

CIUDAD Y TERRITORIO

ESTUDIOS TERRITORIALES

ISSN(P): 1133-4762; ISSN(E): 2659-3254

Vol. LV, N° 218, invierno 2023

Págs. 1177-1194

<https://doi.org/10.37230/CyTET.2023.218.10>

CC BY-NC-ND



Metodología para la medición de confort térmico y lumínico en espacios públicos (Ibagué, Colombia)

Karen Valentina BARRERO-MORA ⁽¹⁾
Andrés Ernesto FRANCEL-DELGADO ⁽²⁾

⁽¹⁾ Magíster en Urbanismo

⁽²⁾ Posdoctor en Arte y Arquitectura. Profesor Titular

^{(1) (2)} Grupo de investigación en Historia, Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad del Tolima

Resumen: Algunas zonas urbanas crecen en la informalidad y desarrollan sus espacios públicos en zonas de difícil acceso, con problemáticas de inseguridad, contaminación y deficiencias infraestructurales. Un claro ejemplo se evidencia en los barrios Jardín Comuneros, Hato de la Virgen y ciudadela Simón Bolívar, etapas I y II, de Ibagué, por lo que esta investigación tiene como objetivo el desarrollo de una metodología basada en la valoración cualitativa del confort lumínico-visual y térmico, que conduce a la identificación de criterios de materialidad, estado, grupos poblacionales, horarios, arborización y fuentes de iluminación. Con base en este análisis, se generan algunas recomendaciones para intervenir las zonas de juego y contemplación (denominadas parques en Colombia), en búsqueda de condiciones óptimas para su apropiación en lo material, vegetal e iluminación, aplicables a cualquier espacio público, en especial en lugares marginados a los que es difícil llevar equipos tecnológicos especializados.

Palabras clave: Borde urbano; Confort lumínico; Confort térmico; Espacio público; Seguridad.

Recibido: 04.08.2022; Revisado: 19.06.2023

Correo electrónico (1): kvbarrerom@ut.edu.co N° ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1786-0050>

Correo electrónico (2): aefranceld@ut.edu.co N° ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3249-3191>

Los autores agradecen los comentarios y sugerencias realizados por los evaluadores anónimos, que han contribuido a mejorar y enriquecer el manuscrito original.

Methodology for the measurement of thermal and lighting comfort in public spaces (Ibagué, Colombia)

Abstract: Some urban areas grow informally and develop their public spaces in hard-to-reach areas, facing issues of insecurity, pollution, and infrastructure deficiencies. A clear example of this can be seen in the neighborhoods of Jardín Comuneros, Hato de la Virgen, and Ciudadela Simón Bolívar, stages I and II, in Ibagué. Therefore, the objective of this research is to develop a methodology based on the qualitative assessment of lighting-visual and thermal comfort, leading to the identification of criteria regarding materiality, condition, population groups, schedules, tree planting, and lighting sources. Based on this analysis, some recommendations are generated to intervene in the play and contemplation areas (referred to as parks in Colombia), aiming for optimal conditions for their appropriation in terms of material, vegetation, and lighting. These recommendations can be applied to any public space, particularly in marginalized areas where it is difficult to bring specialized technological equipment.

Keywords: Light comfort; Public space; Security; Thermal comfort; Urban edge.

1. Introducción

Las problemáticas de las zonas marginales que colonizan las riberas de los ríos, están ligadas a la inseguridad, deficiencias en infraestructura, planificación y control por parte de los agentes gubernamentales, que no garantizan las condiciones básicas de los puentes, áreas de juegos, senderos y zonas de esparcimiento que conectan los sectores norte y sur de las quebradas y ríos (AZUERO PRADA & VÁSQUEZ ROJAS, 2018). Es constante el incremento de viviendas informales sobre las laderas, carentes de servicios públicos para asegurar la calidad de vida (ALCALDÍA DE IBAGUÉ, 2012). Además, el deterioro de la naturaleza a causa de la poca cultura ambiental, reflejada en las basuras y escombros sobre las quebradas, fomenta la proliferación de insectos, empeora las condiciones del aire y el agua, e influye negativamente en la vida y salud de la población (PÁEZ, 2021; REDACCIÓN EL TIEMPO, 2010).

Se considera que el espacio público es clave para mejorar la relación de la comunidad con la quebrada, pues los espacios públicos bien diseñados y mantenidos proporcionan lugares de encuentro que propician las relaciones sociales (POZUETA E, 2008). Tienen, por tanto, una gran capacidad de aglutinar actividades sociales de vecindad (SENDRA & al, 2017, p. 64) y son elementos vitales para mejorar la calidad de vida, suplir las carencias de servicios y equipamientos en zonas marginales, sobre todo en comunidades como las vecinas a la quebrada Hato de la Virgen, cuya condición periférica restringe el acceso a los espacios de participación ciudadana (ESPINOSA RICO, 2020; GEHL, 2014), por lo

que es fundamental promover la seguridad y la apropiación, como formas de vincularse con los lugares, para fomentar “comportamientos ecológicamente responsables [...] y la participación en el propio entorno” (VIDAL, 2005, p. 284).

Para evaluar las condiciones del espacio público, es fundamental comprender que su percepción y uso están influenciados por las condiciones micro climáticas, como la temperatura, el aire, humedad, viento, y radiación, así como por la edad, actividad, vestimenta y parámetros psicológicos (TORNERO & al, 2006, p. 167; CARHUACUSMA, 2022; OLIVEIRA & ANDRADE, 2007). Estas condiciones resaltan la importancia de incorporar conceptos como el confort urbano dentro de los parámetros de evaluación del espacio público (GUZMAN BRAVO, 2012; REIN LORENZALE, 2013).

El confort en lo urbano es la base de la calidad de vida (GONZÁLEZ VAZQUEZ., p. 112) y “la condición mental en la que se expresa satisfacción con el ambiente térmico” (ASHRAE, 1966). Estas apreciaciones se complementan con la reconstrucción de la experiencia a través de las prácticas sociales, por lo que es necesario identificarlas en los residentes y usuarios del espacio público y evaluar qué elementos se pueden mejorar (HIERNAUX, 2008, p. 34; ARROYO LLERA & FERNÁNDEZ GARCÍA, 1991). Estas experiencias se armonizan con la arborización (LI, 2018; GEHL, 2014; THERÁN, 2019) y el confort lumínico, que se logra cuando no hay interferencia en la percepción del espacio, lo que genera satisfacción psicológica, con base en las estrategias de captación, transmisión y distribución de la luz natural (AGUIRRE, 2019, p. 12; BARRIOS MARTÍN, 2011).

La evaluación del espacio público debe basarse en correlación entre el espacio y los ciudadanos (AGUDELO, 2013, p. 293), quienes pueden contribuir a mejorar su diseño y hacerlos más atractivos (TORNERO & al 2006, p. 167). En consecuencia, se plantea una metodología cualitativa de evaluación del espacio público, basada en el confort térmico y lumínico-visual como variables seleccionadas para reconocer la calidad de los parques, al estimar que la utilización de los espacios públicos está vinculada de forma directa con altos niveles de Confort (SALDAÑA LEÓN, 2018, p. 6) y a la cantidad de esfuerzo que realiza una persona para adaptarse al entorno (BAQUERO LARRIVA, 2021; GALLEGO SÁNCHEZ-TORIJAS & al, 2022). Como consecuencia, la cantidad e intensidad de actividades se ve afectada por el nivel de incomodidad

experimentado por los usuarios cuando se exponen a las condiciones climatológicas (GUZMAN BRAVO, 2012, p. 53; MINGUEZ & al, 2013; MIRÓ PÉREZ & OLCINA CANTOS, 2020).

1.1. Delimitación del área de estudio

La ciudad de Ibagué cuenta con una riqueza hidrográfica que se extiende sobre el casco urbano, esta particular característica ha generado colindancia de barrios con microcuencas. Un claro ejemplo se identifica sobre la Quebrada Hato de la Virgen, la cual se extiende un total de 7 kilómetros y colinda con aproximadamente 83 barrios que comprenden las comunas 8 y 9. Se han conformado ocho asentamientos no

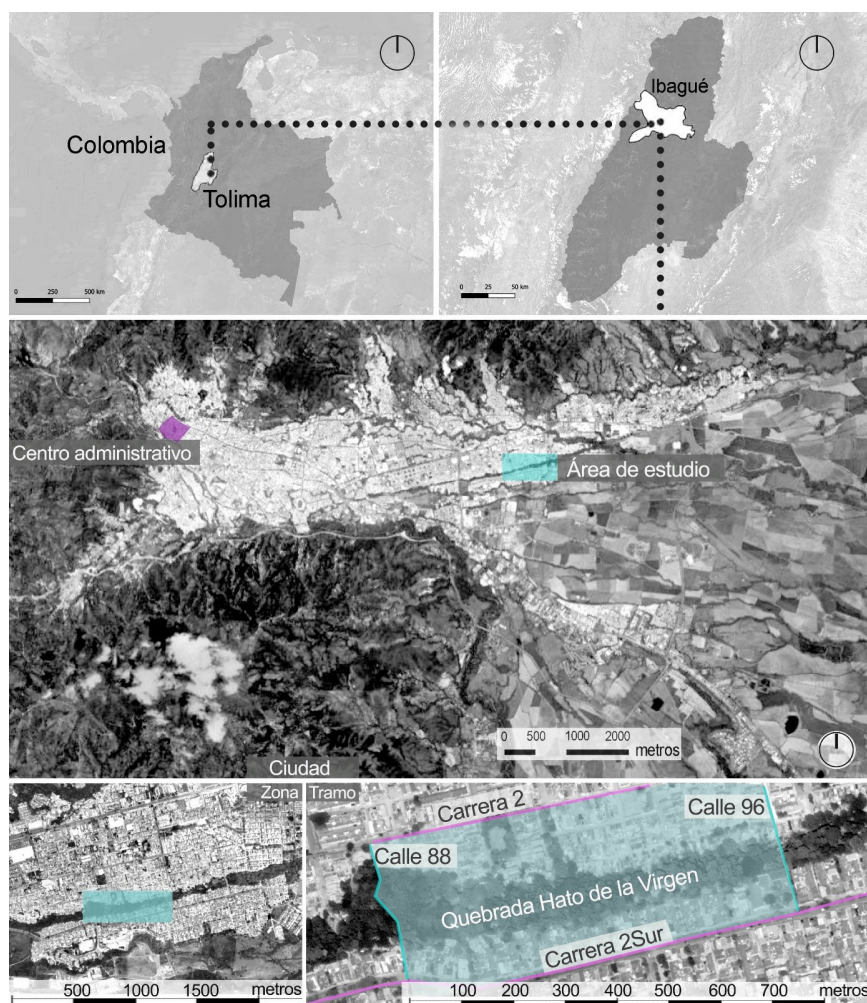


FIG. 1 / Localización del área de estudio

Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps

formalizados sobre su lecho, que se han convertido en espacios de inseguridad, contaminación y riesgo. La zona estudiada corresponde a los barrios del centro oriente de la ciudad, en el tramo que se encuentra entre las calles 88 y 96 y las carreras Segunda y Segunda Sur. Corresponde a un área de expansión derivada de la emergencia de la avalancha de Armero en 1985, por lo que algunas de las familias damnificadas fueron trasladadas a Ibagué y el Instituto de Crédito Territorial gestionó la proyección de 565 casas que se entregaron en 1989, conformando la ciudadela Simón Bolívar (RODRÍGUEZ CARDOSO, 2021). Su ubicación fue periférica, en correspondencia a la disponibilidad y valor del suelo urbanizable, por lo que quedó distante de la prestación de servicios administrativos, comerciales, fuentes laborales y medios de transporte. Prima el uso residencial en un 94.8% con una población mayoritaria de bajos ingresos (JARAMILLO VILLEGAS, 2017). Su morfología es paralela a la Quebrada Hato de la Virgen, que separa los barrios del norte y sur, y genera una zona marginal con notorias carencias infraestructurales (FIG. 1).

La selección de las calles que enmarcan el área de estudio, se deriva de la presencia de parques a ambos lados de la quebrada, conectados por pasos peatonales elevados. Al sur se encuentra la ciudadela Simón Bolívar y al norte la Urbanización Comuneros y Hato de la Virgen. Al reconocer los parques, zonas de esparcimiento y puentes peatonales, el estudio se enmarca en la medición de variables asociadas a la infraestructura en una zona de borde urbano, en el que la producción del espacio implica la presión sobre las zonas naturales y las deficiencias de acceso al espacio urbano, mediadas por las características técnicas de su intervención, de acuerdo a la población a la que va dirigida (LEFEBVRE, 2017) (FIG. 2).

2. Metodología

Se diseñó una metodología basada en el confort como criterio para la evaluación del espacio público (PISFIL SALINAS, 2020). Se aplicó un diseño

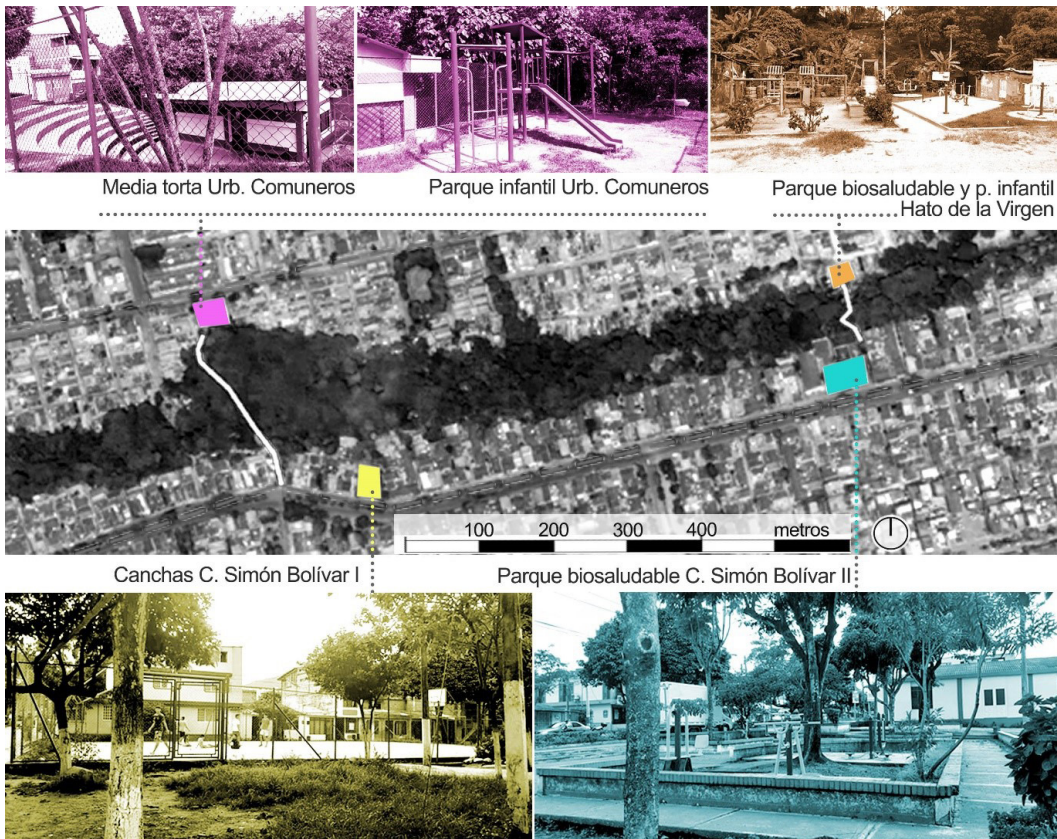


FIG. 2 / Localización de espacios públicos y pasos peatonales sobre la quebrada Hato de la Virgen

Fuente: Elaboración propia sobre imagen de georreferencia de Google Maps

de análisis estadístico de variable correlacional causal. Como variable independiente están las dimensiones sensitivas (térmico, lumínico, acústico, visual y olfativo), con una escala de medición ordinal en tres categorías (bueno, regular y malo) (SALDAÑA LEÓN, 2018; RANGEL MORA, 2009). La variable dependiente comprende el espacio público recreativo, con dimensiones como accesibilidad, seguridad, entorno y calidad. Las variables se evalúan en una escala de medición ordinal tipo Likert de 1 a 5 (CARHUACUSMA, 2022). Se usaron los Sistemas de Información Geográfica como herramienta para caracterizar e inventariar la infraestructura en el sitio de estudio, y analizar y evaluar las deficiencias existentes (BARRERA LOBATÓN, 2009). Se generan mapas de valores en umbrales que facilitan el diagnóstico del acceso a parques de calidad (ROJAS, 2020; RIVAS, 2021; CANOSA ZAMORA & al, 2003). Los detalles se describen en el apartado de resultados y discusión, para mostrar las adaptaciones e integración en cada uno de los aspectos evaluados.

2.1. Criterios para la determinación de capas de datos

Se propone el análisis cualitativo del confort térmico y lumínico, que parte de la identificación e

inventario de los elementos comunes en cada parque, que se fundamenta en análisis concretos de la arborización, mobiliario y luminarias. El grado de influencia de estos elementos en el confort de los parques, se determinan algunas categorías por cada capa, como la forma de la copa, materialidad, estado y funcionalidad de las luminarias, a los que se incorporan análisis sintéticos de usos por colectivos y horas (FIG. 3).

Para la evaluación se utiliza una escala de medición ordinal en 3 categorías, alto (3), medio (2) y bajo (1), que varía según los elementos de análisis del confort térmico. En primera instancia, se aborda la arborización, dentro de la cual se identifica la forma de la copa del árbol, frente a las equivalencias de tipos de formas y estructuras del árbol (NAVÉS VIÑAS, 1995). Por ello, se determinan las formas de las copas de los árboles en cada parque y según su mayor proyección de sombra se otorga una calificación, alto (3), forma extendida, elíptica, semiovoidal; media (2), forma ovoidal y parasol y baja (1), para la forma de abanico. Estos datos se contrastan con el censo de arbolado urbano de Ibagué (CORTOLIMA, 2019), los cuales se obtienen de cargar el archivo shapefile obtenido del inventariado realizado con el aplicativo SWMAPS con la información que contiene la página del censo arbóreo de Ibagué. Con el ejercicio de validación de datos se determina que si el diámetro de

Arborización	<i>Forma de la copa</i>	<i>Elíptica</i>	<i>Alto</i>	Confort térmico
		<i>Semiovoidal</i>		
		<i>Extendida</i>		
		<i>Ovoidal</i>	<i>Medio</i>	
		<i>Parasol</i>		
<i>Abanico</i>	<i>Bajo</i>			
Mobiliario	<i>Materialidad</i>	<i>Madera</i>	<i>Alto</i>	Confort visual
		<i>Concreto</i>	<i>Medio</i>	
		<i>Plástico</i>	<i>Bajo</i>	
	<i>Uso</i>	<i>Recreativo</i>		
		<i>Deportivo</i>		
		<i>Ocio</i>		
<i>Estado</i>	<i>Optimo</i>	<i>Alto</i>		
	<i>Regular</i>	<i>Medio</i>		
	<i>Deteriorado</i>	<i>Bajo</i>		
Luminarias	<i>Funcionamiento</i>	<i>Optimo</i>	<i>Alto</i>	
		<i>Regular</i>	<i>Medio</i>	
		<i>Deteriorado</i>	<i>Bajo</i>	

FIG. 3 / Estructura organizacional de atributos y factores a evaluar en aplicativo móvil SWMAPS

Fuente: Elaboración propia

copa está entre 7 y 10 metros es alto (3), entre 3 y 6 metros medio (2) y entre 1 y 3 metros su calificación de confort es bajo (1). El arbolado se encuentra en su totalidad en buen estado, como consecuencia de su pertenencia al entorno de la quebrada que le garantiza vitalidad, junto al cuidado de la comunidad, por lo que este criterio no se incorporó en la valoración.

En los Elementos del confort lumínico-visual, se analizó el estado de las luminarias para calificar su funcionalidad. Se asignó bajo (1) a las que no están en funcionamiento, medio (2) cuando solo uno de los bombillos funciona o presenta parpadeo y alto (3) cuando la luminaria funciona y se encuentra en óptimo estado. Sin embargo, factores como la proximidad a los árboles y la altura del árbol comparada con la altura de la luminaria, son criterios para otorgar la calificación. Por lo tanto, si un poste de luz se encuentra muy próximo a un árbol entre los 6 a 10 metros de

altura, se califica como bajo (1), si está cercano a árboles, pero estos están entre los 5 a 3 metros como medio (2) y se califica como alto (3) cuando los árboles cercanos al poste sean inferiores a los 3 metros de altura o no tengan ningún árbol cercano.

En cuanto al mobiliario, se identifica el material para determinar sus niveles de calor, de modo que, mientras mayor sea su conducción, menor será su capacidad de confort. En consecuencia, el acero-metal se considera bajo (1), concreto medio (2) y madera, plástico alto (3). Si el mobiliario está dañado o incompleto y por ende no es posible utilizarlo, se califica bajo (1), medio (2) cuando hay deterioro por óxido, grietas, fisuras, acristalamiento, pudrición u hongos, pero puede ser solucionado con mantenimiento, y alto (3) cuando se encuentra en óptimo estado.

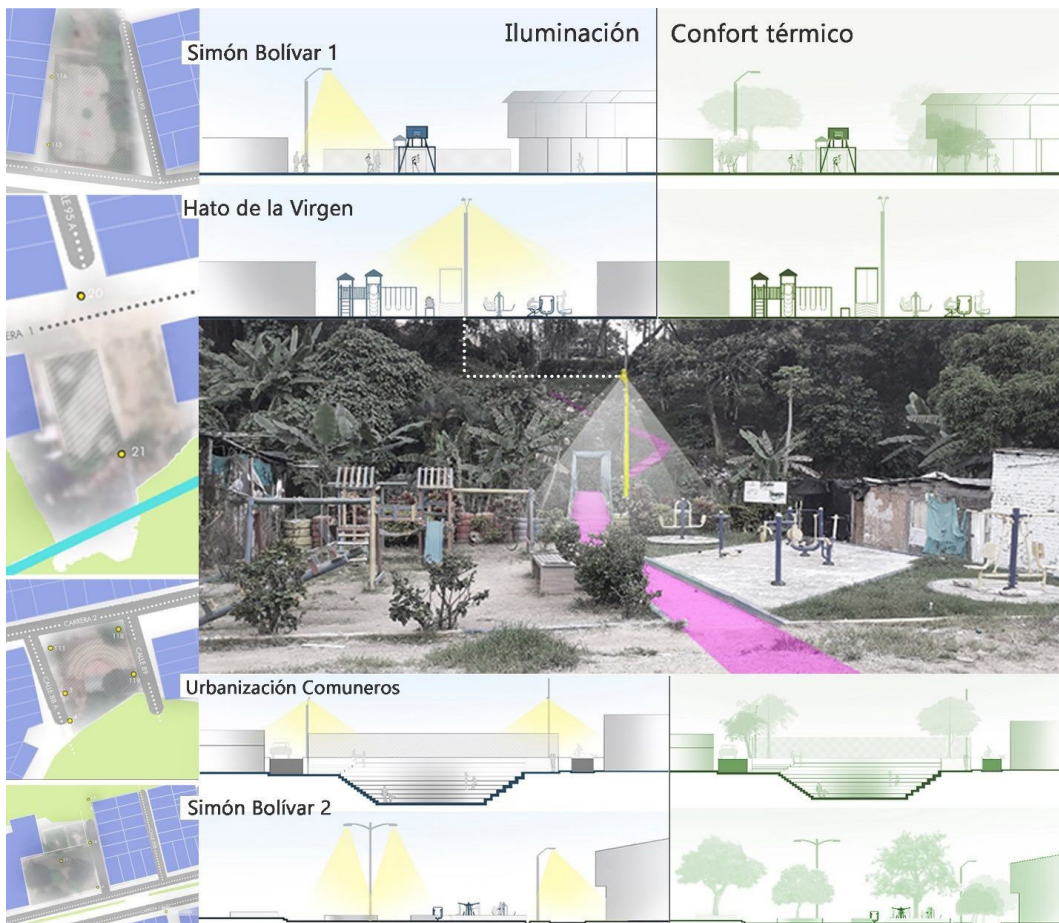


FIG. 4 / Descripción de los criterios de confort

Fuente: Elaboración propia

Con el propósito de generar elementos de interpretación del confort térmico y visual, se generaron perfiles gráficos para presentar las formas de los árboles y la proyección de sombra sobre el espacio, lo que también busca determinar qué zonas cuentan con mayor cobertura vegetal y qué relación tienen con la percepción de confort y uso de los espacios, atendiendo a los conceptos de infraestructuras verdes, azules y grises (ANDERSSON & al, 2019). Como complemento, se generaron los perfiles correspondientes a la iluminación de los espacios analizados, de modo que se pueden observar las relaciones entre localización, proyección de la iluminación artificial y protección vegetal (FIG. 4).

2.2. Recopilación de datos en campo e integración de SIG

Se utilizó la aplicación móvil y gratuita *SW Maps* para facilitar la recolección de puntos e información. Se complementó con el software libre QGIS, en el que se exportó el *shapefile* o formato vectorial de almacenamiento digital, donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos, y se vinculó con otras bases de datos de la nube. La cartografía obtenida se complementó en Photoshop, añadiendo información relacionada con el ID de los elementos inventariados y cuadros de convenciones. Las etapas finales consistieron en la evaluación de los datos recopilados y la generación de gráficas analíticas (FRANCEL & URIBE, 2021; EISENMANN, 2013) y tablas con las cuales se analizó la información de modo sintético para emitir las valoraciones sobre las condiciones de confort en cada uno de los parques, en relación con los factores de iluminación, mobiliario, materialidad, preservación, arborización. En el apartado de resultados y discusión

se presentan con detalle las relaciones entre captura de datos, cartografía y análisis.

3. Resultados

De acuerdo al inventario y la sumatoria de los valores de las categorías determinadas en los espacios públicos analizados como forma de la copa de los árboles, materialidad y estado del mobiliario y funcionamiento de las luminarias, se presenta una tabla de síntesis que condensa el promedio obtenido en cada categoría. Se establece la asignación de promedios de bajo cuando la sumatoria obtenida este en el rango de 0–3, medio de 3-6 y alto 7-10. De este modo, se sintetiza el promedio obtenido de la sumatoria del Nivel de Confort Térmico (NCT) y el Nivel de Confort Visual (NCV) (FIG. 5).

De los datos presentados en las FIGS. 4 y 5, se obtiene que ningún parque brinda el 100% de confort térmico y lumínico, ni cumple con condiciones óptimas, reflejo de la falta arborización, deterioro del mobiliario y luminarias, además del bajo porcentaje de confort térmico en los materiales utilizados en el mobiliario preexistente, que impiden garantizar niveles altos de confort térmico y visual. La correlación existente entre las capas de análisis, permite reconocer que los parques ubicados sobre el sector de la Simón Bolívar II cuentan con una mejor calificación, ya que la arborización existente contrarresta el bajo promedio obtenido frente a la materialidad, pese a ello es necesario revisar alternativas frente a la iluminación ya que impide dar un mayor uso en las noches.

La cancha y media torta contaron con un calificativo medio, relacionado con el bajo porcentaje arbóreo y nivel térmico del mobiliario, además

Sector	Zona	Árboles	Luz	Mobiliario		Total	Confort
		NCT	NCV	NCT	NCV		
Simón Bolívar I	Canchas	2,6	1	1	1,3	5,9	Medio
Hato de la Virgen	Parque Infantil	0	1	1,7	1,7	4,4	Bajo
	Parque Biosaludable	0	1	1	3	5	Bajo
Urb. Comuneros	Media torta	2,2	1	1	2	6,2	Medio
	Zona de Juegos	0,5	1	1	2	4,5	Bajo
Simón Bolívar II	Parque Biosaludable	2,8	2,5	1	3	9,3	Alto

FIG. 5 / Síntesis de la valoración del confort en los parques estudiados

Fuente: Elaboración propia

de la baja cantidad de luminarias. El parque de Hato de la virgen fue el que menor porcentaje obtuvo, debido a la carencia de vegetación que mejora el confort. Esta característica enfatiza la consideración de la importancia del confort dentro del espacio público, pues incentiva el uso y permanencia de la comunidad, que refuerza el concepto de “ojos en la calle”, o sensación de seguridad por la presencia constante de personas en el espacio público (VICENTINI, 2019, p. 100).

3.1. Evaluación de los datos recopilados

Posterior al inventariado de los parques preexistentes y evaluación del confort térmico y lumínico, se contrastan los datos con variables como: el uso, tipos de usuarios, cerramientos y horarios de flujo por parte de los residentes, esto con el fin de determinar cómo los resultados obtenidos pueden influir en la toma de decisiones frente a futuras mejoras que puedan requerir estos lugares. Dentro de los cuatro parques analizados, prima el uso recreativo y el deportivo; la mayoría de usuarios son jóvenes y adultos y niños, quienes utilizan los parques en la tardes y fines de semana. Sin embargo, es preocupante el bajo porcentaje de adultos mayores, lo cual puede ser reflejo de la limitada oferta de actividades que ofrece el espacio público existente, y sirve de pauta para deliberar otro tipo de practica relacionadas con el ocio y el descanso. El cerramiento de la cancha y media torta, restringe el uso y goce de los espacios, lo cual puede constituir un factor relevante que impide la permanencia de la comunidad.

Para la tabulación de los datos se tomaron, los escenarios, los periodos del día y la población de niños (N), jóvenes (J), adultos (A) y tercera edad (T). De este modo se establece, que el horario de mayor permanencia para todas las edades es la jornada de la tarde, el de menor permanencia es el de la mañana, seguido de la noche, y el escenario de menor permanencia es el parque Biosaludable o zona de actividades físicas del Hato de la Virgen. Estos datos nos indican que, en la jornada de la mañana, la población etaria seleccionada, desarrolla otro tipo de actividades tales como trabajo, estudio y quehaceres; que impiden la asistencia a los parques con mayor frecuencia como se observa durante la jornada de la tarde. Sin embargo, el cambio de permanencia que se tiene entre la jornada de tarde en comparación con la noche, da muestra de la dependencia o dificultades que tienen niños y adultos mayores para hacer uso

de los parques en este horario, además, de ser un indicador sobre como la percepción de inseguridad que tienen los usuarios, puede ocasionar menores periodos de uso de los parques por parte de jóvenes y adultos (FIG. 6).

Escenario	Mañana			Tarde			Noche					
	N	J	A	T	N	J	A	T	N	J	A	T
Canchas Simón Bolívar I					■	■	■	■			■	■
Media torta Urb. Comuneros					■	■	■	■			■	■
Zona de Juegos Urb. Comuneros	■				■	■	■	■			■	■
Parque Biosaludable Hato de la virgen			■		■	■	■	■				
Parque Infantil Hato de la Virgen					■	■	■	■			■	■

Fig. 6 / Resumen de la correlación de datos de los escenarios en cuanto a horarios y usuarios

Fuente: Elaboración propia

3.2. Mobiliario y usos

En la cancha del barrio Simón Bolívar I, prevalece el mobiliario destinado para el deporte y la recreación. Tiene un mayor uso por parte de la población juvenil e infantil, ya que no existen zonas para el ocio ni descanso que incentiven la asistencia por parte de adultos y tercera edad, por lo tanto, se requiere nuevo mobiliario. En el parque del Hato de la Virgen, se destaca el uso recreativo con mayor acogida por el público infantil. Como complemento a esta zona se encuentra un parque bio saludable bien equipado, cuyos principales usuarios son adultos mayores y jóvenes en una menor proporción, lo que demuestra la necesidad de plantear estrategias atrayentes para todos los usuarios.

Parte de estas posibilidades se encuentran en la media torta de Urbanización Comuneros, que tiene una gradería para reuniones comunales y eventos culturales, a un costado cuenta con una zona de juegos infantiles que reúne a niños, jóvenes, adultos y población de la tercera edad, aunque su frecuencia de uso es intermitente. Con respecto al parque de la Simón Bolívar II, cuenta con mobiliario de uso deportivo y carece de otros usos, por lo cual es necesario brindar más escenarios de carácter recreativo, ocio y cultural (FIG. 7).

Por lo anterior, es necesario recalcar que los parques analizados, prevalecen el uso deportivo y recreativo sobre el ocio; lo cual refleja la

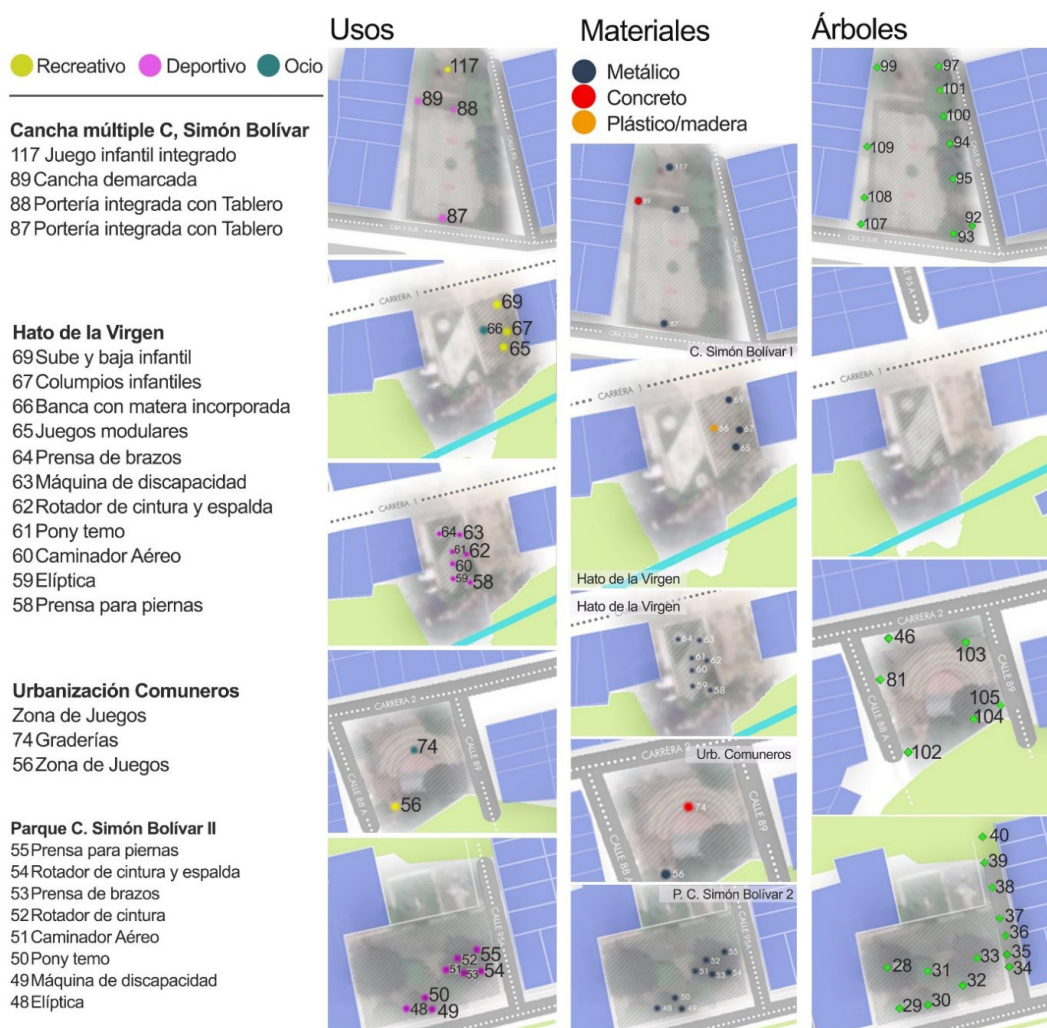


FIG. 7 / Identificación de usos, materiales y árboles en SIG

Fuente: Elaboración propia 2021

necesidad de diversificar el uso de los parques del sector y fortalecer la relación de proximidad, incentivando así actividades relacionadas con el aprendizaje lúdico recreativo, el ocio, descanso y esparcimiento, que genere afluencia para otro tipo de público. Con el fin de reactivar la utilización de los espacios en la jornada de la mañana, se propone fortalecer la integración de entidades relacionadas con niños, jóvenes y tercera edad, tales como colegios, guarderías y asilos, considerando que este tipo de usuarios usualmente dependen del acompañamiento de un tercero para disfrutar del espacio público. Para la jornada de la noche, es pertinente ofrecer actividades relacionadas con el deporte, ocio y esparcimiento de forma guiada y en grupos, esto con el fin

de promover el uso de los parques por un mayor número de personas que índice actual.

3.3. Valoración de condiciones de confort

En la cancha de la primera etapa de la ciudadela Simón Bolívar, el estado del mobiliario, en su mayoría, está en condiciones regulares; por lo cual, es necesario el mantenimiento y adecuaciones para garantizar un estado óptimo y evitar el deterioro. En el sector de Hato de la Virgen, un 66 % del mobiliario está en condiciones óptimas o

regulares, mientras que el 34% presentan deterioro. En la urbanización Comuneros hace falta mantenimiento y adecuaciones para garantizar el estado óptimo del espacio. La materialidad presenta un bajo confort térmico, en especial cuando gran parte de las graderías están expuestas, por ello, los usuarios prefieren el escenario que cuenta con una pequeña cubierta. En la segunda etapa de la ciudadela Simón Bolívar, se identifica el uso de metal para el mobiliario de parque bio-saludable, que no brinda las condiciones óptimas para el confort de los usuarios, a pesar de que está en óptimas condiciones.

La materialidad resulta favorable frente a la durabilidad y resistencia ante la exposición a la intemperie; sin embargo, ofrece un bajo grado de confort térmico, debido a su alta conductibilidad. La falta de vegetación en algunos parques, impide proteger y regular la temperatura del mobiliario. Otro aspecto en contra, frente a la materialidad del mobiliario del sector, es su posibilidad de venta en puntos de reciclaje, que lo convierte en objeto de hurto de piezas por parte de los habitantes de calle y recicladores que frecuentan la zona, incrementando los costos de mantenimiento y bajos niveles de confort visual que impiden su adecuado funcionamiento. En este caso, se otorga calificación de 1 para deficiente (D), 2 para regular (R) y 3 para óptimo (O) (FIG. 8).

Con base en este diagnóstico, se recomienda optar por mobiliario en concreto o plástico, proveniente de distribuidores que obtén por la reutilización de materiales, y tengan un bajo impacto frente a la huella ecológica. Es importante que colinde con zonas arbóreas, para garantizar su protección del sol, ayudando en su preservación y al mejoramiento en sus niveles de confort térmico. En el inventariado de elementos dispuestos en los parques, se identifica una constante repetición de mobiliario, enfocado en el uso deportivo-recreativo; periodos de desuso por algunos grupos etarios, pues, las actividades que tienen los parques cercanos a sus lugares de residencia, solo son afines a un tipo de rango etario y no poseen una escala adecuada para todos los usuarios.

3.4. Árboles

Se realizó un inventariado de las especies arbóreas existentes en cada uno de los parques y zonas de esparcimiento, con el fin de determinar la forma equivalente de su copa y cómo influye en el confort térmico, se contrasta los datos obtenidos con libro Flora arbórea de la ciudad de Ibagué (ESQUIVEL, 2009), que contiene fichas de clasificación de las diversas especies. Esta información se complementa con el censo

arbolado para la ciudad de Ibagué (CORTOLIMA, 2019), de donde se extraen datos relacionados con el diámetro de la copa, altura y densidad del árbol.

En la cancha de la Simón Bolívar I se identifica el mayor número de árboles sobre el perímetro, que proyectan sombra sobre la superficie de concreto y sirven como espacios de reunión en las tardes para los vecinos. En la urbanización Comuneros, gran parte del área de la media torta es zona dura, en sus bordes cuenta con algunas zonas blandas que se aprovechan para plantar algunos guanábanos y arboles de mango, que proyectan sombra. Sin embargo, sigue siendo mayor el área expuesta al sol. En el Hato de la Virgen, no existe vegetación arbórea que proyecte sombra, solo una pequeña área de pasto, por lo que se califica con un porcentaje bajo de confort térmico. En cuanto al parque bio-saludables del Simón Bolívar II, se encuentra mejores condiciones de confort térmico, la vegetación se integra en el diseño y ayuda a obtener mayor proyección de sombra sobre el mobiliario. Durante la visita de campo se observó que la comunidad aprovecha estos espacios sombreados para reunirse, hablar y hacer ejercicio (FIG. 9).

De las observaciones anteriores, se puede inferir que la presencia de árboles en los parques es garantía de una mejora en los niveles de confort térmico del lugar, por lo que en los espacios que carecen de vegetación, como el parque de Hato de la Virgen, es necesario incorporar árboles para mejorar la calidad térmica de los usuarios. Además de la presencia de árboles en los parques, es necesario tener una base de datos que brinden información sobre su tipología, esto para efectos de optimizar sus servicios ecosistémicos (sombra, proyección paisajística, refrescar el aire, hábitat de otras especies), y sobre su mantenimiento (poda, control de extensión de sus raíces, manejo de producción de frutos, flores y hojas secas), con el fin de generar continuidad y articulación con las infraestructuras verdes colindantes.

3.5. Confort Visual

La iluminación es fundamental para la percepción y aprovechamiento del espacio, de modo que el tamiz generado por los árboles en las condiciones de confort durante el día, contrasta en la noche con las luminarias que ayudan a determinar el grado de aprovechamiento del espacio. Además, inciden en la percepción de seguridad de los usuarios. Por lo anterior, se propone un inventariado de luminarias en los parques analizados y se determinó si tienen el propósito de iluminar el espacio para el peatón

Lugar	Id	Mobiliario existente	Uso	Material	Estado		
					D	R	O
Cancha Múltiple, C. Simón Bolívar 1	87	Portería integrada con Tablero	Descanso	Metálico	2		
	88	Portería integrada con Tablero			2		
	89	Cancha demarcada			3		
Juegos infantiles	117	Juego infantil integrado	Recreativo	Metálico	2		
	65	Juegos modulares	Recreativo	Madera/plástico	3		
	67	Columpios infantiles		Madera	1		
69	Sube y baja infantil	2					
Mobiliario	66	Banca con materas incorporadas	Descanso	Plástico	3		
Gimnasio bio saludable	58	Prensa para piernas	Ejercicio	Metálico	3		
	59	Elíptica			3		
	60	Caminador Aéreo			3		
	61	Pony temo			3		
	62	Rotador de cintura y espalda			3		
	63	Máquina de discapacidad			3		
	64	Prensa de brazos			3		
Zona de Juegos	56	Zona de juegos	Recreativo	Metálico	2		
Media Torta	74	Graderías	Descanso	Concreto	2		
Gimnasio Bio Saludable	48	Elíptica	Ejercicio	Metálico	3		
	49	Máquina de discapacidad			3		
	50	Pony temo			3		
	51	Caminador Aéreo			3		
	52	Rotador de cintura			3		
	53	Prensa de brazos			3		
	54	Rotador de cintura y espalda			3		
55	Prensa para piernas	3					

FIG. 8 / Identificación de materiales y estado del mobiliario existente

Fuente: Elaboración propia

o para los vehículos. Además, se establecieron los criterios de evaluación con base al funcionamiento y proximidad a la arborización pre-existente, otorgando un calificativo de alto (3), medio (2) y bajo (1) (FIG. 10).

En las canchas de la primera etapa de la ciudadela Simón Bolívar se localizan dos puntos de iluminación. Solo una se destina para iluminar el escenario deportivo, por lo cual se considera que

el porcentaje de confort visual es bajo. En el Hato de la Virgen existen dos luminarias para la iluminación peatonal. Sin embargo, son escasas frente al espacio abierto y la proximidad con la capa arbórea de la quebrada, pues solo proporciona luz a un extremo del parque y no logra iluminar completamente el puente peatonal que conecta al Hato de la Virgen con la ciudadela Simón Bolívar.

Lugar	_ID	_Remarks	Altura fuste (m)	Diámetro copa (m)	Densidad	Altura total (m)	Forma copa	Puntaje
Canchas Simón Bolívar I	92		2.5	7		7,5		3
	93	Ocobo Tabebuia rosea	2	5	Denso	4	Elíptica	2
	95		2.20	2.0		4		1
	94		2	5.9		8,2		2
	100		Aguacate Persea americana	3.2		2.3		Medio
	99	Pera de Malaca Syzygium malaccense	4	8	Denso	8	Extendida	3
	101		4	6		6		2
	97	Palo cruz Brownea Ariza	2.2	2.7	Denso	3,5	Semiovoidal	1
	109	Clavellino Caesalpinia pulcherrima	1.4	0.7	Denso	2,8	Parasol	1
	108		1.6	0.6	Medio	2,4		1
107	Mocana Brunfelsia grandiflora	1.0	2.0	Denso	2,7	Ovoidal	1	
Media torta - urbanización comuneros	81	Guanábano Annona muricata	2.3	4	Denso	5,9	Parasol	2
	105	Mirto Myrtus communis	2.3	3	Denso	3,4	Parasol	2
	103	Limón Swingle Swinglea glutinosa	1.5	7.2	Denso	8,3	Extendida	3
	46	Cedro Macho Guarea guidonia	3	7.5	Denso	8	Elíptica	3
Zona de Juego Infantil	102	Guanábano Annona muricata	2.3	5	Denso	6,2	Parasol	2
Parque Biosaludable Simón Bolívar II	31		2.0	7.50		5,8		3
	29		3.5	5		5,8		2
	34		2	2.9		4		1
	35	Pera de Malaca Syzygium malaccense	2.6	3	Denso	4,6	Extendida	2
	36		2.0	6.50		6,3		3
	37		3	4		5		2
	39		3	4.7		5		2
	40	Mocana Brunfelsia grandiflora	1.8	2.6	Medio	3,1	Ovoidal	1
	28	Acacio amarillo Senna siamea	2.9	6	Denso	8	Semiovoidal	2
	33		1.9	7.8		9,5		3
32	Gualanday Jacaranda caucana	3.6	4.5	Medio	6,2	Parasol	2	
30	Ocobo Tabebuia rosea	2.0	7.50	Denso	3,8	Elíptica	3	

Fig. 9 / Flora arbórea identificada en las zonas de estudio

Fuente: Elaboración propia

Lugar	_ID	Uso	Funcionamiento		
			Mal	Regular	Bien
Media torta - Urbanización comuneros	111				3
	118	funcional vial			3
Zona de Juegos	3		1		
	4	funcional peatonal			3
Canchas Simón Bolívar I	116	funcional peatonal		2	
	115	funcional vial	1		
Parque Biosaludable Hato de la virgen	21			2	
	20	funcional peatonal		1	
Parque Biosaludable Simón Bolívar II	15		1		
	16	funcional vial		2	
	17				3
	18	funcional peatonal		2	
	19				3

FIG. 10 / Luminarias identificadas en las zonas de estudio

Fuente: Elaboración propia

En la media torta se identifica un mayor número de luminarias en proporción al área del lugar, sin embargo, solo dos iluminan el escenario y las demás cubren parte de las zonas viales colindantes. En la segunda etapa de la ciudadela Simón Bolívar, se destinan más luminarias para los peatones, pero no se distribuyen equitativamente en el área del parque, lo cual genera una concentración en algunas zonas y puntos ciegos en otras. Es necesario revisar la escala de los postes de luz dispuestos en todos los parques, ya que sus dimensiones compiten con la dimensión de la vegetación existente y afectan a las especies nocturnas que habitan en los árboles.

4. Discusión

Los asentamientos humanos se establecen cerca de las cuencas hidrográficas, debido a la cercanía al recurso vital y configuran un lugar para habitar y desarrollar actividades que les permitan apropiarse y transformar el entorno de acuerdo a sus necesidades (ÁVILA URUEÑA, 2018). Sin embargo, la desarticulación de las dinámicas urbanas con las naturales, ha causado graves repercusiones, al punto de que los afluentes hídricos son vistos como fronteras o bordes urbanos. La topografía quebrada que enmarca el cauce hídrico actúa como un borde físico, mientras que la percepción de inseguridad asociada a la presencia de habitantes de calle, el desuso y abandono del lugar, generan

la idea de un borde o límite de las posibilidades de habitar la ciudad.

En el área de estudio confluyen problemáticas como los asentamientos informales, la contaminación por vertimiento de desechos y la sensación de miedo sobre los puentes peatonales que conectan los sectores. La carencia de infraestructura y servicios de calidad demuestran la negligencia de los entes gubernamentales frente a las necesidades de la comunidad residente del sector y refuerzan el hecho de que su desarrollo este marcado dentro de la condición espacial de periferia de la ciudad de Ibagué, la oferta de equipamientos urbanos de uso colectivo presenta un déficit cuantitativo y cualitativo en casi todos los equipamientos que se encuentran emplazados sobre la microcuenca" (ÁLVAREZ SIERRA, 2013). Por lo anterior se evidencia la necesidad de crear estrategias y planes de acción que fortalezcan las problemáticas identificadas y proporcionen espacios de calidad adecuados para el disfrute de todos.

La cuenca hídrica es para Ibagué uno de los frentes socio ambientales más importantes, debido a que sobre ella se encuentra ubicado el porcentaje más alto de población de la ciudad, que corresponde a 70 000, de los 600 000 que habitan la ciudad (ÁVILA URUEÑA, 2018). Por tal razón, la quebrada Hato de la Virgen representa un elemento relevante frente al espacio público, tal como se contempla dentro del acuerdo 116 del 2000 en el artículo 69 donde se determina su importancia a nivel urbano regional y en el

artículo 125 en el cual se puntualiza la necesidad de que la quebrada sea recuperada de manera integral, a través de diferentes mecanismos, para lograr su incorporación al espacio público de la ciudad (CONCEJO MUNICIPAL DE IBAGUÉ, 2000). Uno de ellos, es el plan de manejo socio ambiental de la microcuenca urbana Hato de la virgen (ALCALDÍA DE IBAGUÉ & UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, 2015), con el cual se busca formular acciones de mejora en el componente ambiental y mejorar las condiciones de calidad del caudal hídrico, por medio de seis fases que van desde el aprestamiento y diagnóstico, hasta la formulación, ejecución, evaluación y seguimiento.

Son fundamentales las iniciativas frente a la generación de zonas de parques y áreas de esparcimiento alrededor de la quebrada, entendiendo que los parques son parte de la infraestructura urbana destinada al uso recreativo, deportivo y para el esparcimiento, además de considerarse componentes claves en la mejora de la calidad de vida. La falta de supervisión y evolución del espacio público, en este caso de parques y zonas de esparcimientos localizadas alrededor de la microcuenca, impiden su adecuado funcionamiento y disminuyen el confort del lugar, lo cual afecta la relación de uso y permanencia de la comunidad en el espacio. Por esto, se requiere establecer nuevos mecanismos de evaluación del espacio público, en conjunto con la implementación de nuevas tecnologías para el análisis y gestión de datos, que innoven la forma actual de planificar, proyectar y evaluar el crecimiento de la ciudad. Por ello, se reconoce que los Sistemas de Información Geográfica (SIG), representan un excelente aliado para el levantamiento y procesamiento de información espacial, considerando que ofrece diversas herramientas que facilitan la interpretación del espacio urbano y, a la vez, permiten gestionar, analizar y organizar datos geográficos. Esto contribuye a obtener fácilmente una cartografía con una base de datos que contenga variables de análisis y evaluación aplicables al área de estudio (ROJAS, 2020).

Transformar la visión de las ciudades hacia sus fuentes hídricas han sido un reto constante y difícil de plantear desde el urbanismo. Sin embargo, algunas aproximaciones logran condensar ejercicios interesantes dentro de las formas en que se proyectan estrategias para volver la cara a los afluentes que cruzan e interactúan con la morfología de nuestras ciudades (ACOSTA-FERNÁNDEZ & al., 2023). Desde esta óptica, es de vital importancia generar planes de acción que permitan establecer una ruta clara frente a cómo se puede abordar el trabajo y diseño de este tipo de proyectos en pro de mejorar las relaciones

de topofilia entre comunidades con los afluentes (YORY, 2007). Por ello, se requieren estrategias de interacción de la comunidad con las instituciones universitarias y las administraciones públicas que permitan reducir los conflictos socio ambientales y potenciar los mecanismos de apropiación a través del trabajo colectivo, como el diseño a través del reciclaje para la recuperación física y simbólica del territorio (MARTÍNEZ & al., 2012).

Cada lugar conserva unas características y dinámicas propias, sin embargo, por medio de esta primera aproximación se crea una base frente a próximas investigaciones o proyectos que busquen establecer acciones y herramientas de análisis frente a las dinámicas o conflictos que puedan existir en lugares que conserven como elemento en común la categoría de frontera urbana y colindancia con afluentes. La identificación de características y problemáticas compatibles o similares en otras zonas, puede evocar al potencial de este estudio para servir como mecanismo o plan piloto que pueda conservar la esencia y proporcione elementos claves en la determinación de características físico espaciales y sociales. Es fundamental resaltar que este tipo de iniciativas implican en la práctica el ejercicio del derecho a la ciudad para todos los habitantes de un territorio y, en especial, para aquellos que han sido marginados, por lo que las acciones de las administraciones públicas y las investigaciones suelen no atender sus problemáticas (HARVEY, 2008). Este enfoque permite afianzar la inclusión y participación social efectiva (RECALDE, 2017) y el desarrollo participativo de las comunidades (ESCOBAR, 1986), con el propósito de generar una planificación más flexible, participativa y descentralizada (NOEL, 2002, p. 85).

5. Conclusiones

En los cuatro parques analizados, se identifica una mayor oferta con enfoque recreativo y deportivo para adultos y niños. Sin embargo, faltan espacios públicos que ofrezcan actividades para la población de la tercera edad y los jóvenes, por eso es necesario articular nuevos mobiliarios y escenarios, donde se promuevan actividades lúdico-recreativas, ocio, descanso y esparcimiento, que genere afluencia para otro tipo de público. Es importante considerar que cada rango etario tiene una disponibilidad del tiempo libre diferente, por ende, es clave brindar espacio multifuncionales y versátiles para que según el tipo de usuario se pueda ofrecer una actividad atractiva y conseguir su

permanencia en el lugar; considerando que el área de los parques analizados es menor a 50 metros cuadrados, y esto puede ser una limitante para ofrecer múltiples actividades, es necesario optimizar la relación de proximidad, es decir, evitar la repetición de enfoques en los parques y complementar con nuevos elementos donde se considere existe la repetición de funciones.

Frente a la relación de materialidad, estado y funcionamiento, se identifica que la mayoría del mobiliario de metal y concreto aún presenta condiciones óptimas, mientras que el mobiliario de madera o plástico está mucho más deteriorado y desgastado. En consecuencia, se considera que el uso de concreto es el más adecuado en cuanto a resistencia, y que su bajo confort térmico se puede mitigar mediante la integración de vegetación al diseño e intervención de los parques. En cuanto al mobiliario metálico, es mejor reemplazarlo por otro tipo de material, teniendo en cuenta que su durabilidad se ve en desventaja ante la posibilidad de venta en puntos de reciclaje, que lo convierte en objeto de vandalismo por parte de habitantes de calle y recicladores que frecuentan la zona. A su vez, no es óptimo para el mobiliario infantil, pues representa riesgos para la población y es necesaria la implementación de reglamentos internacionales como la Normativa Europea sobre Seguridad en las Zonas de Juegos Infantiles, a través de acuerdos o decretos municipales, para garantizar que las superficies protejan la integridad de los usuarios. Además, los espacios carecen de accesibilidad universal, de modo que es necesario la generación de rampas y señalización para personas con movilidad reducida o cualquier tipo de limitación, que hagan de los parques lugares más incluyentes.

Ante la necesidad de incorporar nuevos materiales en el diseño de los parques, es primordial que estos contribuyan en la disminución de la huella de carbono, la seguridad de los usuarios y aporten soluciones para el manejo de residuos que son depositados en el espacio público y proximidades de la quebrada Hato de la Virgen. Por ende, se considera pertinente la creación de alianzas con empresas (IgNeo, Hulex, MPC) que promuevan la transformación de elementos arquitectónicos, residuos de la construcción y material de reciclaje, en nuevos materiales y soluciones constructivas que aporten al mejoramiento del confort térmico de los parques.

Se evidenciaron los beneficios que brinda la arborización, en especial cuando se integra al

diseño original, el mejor ejemplo es el parque biosaludable de la segunda etapa de la Ciudadela Simón Bolívar; sin embargo, se observa escaso mantenimiento alrededor de algunas especies que producen frutos o flores, por lo que es necesario un plan de mantenimiento y recolección de residuos, para reducir riesgos para los usuarios.

Con respecto a la iluminación, se requiere un trabajo consiente para garantizar el adecuado tamiz de la luz durante el día a través del diseño de vegetación o fitotectura y la implementación de luminarias que conduzcan a la iluminación uniforme y suficiente de los parques. En este sentido, se deben generar diseños de iluminación artificial distribuidos uniformemente, con enfoque al uso peatonal; ya que, hasta el momento, prima la iluminación vial, que no garantiza un confort lumínico adecuado para el uso de los espacios en las noches, y afecta a la fauna nocturna que habita en la arborización existente.

Los cerramientos de las canchas de la ciudadela Simón Bolívar, la media torta y las zonas de juegos de la urbanización Comuneros, impiden un uso más frecuente y son reflejo de un paradigma que se debe romper, el control del espacio mediante la restricción de la accesibilidad no es la solución para su preservación. El enfocarse en las oportunidades que brinda el espacio público para la cohesión social y la participación ciudadana como base para su configuración es la clave, esto con la articulación de colectivos, eventos, actividades, festividades y calendarios comunales que usen al parque como escenario y punto de encuentro pueden ser el inicio de un proceso de reconstrucción de imaginarios negativos que se tienen sobre estos espacios.

Finalmente, esta metodología de inventariado, caracterización y análisis de los parques mediante un análisis cualitativo y aplicativos SIG, brinda herramientas para guiar las intervenciones en diversos espacios públicos de la ciudad, principalmente en zonas marginales, donde las dificultades de acceso y disfrute de los escenarios se pueden solucionar con planes sencillos enfocados en el bienestar de las comunidades más necesitadas, quienes, paradójicamente, son las que más requieren de espacios para su desarrollo e integración, pero son quienes menos las utilizan por los inconvenientes infraestructurales que presentan. A su vez, pueden implementarse como material de apoyo y consulta frente a las futuras decisiones que los entes gubernamentales quieran establecer frente a la intervención y mejoramiento del espacio público en zonas marginales.

6. Bibliografía

- ACOSTA-FERNÁNDEZ, G. A. & MARTÍNEZ-TORRES, K. E. & CHUNG-ALONSO, P. & LICÓN-PORTILLO, J. A. (2023): Efecto de las características morfológicas de los cañones urbanos en el confort térmico de una ciudad árida (La Paz) de México. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 55(216), 431–444. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2023.216.9>
- AGUDELO, D. (2013): El espacio público de la ciudad: una aproximación desde el estudio de sus características microclimáticas*. *Cuadernos De Vivienda Y Urbanismo.*, Vol. 2, No 4, 278 – 301 <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/5519>
- AGUIRRE, J. P. (2019): Influencia del concreto translúcido en el confort lumínico de un polideportivo vertical en la Esperanza, Trujillo. *Repositorio de la Universidad Privada del Norte* <http://hdl.handle.net/11537/14896>
- ALCALDÍA DE IBAGUÉ (2012): *Plan de desarrollo comuna 8. Ibagué: Alcaldía de Ibagué* <https://cimpp.ibague.gov.co/wp-content/uploads/2019/02/PLAN-DE-DESARROLLO-COMUNA-8-.pdf>
- UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. (Noviembre de 2015): *Plan de manejo socioambiental de la microcuenca urbana Hato de la Virgen* <https://es.slideshare.net/aqualtero/plan-de-manejo-socio-ambiental-hato-de-la-virgen-ibagu-tolima>
- ÁLVAREZ SIERRA, Y. A. (2013): *Aplicación de la cartografía social como enfoque en la planificación y manejo socioambiental de cuencas urbanas: el caso de la microcuenca Hato de la Virgen en la ciudad de Ibagué*. Universidad del Tolima, Tolima. Ibagué: Universidad del Tolima <https://repository.ut.edu.co/entities/publication/dfd1e565-8b39-47e5-9d4b-c99a8b1c5420>
- ANDERSSON, E. & LANGEMEYER, J. & BORGSTRÖM, S. & MCPHEARSON, T. & HAASE, D. & KRONENBERG, J. & BARÓ, F. (2019): Enabling Green and Blue Infrastructure to Improve Contributions to Human Well-Being and Equity in Urban Systems. *BioScience*, 69(7), 566–574. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz058>
- ARROYO LLERA, F. & FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (1991): *Aproximación al conocimiento del confort térmico urbano de Madrid*. Madrid, España: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid. Fondo editorial de Acceso Libre. UAM Ediciones <https://libros.uam.es/uam/catalog/view/22/26/83>
- ASHRAE. (1966): *Thermal comfort conditions*. (ASHRAE standard 55.66, Editor)
- ÁVILA URUEÑA, L. M. (2018): *Análisis multitemporal del crecimiento urbano de Ibagué y su relación con el deterioro de las microcuencas urbanas: quebrada Las Panelas-La Balsa y quebrada Hato de la Virgen. (1985-2018)*. Universidad Santo Tomás, Bogotá D.C. Bogotá D.C.: 2018 <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/15982>
- AZUERO PRADA, D. & VÁSQUEZ ROJAS, M. (2018): *Centro urbano de formación en artes escénicas para la revitalización del sector ciudadela Simón Bolívar, Ibagué*. Ibagué: Universidad del Tolima. Trabajo de grado como requisito parcial para optar el título de arquitecto <http://repository.ut.edu.co/handle/001/2765>
- BAQUERO LARRIVA, M. T. (marzo, abril de 2021): Salud urbana, confort térmico y acústico en espacios públicos exteriores, en el marco de las ciudades amigables con los mayores. (I. J. Herrera, Ed.) *Cuaderno de Investigación Urbanística*, 135, 1-92. <https://doi.org/10.20868/ciur.2021.135.4598>
- BARRERA LOBATÓN, S. (1 de enero de 2009): Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (sigp) y cartografía social. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*(18), 9-23. <https://doi.org/10.15446/rcdg.n18.12798>
- BARRIOS MARTÍN, A. (Septiembre de 2011): Análisis y evaluación de la percepción del confort en bibliotecas : aplicación a la Biblioteca de Informática. (U. P. València, Ed.) *Repositorio Institucional de la Universitat Politècnica de València*, 3-145 <http://hdl.handle.net/10251/13750>
- CANOSA ZAMORA, E. & SÁEZ POMBO, E. & SANABRIA BRASSART, C. & ZAVALA MORENCOS, I. (25 de julio de 2003): Metodología para el estudio de los parques urbanos: la Comunidad de Madrid. *GeoFocus*(3), 160-185. [15 de 07 de 2021] <https://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/28>
- CARHUACUSMA, G. D. (2022): *Criterios del confort ambiental en los espacios públicos recreativos del distrito de Los Olivos, 2021. Caso de estudio: Parque zonal Lloque Yupanqui y Urb. Rinconada de Pro.* repositorio, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú <https://hdl.handle.net/20.500.12692/81200>
- CONCEJO MUNICIPAL DE IBAGUÉ. (2000): *Acuerdo 116. Por medio del cual se adopta el plan de ordenamiento de ibague y se dictan otras disposiciones*. Ibagué.
- CORTOLIMA. (2019): *Censo del Arbolado Urbano para la ciudad de Ibagué* <https://sia.cortolima.gov.co/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=c56e307351c0427b808a7fac07a34453>
- EISENMANN, P. (2013): *Diez edificios canónicos 1950-2000*. Barcelona: Gustavo Gili.
- ESCOBAR, A. (1986): La invención del desarrollo en Colombia. *Merril College. University of California*(20), 9-35. [15 de 11 de 2021] de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4833620>
- ESPINOSA RICO, M. A. (2020): Transformaciones del espacio rururbano en el municipio de Ibagué, a partir del año 2000. En E. A. Muñoz Arroyave, A. López Martínez, & M. A. Espinosa Rico, *Dinámicas y conflictos territoriales: Relaciones urbano – rurales, desarrollo, desigualdades* (págs. 109-172). Medellín: Sello Editorial T Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria <https://www.tdea.edu.co/index.php/inicio-sello-editorial/107-tdea/sello-editorial/2342-dinamicas-y-conflictos-territoriales-relaciones-urbano-rurales-desarrollo-desigualdades-y-segregacio-n-en-ciudades-intermedias-y-pequen-as>
- ESQUIVEL, H. E. (2009): *Flora arbórea de la ciudad de Ibagué*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- FRANCEL, A. & URIBE, C. (2021): *Métodos de investigación formativa en historia de la arquitectura y el urbanismo*. Ibagué, Colombia: Sello editorial Universidad del Tolima https://www.researchgate.net/publication/349008493_Metodos_de_investigacion_formativa_en_historia_de_la_arquitectura_y_el_urbanismo

- GALLEGO SÁNCHEZ-TORRIJA, J. & ARRANZ, B. & OTEIZA, I. & ALONSO, C. & MARTÍN-CONSUEGRA, F. (2022): Thermal comfort and air quality assessment in public schools in Madrid. Study of three cases during one year. *Informes de la construcción*, 74(567), e456. <https://doi.org/10.3989/ic.87607>
- GEHL, J. (2014): *Ciudades para la gente* (1a ed). (B. A. Ediciones Infinito, Ed.) https://www.academia.edu/29381972/Ciudades_para_la_gente
- GONZÁLEZ VAZQUEZ, M. (enero-diciembre de 2020): Sustentabilidad, confort térmico de la envolvente en espacios urbanos: visión de tres plazas públicas en Bogotá. (u. y. Revista internacional de arquitectura, Ed.) *Arquitecturas Visión FUA*, 3, 104-137 <https://doi.org/10.29097/26191709.301>
- GUZMAN BRAVO, F. (2012): Confort térmico en los espacios públicos urbanos. Clima cálido y frío semi-seco. *Revista Hábitat Sustentable*, 4, 52-63 <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/450/413>
- HARVEY, D. (nov-dic de 2008): El derecho a la ciudad. *New left review*, 23-39 <https://newleftreview.es/issues/53/articulos/david-harvey-el-derecho-a-la-ciudad.pdf>
- HIERNAUX, D. (2008): De los imaginarios a las prácticas urbanas: construyendo la ciudad de mañana. *Iztapalapa: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, N.º. 64-65, 17-38 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5838907>
- JARAMILLO VILLEGAS, J. (2017): *Vivienda sostenible en Ibagué Tolima*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de arquitectura y diseño. Trabajo de grado en arquitectura <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/40413>
- LEFEBVRE, H. (2017): *El derecho a la ciudad*. Madrid: Capitán Swing Libros.
- LI, X. R. (2018): Quantifying the shade provision of street trees in urban landscape: A case study in Boston, USA, using Google Street View. *Landscape and Urban Planning*, 169, 81-91. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.08.011>
- MARTÍNEZ, M. V. & ÁLVAREZ, T. Z. & SANCHO, J. F. & CASANOVES, M. R. & MOLINA, C. G. & BERTOMEU, J. M. (2012): Mobiliario urbano reciclado para la ciudad del futuro. *Revista de biomecánica*(58), 21-23 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4514700>
- MINGUEZ, E. & MARTÍ-CIRIAQUÍN, P. & VERA, M. (2013): *Claves para proyectar espacios públicos confortables. indicador del confort en el espacio público* <https://docplayer.es/17083712-Claves-para-proyectar-espacios-publicos-confortables-indicador-del-confort-en-el-espacio-publico.html>
- MIRÓ PÉREZ, J. J. & OLCINA CANTOS, J. (2020): Cambio climático y confort térmico. Efectos en el turismo de la Comunidad Valenciana. *Revista Investigaciones Turísticas*(20), 1-30. <https://doi.org/10.14198/INTURI2020.20.01>
- NAVÉS VIÑAS, F. (1995): *El árbol en jardinería y paisajismo: guía de aplicación para España y países de clima mediterráneo y templado*. Barcelona: Omega.
- NOEL, A. (2002): *Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación*. Bogotá, Colombia: Aurora.
- OLIVEIRA, S., & ANDRADE, H. (2007): An initial assessment of the bioclimatic comfort in an. *International Journal of Biometeorology*, 69–84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00484-007-0100-0>
- PAEZ, A. (2021): Fuertes desmanes en la comuna Ocho de Ibagué. *Caracol radio* https://caracol.com.co/emisora/2021/06/05/ibague/1622905293_584678.html
- PISFIL SALINAS, M. A. (2020): El confort urbano del espacio público “Malecón Grau” de Chimbote, 2019. *Repositorio de la Universidad César Vallejo*, 1-63 <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45255>
- POZUETA E, J. (2008): El espacio público en la rehabilitación/regeneración urbana. *Revista Urbanismo*(18), 1-23. <https://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/269>
- RANGEL MORA, M. A. (2009): Indicadores de calidad de espacios públicos urbanos, para la vida ciudadana, en ciudades intermedias. 53° Congreso internacional de Americanistas, (págs. 1-21). México http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/33817/indicadores_calidadespacio.pdf?jsessionid=8F33AA0AD591C1DBD16AB5082E3CC9D7?sequence=1
- RECALDE, E. F. (2017): Participación, democracia y espacio público: Los Gabinetes Itinerantes en el Gobierno de Rafael Correa. ESPAÑA: Universidad del País Vasco https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/25090/TESIS_FLOR_RECALDE_EULALIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Redacción *El Tiempo* (20 de mayo de 2010): La Ciudadela Simón Bolívar de Ibagué está cercada por la inseguridad. *El Tiempo* <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-7717989>
- REIN LORENZALE, M. (2013): *El confort urbano en la ciudad y su evolución en los últimos años*. Territorio y configuración de la ciudad. Málaga: Observatorio de medio ambiente urbano <http://www.rvarquitectas.com/pdf/701-informe-agenda-21-1.pdf>
- RIVAS, F. (21 de Junio de 2021): *Jornadas Sig Libres*. [7 de Julio de 2021] <http://diobma.udg.edu/handle/10256.1/6218>
- RODRÍGUEZ CARDOSO, N. (2019): La ciudadela Simón Bolívar y una líder social. *B33 arquitectura* (5), 1-15. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/B33/article/view/3230>
- ROJAS, C. (2020): Caminando a los Parques Urbanos: Calidad y Acceso Público. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*(28), 69-77. <https://doi.org/10.4206/aus.2020.n28-09>
- SALDAÑA LEÓN, C. (2018): Criterios de confort ambiental y su incidencia en la optimización del espacio público recreativo de la urbanización California, distrito Víctor Larco, Trujillo. *Repositorio de la Universidad César Vallejo*, 1-148 <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11780>
- SENDRA, V. & PORTALES, A. & MONDEJAR, D. (2017): Una segunda oportunidad para el espacio público en las periferias consolidadas: Valencia y los parques de barrio. *ZARCH*, No 8, 64-76. https://doi.org/https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.201782146
- THERÁN, K. R. (Junio - Diciembre de 2019): Microclima y Confort Térmico Urbano. *MODULO ARQUITECTURA CUC*, No 23, no. 1, 49-88. https://doi.org/https://doi.org/10.17981/mod_arg.cuc.23.1.2019.04
- TORNERO, J. & PÉREZ, A. & GÓMEZ, F. (2006): Ciudad y confort ambiental: estado de la cuestión y aportaciones reciente. *Cuadernos de geografía*, N.º 80,

- 147-182 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2750257>
- VICENTINI, G. (18 de enero de 2019): *Vida urbana y ciudades para la gente: un análisis comparativo de Jane Jacobs y Jan Gehl en sus textos*. Universidad Politécnica de Valencia. https://doi.org/https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/115838/memoria_P5753926.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- VIDAL, T. (diciembre de 2005): La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*, 36, No 3, 281-297 https://www.researchgate.net/publication/39106908_La_apropiacion_del_espacio_una_propuesta_teorica_para_comprender_la_vinculacion_entre_las_personas_y_los_lugares
- YORY, C. M. (2007): Del espacio ocupado al lugar habitado: una aproximación al concepto de topofilia. *Revista Barrio Taller*, 12(56), 47-64 https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63113719/47_Serie_Ciudad_y_Habitat_No_12_DEL_ESP20200427-85042-1u5nh76-libre.pdf?1588030153=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDEL_ESPACIO_OCUPADO_AL_LUGAR_HABITADO_Un.pdf&Expires=1686685342&Signature

7. Listado de Acrónimos/Siglas

- NCT: Nivel de Confort Térmico
NCV: Nivel de Confort Visual
SIG: Sistemas de Información Geográfica