

Caracterización de la morfología urbana de un sector de Betania y Pueblo Nuevo entre las estaciones del metro 12 de Octubre e Ingenio

Characterization of the urban morphology of a sector of Betania and Pueblo Nuevo between the 12 de Octubre and Ingenio metro stations

Jorge Isaac Perén Montero

Universidad de Panamá, Facultad de Arquitectura y Diseño, Panamá

jorge.peren@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0003-4762-9255>

Fecha de recepción: 11 de diciembre de 2024

Fecha de aceptación: 20 de enero de 2025.

DOI <https://doi.org/10.48204/2710-7426.6858>



RESUMEN

Se realiza una caracterización de la morfología urbana en un sector de Betania y Pueblo Nuevo, entre las estaciones del metro de la 12 de Octubre y el Ingenio. Este sector está en crecimiento y todavía carece de edificaciones de gran altura por lo cual el estudio es pertinente. El sector presenta cuadras extremadamente grandes, por encima del tamaño ideal. La Vía Transisthmica tiene una baja conectividad peatonal, pues tiene casi ninguna intersección completa en un rango de 1 kilómetro. Sin embargo, el sector tiene potencial para ser readecuado mediante instrumentos de ordenamiento territorial o intervenciones urbanas consientes de la falencia del sector.

PALABRAS CLAVE: Cañón urbano, ventilación urbana, área publica verde, forma urbana, tejido urbano, tamaño de cuadras.

Abstract: Urban morphology is characterized in a sector of Betania and Pueblo Nuevo, between the 12 de Octubre and Ingenio metro stations. This sector is growing and still lacks high-rise buildings, so the study is pertinent. The sector has extremely large urban blocks, above the ideal size. The Transisthmian Highway has low pedestrian connectivity, as it has almost no complete intersection within a range of 1 kilometer. However, the sector has the potential to be readjusted through territorial planning instruments or urban interventions that are aware of the sector's shortcomings.

Keywords: Street canyon, Urban ventilation, Green public area, Urban form, Urban tissue, Block size.

1. INTRODUCCIÓN

La adecuada forma física de las calles puede contribuir a la resiliencia urbana, entre otras cosas, mejorando el microclima urbano, reduciendo el consumo de energía y sus emisiones

asociadas de Gases de Efecto Invernadero (GEI), mejorando el capital social, mejorando la salud y el bienestar de la comunidad y facilitando un acceso rápido y eficaz a emergencias después de desastres [1]. La morfología urbana influye en el microclima urbano, y viceversa, por lo cual es fundamental tomar en cuenta el clima local en el diseño urbano especialmente en las ciudades con altas densidades [1]. En áreas urbanas muy densas, la difusión turbulenta es la mezcla que está causada por remolinos de vientos que juegan un papel importante en el transporte de partículas de manera vertical y en la ventilación urbana, como resultado de la falta de uniformidad en las alturas de los edificios [3]. La ventilación urbana débil tiene un efecto significativo en el consumo de energía del edificio, la salud de los peatones y la calidad del aire interior [3].

En algunas ciudades, la urbanización puede contribuir a más del 80% del calentamiento local, y se ha convertido en el más determinante factor del entorno climático urbano [4]. La isla de calor urbana es simplemente el calor característico de un pueblo o ciudad y se define sobre la base de las diferencias de temperatura entre las estaciones urbanas y rurales. Se debe a modificaciones humanas de la superficie y las propiedades atmosféricas que acompañan el desarrollo urbano y es probablemente el mejor ejemplo de cambio climático inadvertido [5].

La forma de la cuadra es un factor significativo para la definición de eficiencia energética a escala de ciudad [6]. En los grandes centros urbanos tropicales, el uso de espacios abiertos, como los cañones urbanos de las calles, por parte de los peatones es muy frecuente, exponiéndolos a altas cargas térmicas, lo que puede provocar molestias térmicas. La readaptación o la mejora de la planificación de estos espacios puede aumentar el confort térmico, reducir el consumo de energía y fomentar el uso de espacios públicos, entre otros beneficios [7].

En Panamá se ha realizado algunos estudios enfocados en la morfología urbana (tamaño y forma de la cuadra) y la conectividad del tejido urbano en el sector de Obarrio [8], en Paitilla [9], en el casco de Colón [10], en El Carmen [11] y en David [12]. Por un lado, [10 y 12] destacan que gran parte del área estudiada, en el casco de la Ciudad de Colón y David respectivamente, existen cuadras con tamaños ideales (de 1 hectárea en promedio) y un alto índice de intersecciones completas o conectadas, siendo buenos indicadores que favorecen la caminabilidad en dichos sectores. En David [12], las cuadras poseen un tamaño aproximado de 1.5 a 1.7 hectáreas (siendo el área mínima entre 0.8 a 1.1 y la máxima de 3.7 hectáreas). Sus dimensiones oscilan entre 168m x 50m

de ancho favoreciendo la caminabilidad y conectividad del sector.

Sin embargo, en los sectores de Obarrio [8], Paitilla [9] y El Carmen [11] las condiciones no son muy adecuadas para fomentar la caminabilidad. [8] destaca que en el área de estudio en Obarrio, a pesar de tener un trazado mayormente regular con cuadras de tamaños ideales y presentar mayor área verde, existen sectores desconectados de las Avenidas principales: Vía España y Vía Brasil; [9] también afirma que las condiciones morfológicas (tejido urbano) actuales en Paitilla no favorecen a los peatones, siendo un sector con trazado vial mayormente irregular, cuadras extremadamente grandes y con menor área verde o permeable que otros sitios aledaños; [11] destaca que la cuadra paralela a la vía transistmica y a la Avenida Ramón Arias en un sector de El Carmen (Bella Vista), es la mayor cuadra del área de estudio con una superficie de más de 80,000m² y que el porcentaje de áreas verdes es de apenas un 2.34% con un área permeable del 4.61%; aspectos que en conjunto no incentivan la caminabilidad.

Dentro de la literatura científica nacional no se encuentran investigaciones o documentos sobre la morfología urbana de Bethania, uno de los corregimientos más habitados de la ciudad. Por lo cual, este estudio tiene por objetivo general la caracterización de la morfología urbana del sector comprendido entre la estación del metro Ingenio y la estación 12 de Octubre, en el corregimiento de Bethania y Pueblo Nuevo, utilizando como manera de estudio la recolección de información a través de gráficos y mapeos. Entre los objetivos específicos está identificar y describir en la zona de estudio (a) los espacios públicos y áreas verdes existentes; (b) las distancias entre edificios y forma espacial urbana; (c) las alturas de los edificios y la relación espacial entre sí; (d) evaluar el tejido, la forma y tamaño de las cuadras; y (e) el asoleamiento resultante.

2. METODOLOGÍA

Bethania tiene una extensión de 8.6 km² y en ella se encuentran edificaciones de distintas alturas con diversidad de uso de suelos. Por lo cual, se tomó como área de estudio una pequeña muestra que considerada las cuadras entre las Estaciones de metro del Ingenio y 12 de octubre [Figura 1], en donde se sitúan vías principales y ampliaciones de calles, con la presencia de edificios residenciales, casas y comercios. Es una zona céntrica delimitada por dos estaciones de la línea 1 del metro y con gran flujo vehicular y peatonal. El área consta de edificios: residenciales, comerciales, uso mixto y casas, cada uno de estos con distintas alturas.

En el sector seleccionado se realizará un estudio a través de mapas donde se especificará su localización y sus alrededores, uso de suelo, orientación vial, servidumbre de calles, áreas verdes y parques públicos, zonificación del área, tamaño y metraje de las cuadras. Posteriormente, se identificará la relación altura-ancho promedio de algunos sectores. Finalmente, se seleccionará uno de los sectores para estudiar el asoleamiento empleando un software 3D con el modelo georreferenciado.

2.1 Sector estudiado

La figura 1 muestra la zona de estudio, principales avenidas, estaciones de metro y puntos de interés del lugar, tales como la Vía Transistmica, Av. La Paz, Av. 12 de octubre, Av. 14 C Norte, Av. Fernández De Córdoba, Las estaciones del metro de Panamá 12 de octubre y El Ingenio [13].

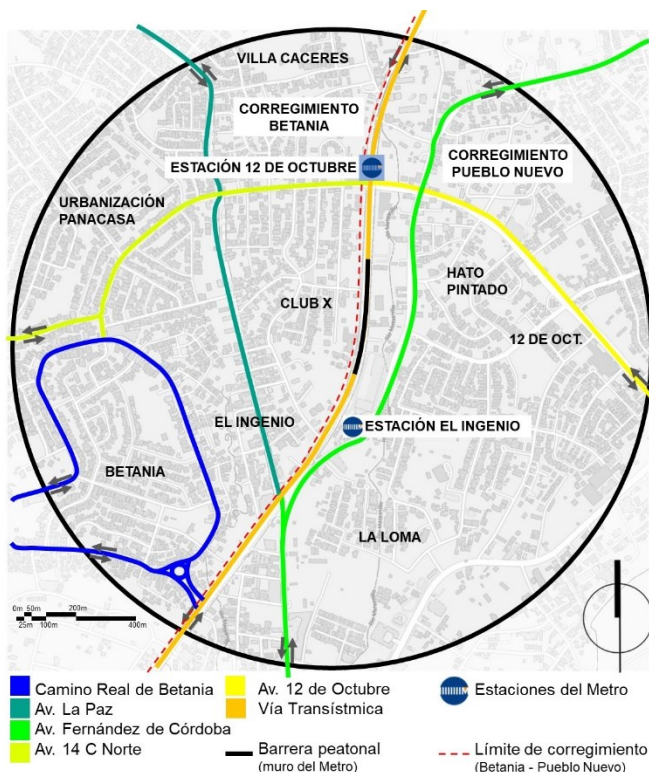


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio con identificación de las principales avenidas y calles.

2.2 Elaboración de mapas y estudio de áreas verdes

Se desarrollaron mapas para representar a algunas variables (ej. tamaño de cuadras, altimetría y forma urbana, áreas verdes, conectividad al transporte público, etc.) relacionadas con la caminabilidad y el microclima en el área de estudio. Para identificar y desarrollar la zona de estudio, se utilizó google earth [18]. En cuanto al desarrollo de los mapas de

zonificación, servidumbres, áreas verdes y conectividad al transporte público se empleó la base de datos del ministerio de vivienda y ordenamiento territorial (MIVIOT) [14], complementada con informaciones de google maps.

El mapa de parques oficiales se realizó utilizando google maps [16] y datos oficiales proporcionados por arcgis (sitio web de mupa), tomando en cuenta árboles y suelos naturales (tierra y/o praderas) para encontrar las áreas verdes públicas del lugar.

Para el mapa de paradas se utilizó los datos obtenidos de google maps [17], el cual también fue de gran utilidad para la elaboración de: mapa de altura de edificios en donde para conocer dicha altura se realizó un conteo de los pisos de los edificios, dicho mapa se complementó utilizando google earth [18]. Con el fin de confeccionar los mapas de cuadras (tamaño de cuadras) y de relación alto ancho se empleó la base de datos de google maps. Se estableció una plantilla de mapas con el mismo diámetro para mantener una misma escala y facilitar las lecturas, empleando la base de datos de open street map.

2.3 Relación alto/ancho (h/w)

Para el cálculo de la relación alto/ancho se empleó el trabajo de [19], el cual está ilustrado parcialmente en la Figura 2. Para el cálculo de la relación alto/ancho se tomaron 4 cuadras que cuentan con edificaciones de distintas alturas; demarcadas en la Figura 3. Por ejemplo, en la cuadra A encontramos en su mayoría casas y un edificio pequeño. En la mazana B encontramos también muchas casas a excepción de la Vía Transistmica que cuenta con el P.H. Macedonia Towers, uno de los más altos de la zona y también se encuentran pequeños edificios que oscilan entre los 12m y los 21m. La cuadra D lateral a la Avenida de la Paz encontramos el Residencial Turístico Ibiza como uno de los edificios de mediana altura y por último, tomamos la cuadra C frente a la Vía Transistmica donde encontramos edificios como Plaza Ágora, P.H. Cosmopolitan Towers y el Edificio Bolívar.

Realizar el cálculo de la relación entre la altura de los edificios y su servidumbre (considerando por supuesto la orientación), es un primer indicador de sitios con temperatura agradable. Indicador que posteriormente, en futuros estudios, podrá correlacionarse con los vientos dominantes.



Figura 2. Cálculo de la relación alto-ancho [19]

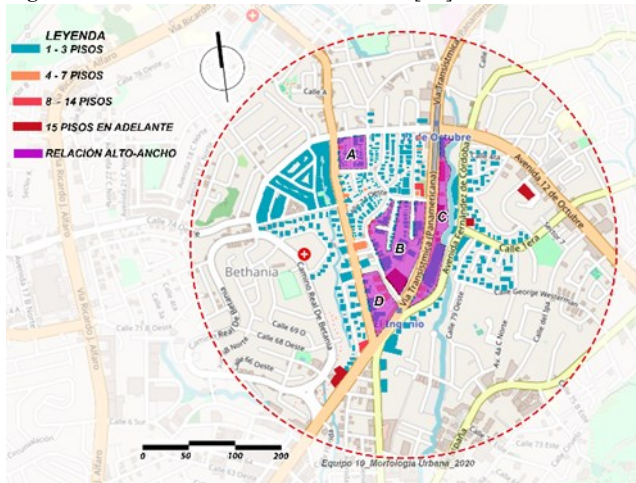


Figura 3. Mapa de relación alto-ancho.

2.3 Estudio de aseoleamiento en un sector

Se realizó un estudio de aseoleamiento en algunas horas del día (a las 8:00am, 10:00am, 12:00pm, 2:00pm y 4:00pm), durante un período específico del año para identificar el impacto de la morfología de los edificios, a través de su sombra, en los espacios públicos o servidumbres.

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del sector seleccionado para el estudio.

3.1 Uso de suelo del sector

La figura 4 muestra el mapa de uso de suelo a lo largo de las principales avenidas y calles, con indicación de las diferentes zonificaciones del sector estudiado. Se aprecia en su mayoría el uso residencial de mediana y alta densidad, así como el residencial de alta densidad de uso mixto, este último predominante en la Vía Transistmica y Avenida La Paz. Se observa también pequeños sectores exclusivos de uso comercial e industrial y poca presencia de espacios institucionales y públicos.

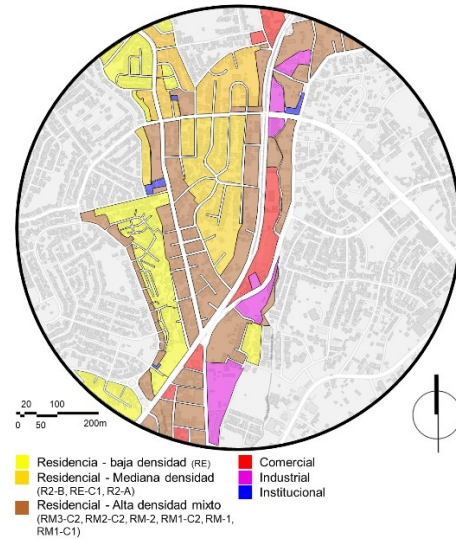


Figura 4. Mapa de uso de suelo a lo largo de las principales avenidas, con base en [14 y 15].

3.2 Áreas verdes y permeables

En la figura 5 se muestran las áreas verdes como las huellas de los parques existentes en el sector, así como su superficie aproximada y su porcentaje (%) con respecto al sector estudiado. La superficie dentro de la circunferencia tiene un área de 4,154,756.28m² y el área verde representa sólo el 3.53%. La ubicación entre dichas áreas verdes es un tanto distante entre sí. El sector de Club X y El Ingenio (cercano a la estación del metro) presentan escasas áreas verdes.

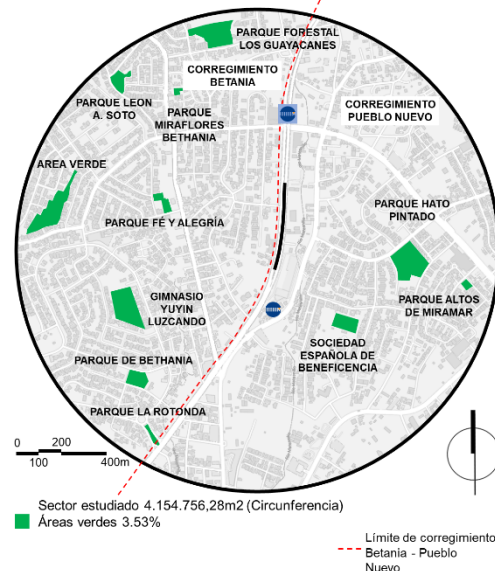


Figura 5. Mapa de áreas verdes

3.3 Servidumbres viales

En la figura 6 se muestra las servidumbres de las principales calles del sector estudiado. Las cuales van desde los 11m

(siendo la de menor largura) hasta los 60.96m (la de mayor largura), posee paradas de metrobús que se encuentran ubicadas aprox. a 300m entre ellas (en las principales avenidas) y las estaciones de metro con 1km de distancia entre la estación 12 de octubre y la estación El Ingenio. No existen paradas de buses atrás de la estación el Ingenio, en el interior del barrio. La Vía Transmérica está poco conectada transversalmente.

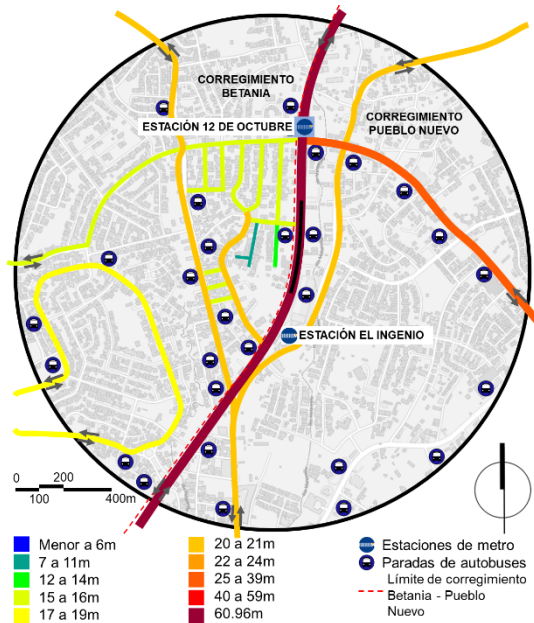


Figura 6. Mapa de servidumbre con identificación de paradas de metro y de autobuses.

3.4 Superficie de las cuadras

La figura 7 muestra el mapa de superficie de cuadras; los colores calientes son las cuadras mayores (ej. el rojo representa una cuadra de 8.1ha a 10ha) y los colores fríos, las menores cuadras (el azul representa el tamaño ideal de 1ha). Las fomas de las cuadras son irregulares y, en su mayoría, sus tamaños están muy distantes del tamaño ideal, lo cual no favorece la caminabilidad del sector.

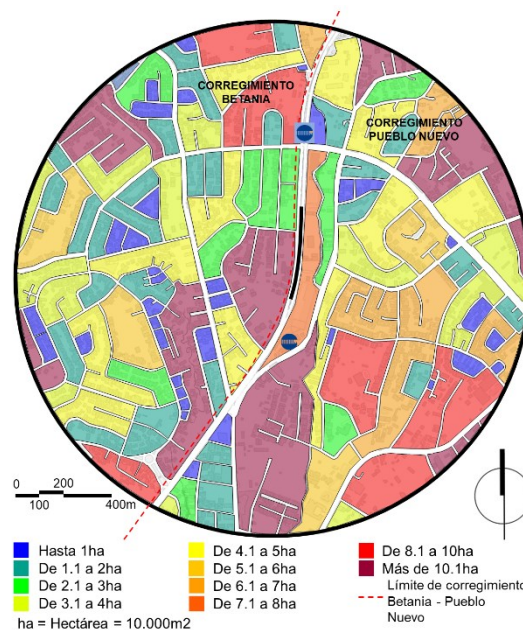


Figura 7. Mapa de superficie (hectáreas) de cuadras.

3.5 Altimetría de los edificios

La figura 8 muestra las diferentes alturas de los edificios de la zona de estudio. En la Vía Transmérica, Av. La Paz y la Av. 12 de octubre las alturas de los edificios oscilan entre 1 a más de 15 pisos. Siendo así, el PH. Macedonia Towers es el más alto de la zona de estudio [14].

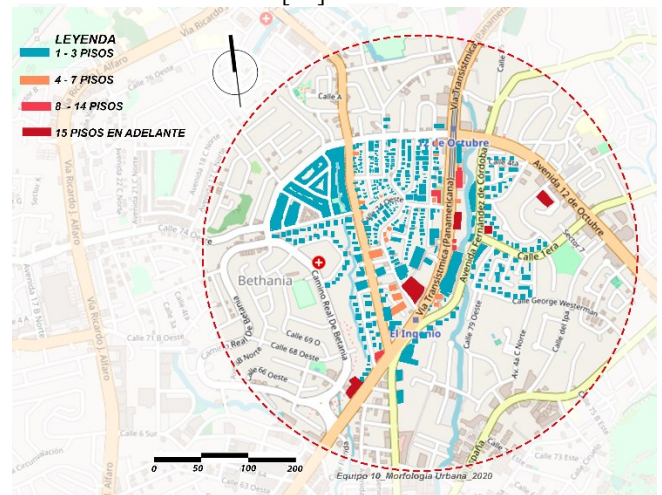


Figura 8. Mapa de altimetría

3.6 Relación alto – ancho

La tabla 1 muestra la altura promedio, ancho de calle y relación alto-ancho en las cuadras seleccionadas y destaca previamente en la figura 3. La cuadra B es la única que tiene su relación promedio arriba de 1; siendo esta de 1.33. La relación arriba de 1, vinculada a la orientación del tejido urbano u orientación de los edificios, es un indicador del

potencial beneficio de sombra proyectada de los mismos. Para evaluar esto, se seleccionó el sector B.

ÁREA	ALTURA PROMEDIO	ANCHO DE CALLE	RELACIÓN
MANZANA A	8.00m	15.00m	0.53
MANZANA B	20.00m	15.00m	1.33
MANZANA C	24.00m	30.48m	0.78
MANZANA D	14.00m	15.00m	0.93

3.6.1 Estudio de asoleamiento en el sector B: Transístmica

La figura 10 muestra el estudio de asoleamiento en el sector B, con la proyección de sombras a las (a) 8:00am, (b) 10:00am, (c) 12:00pm, (d) 2:00pm y (e) 4:00pm el 21 de diciembre (solsticio de invierno). Muy poca sombra proyectada se experimenta a lo largo de la Vía Transístmica después de las 9am.



Figura 10. Estudio de sombras a las (a) 8:00a, (b) 10:00am, (c) 12:00pm, (d) 2:00pm y (e) 4:00pm

Se observa que los edificios en el sector B no aportan muchas sombras a las áreas de servidumbre pública, salvo en las horas de la mañana (entre 6am y 10am).

4. DISCUSIÓN

Se sugiere que en estudios futuros se analice:

- la cantidad de área verde, específicamente de árboles existentes y la relación altura-ancho para cuantificar los beneficios ambientales, sociales y económicos.
- la conectividad vial y la calidad de las intersecciones.
- la ventilación urbana de este sector, en especial el de la Avenida Transístmica para evaluar el confort ambiental urbano y favorecer el ahorro energético de futuros edificios futuros a ser construidos en el sector.

La tendencia a la densificación a lo largo de la vía transístmica en Betania es evidente, pero aún se está a tiempo para establecer directrices que favorezcan la ventilación del sector y de futuros edificios. Entre más altos sean los edificios, y menor la distancia entre ellos, menor será el potencial de ventilación. Betania tiene mucho potencial para que a través de un plan de ordenamiento se garantice la ventilación urbana sin limitar su potencial de densificación. Para esto se recomienda el uso de la simulación computacional CFD.

La Vía Transístmica está poco conectada transversalmente lo cual es un problema pues esto no favorece la conectividad peatonal entre sectores. Sin embargo, la misma tiene potencial para realizar adecuaciones o crear instrumentos legales como los incentivos para que la planta baja de los lotes o propiedades privadas fomenten la caminabilidad por medio de espacios semipúblicos.

Los resultados presentados no son conclusivos pero si traen indicios de la realidad de la morfología urbana del sector.

5. CONCLUSIONS

El presente estudio realizado en Betania tiene las siguientes conclusiones:

Sobre el uso de suelo del sector:

Predomina el uso residencial de mediana y alta densidad, así como el residencial de alta densidad de uso mixto en la Vía Transístmica y Avenida La Paz. Se observa también pequeños sectores exclusivos de uso comercial e industrial y poca presencia de espacios institucionales y públicos.

Sobre las áreas verdes y permeables:

El área verde representa sólo el 3.53% (área total de 4,154,756.28m²) y las distancias entre áreas verdes es considerable. El sector de Club X y El Ingenio (cercano a la estación del metro) no tienen áreas verdes

Sobre las servidumbres viales:

Las servidumbres de las principales calles van de 11m a 60.96m; siendo la de mayor largura la Vía Transístmica. Posee paradas de metabus ubicadas aprox. a 300m entre ellas (en las principales avenidas). Las estaciones de metro están a 1km de distancia entre la estación 12 de octubre y la estación El Ingenio. No existen paradas de buses atrás de la estación el Ingenio, en el interior del barrio.

Sobre la superficie de las cuadras:

Las formas de las cuadras son irregulares y, en su mayoría, sus tamaños son mayores de 5 hectáreas, estando muy por encima del tamaño ideal que es de 1ha, lo cual no favorece la caminabilidad del sector.

Sobre la altimetría de los edificios:

En la Vía Transísmica, Av. La Paz y la Av. 12 de octubre están los edificios más altos, oscilando entre 1 a más de 15 pisos. Siendo así, el PH. Macedonia Towers es el más alto de la zona de estudio. Quiere decir que tiene alto potencial de ventilación en función del espacio existente entre las edificaciones.

Sobre la relación alto – ancho y el estudio de asoleamiento:

Betania aún tiene poca densificación; solo el sector B presentó una relación alto-ancho arriba de 1. Entretanto, el estudio de asoleamiento en dicho sector B, mostró muy poca sombra proyectada a lo largo de la Vía Transísmica; beneficios potenciales de las relaciones alto-ancho arriba de 1.

REFERENCIAS

- [1] A. Sharifi, "Resilient urban forms: A review of literature on streets and street networks." *Building and Environment*, 147, pp. 171-187, 2019 <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.09.040>
- [2] R. Wei, D. Song, N. H. Wong, and M. Martin, "Impact of Urban Morphology Parameters on Microclimate," *Procedia Eng.*, vol. 169, pp. 142–149, 2016, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.10.017>
- [3] M. Shirzadi, Y. Tominaga, and P. A. Mirzaei, "Experimental study on cross-ventilation of a generic building in highly-dense urban areas: Impact of planar area density and wind direction," *J. Wind Eng. Ind. Aerodyn.*, vol. 196, p. 104030, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.jweia.2019.104030
- [4] X. Lai, Y. Tang, L. Li, P. W. Chan, and Q. Zeng, "Study on microclimate observation network for urban unit: A case study in a campus of Shenzhen, China," *Phys. Chem. Earth*, vol. 110, pp. 117–124, Apr. 2019, doi: 10.1016/j.pce.2018.08.003
- [5] T.R., Oke. "The Heat Island of the Urban Boundary Layer: Characteristics, Causes and Effects. " In: Cermak, J.E., Davenport, A.G., Plate, E.J., Viegas, D.X. (eds) *Wind Climate in Cities*. NATO ASI Series, vol. 277. Springer, Dordrecht, 1995. https://doi.org/10.1007/978-94-017-3686-2_5
- [6] Tsigoti, D., & Tsikaloudaki, K. "The Effect of Climate Conditions on the Relation between Energy Efficiency and Urban Form." *Energies*, 11(3), 582, 2018. <https://doi.org/10.3390/en11030582>
- [7] C. Martínez G., "Relación entre el ancho de las calles y alto de los edificios, Plataforma Urbana", Octubre, 28, 2014, Sitio Web: <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/10/28/la-relacion-entre-ancho-de-las-calles-y-la-felicidad-de-los-peatones/>
- [8] Jiménez, P., López, A., Villa, M., Wilson, D., & Perén, J. I. "Caracterización de la morfología urbana de un sector de Obarrio". *SusBCity*, 3(1), 25–30, 2021. Recuperado a partir de <https://revistas.up.ac.pa/index.php/SusBCity/article/view/2008>
- [9] Cuellar, K., López, A., Montenegro, R., Ramos, M., & Perén, J. I. "Estudio de la morfología urbana del sector de punta Paitilla". *SusBCity*, 3(1), 39–43. 2021. Recuperado a partir de <https://revistas.up.ac.pa/index.php/SusBCity/article/view/2010>
- [10] Bush, G., & Perén, J. I. "Morfología urbana del casco de la ciudad de colón y un acercamiento a calle 13 de colón". *susbcity*, 6(1), 14–22, 2024. <https://doi.org/10.48204/2710-7426.4776>
- [11] González, M., Navarro, T., Saldaña, M., Ayarza, G., & Perén, J. I. "Estudio de la morfología urbana del sector del Cangrejo y el Carmen". *SusBCity*, 3(1), 49–53, 2021. Recuperado a partir de <https://revistas.up.ac.pa/index.php/SusBCity/article/view/2012>
- [12] Restrepo, D., Aponte, E., Yan Kuang, T., Capuñay, Z., & Perén, J. I. "Relación entre la sombra y espacios verdes públicos en la Ave. 3a este y Ave. 4a este en David, provincia de Chiriquí." *SusBCity*, 6(1), 37–43, 2024. <https://doi.org/10.48204/2710-7426.4779>
- [13] Metro de Panamá. (S.F). Plan Parcial de Ordenamiento Territorial del Polígono de Influencia de la Línea 1 del Metro de Panamá (PPMP)... Julio 7, 2020, de Metro de Panamá Sitio web: <https://www.elmetrodepanama.com/wp-content/uploads/2019/04/Actualizaci%C3%B3n-a-Plan-Parcial-de-Ordenamiento-Territorial-del-Pol%C3%ADgono-de-Influencia-de-la-L%C3%ADnea-1-del-Metro-de-Panam%C3%A1-y-su-extensi%C3%B3n-a-Villa-Za%C3%ADta.pdf>
- [14] Zonificación mivi: Ministerio de Vivienda. (S.F). DOCUMENTO GRÁFICO DE ZONIFICACIÓN DE LA CIUDAD DE PANAMÁ. JULIO 7,2020, de MIVIOT Sitio web: <https://www.miviot.gob.pa/index.php/documento-grafico-de-zonificacion-de-la-ciudad-de-panama/>
- [15] MIVI. (2011). Plano oficial del Corregimiento de "Bethania". Julio 7, 2020, de MIVIOT Sitio web:

- <https://www.miviot.gob.pa/documento-grafico-de-servidumbres-y-lineas-de-construccion/index.html>
- [16] Open Street Maps (2020). Mapas <https://www.openstreetmap.org/directions#map=16/9.0236/-79.5055>
- [17] Mercado, H. (2020), Google Maps, Street View <https://www.google.com/maps/@9.01656,-79.517349,3a,75y,337.43h,90t/data=!3m8!1e1!3m6!1sAF1QipO5KpUaR9pJkCh20jKTMbymBHBiltFx7B64TBwy!2e10!3e11!6shttps:%2F%2Flh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipO5KpUaR9pJkCh20jKTMbymBHBiltFx7B64TBwy%3Dw203-h100-k-no-pi-0-ya135.6837-ro-0-fo100!7i7168!8i3581>
- [18] Google Earth, Google Maps, (2020). Mapas <https://www.google.com/maps/@9.0108603,-79.5183387,16.04z>
- [19] L. P. Muniz-Gaal, C. C. Pezzuto, M. F. H. de Carvalho, and L. T. M. Mota, “Urban geometry and the microclimate of street canyons in tropical climate,” *Build. Environ.*, vol. 169, p. 106547, Feb. 2020, doi: 10.1016/j.buildenv.2019.106547

Eq10_Morfología_Urbana_2020