

# Análisis funcional de la infraestructura peatonal en el centro histórico de la Ciudad de Matanzas, Cuba

Functional analysis of the pedestrian infrastructure in the historical Center of Matanzas City, Cuba

**Yasniel Sánchez Suárez**  
Universidad de Matanzas  
Matanzas, Cuba  
yasniel.sanchez@umcc.cu

**Maylín Marqués León**  
Universidad de Matanzas  
Matanzas, Cuba  
maylin.marques@umcc.cu

**Orlando Santos Pérez**  
Empresa de Proyectos de Arquitectura e  
Ingeniería de Matanzas (EMPAI)  
Matanzas, Cuba  
orlando-santos@empai.cu

**Alina Karla Quesada Somano**  
Universidad de Matanzas  
Matanzas, Cuba  
alina.quesada@umcc.cu

**José Armando Pancorbo Sandoval**  
Universidad UTE  
Quito, Ecuador  
jose.pancorbo@ute.edu.ec

**Fecha de recepción:** 27/01/2022 - **Fecha de aprobación:** 26/05/2022

## RESUMEN

La movilidad urbana ha experimentado cambios significativos debido a los nuevos requerimientos de distanciamiento social en un escenario COVID-19. La existencia del nuevo producto turístico exige, entre otras cuestiones, que los servicios de infraestructura urbana, en especial en lo concerniente al diseño peatonal de los centros históricos, se modifiquen y reordenen. El objetivo del presente artículo es rediseñar el servicio brindado por la infraestructura peatonal en destinos turísticos cubanos y en especial en sus centros históricos. Los métodos empleados son confección del triángulo del servicio, asignación de responsabilidades, cálculo del ciclo del servicio, análisis de las exigencias técnicas organizativas y cálculo del nivel de servicio proporcionado. Entre los principales resultados se encuentran el rediseño del servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos, la caracterización del nuevo servicio y el cálculo de parámetros para su gestión, la evaluación de parámetros como el ciclo de servicio, estabilidad, fiabilidad y nivel de servicio proporcionado. Al realizar un análisis del ciclo de servicio, se determina que la implementación del servicio presenta una duración de 217 días, la estabilidad se encuentra en valores aceptables para resolver sus problemas de manera prolífera (81,79%), la fiabilidad del servicio ha ido en incremento con la aplicación del procedimiento. El cálculo del nivel de servicio proporcionado es 84,10% por debajo del nivel de servicio fijado en el paso número tres del ciclo de servicio y constituye el punto de partida para la retroalimentación del procedimiento.

**Palabras clave:** rediseño de servicio, infraestructura peatonal, centros históricos, nivel de servicio.

## ABSTRACT

Urban mobility has undergone significant changes due to the new social distancing requirements in a COVID-19 scenario. The existence of the new tourism product requires, among other issues, that the urban infrastructure services, and especially regarding the pedestrian design of the historical centers, be modified and reorganized. The objective of this research is to redesign the service provided by the pedestrian infrastructure in Cuban tourist destinations, and especially in its historic centers. The methods used are preparation of the service triangle, assignment of responsibilities, calculation of the service cycle, analysis of organizational technical requirements and calculation of the level of service provided. Among the main results are the redesign of the service provided by the pedestrian infrastructure in Cuban historic centers, the characterization of the new service and the calculation of parameters for its management, the evaluation of parameters such as the service cycle, stability, reliability, and level of service provided. After carrying out an analysis of the service cycle, it is determined that the implementation of the service has a duration of 217 days, the stability is in acceptable values to solve its problems in a proliferative way (81,79%), the reliability of the service has been increasing with the application of the procedure. The calculated service level provided is 84,10% below the service level set in step three of the service cycle and is the starting point for the procedure feedback.

**Keywords:** redesign of service, pedestrian infrastructure, historic centers, level of service.

# Introducción

La COVID-19 potencia la importancia de los correctos diseños peatonales. Caminar es la forma más antigua y básica de transportarse, a diario todas las personas lo hacen durante sus viajes, bien sea para acceder a los sistemas de transporte público o desde el estacionamiento de su vehículo, hasta su sitio de trabajo o compras (Guío, 2008). En este sentido, la peatonalización es una restricción de tráfico para la conversión temporal o permanente de una calle vehicular a usos exclusivos para peatones. Este concepto incluye no sólo los antecedentes históricos, culturales y políticos de una calle, sino que además puede considerar espacios de mayor envergadura, adoptándose de forma permanente y/o temporal.

La gestión urbana contemporánea le confiere gran importancia al correcto funcionamiento de la infraestructura peatonal, sobre todo en el sector turístico, aunque constituye una práctica común subestimar los diseños para peatones y concentrar los esfuerzos solo en renovar la infraestructura vehicular. En este sentido, la mayoría de las iniciativas de desarrollo de destinos turísticos de entornos urbanos a través de la peatonalización de corredores o rediseño de elementos existentes, adolecen de estudios previos de volumen de tránsito o velocidad de caminata. Santos Pérez (2020) define la infraestructura peatonal como un “grupo de elementos que garantizan el desplazamiento seguro y confortable de los peatones desde el origen hacia el destino, a partir de recorridos más humanizables, lo que garantiza la optimización de los recursos destinados a su desarrollo y conservación” (p. 19).

De esta forma, la bibliografía especializada a nivel internacional considera como clasificaciones generales de infraestructura peatonal, según varios criterios, a las peatonales de tiempo completo y peatonales de media jornada (Iranmanesh, 2008); de flujo continuo o ininterrumpido y de flujo discontinuo o interrumpido (Guío, 2010); las de peatonalizada y semipeatonalizada (Ramírez, 2016); confinadas en tránsito mixto, compartidas en tránsito mixto y exclusivamente peatonales (Itzel, 2015); totalmente peatonal y con acceso a vehículos (Demir, Çakıroğlu, Alyuz y Demir, 2016).

El diseño y gestión de los proyectos urbanos exigen considerar la caminabilidad como un atributo de gran

importancia (Esquivel-Cuevas, Hernández-Mercado y Garnica-Monroy, 2013) que repercute directamente en mejores condiciones de la infraestructura, en equipamientos de servicios a peatones e influye significativamente en la seguridad y la calidad de vida de los habitantes o ciudadanos (Yoshii, 2016). Singh (2016) y Barros, Martínez y Viegas (2017) sostienen la idea de que las ciudades sostenibles poseen a la caminabilidad como base.

La forma urbana bajo la expresión de elementos construidos (Ariffin y Zahari, 2013) interfiere de manera significativa sobre el acto de caminar y juega un rol mayor sobre otras variables como la conducta o los flujos peatonales (Barros *et al.*, 2017). En este sentido, el uso de las edificaciones debe responder a la percepción del peatón y proporcionar un sentido de control sobre el espacio público (Singh, 2016). El confort es otro de los factores que juega un rol importante a nivel individual. Las personas necesitan estar cómodas en el espacio por el que caminan, esto las motiva a ocupar los espacios públicos durante el día y la noche (Roussel, 2019; Peña, 2019).

En la actualidad, las ciudades reclaman una respuesta sostenible y adecuada a sus problemáticas, asociadas principalmente a las necesidades de la vida cotidiana, donde cada vez éstas van en ascenso, el aseguramiento de la calidad ambiental y el nivel de salubridad de sus espacios son de los elementos más demandados (Arboleda y Bedoya, 2018; Fauth y Lunardelli, 2018). Salas y López (2019) plantean la necesidad de tener en cuenta que los negocios asociados al turismo pertenecientes o insertados en zonas patrimoniales deben lograr conectarse al flujo de los turistas, es decir, lograr la conexión entre cada punto de oferta turística de forma diversificada y segura con los puntos de demanda.

Las dinámicas del mundo actual le confieren gran importancia al turismo como actividad económica (Cayo Velásquez y Apaza Tarqui, 2017) al ser uno de los sectores que más aportan a la economía y cultura de un país (Hernández Rojas y Dancausa Millán, 2018). Las ciudades turísticas representan una forma de organización espacial de la sociedad que, en su totalidad, o en parte, son construidas para el consumo (Marroni, Domareski, dos Anjos y Torres, 2019; Nofre, 2021). En este sentido, Gieschen (2017) plantea que el turismo de ciudad ocupa el segundo puesto en las preferencias de los turistas de todo

el mundo, por lo que el desarrollo de actividades turísticas motivadoras en ciudades históricas es un elemento que se debe potenciar cada día más para garantizar mantener la atracción de gran número de turistas. Cumplir con esta necesidad es un reto que posee implicaciones físicas y socio-económicas (Reyes-Aguilar, Rosas-Ferrusca y Pérez-Ramírez, 2020) y que pueden, en muchos casos, modificar la estructura patrimonial.

Los centros históricos de Cuba enfrentan una etapa en la que resulta vital un rediseño de los componentes del subsistema vial existentes, bajo la premisa de aumentar la accesibilidad de sus ciudades patrimoniales y la movilidad dentro de las mismas como centros de desarrollo de la actividad social y turística (Santos Pérez, Morciego, Moll, Marqués y Nogueira, 2020).

El tema de reordenamiento, conservación y desarrollo de la infraestructura peatonal es un proceso clave para la Oficina del Conservador de la ciudad de Matanzas (OCCM) desde su delimitación en el año 1988. Las ciudades cubanas se encuentran, al igual que las restantes a nivel mundial, en el acertijo de cómo la movilidad peatonal puede ser adecuada en el escenario del COVID-19, donde la ciudad de Matanzas debe lograr una regeneración más acelerada ante el contexto tan disruptivo. Indudablemente, la pandemia del COVID-19 ha generado una importante oportunidad, tanto desde el punto de vista económico como de opinión, de recuperar la ciudad de proximidad, donde el valor de lo local frente a la globalización y donde la definición de una adecuada estrategia de movilidad peatonal cobra una inusual importancia.

En el período 2017-2021 se presenciaron sensibles déficits de este servicio en la ciudad, debido a la existencia de varios problemas funcionales provocados, entre otras causas, por las siguientes: ancho de aceras insuficiente para garantizar la comodidad en la circulación, mal estado de conservación de la superficie de caminata, interferencia de redes técnicas en la superficie de caminata, presencia de obstáculos que reducen la sección efectiva de caminata e insuficiente desarrollo de infraestructura peatonal independiente. En la Figura 1 se ilustran algunos de estos problemas funcionales. Por tanto, el objetivo de la investigación consiste en rediseñar el servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos, que son a su vez destinos turísticos.

## Metodología

Para el análisis de metodologías de rediseño se construye una matriz binaria que relaciona los procedimientos con los autores en una tabla donde, luego de revisar la literatura, se codifica con valor 1 al autor que utiliza el procedimiento definido como base y 0 al que no lo utiliza, para así establecer relaciones entre ellos, así como frecuencias de utilización, la misma es procesada por el software UCINET (Figura 2). La matriz obtenida sirve de punto de partida para la construcción de un procedimiento y su posterior validación en la práctica en el caso de estudio del centro histórico de la ciudad de Matanzas, y generalizable a los centros históricos de las ciudades patrimoniales cubanas, en especial las que constituyen a su vez destinos turísticos.

Las herramientas de mayor peso en la red son: caracterización del servicio, diagnóstico inicial del servicio, declaración de ventajas del rediseño, rediseño del servicio y propuesta de acciones de mejora, presentes en la totalidad de los procedimientos analizados. Por otra parte, resaltan las herramientas de identificación de la problemática, definición de objetivos, detección de causas de los principales problemas diagnosticados, descripción de las nuevas características del servicio y análisis de soluciones, las cuales resultan de aparición frecuente, entre 67%-78% de los procedimientos analizados. A partir del análisis realizado, se pueden constatar estudios sobre rediseños en el sector de la producción y los servicios. Sin embargo, no se halló ningún estudio en el contexto de los centros históricos urbanos desde la perspectiva de gestión institucional.

A raíz de ello, se propone un procedimiento para el rediseño del servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos que tiene en cuenta las características propias del servicio. De esta forma, se construye el procedimiento para el rediseño del servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos (Figura 3). Rediseñar un servicio es necesario cuando existe un cambio tanto interno como externo de gran peso (por ejemplo, COVID-19) que influya en las características establecidas como deseadas para el desarrollo del mismo y, como resultado, necesita un cambio. El procedimiento propuesto permite medir mediante indicadores ese cambio, a responsabilidad de los principales directivos de los centros históricos.



Figura 1. Problemas funcionales identificados durante el diagnóstico: a) ancho de aceras insuficiente; b) mal estado de conservación de la superficie de caminata; c) presencia de obstáculos

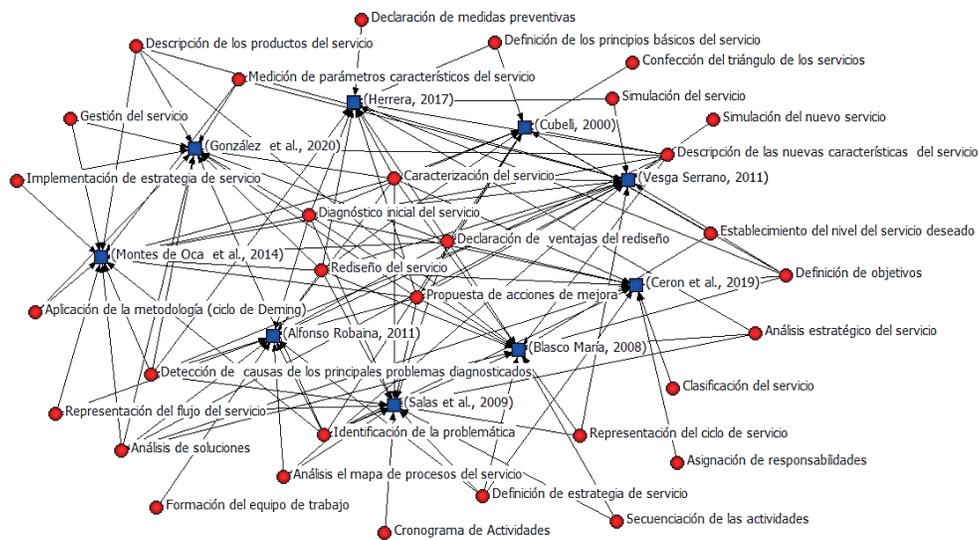


Figura 2. Presencia de herramientas en procedimientos de rediseño de servicios

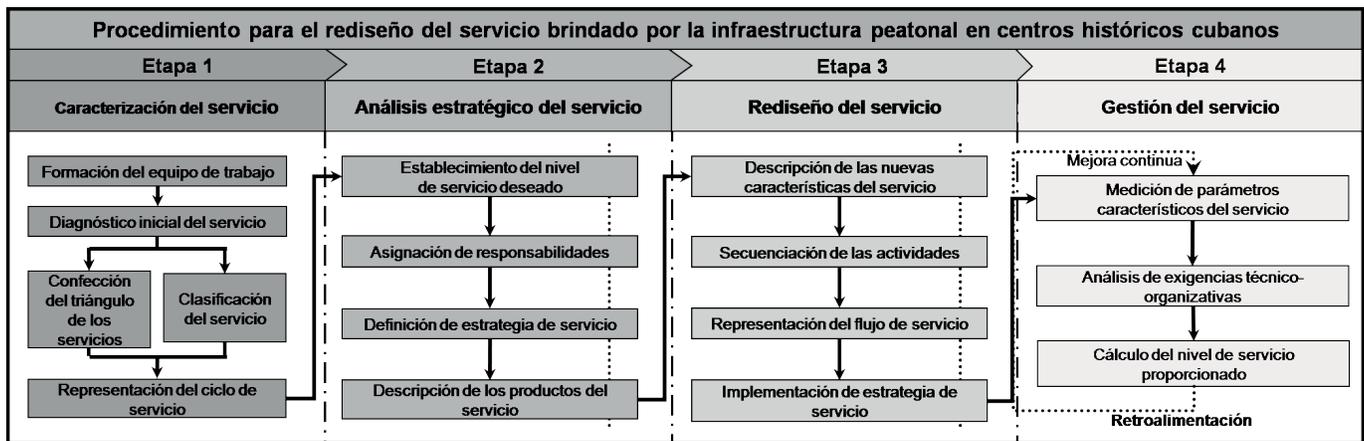


Figura 3. Procedimiento para el rediseño del servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos

El procedimiento para el rediseño del servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos consta de 4 etapas.

La **etapa 1** es de caracterización del servicio e inicia con la formación del equipo de trabajo (Santos Pérez, 2020; Duran, Crissien, Virviescas y García, 2017), el diagnóstico inicial del servicio brindado por la infraestructura peatonal en la Zona Priorizada de Conservación del Centro Histórico de la Ciudad de Matanzas y se determina su funcionalidad, que es el paso que determina el rediseño o no del servicio.

La **etapa 2** corresponde con el análisis estratégico del servicio y comienza con el establecimiento del nivel de servicio deseado por la entidad (90%-95%), parámetro que asigna la entidad según sus estándares de calidad, al tener en cuenta que 100% corresponde al estado ideal y cumplimiento en tiempo y fecha de todos los servicios pactados con los clientes, el indicador se puede obtener mediante la relación entre la cantidad de servicios que entregó en tiempo y fecha y la cantidad total de servicios pactados. Luego, se procede a la asignación de

responsabilidades dentro del equipo de trabajo: ¿Quiénes realizarán las actividades?, ¿Quiénes supervisarán y controlarán?

La **etapa 3** comprende el rediseño del servicio (Oliva, 2017; Del Carmen, 2019; Muñoz, 2020), se realizan las descripciones de las nuevas características del servicio y se secuencian las actividades de manera lógica.

La **etapa 4** es de gestión o control de operatividad del nuevo servicio, se determinan parámetros como: duración del ciclo de servicio (Suárez Blanco, 2019; Pichs Pomares, Gácita Paz, León Jiménez y Oquendo Ferrer, 2020), análisis de las exigencias técnico-organizativas (Morales-Carmouze, Gallardo-Capote, Sáenz-Coopat y García-Martínez, 2014), entre ellas, estabilidad, fiabilidad y dinámica de rendimiento. El último paso de la etapa es el cálculo del nivel de servicio brindado con el nuevo servicio (Gómez Acosta, Acevedo Suárez y González González, 2004). Para la mejor comprensión de los diferentes elementos de gestión utilizados en la metodología, ver el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Definición conceptual de los elementos de gestión utilizados en la metodología**

Elemento de gestión	Conceptualización	Implicaciones
Momento de la verdad	Son los momentos de desarrollo del servicio donde el cliente está presente y puede crear un estado de opinión negativo de este.	Son los momentos de ejecución e implementación del servicio en el centro histórico que el ciudadano puede ver.
Nivel de servicio $NS = \text{parte}/\text{total}$	Es el grado o medida en el que se percibe el servicio por el cliente. Expresa la forma en que la organización proveedora se comporta con su cliente.	Para acometer un proyecto la OCCM tiene en cuenta la opinión del ciudadano mediante la consulta popular a los mismos, en los cuales se definen fechas de cumplimientos. A partir del cumplimiento de esas fechas se define el nivel de servicio prestado.
Ciclo de servicio $CL_{NS} = \sum X m_i + Z * \sigma_L$	Determina la duración del proceso de servicio desde su inicio hasta su implementación final.	Comienza el cronometraje de las operaciones justo en las fechas de planificación y concluye con el servicio terminado.
Fiabilidad del proceso $F_j = \text{Real}/\text{Plan}$	Exige el funcionamiento de la institución durante un largo período sin afectaciones en volumen, calidad, surtido, fechas y costos.	Se realiza teniendo en cuenta el funcionamiento de los proyectos de infraestructura peatonal sin afectaciones en la calidad–costo.

Donde:

- Parte: cantidad de servicios que se entregan en tiempo (proyectos de infraestructura peatonal que se terminan en el tiempo pactado).
- Total: cantidad total de proyectos de infraestructura peatonal que se planifican.
- $X m_i$ : duración promedio del ciclo del proceso de proyectos de infraestructura peatonal.
- Z: estadígrafo de la distribución normal unilateral para el nivel de servicio (NS) del proceso.
- $\sigma_L$ : desviación típica/estándar de las duraciones del ciclo del proceso de proyectos de infraestructura peatonal.
- Plan: cantidad de proyectos de infraestructura peatonal que se realizan con el presupuesto planificado.
- Real: cantidad de proyectos de infraestructura peatonal que se realizan con el presupuesto diferente al planificado.

El procedimiento propuesto es una vía para la gestión a nivel institucional de los servicios brindados por la infraestructura peatonal, para las instituciones facilitadoras, bajo el concepto del peatón como centro del servicio.

## Desarrollo

Independientemente de investigaciones precedentes sobre peatonalización, no existen muchos estudios multidisciplinarios que consideren la evolución cronológica de las políticas de peatonalización.

Se considera que en un destino turístico urbano van a existir dos factores importantes, que son el tiempo y el paisaje, que se conectan por un tercer factor que es la movilidad. En este sentido, las rutas turísticas se deben diseñar atendiendo al uso de los espacios turísticos en la ciudad, considerando los conflictos de movilidad entre residentes y turistas. Las ciudades que se erigen como destino turístico tienen ante sí un importante reto de cómo lograr una movilidad que favorezca el desarrollo sostenible de la ciudad. Un caso interesante en este importante y complejo reto es la ciudad de Matanzas (Cuba), a la cual se dedica el presente estudio académico.

## Caracterización del Servicio. Método de expertos

En la presente investigación se tendrá en cuenta el procedimiento de Artola (2002) que permite la selección de los expertos según su nivel de experticia en los temas tratados. Se seleccionan un total de nueve directivos de las organizaciones que intervienen en el servicio que brinda la infraestructura peatonal en el centro histórico de la ciudad de Matanzas. Los directivos seleccionados participan en el proceso de elaboración conjunta que permiten arribar a resultados parciales y totales durante la implementación. De esta forma, se logran coadyuvar los diversos conocimientos de un grupo multidisciplinario. En el caso de la ciudad de Matanzas, este equipo se nombra Equipo Plan Maestro (EPM), coordinado por un experto de comprobado conocimiento y prestigio en el ámbito de la gestión vial y el planeamiento urbano. Para el diagnóstico inicial del servicio que brinda la infraestructura peatonal, se toma como punto de partida la confección del triángulo de servicio de dicho componente del subsistema vial urbano (Figura 4).

El triángulo de los servicios tiene en su centro el cliente (peatones/ciudadanos), toda la estrategia de gestión está en función de éstos, los actores que intervienen en el proceso según este precepto son: el Centro Histórico Urbano (CHU) como medio físico y la OCCM como organismo regulador del alineamiento con la estrategia de reordenamiento. A su vez, el EPM es encargado de desarrollar las actividades del ciclo de gestión de los proyectos, así como garantizar su seguimiento, participan también en la divulgación y concientización de la estrategia. Los diferentes elementos se interrelacionan con herramientas que permiten medir y seguir el cumplimiento de los objetivos: estudios de investigación de mercado–satisfacción peatonal, así como procedimientos de diseño.

El servicio brindado por la infraestructura peatonal se puede clasificar como de alto contacto con el cliente, ya que el mismo está en casi todas las operaciones de producción, ya sea como espectador directo o como oponente de los procesos de producción de sus principales productos de servicio. Para una mejor comprensión de esta clasificación, se procede a listar las operaciones del servicio que brinda la infraestructura peatonal con el fin de construir un ciclo de servicio y determinar puntos críticos de contacto con el cliente (momentos de la verdad) (Figura 5).



Figura 4. Triángulo de servicio de Infraestructura peatonal (IP)

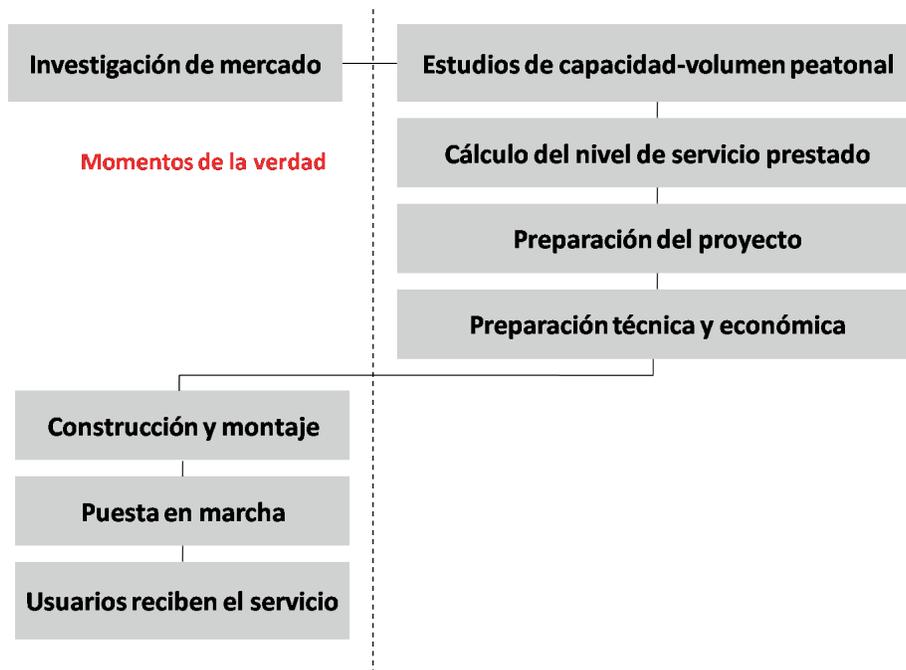


Figura 5. Representación de momentos de la verdad del servicio que brinda la infraestructura peatonal

## Análisis estratégico del servicio

Para el establecimiento del nivel de servicio, la entidad puede fijar uno en correspondencia con las condiciones objetivas que presenta para brindarlo, o calcular en ese punto el prestado realmente. La entidad tiene fijado un nivel de servicio del 90%.

Para la asignación de las responsabilidades, se utiliza el criterio de expertos, para lo cual se listan los organismos implicados y se pregunta a cada organismo el rol que desempeña en el proceso, criterio que luego es consensuado.

Con base en la investigación de mercado, se plantean las estrategias de la empresa para la mejora continua del servicio: reorganizar, conservar y desarrollar la infraestructura peatonal de la Ciudad de Matanzas, teniendo en cuenta el cumplimiento de los parámetros de diseño y operación establecidos para los mismos; garantizar la calidad y rapidez en la reparación de los productos de servicios ofrecidos, ya que devienen en beneficio social con la máxima optimización de recursos destinados a su desarrollo y conservación; realizar consultas populares que permitan conocer las expectativas de los peatones del Centro Histórico de la Ciudad de Matanzas (CHCM), para así resolver las principales insatisfacciones presentadas en ellos; garantizar la seguridad y

confort en la circulación de los peatones (disminuir lo máximo posible los índices de accidentalidad en la red vial).

Los principales productos del servicio son: la superficie de caminata, la peatonalización de la calle, los accesos peatonales, las pasarelas peatonales, la normalización de accesos mediante rampas y el soterrado de redes técnicas. Se aprecia la normalización de intersecciones complejas confinadas por la trama urbana, la fijación de dispositivos de control a fachadas, lo que evita interrupciones en la circulación peatonal. El sistema de señalética permite a los peatones obtener información incidente en su desplazamiento por el centro histórico. La iluminación nocturna con el empleo de tecnología LED, revaloriza el espacio público en horario nocturno y contribuye a la seguridad en la circulación peatonal.

La regulación del servicio de estacionamiento sobre la vía pública y fuera de ésta en lotes, mejora la relación entre la demanda de vehículos para estacionarse y la capacidad brindada por la zona. A la vez que genera ingresos destinados al desarrollo del centro histórico, brindando un conjunto de servicios psicológicos o implícitos que permiten que la circulación peatonal sea más comfortable,

cómoda y segura, como son las restauraciones en zonas priorizadas del centro histórico, las áreas verdes y de recreación y las zonas de sombra (Santos Pérez, 2020).

## Rediseño del servicio

El nuevo servicio va a tener un enfoque estratégico y de mejora continua, donde la inspección va a ser el punto de partida para el rediseño del servicio que brinda la infraestructura peatonal. Se determinan las condiciones estructurales actuales de la infraestructura peatonal por el EPM, donde puede existir la interrogante de si son correctas o no las condiciones estructurales existentes. En caso de ser correctas, se procede al estudio de la capacidad peatonal, luego se analiza el volumen promedio de peatones circulantes para luego realizar el cálculo del nivel de servicio. Si éste último es correcto, se culmina la inspección de intervención. Si el nivel de servicio no es correcto, se procede a la elaboración del proyecto de desarrollo por el EPM.

Si las condiciones estructurales en la inspección técnica inicial no son las correctas, se determinan las necesidades de infraestructura. Durante el desarrollo se definen los tipos de infraestructura peatonal a inspeccionar (aceras, esquinas, puente peatonal, plazas y parques) y las medidas a tomar en cada una de las estructuras. Luego, se estudia la capacidad peatonal, se analiza el volumen promedio de peatones circulantes y se procede al cálculo del nivel de servicio. Una vez recopilada toda la información de las infraestructuras no idóneas, se procede a elaborar el proyecto de desarrollo.

Se comienza con la preparación técnica, luego los estudios de factibilidad y su viabilidad para después pasar a la etapa de aprobación o rechazo del proyecto. Al ser aprobado se procede a la fase de construcción y montaje, y puesta en marcha, para posteriormente realizar una evaluación post inversión.

La secuencia de las actividades es: inspección técnica, determinación de las condiciones de infraestructura, estudios de capacidad peatonal, análisis del volumen promedio de peatones circulantes, análisis del nivel de servicio, elaboración del proyecto de desarrollo, preparación técnica, estudios de factibilidad, fase de aprobación del proyecto de desarrollo, construcción y montaje, puesta en marcha y evaluación post inversión.

## Gestión del servicio

### Medición de los parámetros característicos del servicio

En esta investigación se calcula la duración del ciclo de servicio con base en la repercusión que tiene a vista de los peatones el cumplimiento a tiempo de cada uno de los productos de la infraestructura. Para conocer la duración del ciclo de servicio, se realiza un muestreo de 15 obras de infraestructura peatonal y los tiempos de duración de las mismas en días. Luego de procesados los valores, se obtuvo una media de 195,4 días, una desviación típica de 13,08 días y se fijó el nivel de servicio de la empresa, que es del 90% (1,28), lo cual arrojó una duración del ciclo de 217 días.

### Análisis de las exigencias técnico-organizativas

Se realiza el cálculo de la estabilidad del proceso, el cual arroja un resultado de 81,79%, lo que significa que la entidad puede resolver prolíficamente sus problemas sin la intervención de superiores. La fiabilidad del proceso es otro indicador para medir el servicio, el mismo arroja valores de 66,38% en el año 2018; 79,8% en el año 2019 y de 95,45% en el primer semestre del año 2020. Para analizar la dinámica de rendimiento, se tienen en cuenta tres indicadores: la fluctuación de la fuerza de trabajo, el análisis de los niveles de accidentalidad (período de tiempo: enero del 2019 hasta junio de 2020) y el análisis de los costos de producción (período de tiempo: primer semestre del año 2018 hasta el primer semestre del 2020).

Al realizar un análisis de las tendencias de los principales indicadores durante el período, se determina la fluctuación en la fuerza laboral reflejada a través del promedio de trabajadores. Por otra parte, un análisis de la accidentalidad en el período evidencia que el indicador va teniendo una tendencia hacia la mejora continua que viene dada por los niveles de fiabilidad y estabilidad del proceso en esos años. Los costos de producción de los diferentes proyectos en dólares (\$) de infraestructura peatonal son calculados por los especialistas en economía durante la fase de preparación del proyecto mediante análisis de factibilidad. Los costos reales de los medios de producción se encuentran entre \$10 400 (249 600 pesos cubanos) y \$21 875 (525 000 pesos cubanos),

mientras que los costos planificados de los medios de producción oscilan entre \$10 450 (250 800 pesos cubanos) y \$23 000 (552 000 pesos cubanos).

Al calcular el nivel de servicio proporcionado por la empresa, se obtiene 84,10%, el cual se calculó a partir de los indicadores: variedad (arroja un nivel de servicio proporcionado de 96,67%), cantidad (arroja un nivel de servicio proporcionado de 90%) y calidad (arroja un nivel de servicio proporcionado de 96,67%). Se determina que el nivel de servicio que es proporcionado por la empresa es 84,1%.

## Análisis de resultados

En la confección del triángulo de los servicios se tienen en cuenta los cuatro elementos que deben tomarse en consideración al producir los servicios: el cliente (peatones, ciudadanos del centro histórico), la gente (EPM), la estrategia (estrategia de reordenamiento de infraestructura peatonal) y el sistema (Centro Histórico Urbano CHU y la OCCM). El triángulo de los servicios presenta dos propósitos esenciales en la investigación: diseñar el servicio basado en las conexiones entre los cuatro componentes para diagnosticar las brechas que presenta y así mejorar el servicio ya existente, o rediseñar.

El servicio brindado por la infraestructura peatonal es asegurado por la Empresa de Construcción y Mantenimiento Vial y supervisado por el EPM de OCCM. A su vez, en este proceso inciden otras organizaciones como la dirección provincial y municipal de economía y planificación; el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; el Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería de la Construcción; la Dirección Provincial de transporte; la Unión Eléctrica; la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba; la Empresa de Construcción y Mantenimiento Vial, que en su conjunto garantizan la compatibilización de este servicio con las obras de la defensa, para garantizar así el desplazamiento de manera segura y confortable desde un origen hasta el destino de viaje de los peatones.

Las intervenciones ingenieras ejecutadas en la infraestructura peatonal asociada a la infraestructura vial (Figura 6), que están además en correspondencia con las acciones realizadas en saludo al 325 aniversario

de la ciudad de Matanzas, son: la restitución de la superficie de caminata, la peatonalización de la Calle Medio, la mejora de accesos peatonales al centro histórico, la reparación a la pasarela peatonal sobre el río Yumurí, la normalización de accesos mediante rampas y el soterrado de redes técnicas. Las mismas, además de mejorar las condiciones generales de satisfacción y confort de los peatones, generan ingresos destinados al desarrollo del centro histórico. Por otra parte, se observa la normalización de intersecciones complejas confinadas por la trama urbana, favoreciendo las maniobras de giro por los flujos vehiculares. Se implementa la fijación de dispositivos de control a fachadas, lo cual evita interrupciones en la circulación peatonal. El sistema de señalética permite a los peatones obtener información incidente en su desplazamiento por el centro histórico. La iluminación nocturna con el empleo de tecnología LED, revaloriza el espacio público en horario nocturno y contribuye a la seguridad en la circulación peatonal. La regulación del servicio de estacionamiento sobre la vía pública y fuera de esta en lotes, mejora la relación entre la demanda de vehículos para estacionarse y la capacidad brindada por la zona, a la vez que genera ingresos destinados al desarrollo del centro histórico.

El análisis de las exigencias con respecto a la fuerza de trabajo planificada por la entidad para un período según sus objetivos estratégicos (plantilla aprobada) varía durante el período, y no se observa una tendencia a mejorar sostenidamente. Con el análisis de los costos de producción, se aprecia cómo el 80% de las veces se cumple con lo planificado en los períodos analizados, lo que determina que el indicador es favorable. Únicamente en el segundo semestre del 2018 se consumió en el proyecto más de lo planificado.

El nivel de servicio que es proporcionado por la empresa es menor que el que realmente se tiene fijado (84,1% < 90%), lo cual puede traer consecuencias a la hora de fijar plazos. Con el fin de resolver estos problemas, en el paso 3 del ciclo de servicio diseñado se recomienda calcular el nivel de servicio proporcionado realmente por la empresa en esa fase del servicio, con el fin de garantizar el aumento del mismo al final de este.



Reparación a la pasarela peatonal



Normalización de accesos mediante rampas



Soterrado de redes técnicas



Sistema de señalética



Fijación de dispositivos de control a fachadas



Normalización de intersecciones complejas

Figura 6. Avances de la implementación de soluciones ingenieras: a) intervenciones ingenieras en infraestructura; b) soluciones funcionales en intersecciones

La fiabilidad, aunque en aumento, evidencia que aún existen deficiencias en el servicio en aspectos como el cumplimiento de los plazos de entrega, el ajuste entre la preparación del proyecto y el presupuesto, el cumplimiento de lo planificado en cuanto a variedad, cantidad y calidad. El cálculo del nivel de servicio realmente proporcionado puede constituir un punto de retroalimentación y mejora continua al establecer el nuevo nivel de servicio fijado en el paso 3 del ciclo de rediseño.

## Conclusiones

Se realiza un diagnóstico del servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos apoyado en la herramienta triángulo de los servicios, que permite tener en cuenta la relación de los cuatro componentes del servicio: la gente, el usuario, el sistema y la estrategia.

Entre los principales resultados se encuentra el rediseño del servicio brindado por la infraestructura peatonal en centros históricos cubanos, se describe el ciclo de servicio brindado por la infraestructura peatonal y se caracteriza el nuevo servicio.

Al realizar un análisis del ciclo de servicio se determina que la implementación del servicio presenta una duración de 217 días, la estabilidad se encuentra en valores aceptables para resolver sus problemas de manera prolifera (81,79%), la fiabilidad del servicio incrementó con la aplicación del procedimiento. El cálculo del nivel de servicio proporcionado es 84,10% por debajo del nivel de servicio fijado en el paso número tres del ciclo de servicio y constituye el punto de partida para la retroalimentación del procedimiento.

Como derivación de esta investigación, los autores advierten de que es necesario en ciudades como Matanzas realizar estudios sobre los flujos peatonales, considerando que es una urbe donde a mediano plazo se debe generar una importante relación puerto-ciudad y, por ende, se debe considerar la accesibilidad no motorizada. El actual escenario del COVID-19, exige soluciones y respuestas integrales a los retos en la gestión de los centros históricos cubanos con el fin de aumentar la satisfacción de los turistas y residentes de estas importantes áreas priorizadas.

# Referencias

- Arboleda, J., y Bedoya, F. (2018). Repensar la ciudad. Hacia una acupuntura urbana. *Dearq*, 28, 48-59. DOI: 10.18389/dearq28.2020.05.
- Ariffin, R. N. R., y Zahari, R. K. (2013). Perceptions of the Urban Walking Environments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105(3), 589-597. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.11.062.
- Artola, M. d. L. (2002). *Modelo de evaluación del desempeño de empresas perfeccionadas en el tránsito hacia empresas de clase en el sector de servicios ingenieros de Cuba* (Tesis doctoral). Universidad de Matanzas.
- Barros, A. P., Martínez, L. M., y Viegas, J. M. (2017). How urban form promotes walkability? *Transportation Research Procedia*, 27, 133-140. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.039
- Cayo Velásquez, N. E., y Apaza Tarqui, A. (2017). Evaluación de la ciudad de Puno como destino turístico - Perú. *Comuni@cción*, 8(2), 116-124.
- Del Carmen, J. C. (2019). Lineamientos y estrategias para mejorar la calidad de la atención en los servicios de salud. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 36(2), 288-295. DOI: 10.17843/rpmesp.2019.362.4449
- Demir, H., Çakıroğlu, I., Alyuz, U., y Demir, G. (2016). Evaluation Environmental and Social Impacts of Pedestrianization in Urban Historical Areas: Istanbul Historical Peninsula Case Study. *Journal of Traffic and Logistics Engineering*, 4(1), 83-87.
- Duran, S. E., Crissien, J. E., Virviescas, J., y García, J. E. (2017). Estrategias gerenciales para la formación de equipos de trabajos en empresas constructoras del Caribe colombiano. *Revista Espacios*, 38(13), 24-38.
- Esquivel-Cuevas, M., Hernández-Mercado, O. A., y Garnica-Monroy, R. (2013). Modelo de Accesibilidad Peatonal (MAP). Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial. *Bitácora*, 23(2), 21-41.
- Fauth, G., y Lunardelli, R. (2018). Desafíos jurídico-urbanísticos en el enfrentamiento del cambio climático en las ciudades. En R. M. Giles Carnero, *Desafíos de la Acción Jurídica Internacional y Europea frente al cambio climático* (pp. 99-111). España: Atelier.
- Gieschen, J. (2017). *High value city travel report*. Recuperado de: <https://observatoriodelmercadopremium.ie.edu/high-value-city-travel-report-2017/>.
- Guío, F. A. (2008). Recomendaciones de diseño para infraestructura peatonal en Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería*, 17(25), 39-52.
- Guío, F. A. (2010). Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 29, 1-25.
- Gómez Acosta, M. I., Acevedo Suárez, J. A., y González González, R. (2004). *Diseño del servicio al cliente*. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos17/servicio-cliente/servicio-cliente>.
- Hernández Rojas, R. D., y Dancausa Millán, M. G. (2018). Turismo Gastronómico: La gastronomía tradicional de Córdoba (España). *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 27(2), 413-430.
- Iranmanesh, N. (2008). *Pedestrianisation a great necessity in urban designing to create a sustainable city in developing countries*. 44<sup>avo</sup> Congreso ISOCARP, Dalian, China.
- Itzel, P. (2015). *Diseño de infraestructura para la movilidad*. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227610/1.3\\_dise\\_odeinfraestructura\\_1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227610/1.3_dise_odeinfraestructura_1.pdf).
- Marroni, S., Domareski, T., dos Anjos, F. A., y Torres, L. (2019). El materialismo histórico dialéctico como base epistemológica para la investigación de la ciudad y la urbanización turística. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 28(2), 372-392.

- Morales-Carmouze, M., Gallardo-Capote, M., Sáenz-Coopat, T., y García-Martínez, T. (2014). Análisis de la gestión del proceso de producción del bioestimulante natural FITOMAS-E. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 48(2), 3-12.
- Muñoz, I. J. (2020). *Rediseño del proceso de retención de clientes en una empresa de servicios de recaudación* (Tesis de posgrado). Universidad de Chile.
- Nofre, J. (2021). La turistificación del ocio nocturno: Nuevos retos y desafíos en el estudio de la ciudad turística. *Cuadernos Geográficos*, 60(1), 80-94. DOI: 10.30827/cuadgeo.v60i1.13723.
- Oliva, F. J. (2017). *Rediseño de la estrategia comercial para la venta de servicios de una empresa de consultorías en gestión de proyectos y contratos* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile.
- Peña, G. (2019). Planificación de la inmediatez. Incidencia de la infraestructura urbana en el nivel de conservación histórica: el caso de "Ambiente Urbano Monumental 15 de Junio", Huancayo, Perú, 1970-2019. *Revista de Urbanismo*, 41, 1-22. DOI: 10.5354/0717-5051.2019.53901.
- Pichs Pomares, Y., Gácita Paz, Y., León Jiménez, J. A., y Oquendo Ferrer, H. (2020). Diagnóstico y rediseño del sistema logístico en la Empresa Comercializadora de Camagüey. *Tayacaja*, 3(1), 84-95. DOI: 10.46908/rict.v3i1.73
- Ramírez, P. (2016). *La reinención del espacio público en la ciudad fragmentada*. México: UNAM.
- Reyes-Aguilar, A. K., Rosas-Ferrusca, F. J., y Pérez-Ramírez, C. A. (2020). Incidencia de la intervención urbana en el desarrollo turístico del Centro Histórico de Morelia, Michoacán. *Revista de Urbanismo*, 42, 105-119. DOI: 10.5354/0717-5051.2020.52348.
- Roussel, J. (2019). La noción de comodidad al caminar en el espacio público parisino. En R. Serrano, *Movilidad Urbana y Espacio Público: Reflexiones, métodos y contexto* (pp. 128-150). Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Salas, C. M., y López, A. (2019). Efectos espaciales de la tematización cultural para la recreación y el turismo en los corredores culturales peatonales del Centro Histórico de la Ciudad de México. *Investigaciones Geográficas*, 98, 1-17. DOI: 10.14350/ig.59763
- Santos Pérez, O. (2020). *Instrumento metodológico para la gestión de accesibilidad y movilidad en centros históricos cubanos. Aplicación en la ciudad de Matanzas* (Tesis doctoral). Universidad de Matanzas.
- Santos Pérez, O., Morciego, H., Moll, R., Marqués, M., y Nogueira, D. (2020). Análisis integral de los componentes del sistema vial que inciden en la accesibilidad y movilidad de zonas patrimoniales. *Revista Obras Públicas*, 167(3620), 26-35.
- Singh, R. (2016). Factors affecting walkability of neighborhoods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 643-654. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.12.048.
- Yoshii, Y. (2016). Preserving Alleyways to Increase Walkability of Historical Japanese Cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 603-609. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.12.034
- Suárez Blanco, M. S. (2019). Gestión en establecimientos hoteleros: Ciclo de servicios y mapa de procesos y mapa estratégico. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 7(3), 2-22.

---

**Los contenidos de este documento, representan insumos dentro de un proceso de gestión del conocimiento que, por sí mismos, a priori, no constituyen una declaración de una normativa, procedimiento, criterio o herramienta oficial de acatamiento obligatorio en la gestión de proyectos de obra vial pública de Costa Rica, por parte del LanammeUCR. Cualquier posición oficial para Costa Rica sobre aspectos puntuales contemplados en este documento, se realizarán por los medios que corresponden, según los lineamientos de la Universidad de Costa Rica, de la Ley 8114 y su Reglamento al Art 6 (Decreto 37016 – MOPT).**