

# CARACTERIZACIÓN DEL FLUJO PEATONAL VS TRANSITABILIDAD EN ESPACIOS DE TRANSICIÓN: CASO ESTACIÓN VÍA ARGENTINA Y PIEX

Mariadny Guerra<sup>1,2</sup>, Amilcar Pérez<sup>1</sup>, Sharon Arauz<sup>1</sup>, Ariel Arosemena<sup>1</sup>, Jorge Isaac Perén<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá,

<sup>2</sup> Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá.

[marievol\\_21@hotmail.com](mailto:marievol_21@hotmail.com)<sup>1,a</sup>; [amienrique@outlook.com](mailto:amienrique@outlook.com)<sup>1,b</sup>; [snabeach28@outlook.com](mailto:snabeach28@outlook.com)<sup>1,c</sup>; [ariarosem19@gmail.com](mailto:ariarosem19@gmail.com)<sup>1,d</sup>; [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)<sup>1,2,e</sup>

**Resumen** La transitabilidad posee una relación directa con el entorno construido, logrando beneficiar o perjudicar la vitalidad del tejido urbano, donde el flujo de peatones representa su principal éxito, disminuyendo el uso de vehículos y encaminándonos a una ciudad sostenible. Este estudio busca un análisis cuantitativo y cualitativo del flujo de peatones a través de los espacios de transición tomando como caso los predios de la estación Vía Argentina del Metro de Panamá en la cual se emplaza el edificio Piex; implementando una metodología directa, compuesta por dos tipos de mediciones: la medición objetiva (grabación) en dos horarios y la subjetiva (encuesta). Como resultados obtenemos el mapeo del área de estudio en dos horarios con distintas respuestas por parte del peatón, logrando un contraste de ambos escenarios. Concluyendo que los cambios de temperatura influyen directamente en los patrones al caminar (walking behavior), cuando buscan refugio en la sombra producida por el entorno construido, dejando expuesta la importancia de los espacios de transición dentro de la configuración ideal de la ciudad.

**Palabras claves** Transitabilidad, entorno construido, comportamiento al caminar, auditoria de transitabilidad, morfología urbana.

**Abstract** Walkability has a direct relationship to the built environment. It benefits or damages the urban factory's vitality, where achieving pedestrian flow means success by reducing cars usage and follows the path to a sustainable city. This research makes a quantitative and qualitative analysis of pedestrian flow in transition spaces using the areas surrounding Via Argentina Metro Station in Panama City, where the Piex building is found; by implementing a direct methodology, composed by two measurement types: objective measurement (recording) during two different times of the day and subjective measurement (survey). As a result, we have obtained a mapping of the studied area during two times of the day with different answers from the pedestrians, achieving a contrast between both scenarios. Concluding that temperature changes have a direct influence on walking behavior, pedestrians look for the shade produced by the built environment, exposing the importance of transition spaces in the ideal city configuration.

**Keywords** Walkability, built environment, walking behavior, walkability audit, urban morphology.

## 1. Introducción

El caminar es interpretado como un transporte verde, que tiene un bajo nivel de impacto ambiental [1], la cual representa una actividad física diaria para la ciudadanía. Al incentivar esta actividad se incrementa la sostenibilidad y se mejora la salud de la población [1], [2], [3]. Caminar según sus motivaciones se clasifica en caminata utilitaria y caminata recreativa [4]. La caminata utilitaria es la que tiene un destino; es decir se origina y termina en diferentes lugares (ejemplo: los viajes). Por el contrario, la caminata recreativa está definida por la ausencia del destino; es decir, se origina y termina en el mismo lugar [4]. Por otro lado la transitabilidad, es la medición del grado amigable que tiene un sector para con los peatones, se utiliza

Para analizar la relación entre los patrones al caminar (walking behavior) y el entorno construido junto con su impacto en la sostenibilidad de la ciudad [1]. De acuerdo a [5] los aspectos constantes en las diferentes mediciones de transitabilidad son: (a) Presencia de aceras b) Características de acceso universal, direccionalidad de ruta y conectividad de red de calle. (c) Seguridad de los tratamientos de cruce a nivel. (d) Ausencia de tráfico pesado y de alta velocidad. (e) Separación de peatones (f) Uso de suelo. (h) Diversidad en la construcción. (i) Paisajismo. (j) Interés visual y sentido del lugar según lo definido en las condiciones locales. (k) Seguridad real o percibida. Estos aspectos se ven claramente reflejados en nuestra área de estudio.

El área de estudio se encuentra en los predios de la estación Vía Argentina del Metro de Panamá, próximo a la Vía España. En su configuración encontramos el edificio Piex con características únicas de los espacios de transición, que son áreas semi-abiertas de encuentro, estar, pasaje o conexiones urbanas con ventajas en la eficiencia energética y calidad ambiental [6].

La necesidad de espacios óptimos para la circulación libre de los usuarios tanto vehicular como peatonal es un problema del diario vivir para el panameño. Lo cual trae consigo la deficiencia del transporte público, que a su vez, consecuentemente incrementa la cantidad de vehículos. Finalmente, el usuario se ve en la necesidad de implementar el transporte peatonal, que es una adición mucho más reciente a los procesos de planificación y que aún se aborda con mucha menos intensidad, seriedad y financiación, en contraste con el gasto de miles de millones de dólares destinados a comprender y optimizar la planificación vehicular, ignorando su importante papel en la reducción de la congestión [5] para lograr un ahorro energético en la disminución del uso vehicular y por ende el consumo de petróleo, para impactar positivamente en la sostenibilidad de la ciudad.

### 1.1 Objetivos

El propósito de este estudio es el análisis cuantitativo y cualitativo del trayecto de peatones en las inmediaciones de edificios con espacios de transición, evaluando la transitabilidad dentro del entorno construido.

## 2. Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos y documentos relacionados con el tema, para identificar los avances a nivel nacional e internacional. La metodología implementada en este estudio fue propuesta por Rafiemanzelat et al. (2016)[1], De la cual aplicamos solo el método directo compuesto por la medición objetiva, correspondiente al uso de datos de observación llamado auditoria de transitabilidad (walkability audit) a través de video o grabaciones, para producir resultados cuantitativos a partir de los hechos; y la medición subjetiva a través de encuestas para obtener resultados cualitativos a partir de la percepción de los usuarios.

Luego de visitas al sitio y recorridos a lo largo del área de estudio, se logró identificar que en los usos de suelos predominaba el mixto urbano Fig. 1, representado por un variado grupo de comercios como panaderías, restaurantes, bancos, entre otros que complementan la vitalidad brindada por la estación Vía Argentina del Metro de Panamá.

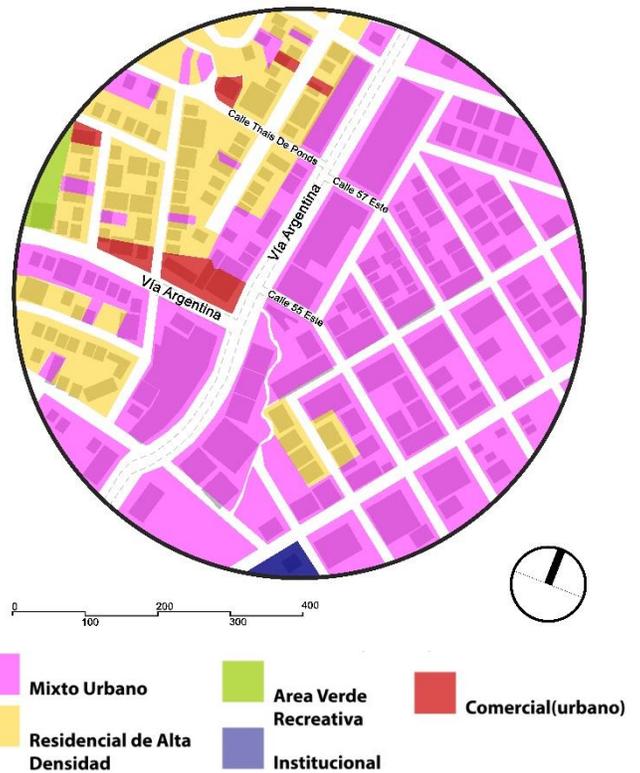


Figura 1. Mapa de usos de suelos.

### 2.1. Medición subjetiva (encuesta)

En la elaboración de la encuesta se tomó en cuenta la extensión, así como también la complejidad de las preguntas, con el objetivo de tener un resultado rápido y fácil de comprender para el usuario, con la información esencial de nuestro interés [7]. Estos parámetros fueron tomados en cuenta para tener una respuesta positiva por parte de los peatones que transitaban con un tiempo limitado.

Este método necesitó de la mayor participación de usuarios para obtener resultados más verídicos, lo que nos llevó a establecer los horarios enfocados al mayor flujo de peatones, tomando como referencia los locales comerciales próximos, cuyos horarios de apertura son alrededor de las 8:00 am – 9:00 am. En un radio de 500 metros predominó la presencia de restaurantes dentro del uso mixto urbano, lo que nos sugirió establecer el horario de almuerzo (12:00pm – 1:00 pm) para la colocación de la encuesta.

Finalmente la encuesta se realizó vía celular a través de un link proporcionado por una página web (onlineencuesta.com), que facilitó el proceso.

## 2.2. Medición Objetiva (video)

La elaboración de los videos necesitó de cierto grado de evaluación para escoger los encuadres priorizando los puntos de enfoque y los datos que se querían obtener. Por la extensión del área de estudio se necesitaron cuatro puntos de cámaras Fig. 2, en los cuales se utilizaron tres cámaras Canon EOS Rebel T6 con un lente de campo de visión 18-55mm, y una Go Pro Hero con un campo de visión gran angular de 17.2 mm.

La evaluación de los horarios de las grabaciones fue influenciada por el promedio de usuarios que utilizan la estación Vía Argentina proporcionado por el Metro de Panamá [8], de la cual utilizamos dos horarios: (a) 12:00 pm – 1:00 pm, con un promedio estándar de 2,564 usuarios. (b) 5:00 pm – 6:00 pm, con el mayor promedio diario de 4,900 usuarios.

la Vía España, y la PC-4 ubicada diagonal a Melo Vía España mirando a la entrada de la estación Vía argentina.

## 2.3 Procesamiento de datos

Se realizó la recopilación y organización de los datos, verificando que todo estuviera completo.

Los datos de la encuesta fueron obtenidos de una forma más rápida al implementar la plataforma online encuestas. Sin embargo, el procesamiento de los videos resultó más complejo al momento de iniciar los conteos por la cantidad de personas que transitaban. Este proceso nos llevó a realizar los mapas con la herramienta Adobe Ilustrador, la cual nos facilitó la modificación y edición de los gráficos.

## 3. Resultados

A través de las mediciones realizadas en el área de estudio se obtuvieron los siguientes datos, tomando en cuenta que no son conclusivos; ya que existen factores específicos que influenciaron y afectaron la determinación de los resultados a continuación.

### 3.1 Medición subjetiva (encuesta)

Se realizó una encuesta a algunos de los peatones que transitaban por el área de estudio, buscando información general y necesaria para el análisis de su comportamiento en los espacios de transición.

La cantidad de personas encuestadas fueron 40 y de estas un 62.10% (25 personas) eran mujeres y el 37.90% (15 personas) eran hombres. La mayoría eran de contextura media y cargaban paquetes o libros con ellos. Ninguno de los peatones encuestados tenía algún problema de movilidad física y tampoco se entrevistó a ninguna mujer en estado de gestación.

La mayoría de los peatones encuestados eran mayores de edad, un 57% oscila entre los 18 y 30 años de edad. Solo un 24.14% eran extranjeros; cabe resaltar que algunos de estos se sentían inseguros de contestar la encuesta por no ser nacionales.

Un 82.76% de los transeúntes, viven lejos del área de estudio y la mayoría recorren el área para llegar a sus empleos y centros de estudio o universidades Fig. 3. Un 3.4% solamente realiza diligencias en el área. Un 44.83% pasa por el área de estudio diariamente y en su gran mayoría utilizan el Metro de Panamá, lo cual confirma que es un influyente clave. Muy pocas personas llegan a la zona sin un medio de transporte auxiliar, lo que responde a la distancia lejana en donde viven estos.

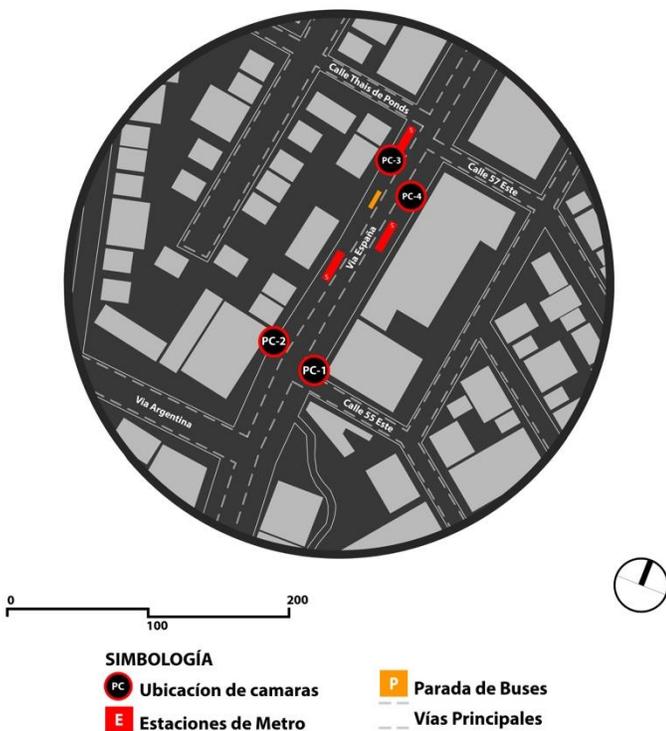


Figura 2. Mapa de ubicación de cámaras.

Se realizó las dos grabaciones, con los mismos encuadres de cámaras, donde la PC-1 mira hacia el Edificio Piex, la PC-2 hacia entrada del metro estación Vía Argentina – diagonal al Subway de la Vía España, la PC-3 hacia la parada de buses atrás de la estación del metro – diagonal a la caja de ahorro de



Figura 3. Gráfico de resultado: Motivo de desplazamiento.

Con respecto al espacio de transición, un 62.07% de los encuestados prefieren transitar por el área techada y un 37.93% prefieren la vereda descubierta Fig. 4. Cabe resaltar que esta encuesta se realizó a medio día y podemos afirmar que debido a la intensidad del sol la mayoría de los peatones prefieren estar cubiertos de este, sin embargo, en el estudio realizado a las 5:30pm, gran parte de los peatones transitaban por las aceras y las áreas descubiertas lo cual responde a la intención de realizar el análisis en dos horarios diferentes.

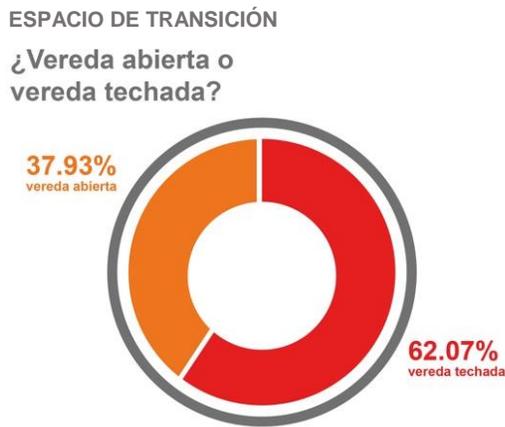


Figura 4. Gráfico de resultado: Preferencia dentro del espacio de transición, vereda abierta o techada de encuesta.

Se les solicitó a los peatones valorar el área con respecto a ciertas características: condiciones ambientales, seguridad peatonal e infraestructura. El resultado obtenido fue positivo y puede decirse que fue valorado en una media de 3.5 a 4.0 siendo el 5.0 el máximo valor a otorgar (excelente). Un 89.70% de los peatones se sienten seguros en el área estudiada y el 10.30% restante considera que hay inseguridad en el entorno.

### 3.2 Medición Objetiva (videos)

#### 3.2.1 Horario de 12:00 pm – 1:00 pm

En este horario de 12:00 pm – 1:00 pm el día 4 de julio del 2018 transitaron un promedio de 2470 personas distribuidas a lo largo de la amplia área de estudio Fig. 5.

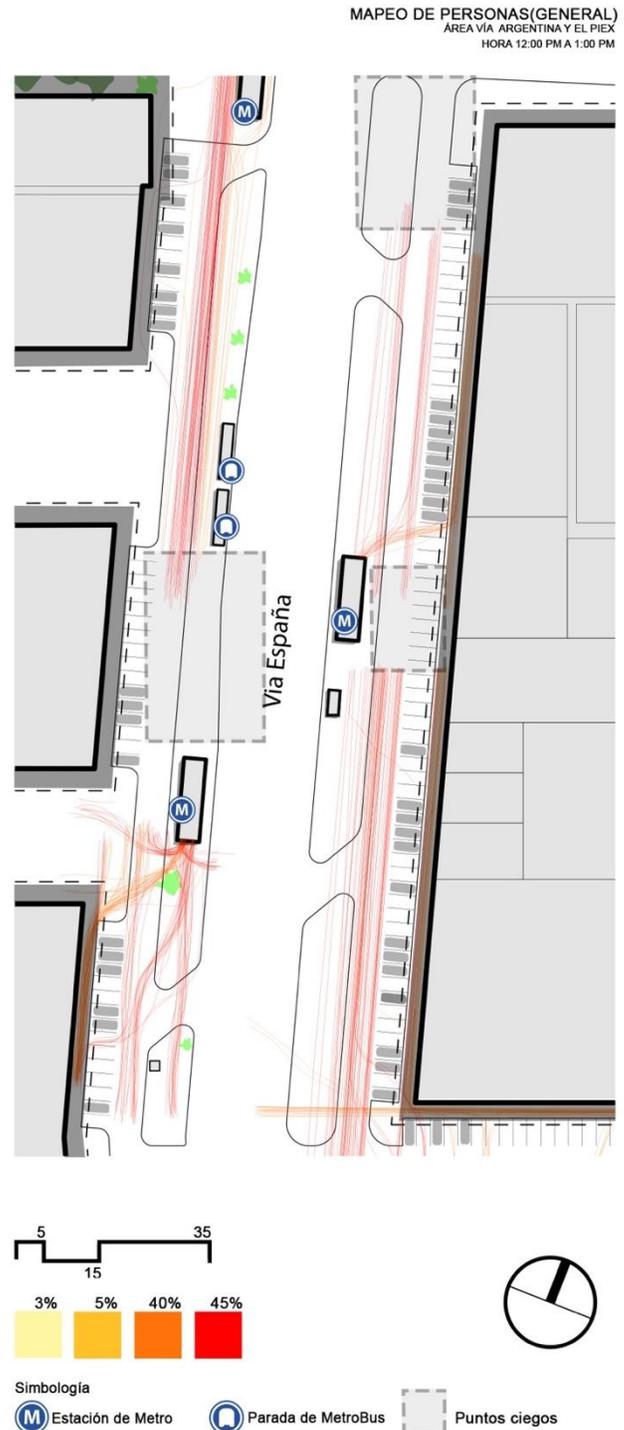


Figura 5. Gráfico General: Flujo de peatones, horario de 12:00 pm – 1:00 pm.

De este promedio el 25.22% (623 personas) se desplaza por la PC-1 (Edificio Piex). Fig. 6, el 30.52% (754 personas) por la PC-2, el 16.76% (414 personas) por la PC-3, y el 27.48% (679 personas) por la PC-4. Lo que nos confirma que el mayor flujo de peatones se da próximo a las entradas del metro, ya que este proporciona la principal conectividad con el resto de la ciudad. Cabe destacar que en este horario estaba notablemente soleado, en la cual alrededor del 45% de los usuarios transitaron por el área abierta, y un 40% por el área techada.

Enfocándonos en la PC-1 donde se encuentra el edificio Piex con un espacio de transición techado, identificamos un total de 623 personas, donde el 70% transita por el área techada y un 5% al 15% por el área abierta Fig. 6, lo que nos indica que el espacio de transición es funcional, ya que es aprovechado adecuadamente al producir resguardo de la luz solar a sus usuarios.

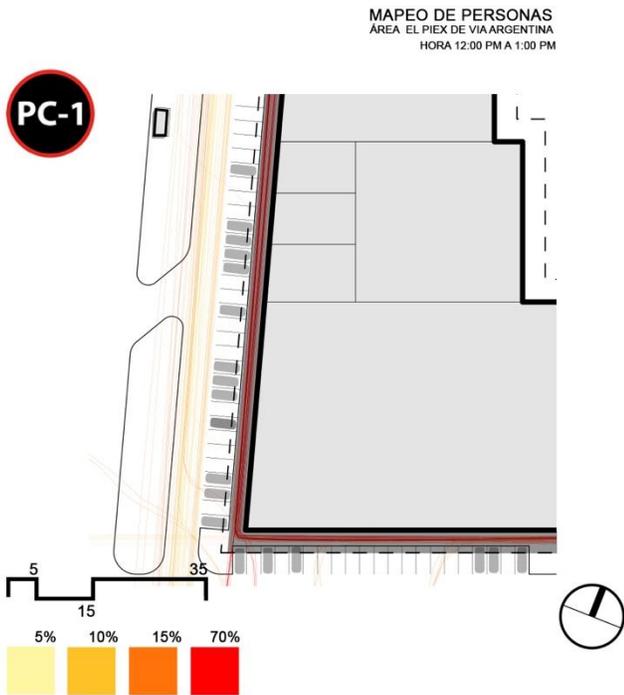


Figura 6. Gráfico de resultado: Ampliación del Piex, horario de 12:00 pm – 1:00 pm.

### 3.2.2 Horario de 5:00 pm – 6:00 pm

En este horario de 5:00 – 6:00pm el día 06 de junio del 2018 transitaron un promedio de 4109 personas distribuidas a lo largo de la amplia área de estudio Fig. 7.

De este promedio el 30.52% (1254 personas) se desplazan por la PC-1 (Edificio Piex) Fig.8, el 26.75% (1099 personas) por la PC-2, 14.33% (589 personas) por la PC-3 y finalmente 28.40% (1167 personas) por la PC-4.

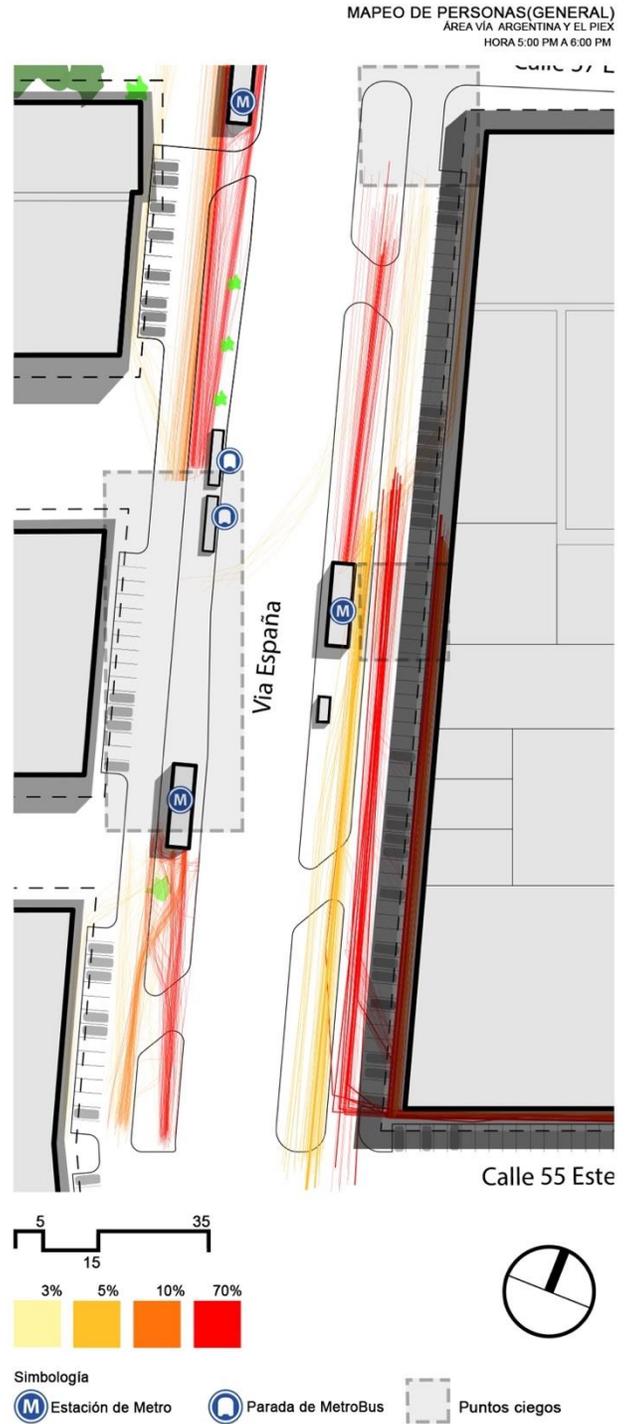
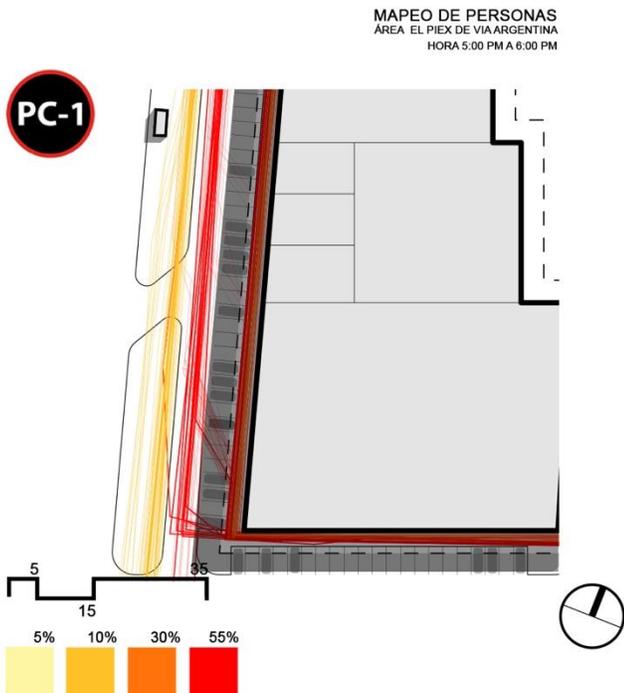


Figura 7. Gráfico General: Flujo de peatones, horario de 5:00 pm – 6:00 pm.

**Nota:** La intensidad de las líneas en los distintos gráficos responde a la cantidad total de peatones en cada uno de los casos.

Recapitulando el análisis en la PC-1, el promedio fue de 1254 persona en una hora, donde identificamos que el 55% prefieren transitar por el área abierta y alrededor de 30% a 55% por el área techada.

Esto nos indica que a pesar de que el peatón percibe un ambiente fresco en la parte externa, mantiene su preferencia de transitar por el espacio de transición ya que posee un ambiente más agradable al brindar resguardo. En otras palabras, el espacio de transición no solo es funcional para el usuario en momentos de mayor exposición solar.



**Figura 8.** Gráfico de resultado: Ampliación del Piex, horario de 5:00 pm – 6:00 pm.

#### 4. Discusión

Se analizó más sobre lo que sucede en el área de estudio y la manera en la cual los peatones realizan el desplazamiento en los distintos espacios de transición encontrados. Mediante la elaboración de los resultados, los mapeos de peatones y las encuestas realizadas a los usuarios, logramos entender que el factor principal que afecta en la escogencia del espacio de transición es el clima, ya que influye directamente sobre su confort.

Se utilizaron dos métodos para captar los datos (cuantitativos y cualitativos), para así obtener resultados que en conjunto dan más veracidad a la investigación ya que no fue suficiente con los videos para llegar a los resultados de nuestra investigación. La mayoría de los peatones transitaban por el área en las horas más elevadas de la tarde debido a que esta responde al

promedio de hora de salida de las labores en la ciudad de Panamá y la mayoría de estos utilizan el transporte público (En especial el Metro de Panamá) para realizar la transición entre los espacios.

Estos datos a su vez indicados en los diferentes mapas, muestran que muchos de los peatones, realizan su desplazamiento de tal forma que van cambiando su trayecto entre los espacios de transición y también transitan por espacios que no deberían como por ejemplo el área de los estacionamientos, olvidando que es un área donde pasan los automóviles. Es posible que esto ocurre como resultado de la mala definición del cambio en los espacios, lo cual se notó desde que se realizó el reordenamiento urbano a lo largo de la Vía España.

También es importante recalcar el motivo del desplazamiento de los peatones, que según los resultados muestra que la mayoría pasan por el área estudiada para llegar a sus lugares de trabajo. Esto es importante ya que el área de estudio tiene a sus alrededores áreas en las cuales hay desarrollo de comercios y oficinas; y nos sugiere que el uso de suelo es un factor que brinda vitalidad al entorno.

En comparación con las demás áreas analizadas (Banco Nacional de Panamá, Plaza Regency y Galerías Obarrio), la estación Vía Argentina representa el proyecto de mayor extensión dentro de los nodos, debido a la cantidad de estaciones de transporte público y que posee una configuración distinta. Lo más importante a destacar que es un estudio empírico, que no cuenta con estudios previos.

Dentro de las dificultades existentes, y las limitaciones por el equipo, la investigación se ve en la necesidad de dejar áreas sin contabilizar, por lo que se recomienda en futuros trabajos, utilizar cámaras con un campo de visión gran angular de 17.2 mm para lograr un mejor alcance.

#### 5. Conclusiones

- El clima afecta directamente en el comportamiento de los peatones causando que los usuarios del medio día prefieren transitar en el área techada. Sin embargo, los usuarios de las 5 pm prefieren transitar por el área abierta porque el ambiente es más fresco sin la exposición prolongada al sol, de manera que representa un mayor confort para el peatón.
- La presencia de la estación del metro representa un captor de personas, contribuyendo a la vitalidad del área.
- El mayor porcentaje de usuarios que transitan por el área realizan una caminata utilitaria, motivados por el trabajo y el estudio.

- Los espacios de transición se ven interrumpidos continuamente y no están bien definidos.
- El factor de exposición solar afecta directamente sobre el comportamiento al caminar, sin embargo la existencia de un espacio de transición equilibra y mejora el confort del peatón.
- Esta investigación propone la medición de datos cualitativos y cuantitativos, basándonos en una metodología existente que puede utilizarse a futuro en otras áreas con características similares.

## Agradecimiento

Agradecemos al grupo de investigación científica SusBCity por el equipo utilizado, también por brindarnos acceso a la plataforma Science Direct administrada por el Senacyt, utilizada para la búsqueda de referencias.

Agradecemos también la cooperación del Metro de Panamá para la obtención de los datos bases para realizar la investigación y al Dr. Jorge Perén por su guía en la elaboración de este artículo.

## Referencias

- [1] R. Rafiemanzelat, M. I. Emadi and A. J. Kamali, "City Sustainability: the influence of walkability on built environments" in 3rd Conference on Sustainable Urban Mobility, Greese, VOL, 2016, pp. 107-104.
- [2] B. Kang, A. V. Moudon, P. M. Hurvitz and B. E. Saelens, "Differences in behavior, time, location, and built environment between objectively measured utilitarian and recreational walking", *Transportation Research Part D*, No. 57, pp. 185-194, October 2017.
- [3] M. J. Koohsari, H. Badland and B. Giles-Corti, "(Re) Designing the built environment to support physical activity: Bringing public health back into urban design and planning", *Cities*, No. 35, pp. 294-298, August 2013.
- [4] C. Tudor-Locke, M. Bittman and D. Merom, "Patterns of walking for transport and exercise: a novel application of time use data" *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, vol. 2, No. 5, pp, May 2005.
- [5] R. H. Lo, "Walkability: What is it?", *Jorunal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, vol. 2, No. 2, pp. 145-166, July. 2009.
- [6] C. Chun, A. Kwok and A. Tamura, "Thermal confort in transitional spaces- basic concepts: literatura review and trial measurement" *building and Environment*", vol. 39, No. X, pp 1187-1192, February 2005.
- [7] R. Singh, "Factors affecting walkability of neighborhoods" in *Urban Planning and Architecture Design for Sustainable Development*, Italy, LE, 2015, pp. 643-654.
- [8] M. Morales, "Tabla de referencia con detalles de usuarios/hora en la estación vía argentina", Metro de Panamá, Panamá, May 2018.