sin embargo afecta a la circulación de vientos, ya que también actúan como una barrera ante estos. En gran cantidad pueden bloquearlos totalmente.

Roblearq es una estructura en hormigón armado, con una cubierta en paneles de pérgolas, con madera aserrada previamente impermeabilizada, esto como protección a los diversos factores corrosivos del ambiente. Este panel es una estrategia bioclimática muy efectiva para la protección solar, sin contar con su aporte estético.

Los paneles se encuentran fijados a una estructura en aluminio por medio de platinas de metal y pernos de una pulgada y media. La estructura se asienta sobre una platina

en acero, esta se fija al poste de hormigón armado a través de Pernos hexagonales pesados de 3/4 x 4 pulgadas, grado A193 B7, aleación de acero liso (grado B7), y Sikadur anchorfix 4 adhesivo de anclaje de varillas y pernos. Su altura es próxima a los 3.4 metros, con un diámetro de cobertura de 4 metros.

El panel de mayor tamaño pose medidas de 1 metro desde el radio del hexágono hasta la cara exterior, mientras que el panel de menor tamaño mide 0.75 metros desde el radio del hexágono hasta su cara posterior.

#### 4.4.2 Punto Nodal El Roble (Medio plazo)

##### Figura 75

Imagen 3D localización punto nodal el Roble.



Punto Nodal El Roble hace énfasis en las diversas actividades desarrolladas y encontradas al momento de levantar el diagnóstico del sitio de estudio, y concentradas en un punto concreto para la comunidad. Este se encuentra ubicado de manera céntrica entre el tramo número 1 (Carrera 27) y el tramo número 2 (Carrera 45e), actualmente es un pequeño trayecto, una calle sin salida que da inicio al tramo 2. Sobre este se posicionan viviendas a sus costados, y sobre el remate una gran arborización, del

cual los moradores utilizan para ejecutar juegos de mesa, tiempo al aire libre o estancia. Como concepto se maneja a partir de los hitos y nodos urbanos, siendo un sitio de referencia para la comunidad y un punto de convergencia.

Como complemento a este punto nodal El Roble, durante el recorrido al corredor ambiental línea versátil se encuentra pequeñas zonas de estancia (Figura 76) ubicadas debajo de los árboles, 4 puntos para ser exactos. Como estrategia no se ejecutaron más puntos de este tipo, ya que se mantiene sobre una vía vehicular y transitoria.

### Figura 76

*Render de zonas de estancia propuestas sobre el corredor ambiental línea versátil.*

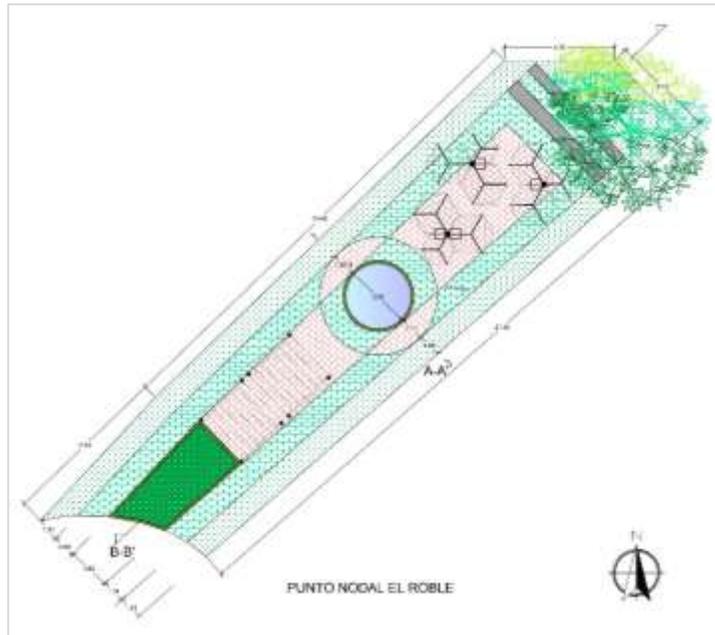


Punto Nodal El Roble busca congregarse de manera unificada a toda la comunidad, brindando zonas más seguras y con total acceso peatonal.

Su nombre se ve plasmado haciendo referencia a los árboles de roble que se encuentran en la Esquina de la carrera 27 con Carrera 45e, estos mismos inspiraron Roblearq, siendo así un conjunto bastante reconocible y sujeto de la mano a manera proyectual y conceptual.

**Figura 77**

*Planta aérea de intervención punto Nodal El Roble.*



Punto nodal El Roble (figura 77) comprende una zona de estancia, una zona de mesas de juegos, una fuente de 3 metros de diámetro aproximados, áreas verdes, elementos arquitectónicos para la protección solar, elementos de iluminación y una zona destinada a la venta de comidas, que puede ser utilizada en cualquier momento del día.

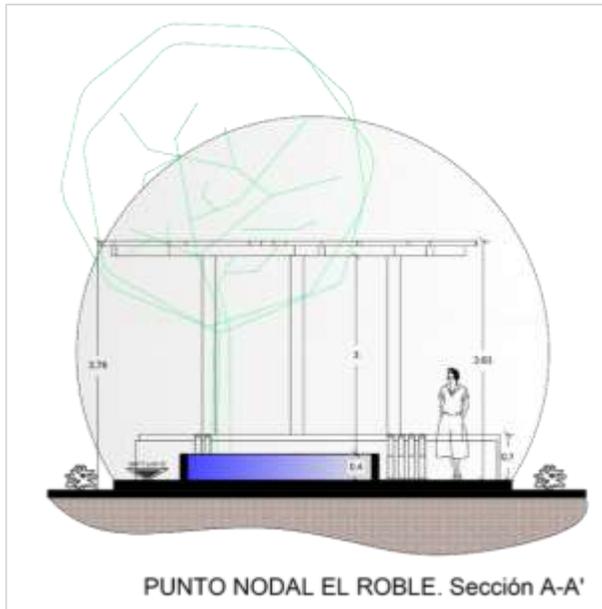
Para la materialidad de pisos, se continúa con la tendencia del adoquín ecológico, unificando con la zona del andén. Se agrega el adoquín de color rosa pastel en concreto para diferenciar zonas.

Se eleva una jardinera en la zona frontal para diferenciar zonas de tránsito y estancia. Se deja un retiro de lado y lado en donde se encuentran las viviendas, esto como un rango de acción para no interrumpir con el diseño en caso dado no haya una línea de paramento definida.

Sobre la parte posterior se encuentra un mesón en concreto, con bancas en el mismo material cubiertas por un árbol de mango de gran envergadura, brindando a la población alternativas para la venta de sus productos.

**Figura 78**

*Sección A-A' punto Nodal El Roble.*

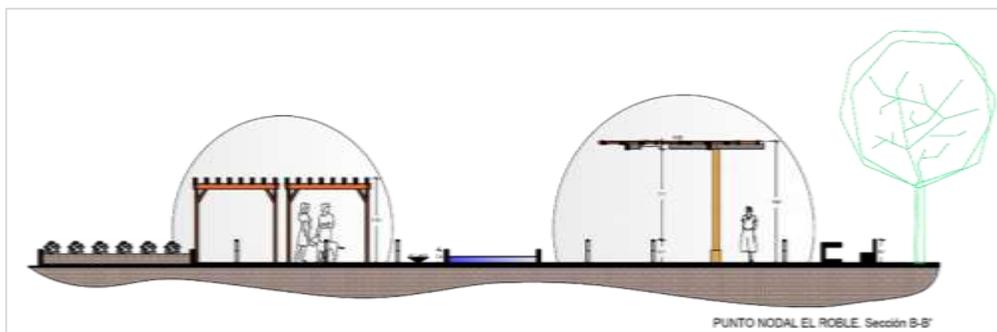


La fuente ubicada en el centro del punto nodal busca elevar los índices de humedad sobre el tramo número 2, los vientos provenientes del Nor-Este llevarán consigo grados de humedad hacia la longitud del trayecto, estabilizando los bajos índices de humedad encontrados sobre horas de medio día (11:30 p.m.- 1:00 p.m.).

La implementación de roblearq en el punto nodal potenciará al punto estratégico de congregación a zona fácilmente reconocible, un punto de referencia de fácil identificación para habitantes del sector y externos.

**Figura 79**

*Sección B-B' Punto Nodal El Roble.*



**Figura 80**

*Render Punto Nodal El Roble.*



El sistema de pérgolas implementadas posee un sistema constructivo práctico, rápido y seguro. La madera usada será igual a la propuesta de roblearq, aserrada con una previa impermeabilización.

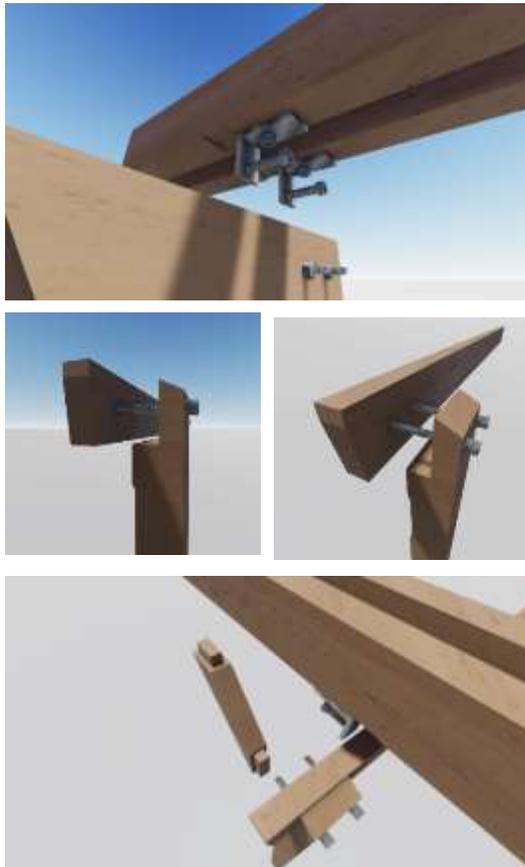
**Figura 81**

*Proceso constructivo zona de pérgolas en el punto Nodal El Roble.*



En primera instancia se cuenta con una columna, con una muesca en la parte superior de la misma y dos orificios para fijar con pernos de metal de 4 pulgadas a la estructura superior en madera (viga).

Posteriormente se posiciona y se enrosca al perno metálico una tuerca acorde al tamaño del perno, terminando así el ajuste de esta parte estructural. Este proceso se repite 7 veces más, dando un área de cobertura de 3x3 metros.



Al tener el cuadro conformado de manera estructural, se adiciona un soporte en diagonal, entre la columna y la madera horizontal que funciona de viga, esto brinda mayor resistencia y evita un temprano pandeo de la madera. Se realizan muescas a la columna y la viga, así como a la adición estructural en diagonal, todo encaja y mantiene rígida la composición.

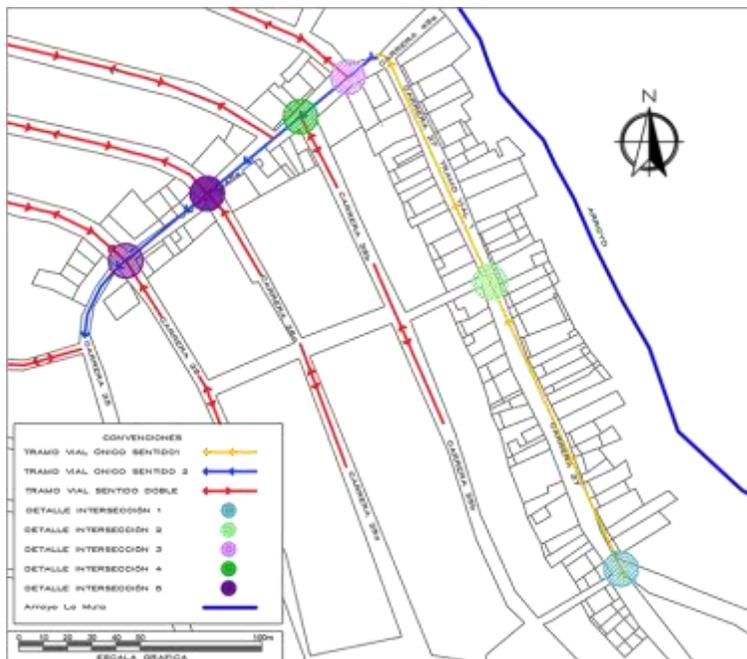
El sistema apergolado va fijo sobre esta primera viga. Se afianza con platinas metálicas e L y pernos metálicos de cabeza rectangular de pulgada y media. Además, una “muesca” en U para darle soporte a la pérgola y no se mueva de su lugar de anclaje.

#### 4.5.1 Solución circulación y acceso hacia el barrio Bellavista

Se mencionó la redirección de ambos tramos en contra de la manecilla del reloj, en esta parte se ameniza este aspecto con mantener y mejorar las intersecciones de entrada al barrio sobre la carrera 45e, que son las vías que reciben todos los visitantes provenientes de la zona norte que incluye sector de transportes intermunicipales, barrios como Mano de Dios y Trinidad, estos por mencionar algunos.

#### Figura 82

*Plano de localización de intersecciones a intervenir en el barrio Bella Vista.*



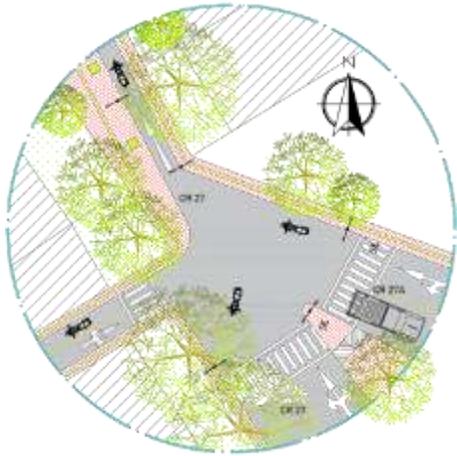
Además, se permite el paso de manera interna hacia el barrio por las calles paralelas al tramo número 1 y 2 (Carrera 25, carrera 26, carrera 26<sup>a</sup>, carrera 26 b), estas como vías de acceso o escape. Los siguientes gráficos representan las propuestas de intersecciones a nivel conceptual. Cabe aclarar nuevamente que la data de planimetría de la zona es nula, así que se trabajó sobre recursos disponibles como google maps y el

geoportal del IGAC, realizando levantamientos a ojo y sobreponiendo líneas en CAD sobre imágenes para darle el mayor rango de precisión posible. De esta manera fue posible contar con un plano conceptual del sitio de estudio e intervención.

Las intersecciones sobre la carrera 27 (Tramo 1) funcionarán como vías de escape y parqueo transitorio en áreas señalada.

**Figura 83**

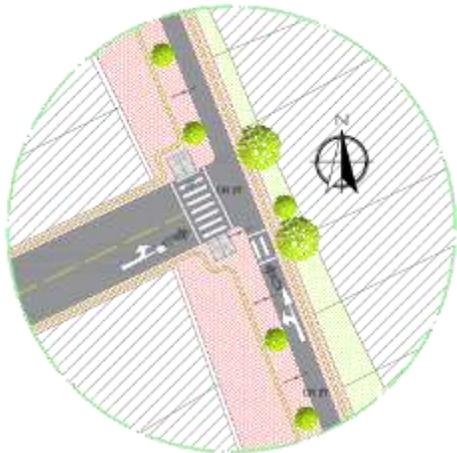
*Planta conceptual intervención intersección carrera 27. Altura del parque.*



La intersección ubicada a la altura del parque, poseerá una entrada para motocicletas en doble sentido. Los alrededores del parque, las vías serán en doble sentido, dando conexión a los visitantes que provengan de barrios aledaños y que utilicen las vías de escape o alternas. Sobre esta intersección nace el nuevo perfil vial propuesto sobre la carrera 27 (tramo 1).

**Figura 84**

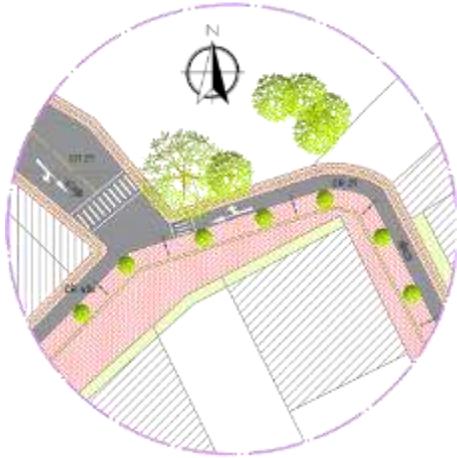
*Planta conceptual intervención intersección carrera 27.*



Esta intersección poseerá una vía doble carril para vehículos livianos, y en caso de emergencia funcionará de auxiliar para un acercamiento a la zona necesitada, ya sea por el cuerpo de bomberos, camión de recolección o cuerpo médico. Además, es una vía de acercamiento para los moradores contiguos a los tramos viales de intervención, manteniendo una accesibilidad rápida.

### Figura 85

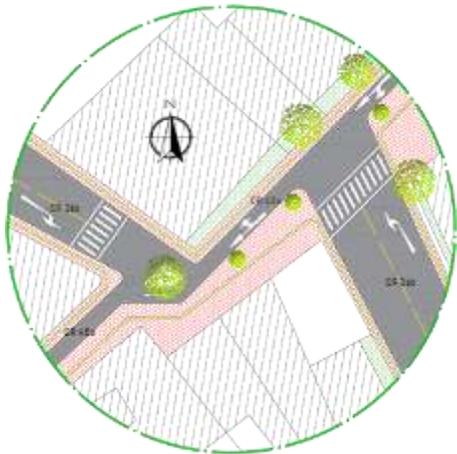
*Planta conceptual intervención y desarrollo intersección carrera 27 con 45e.*



La siguiente comprende el empalme entre la carrera 27 y la carrera 45e, tramo 1 y tramo 2 respectivamente. Se realiza un semi-arco de radio bastante amplio para un giro correcto de los vehículos que transitarán esta vía. Además, se realiza un empalme con la vía pavimentada actual de la carrera 27 que comunica con la zona de transportes municipales de la ciudad. Esta intersección trae consigo unas zonas amplias sobre el corredor ambiental, dotando de seguridad al peatón, manteniendo áreas abiertas con una barrera espacial hacia el vehículo.

### Figura 86

*Planta conceptual intervención intersección carrera 45e.*

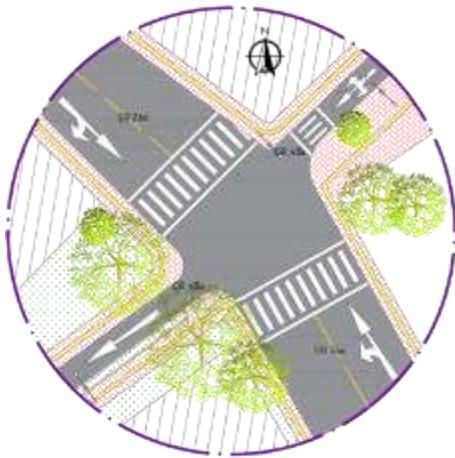


En este gráfico se muestra la intersección de la carrera 26b sobre la carrera 45e.

Sobre la carrera 45e, se desarrolla la siguiente intersección, en donde es necesario un elemento organizador en el centro de la vía para evitar congestiones. Las estructuras de las viviendas actuales tienden a modificar el circular vial y peatonal, por lo que es necesario este tipo de elementos. Además, la interrupción de la trama vial también propicia a maneras de organizar en base al perfil vial proyectado.

**Figura 87**

*Planta conceptual intervención intersección carrera 45e.*



La intersección de carrera 45e con carrera 26<sup>a</sup> es de las más comunes, una trama vial ortogonal con calles Norte-Sur, Este-Oeste. Este gráfico representa de igual manera el tramo vial contiguo. Todas las intersecciones poseerán un borde de protección para separar al peatón de los vehículos, además, señales de tránsito, demarcaciones, y en caso dado semáforos.

De esta manera se pretende abordar los factores de movilidad y traslado, liberar vías para un uso mayormente para la comunidad y surtir a Otras de todo lo necesario para albergar una circulación mayor de vehículos para la comunicación con la parte posterior del barrio Bella Vista.

## Conclusiones

En un trabajo más completo y conjunto, se establece y proyecta una mejora a la red vial de las calles aledañas a los tramos de estudio intervenidos. Esta metodología y resultados pueden ser replicada en otras etapas de intervención como alternativa a buscar habitabilidad desde el confort térmico en estas vías. Las vías que serían intervenidas en su totalidad y para complementar el proyecto serían la carrera, 26b y la 27 a.

Todos los elementos presentados con anterioridad representarán una mejora sustancial en el confort térmico y consigo la habitabilidad urbana, no a manera definitiva o total, pero sí combatiré la carencia de confort actualmente.

Se debe tener en cuenta que la habitabilidad va más allá, la calidad de vida es un fiel sinónimo a lo que la habitabilidad representa, es por esto que el intervenir en el sitio, mejorando redes viarias, de servicios públicos, planificando de mejor manera la actualidad de los dos tramos viales, aportando sitios adecuados para la estancia, aporta en muchos aspectos a la calidad de vida de las personas y así a su hábitat.

En el aspecto que trae hasta este punto la investigación, elementos como los árboles, las áreas verdes, la aplicación de los adoquines ecológicos disminuyen en 2 grados centígrados las sensaciones térmicas y evitan islas de calor. Además, factores como espejos de agua abordan temas de baja humedad, lo que hace al ambiente más caluroso. Olgay trata este tema y con eficiencia lo comprueba, siendo explicado en su manual de diseño bioclimático.

Los elementos arquitectónicos a pesar de estar establecidos como elementos que aporten al confort térmico, también se proyectan como un elemento atractivo a la vista que incite a locales y externos a admirar su estructura y composición.

La habitabilidad es un conjunto de factores que van arraigados unos de otros, en temas de confort climático, se presentaron factores sociales relacionados con las altas temperaturas que se presentaban en la zona.

Analizar los pensamientos de la comunidad, sus preferencias, aplicarlos en el campo de acción de la mejor manera, lleva a desarrollar buenas estrategias y buenos momentos de la propuesta. Los diseños urbanos, o de viviendas o diseños que involucren a personas con apropiación hacia lo que se va a proyectar, deben tener un mínimo de inquietudes sociales, en donde la persona pueda expresar sus ideas, lo que piensa, el cómo se siente, y desde la labor de diseñador lanzar trazos que intenten en gran medida abarcar todos los aspectos.

## Referencias

- Agencia de Ecología Urbana Barcelona. (2009). *Documento Para el Plan de Movilidad y Espacio Público en Lugo*. Lugo.
- Agudelo, D. P. (2009). El espacio público de la ciudad: una aproximación desde el estudio de sus características microclimáticas. *Cuaderno de vivienda y urbanismo*, II(4), 278-301.
- Borja-Castro, L. (1 de Noviembre de 2018). *Moviliblog Ideas de Transporte y Movilidad Para América Latina y el Caribe*. BID Mejorando vidas: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/5-beneficios-que-la-peatonalizacion-traera-a-tu-ciudad/#:~:text=La%20moderaci%C3%B3n%20del%20tr%C3%A1fico%2C%20la,mejora%20de%20la%20seguridad%20vial>
- Burbano, A. M. (2014). La investigación sobre el espacio público en Colombia: su importancia para la gestión urbana. *Territorios 31*, 185-205. <https://doi.org/10.12804/territ31.2014.08>
- Chavez-Del Valle, F. (2002). *Zona Variable Del Confort Térmico*. [Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya., Departament de Construccions Arquitectòniques]. Barcelona. <https://doi.org/8469987771>
- Chocolatin, A. E. (01 de 09 de 2020). *Facebook*. Facebook: <https://www.facebook.com/24horasincelejonoticias/videos/urgente-sincelejo-barrio-bella-vista-zona-sur-de-sincelejo-denuncia-ciudadana-en/597692804254800/>
- Correa , R., & Carrillo, M. (2013). *Hoja metodológica del indicador humedad relativa (Versión 1.00)*. IDEAM: <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/1287468/V1.07+HM+Humedad+relativa.pdf/7d1b137b-c97a-4906-bf5b-47322fdf3e04>
- El Meridiano. (01 de 08 de 2019). Andrés Gómez estuvo en Bellavista y Las Canarias. *El Meridiano*, pág. 01.
- Elheraldo.Co. (20 de Mayo de 2016). Ola de calor se extenderá hasta la primera semana de junio. Sincelejo, Colombia.
- Gil-Zea , Y., Ocampo-Márquez, S., Medina-Cuadrado , S., & Serna-Henao, S. (26 de 08 de 2020). *Estrategias Bioclimáticas Para El Espacio Público En Medellín: Plaza Císneros*. [issuu.com](http://issuu.com):

- [https://issuu.com/cartillasinvestigacion/docs/estrategias\\_bioclim\\_ticas\\_para\\_el\\_espacio\\_publico](https://issuu.com/cartillasinvestigacion/docs/estrategias_bioclim_ticas_para_el_espacio_publico)
- Guzman, F., & Ochoa, J. (2014). Confort termico en los espacios públicos urbano, clima calido y frío semi-seco. *Habitat sustentable*, IV(2), 52-63. <https://doi.org/0719-0700>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México D.F., México: Mcgraw-Hill. <https://doi.org/978-1-4562-2396-0>
- Higueras-García, E. (1998). *Urbanismo Bioclimático. Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos [Tesis Doctoral]*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid]. Madrid. <https://doi.org/84-89977-40-3>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2014). *IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar-ultravioleta>
- Moreno-Olmos, S. H. (Julio-Diciembre de 2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. *PALAPA*, III(II), 47-54. <https://doi.org/Versión impresa: 1870-7483>
- Naciones Unidas. (18 de 09 de 2019). *Noticias ONU*. Noticias ONU: <https://news.un.org/es/story/2019/09/1462322>
- Olgay, V. (1998). *Arquitectura Y Clima: Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1998. <https://doi.org/84-252-1488-2>
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. (13 de Junio de 2020). *OGUC*. OGUC: <https://www.minvu.cl/wp-content/uploads/2019/05/OGUC-Junio-2020-D.S.-N°32-D.O.-13-06-2020.pdf>
- Páramo, P., Burbano, A., & Fernández-Londoño, D. (2016). Estructura de indicadores de habitabilidad del espacio público en ciudades latinoamericanas. *Arquitectura*, 18(2), 6-26. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.2.2>
- Real Academia Española (2019). *Real Academia Española*. Real Academia Española © Todos los derechos reservados: <https://dle.rae.es/temperatura>
- Real Academia Española (2019). *Real Academia Española*. Real Academia Española © Todos los derechos reservados: <https://dle.rae.es/viento#bnYP5E0>

- 
- Rueda, S. (2004). Habitabilidad y calidad de vida. *Cuadernos de investigación urbanística*(42), 29-34. <https://doi.org/1886-6654>
- Rueda, S., De Cáceres , R., Cuchi, A., & Brau, L. (2012). *El urbanismo ecológico*. Barcelona: BCNecologia (Agencia de Ecología urbana). <https://doi.org/978-84-615-6947-2>
- Trebilcock, M., Bobadilla-Moreno, A., Piderit, M., Figueroa, R., Moreno, E., & Soto, J. (2016). *Aula Ambiental: Educación Confortable y Sustentable*. [http://aulambiental.ubiobio.cl/?page\\_id=122](http://aulambiental.ubiobio.cl/?page_id=122)
- Yepes, Y. K. (08 de 04 de 2017). *YouTube*. YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=SeIBM6RDiMQ>