ESPACIO PÚBLICO COMO GENERADOR Y COMPONENTE DE CIUDADES SOSTENIBLES: PROYECTO DE RENOVACIÓN URBANA: SAN PASCUAL, CALI - COLOMBIA

Luz Marina Morales Vivas
Arquitecta & Diseñadora de Comunicación Visual,
Estudiante de Maestría en Hábitat Sustentable
Facultad de Creación y Hábitat de la Pontificia Universidad Javeriana Cali,
luzmarina.morales@javerianacali.edu.co
Carrera 85C # 14A-116 (Cali-Colombia), Tel: (57) 3165342437.

RESUMEN
El espacio público es el punto común donde se entrelaza la cultura, la educación, el entretenimiento, el paisaje con la arquitectura. Estos espacios públicos deben ser generadores de ciudades sostenibles pues aumentan la calidad de vida de las personas al implantar espacios multifuncionales que permiten el desarrollo físico, mental, cultural y espiritual de las personas. Es por esto, que se busca demostrar que es posible hacer diseño de ocupación urbanístico teniendo en cuenta los indicadores de sostenibilidad de espacio público, por lo que es primordial garantizar que estos espacios utilizados por la comunidad logren contribuir a la generación de calidad de vida a través del confort humano. Además, se debe tener en cuenta que estos espacios públicos son el reflejo de la identidad cultural del lugar donde se implantan, se debe aumentar el sentido de pertenencia y apropiación para disminuir la inseguridad y abandono, logrando que se deje a un lado la idea equivocada de que el espacio público es solo una zona verde residual dentro de la ciudad. Por tanto, cuando se implementan estrategias basadas en una metodología de indicadores de sostenibilidad en conjunto con las características del lugar se demuestra que es posible diseñar un espacio público con mejores índices de calidad (espacios vitales con condiciones ambientales, económicas y socialmente efectivas) dentro de la ciudad de Santiago de Cali.

Palabras clave: espacio público, indicadores de sostenibilidad urbana, urbanismo climático.

ABSTRACT
The public space is the common point where culture, education, entertainment, landscape and architecture are intertwined. These public spaces must be generators of sustainable cities since they enhance the quality of life of people by implanting multifunctional spaces that allow the physical, mental, cultural and spiritual development of people. This is why it is sought to demonstrate that it is possible to design urban occupation taking into account the sustainability indicators of public space, so it is essential to guarantee that these spaces used by the community contribute to the generation of quality of life to through human comfort. In addition, it must be taken into account that these public spaces are the reflection of the cultural identity of the place where they are implanted, the sense of belonging and appropriation must be increased to reduce insecurity and abandonment, putting aside the misconception that public space is just a residual green area within the city. Therefore, when strategies based on a methodology of sustainability indicators are implemented in conjunction with the characteristics of the place, it is shown that it is possible to design a public space with better quality indexes (living spaces with environmental, economic and socially effective conditions) within the city of Santiago de Cali.

Keywords: public space, urban sustainability indicators, cultural appropriation, climate urbanism.

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla del espacio público, es importante entender que es un espacio de libre acceso y utilización dispuesto para la agrupación de personas en la ciudad; por esta razón, el espacio público involucra elementos de accesibilidad y mixticidad de uso para todas las personas, por lo que se debe tener en cuenta las dinámicas reales que ocurren dentro de estos entornos con el fin de lograr estimular el uso y la apropiación de los mismos. El espacio público debe ser el generador y el componente de ciudades sostenibles, se reconoce su importancia como creador de ciudad pues es el punto común donde se entrelaza la cultura, la educación, el entretenimiento, el paisaje con la arquitectura. El espacio público va mas allá de los parques o zonas verdes, pues es el conjunto de todos los espacios donde las personas pueden encontrarse y formar relaciones de ciudad; espacios como andenes, terrazas, calles, mercados y plazas hacen parte fundamental del componente de espacio público.

Actualmente, el sector de San pascual en Cali, pese a estar ubicado en el centro global es decir en la ampliación del centro histórico de la ciudad, no cuenta con usos predominantes de vivienda ni con espacios públicos generadores de comunidad, su uso actual se basa en comercio y oficinas las cuales generan un abandono y falta de apropiación del sector. Sin embargo, al implantar el uso vivienda y relacionarlo a un aumento de espacio público de calidad, se lograría revitalizar este sector tan estratégico y central para la ciudad. De igual manera, se debe comprender que "el urbanismo bioclimático establece las claves para conseguir que las ordenaciones estén integradas en su entorno, se gestionen eficazmente los recursos y faciliten una mejor calidad de vida a sus usuarios" (HIGUERAS, 2006). Además, la inversión en el espacio público contribuye a mejorar la salud y el bienestar de la población pues promueve la actividad física y emocional de las personas. De modo que, invertir en la calidad de vida de las personas es prioridad y se deben generar espacios multifuncionales que permitan el desarrollo físico, mental, cultural y espiritual de las personas, entendiendo que el espacio público no debe estar fragmentado pues es ese espacio libre de prejuicios o requerimientos especiales para el disfrute del mismo. La generación de espacios efectivos se logra también mejorando la proporción entre los andenes y las vías (dar prioridad al peatón), mejorar el alumbrado público, mobiliario y proporcionar vegetación, de tal forma, que la experiencia de recorrer y permanecer en estos espacios sea siempre amigable para el peatón.

OBJETIVO

El objetivo principal consiste en demostrar la viabilidad de hacer diseño de ocupación urbanístico teniendo en cuenta los indicadores de sostenibilidad de espacio público, de tal forma que exista una compatibilidad entre estos indicadores y las dinámicas culturales, sociales y económicas establecidas en el actual Plan Parcial de Renovación Urbana - San Pascual, Cali (2018). De esta manera, se busca aplicar la metodología establecida en el Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (RUEDA, 2008) al caso de estudio de San Pascual a partir de simulaciones en el escenario existente teniendo como premisa que las decisiones de diseño deben estar basadas en el comportamiento climático de la ciudad de Santiago de Cali.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, la intervención propuesta en el Plan Parcial de Renovación Urbana - San Pascual, Cali (2018), no cuenta con una metodología conciliadora entre los indicadores de sostenibilidad en relación con el análisis climático del lugar (características de implantación, clima, población, problemas y soluciones ambientales, etc.), por lo que está intervención no refleja la identidad cultural ni se adapta a variables de sostenibilidad urbana (urbanismo climático) que requiere la ciudad.

METODOLOGÍA

Esta metodología inicia con el análisis climático del lugar (Santiago de Cali) en relación con las características de implantación, características culturales y climáticas. Después, se realiza una selección y corelacción de variables e indicadores de sostenibilidad que influyen en la calidad del espacio público en la ciudad, como por ejemplo las variables del sol/viento. De esta conciliación, se logra generar unas estrategias de diseño urbano-bioclimático desarrolladas en el curso de Proyecto I de la Maestría de Hábitat Sustentable de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, las cuales son implementas en relación con el actual Plan Parcial de Renovación Urbana - San Pascual, Cali (2018).

Análisis Climático:

Localización: el proyecto está ubicado en el Centro Global - Ampliación del Centro Histórico de la ciudad (comuna 3), en el barrio San Pascual de Santiago de Cali - Valle del Cauca, Colombia (figura 01).

Coordenadas: 3°27′00″N 76°32′00″O - **Altitud:** 1,018 m
Tipología del proyecto: Uso mixto (Vivienda multifamiliar, comercio, equipamiento y espacio público)

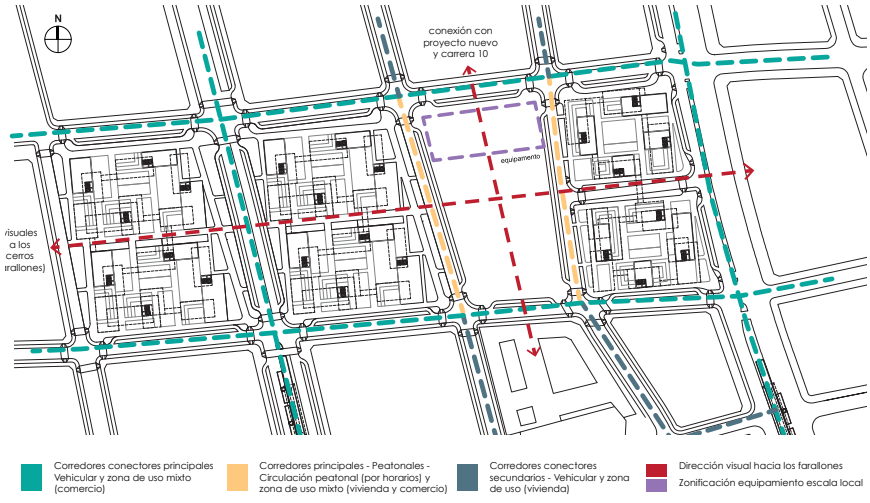
Figura 01 - Localización general, barrio San Pascual, Cali



Fuente: Google Earth, 2018.

Cuando se analiza un sector como el de San pascual en Cali, Colombia; es importante entender que es una zona con un alto déficit de espacio público y zonas verdes, que presenta un profundo deterioro en la infraestructura vial, que tiene problemas de seguridad debido a la vulnerabilidad y situación económica informal de las personas que residen en este sector, además de los problemas de expendio y consumo de sustancias ilegales. San Pascual, está ubicado en el centro global (ampliación del centro histórico de la ciudad) lo que hace que esté en una zona privilegiada de la ciudad. Sin embargo, tiene un déficit muy grande de vivienda pues su uso predominante está basado en oficinas y comercio, lo que genera una especie de abandono.

Figura 02 - Conexiones urbanas / locales, San Pascual, Cali.



Esta intervención tiene como objetivo revitalizar el centro global a través de la vivienda y del espacio público como generador de comunidad para la ciudad, por lo que estas dificultades se convierten en oportunidades que a través de una renovación urbana sostenible se logre aprovechar la localización privilegiada debido a que por su proximidad con el centro histórico y comercial de la ciudad, tiene un potencial en cuanto a la mixticidad de usos, desarrollo comercial y cercanía al sistema de transporte público - MIO (figura 02).

Fuente: elaboración propia, 2020.

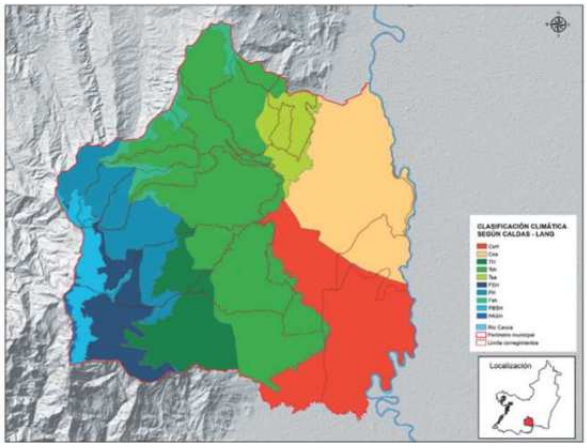
Es importante diseñar y plantear estrategias a través del espacio público que logren generar dinámicas positivas en sectores como el de San Pascual, estrategias que busquen convertir esas carencias en oportunidades de cambio, un ejemplo es la creación de una red de andenes, un sistema de movilidad limpio e incluyente que se conecte con el sistema de transporte público actual (MIO), además la creación de espacios públicos con características locales y urbanas de tal forma que se cree un cambio en el paisaje urbano y una recuperación de la vegetación (fauna y flora), entender también las dinámicas mixtas que se deben conservar en esta zona e incluir equipamientos de salud, educativos, culturales, que logren congregar y aumentar el flujo de personas en el viario público (andenes, calles, plazas, etc.) y así incentivar el sentido de pertenencia y aumentar los índices de seguridad y vida social/económica en el sector.

Descripción del clima de Cali: el Estudio de Microzonificación climática del municipio de Santiago de Cali (ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, CIAT, CVC & DAGMA, 2015), afirma que la ciudad está clasificada según Caldas-Lang en 10 zonas homogéneas (figura 03).

El sector de San Pascual, se encuentra clasificado dentro de estas como Clima cálido semiárido (Csa). Por lo que esta variedad y heterogeneidad permite entender la importancia de la relación del clima con el lugar pues debe tener en cuenta que cada parte del territorio debe tratarse de acuerdo a sus características, logrando intervenciones optimas y adaptadas de manera sostenible a nivel urbano.

Así mismo, la temperatura media de la ciudad esta en un promedio de 26,1 ºC (figura 04), teniendo una variación de temperatura de 12 ºC aproximadamente entre las 6am y las 3pm, lo que hace que las variables de ventilación, radiación-sombra sean fundamentales en la toma de decisiones de diseño urbano.

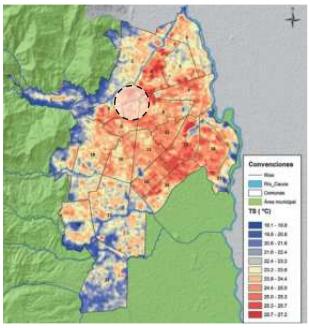
Figura 03 - Microzonificación climática del municipio de Santiago de Cali



Fuente: Alcaldía de Santiago de Cali, CVC & DAGMA, 2015

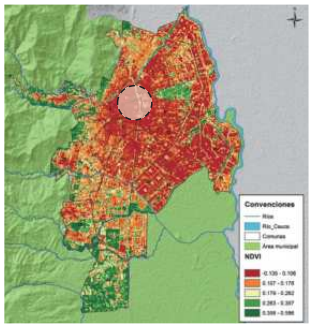
Figura 04 - Mapas TS, NDVI, NDWI y NDB

Temperatura Superficial terrestre: TS en Cali



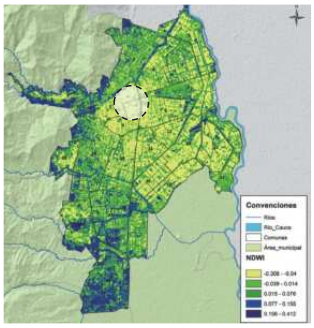
Esta zona tiene un promedio de 26,1 ºC (max de 27,2 ºC y min de 25 ºC). **Su temperatura es de las mas elevadas** junto con el oriente.

Índice de vegetación de diferencia normalizada: NDVI en Cali



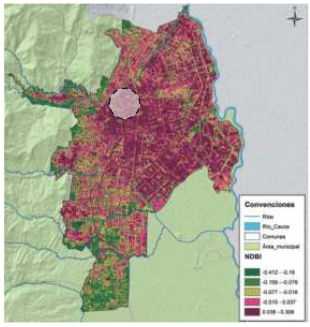
Esta zona muestra un **muy bajo índice de cantidad y calidad de vegetación** (déficit de vegetación).

Índice de agua de diferencia normalizada: NDWI en Cali



La vegetación de esta zona tiene una **cantidad de agua o nivel de humedad en suelo muy baja**.

Índice de área construida de diferencia normalizada: NDBI en Cali



Finalmente, se puede ver que esta zona **cuenta con un alto índice de área construida**.

Fuente: Identificación de zonas y formulación de propuestas para el tratamiento de islas de calor Municipio de Santiago de Cali - Alcaldía de Santiago de Cali, CIAT, CVC & DAGMA, 2016.

Indicadores relacionados con el espacio público y el confort:

1. **Viario público y entorno:** se analiza el viario público, el espacio libre interior de manzana y el arbolado (sombra en el viario público) como indicadores basados en el Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla (RUEDA, 2008), ya que estos logran definir y establecer la calidad/cantidad del espacio caracterizado de la siguiente manera:

a. **Clasificación del viario público:** se realiza un análisis de la situación actual del espacio público en una malla de 400m x 400m (figura 05). Teniendo en cuenta que el Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla (RUEDA, 2008) define al **Viario Peatonal** como: calles peatonales, bulevares y al **Viario vehicular** como calzadas, aparcamientos, entre otros.

Viario transito peatonal actual: 23419 m^2 (37%)
Meta – súper manzana: +75%
Viario tránsito vehicular actual: 39110 m^2 (63%)
Meta – súper manzana: 25%
Total peatonal + vehicular: 62529 m^2 = 100%

Figura 05 - Viario peatonal y vehicular San Pascual, Cali



Fuente: elaboración propia, 2020.

Por lo que se establece para el viario público en esta zona que se deben tener tramos de andén que posean un mínimo de ancho de 2,5m y su pendiente en rampa no debe superar el 6%. Y se utilizarán 2m de ancho para permitir el cruce de dos de personas incapacitadas o de carros para niños, más 0,5m suplementarios para considerar el espacio ocupado por la señalización de trafico y el mobiliario urbano. Se realiza en análisis en tres tramos base del "superficie".

b. Espacio libre interior de manzana: se analiza y observa la conformación de las manzanas (figura 06), para determinar si permiten que el esquema de diseño urbano (morfología de manzana) sea un esquema permeable y se plantea que:

- **Debe existir un mínimo del 30% de espacio libre interior de manzana:** actualmente un 0% de espacio interior libre.
- **La superficie libre debe ser destinada a jardín o patio comunal, con suelo permeable y de acceso libre:** actualmente no hay espacios internos comunales.
- Se deben crear espacios internos con vegetación para considerar el balance de confort térmico y así crear entornos agradables, diferentes usos.
- La forma y disposición del espacio libre de edificación debe reunir buenas condiciones de soleamiento y ventilación, manteniendo una proporción mayor de 1,5 entre el ancho de este espacio y la altura de la edificación que le hace sombra.

Figura 06 - Morfología actual San Pascual, Cali



Fuente: elaboración propia, 2020.

c. Arbolado (sombra en el viario público): se establece el porcentaje óptimo para alcanzar la obstrucción necesaria en el espacio público y así conseguir un potencial mínimo del 50% de horas útiles de confort al día, se evalúa la proyección vertical de las sombras arrojadas por el arbolado. Se busca que con la obstrucción de la radiación solar en pavimentos se logre disminuir las temperaturas en el espacio público. **Fórmula de cálculo:** Superficie obstruida (sombras arrojadas por el arbolado en m^2) / superficie total viario público (m^2) * 100. La zona presenta un muy bajo índice de vegetación, tiene aproximadamente la siguiente distribución (figura 07):

Figura 07 - Distribución vegetación actual: Arbolado de gran porte (izquierda), arbolado de porte mediano (centro) y espacio público sin vegetación (derecha)



Fuente: fotografías tomadas de Google Earth, 2018 y elaboración propia de planos, 2020.

- **Arbolado gran porte:** 16 Árboles aprox. donde la copa tiene un rango medio de15m de diámetro.

- **Arbolado de porte mediano:** 20 Árboles aprox. con una copa media de 7m de diámetro. Son árboles que se encuentran cerca al equipamiento y sobre la carrera 15.

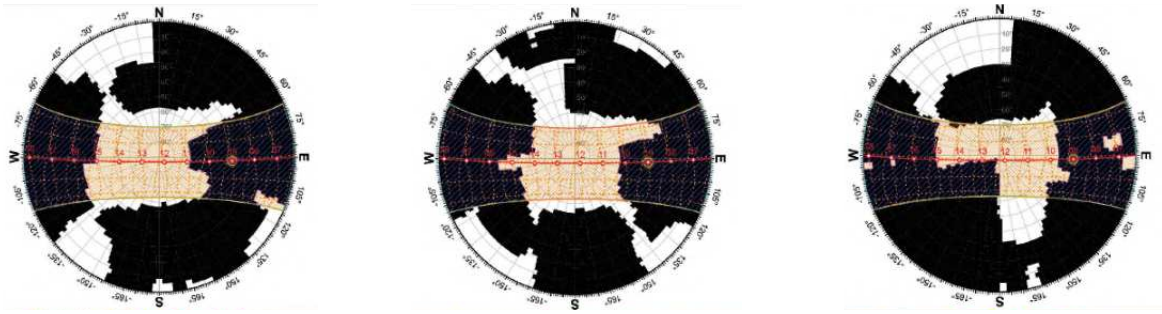
- **Espacio público sin vegetación:** Se puede observar el déficit existente entre las carrera 13 y carrera 12 (--), debido a la falta de espacio público, ocupación, deterioro de la zona.

2. **Confort térmico en el espacio público:** se realiza el análisis de confort térmico en relación con las siguientes variables:

a) radiación solar - sombra a través del software de Dynamic Overshadowing de Andrewmarsh, el cual permite establecer mediante un diagrama de mascara de sombreado en tiempo real la incidencia solar en el espacio público así como los porcentajes dados según la volumetría planteada (obstrucción de bloques simples con diferencia de altura y posición en el espacio)
b) ventilación en el espacio público
c) clasificación y caracterización de variables (radiación, sombra y viento)

a) Análisis de Radiación solar – Sombra en el espacio público: se realiza un análisis de confort en el viario público en cuanto a las variables de radiación y sombra de cada una de las manzanas estudiadas, teniendo en cuenta que se tiene como meta garantizar un 30% de sombra en el espacio público de cada manzana al año (figura 08).

Figura 08 - Análisis de la propuesta en porcentajes anuales de sombra en el viario público de la zona



Manzana 01

- Se concluye que para la manzana 01 el promedio anual es el siguiente:
- Sombra sobre el 30% espacio público interno: **63.3% anual.**
- Radiación sobre el espacio público interno: **36.7% anual.**
- Teniendo en cuenta que esta sombra esta repartida en un rango horario que va desde las 6:00 am a las 11:00 am y desde las 3:00 pm hasta las 6:00 pm.

Manzana 02

- Se concluye que para la manzana 02 el promedio anual es el siguiente:
- Sombra sobre el 30% espacio público interno: **66.6% anual.**
- Radiación sobre el espacio público interno: **34.4% anual.**
- Teniendo en cuenta que esta sombra esta repartida en un rango horario que va desde las 6:00 am a las 10:00 am y desde las 2:00 pm hasta las 6:00 pm.

Manzana 03/04

- Se concluye que para la manzana 03 el promedio anual es el siguiente:
- Sombra sobre el 30% espacio público interno: **67.8% anual.**
- Radiación sobre el espacio público interno: **32.2% anual.**
- Teniendo en cuenta que esta sombra esta repartida en un rango horario que va desde las 6:00 am a las 9:30 am y desde las 12:30 pm hasta las 6:00 pm.

Fuente: simulaciones realizadas con el software Dynamic Overshadowing de Andrewmarsh, 2016

Teniendo los porcentajes de sombra establecidos (metas alcanzadas) en el espacio público del sector a intervenir, se realiza un análisis de sombra generada por la propuesta volumétrica en diversos meses y horarios durante el año en el software 3D Sun-Path de Andrewmarsh el cual permite ver la trayectoria solar a lo largo del año (figura 09).

Se toman cómo referencia los meses y horas criticas (marzo, junio y diciembre, a las 9:00am, 12:00m y 4:30pm):

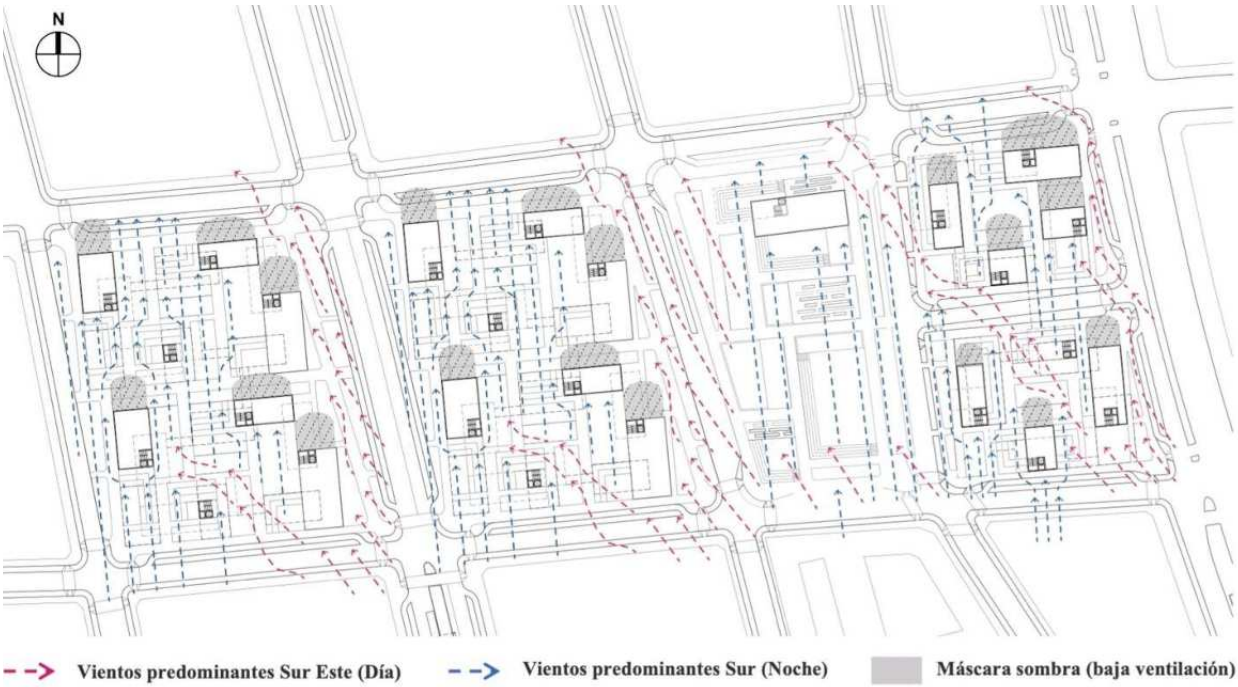
Figura 09 - Análisis sombra horas y meses críticos sobre propuesta - Software 3D Sun-Path de Andrewmarsh, 2015.



Fuente: elaboración propia, 2020.

3. **Análisis de Ventilación en el espacio público:** se realiza un análisis de ventilación en la planta urbana (figura 10) teniendo en cuenta la información de la rosa de los vientos generada en la Estación de monitoreo ERA-OBRERO del IDEAM, la cual establece una dirección predominante de viento. Se realiza el análisis teniendo en cuenta que para este proyecto se tiene como estrategia el uso de planta libre lo que logra que la mayoría de los espacios cuenten con unos índices óptimos de ventilación.

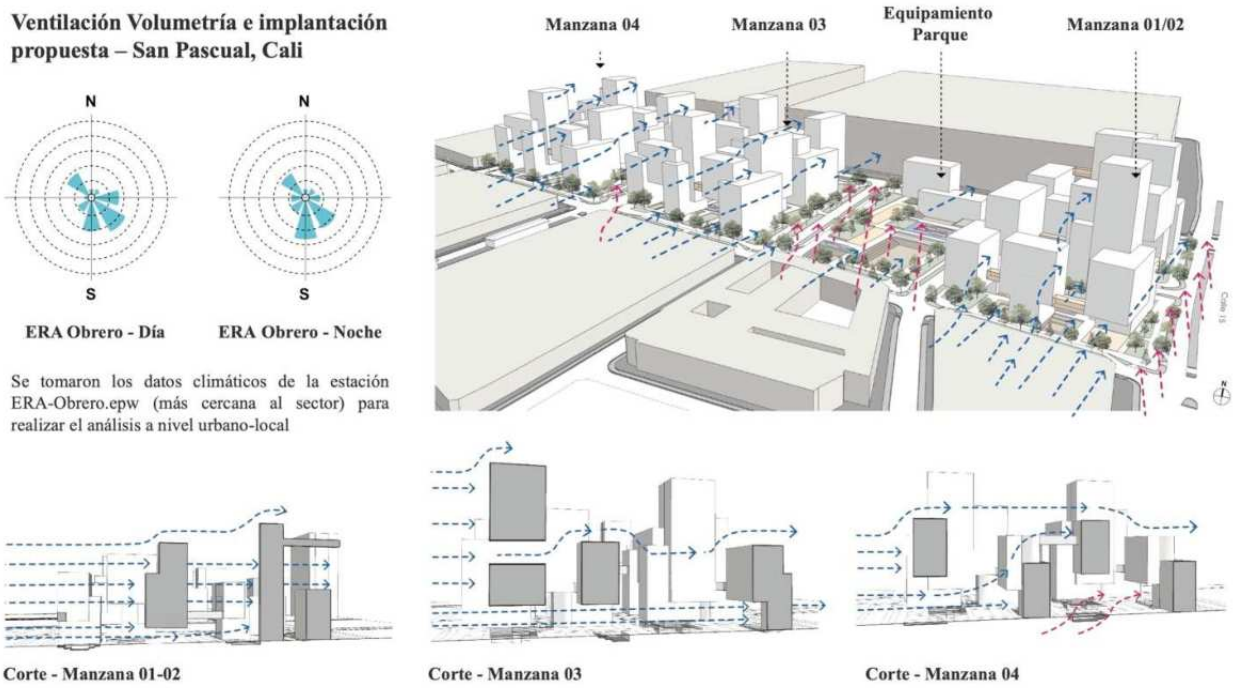
Figura 10 – Planta urbana con implementación de rosa de los vientos (Estación de monitoreo ERA-OBRERO del IDEAM) en análisis en planta urbana, cortes y 3D, San Pascual, Cali.



Fuente: elaboración propia, 2020.

De igual forma, por la orientación y proporción de los edificios se logra aprovechar los vientos predominantes del sur-este y sur (determinados en la rosa de los vientos de la Estación de monitoreo ERA-OBRERO del IDEAM) para ventilar el espacio público y el interior de los edificios (figura 11). Esta forma de análisis demuestra que la velocidad del aire en el plano peatonal tiene un aumento significativo cuando los edificios verticales tenían pilotes libres.

Figura 11 - Implementación de rosa de los vientos (Estación de monitoreo ERA-OBRERO del IDEAM) en análisis en planta urbana, cortes y 3D, San Pascual, Cali.



Fuente: elaboración propia, 2020.

4. Clasificación y caracterización de variables (radiación, sombra y viento) dentro del espacio público proyecto propuesto:

Finalmente, se realiza una vinculación de las variables analizadas en el espacio público de tal forma que se logran establecer mediante un cruce de variables (figura 12) cada uno de los espacio en superficie del espacio público, lo cual genera una clasificación que ayuda a definir el uso del mismo como herramienta de diseño de espacio público, de la siguiente manera:

Espacios con sol – viento: arterias o conectores ambientales ubicados sobre el espacio público contiguo a vías principales (calle 13, calle 13a y calle 15). senderos de circulación ubicados sobre el espacio público contiguo a vías y espacios internos entre manzanas. Espacios con vegetación frondosa y mobiliario bajo sombra.

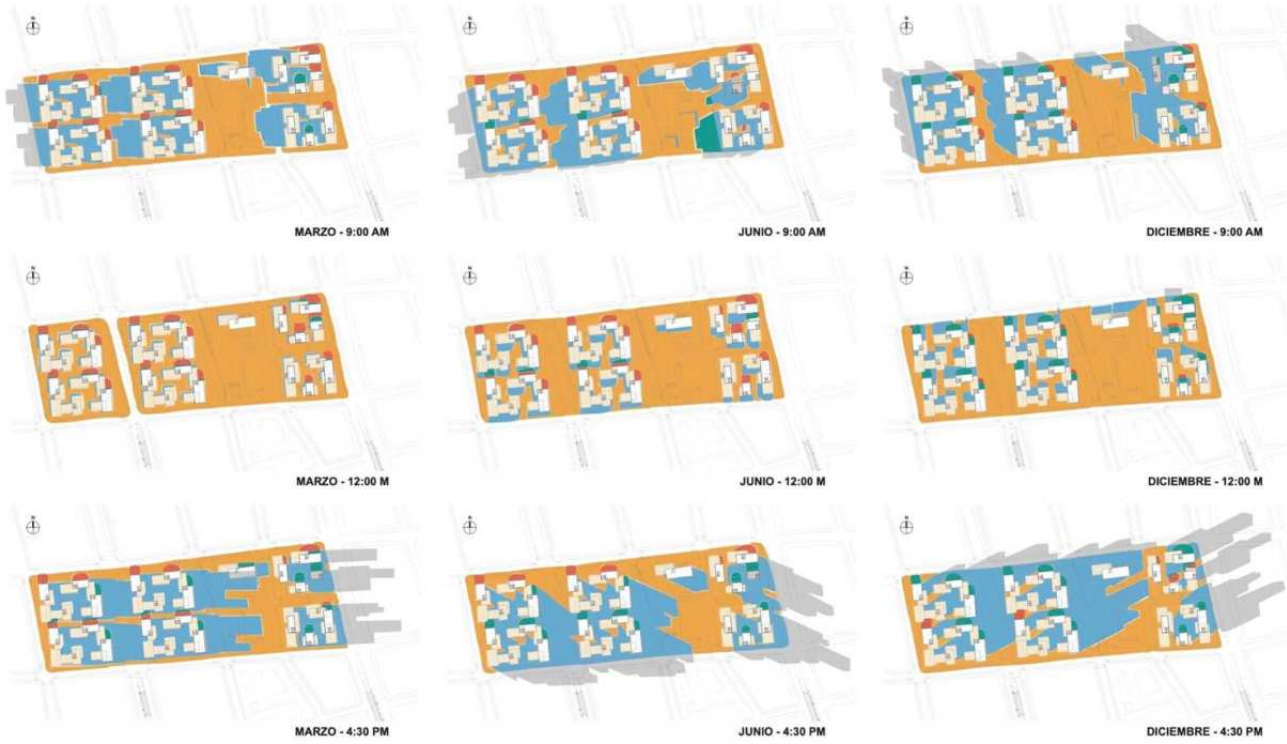
Espacios con sol - sin viento: espacios pequeños dotados con vegetación y fuentes de agua que sirven como conductores de viento y generadores de sombra, estos espacios son de circulación (conectores entre espacios de permanencia) - Contienen mobiliario de información y/o escultural.

Espacios con sombra - sin viento: espacios centrales con elementos y fuentes de agua para generar flujos de ventilación. También son espacios donde se realizaron cambios en la topografía (desniveles/taludes) - Estas zonas sirven como pequeñas plazas internas y puntos de encuentro.

Espacios con sombra – viento: espacios de permanencia en el espacio púbico, acompañados de vegetación baja y mobiliario (bancas). Zonas para realizar actividades para la vivienda tal como juegos de niños y pequeñas plazas - son espacios para realizar actividades de juegos/zonas comunes.

Espacios con sombra - viento (planta libre): espacios de permanencia en primer nivel con doble y triple altura. Zonas para actividades con cambios de niveles (taludes/escalinatas).

Figura 12 - Análisis y cruce de variables relacionadas (radiación, ventilación, sombra sobre viario público)

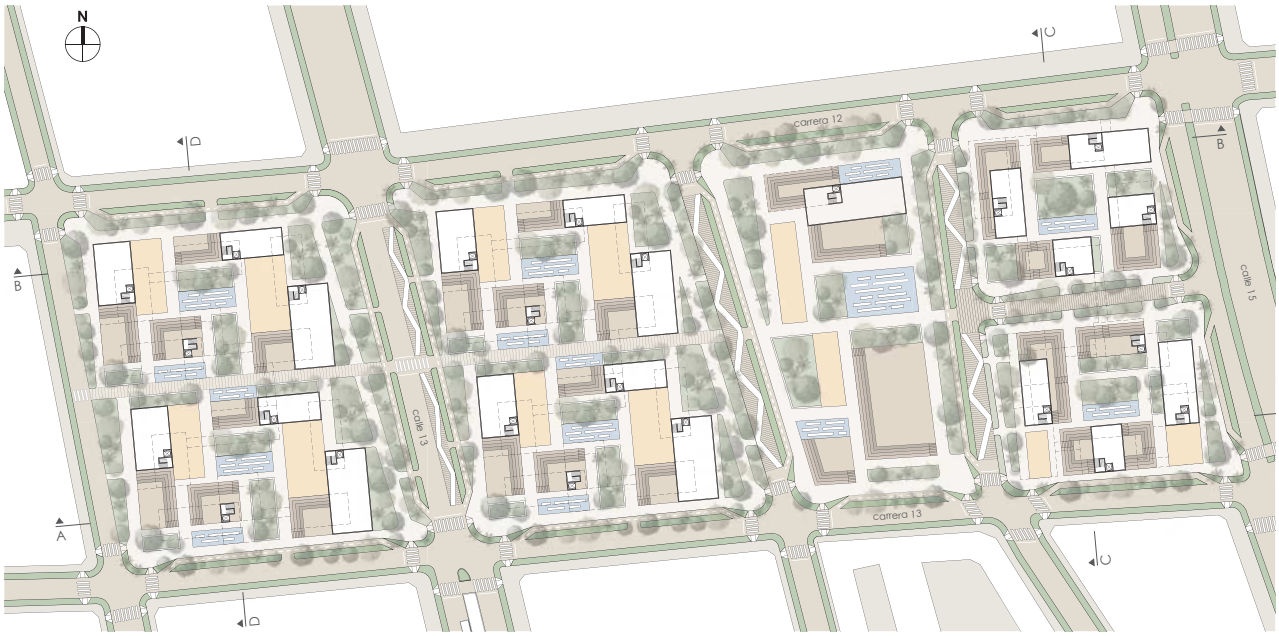


Fuente: elaboración propia, 2020.

RESULTADOS

Se realiza un diseño basado en los indicadores y variables principales (sombra y ventilación) lo que da como resultado un espacio público adaptado a las condiciones del clima que vincula elementos como el agua para espacios que necesitan aumento en el flujo de ventilación y espacios con vegetación frondosa - nativa para áreas con mayor radiación solar (figura 13). Se logra tener un viario de tránsito peatonal en súper manzana del 75%, lo que significa un aumento de más del 30% al actual. De igual forma, se disminuye el viario vehicular a un 25% dando prioridad al peatón. Así mismo, se generan andenes de más de 2,5m de ancho en los espacios más reducidos en la manzana actual y se consigue un mínimo del 30% de espacio público interno descubierto con un mínimo de 50% de sombra al año, más la implementación de planta libre.

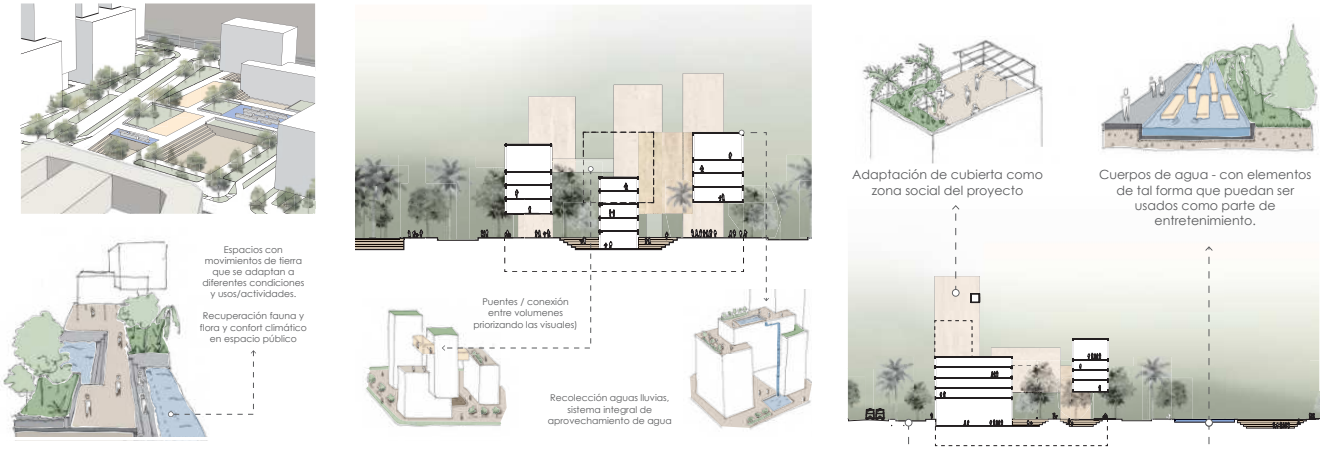
Figura 13 – Planta pública / Resultado de metodología aplicada según variables e indicadores analizados - San Pascual, Cali.



Fuente: elaboración propia, 2020.

De esta manera, se prioriza el uso de cada espacio de tal forma que se optimizan y generan actividades en el espacio público, a través de espacios con desniveles topográficos, integración de la planta libre como estrategia de conexión a nivel de peatón y la implementación de vegetación y fuentes de agua que protegen de la radiación y conducen la ventilación a espacios requeridos (figura 14 y 15).

Figura 14 – Resultado de metodología aplicada según variables e indicadores analizados - San Pascual, Cali.

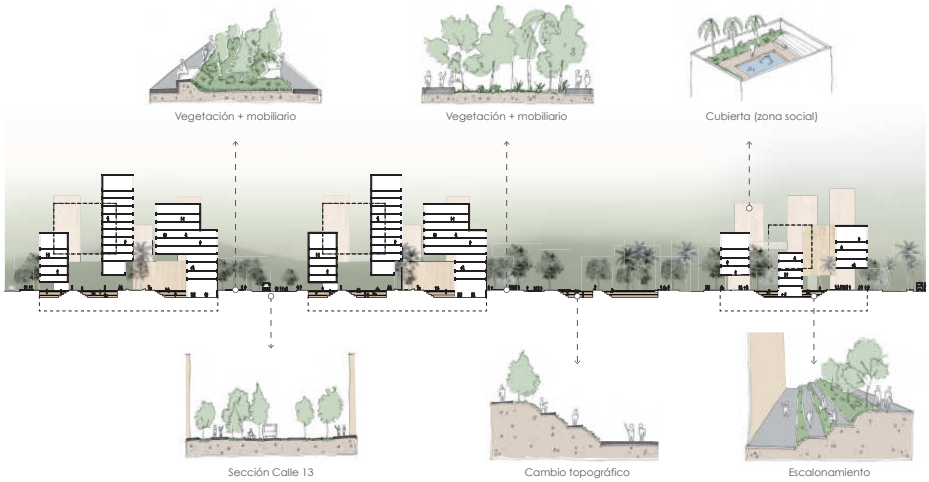


Fuente: elaboración propia, 2020.

CONCLUSIONES

Se demostró que es posible diseñar el espacio público considerando las variables climáticas para generar una mejor calidad de área pública dentro de la ciudad. De igual forma, que para diseñar un buen espacio público es necesario incluir y entender la relación con el clima del lugar desde la etapa inicial de diseño, entendiendo que para diseñar un proyecto arquitectónico y/o urbano se deben tener en cuenta variables tan predominantes como el clima y la cultura.

Figura 15 – Desarrollo propuesta de espacios públicos / Proyecto San Pascual, Cali.



De esta forma, se propone una conformación espacial de diseño basada en la generación y creación de espacio público, entendiendo su relación con el interior de manzana, la calle y la volumetría del proyecto, para así lograr la implementación de espacios óptimos con diversos usos que logren generar diversas actividades, convivencia, bienestar y confort en el espacio público.

Fuente: elaboración propia, 2020.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, CIAT, CVC & DAGMA. Estudio para la Microzonificación Climática para el Municipio de Santiago de Cali, 2015.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, CIAT, CVC & DAGMA. Identificación de Zonas y Formulación de Propuestas para el Tratamiento de Islas de Calor. Municipio de Santiago de Cali, 2016.

ANDREW MARSH. Software 3D Sun-Path, 2015 / Dynamic Overshadowing, 2016.

DE FARIAS. Influência de pilotis livres na ventilação e no conforto térmico em meio urbano, estudo de caso através de simulação cfd em fortaleza, ce. XIV ENCAC, 2017.

HIGUERAS, E. Urbanismo bioclimático, 2006.

IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo sostenible, *Estación de monitoreo ERA-OBRERO,* 2014.

OLGYAY. Arquitectura y clima.“. *Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*, 2008.

RUEDA, S. Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Sevilla. *Gerencia de Urbanismo. Ayuntamiento de Sevilla, Agencia de ecología de Barcelona, Madrid. Obtenido el*, *9*(03), 2009.