

Análisis del tránsito peatonal, alternativas y soluciones a congestionamientos en la Avenida América, entre Avenida Manabí y Calle Ramón Fernández. Portoviejo-Manabí

Ruiz Castillo José Ignacio; Vargas Zambrano Diego Armando, Delgado Gutiérrez Daniel Alfredo, Ortiz Hernández Eduardo Humberto

Departamento de Construcciones Civiles. Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas. Universidad Técnica de Manabí. Avenida José María Urbina, EC130105, Portoviejo, Manabí, Ecuador

jruiz4276@utm.edu.ec, dvargas0608@utm.edu.ec, daniel.delgado@utm.edu.ec, eduardo.ortiz@utm.edu.ec

Recibido: 10/09/2020

Aceptado:24/10/2020

Resumen

El tránsito peatonal es un fenómeno de la sociedad moderna que, por una creciente tendencia hacia la mitigación en el impacto del congestionamiento vehicular, la contaminación y proponer una movilidad sostenible, se ha convertido en un importante foco de estudio para las ciudades.

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar el tránsito peatonal dentro varias calles en la ciudad de Portoviejo, para identificar problemas y proponer posibles soluciones. Para su ejecución, se aplicó una investigación de campo basada en la observación y en la aplicación de un aforo peatonal apoyado de una encuesta dirigida a las personas que transitan por el área de estudio. Los resultados indicaron que el punto de congestión peatonal tuvo lugar en la Avenida América entre Calle Pedro Zambrano y Avenida Manabí, especialmente en horario matutino.

Palabras clave

Tránsito; tránsito peatonal; problemas de movilidad; movilidad urbana; movilidad sostenible.

Abstract

Pedestrian traffic is a phenomenon of modern society that, due to a growing trend towards mitigating the impact of traffic congestion, pollution and proposing sustainable mobility,

has become an important focus of study for cities.

The objective of this work was to analyze the pedestrian traffic within several streets in the city of Portoviejo, to identify problems and propose possible solutions. For its execution, a field investigation was applied based on observation and the application of a pedestrian count supported by a survey directed at people who pass through the study area. Results indicated that the pedestrian congestion point occurred on Avenida América between Calle Pedro Zambrano and Avenida Manabí, especially in the morning.

Keywords

Transit; pedestrian traffic; mobility problems; urban mobility; sustainable mobility.

I. Introducción

A nivel mundial, organizaciones y gobiernos han identificado un problema en el alza de las cifras de muerte y lesiones por accidentes de tránsito (OPS, 2004). En los países con mayor desarrollo económico, los peatones son considerados de alta vulnerabilidad en las vías. Cada año en el mundo entero pierden la vida más de 270.000 peatones, significando un 22% de las muertes que ocurren por accidente de tránsito, mientras tanto otros miles de peatones terminan lesionados o afectados con alguna discapacidad permanente. (OMS, 2013)

Particularmente, las ciudades pequeñas son propicias para el tránsito de peatones, ya que caminar es una de las opciones principales para las personas que circulan de manera concurrente por zonas céntricas, las cuales acogen un alto porcentaje de actividad comercial, financiera, entre otros; estas zonas centrales no siempre son adecuadas para soportar el alto flujo de transeúntes, por ello no es extraño encontrar veredas abarrotadas de personas y en muy mal estado que ofrecen un deficiente nivel de servicio al peatón (Burgos & Alberto, 2010), lo que puede provocar que el transeúnte opte por usar la calle para caminar y, por consiguiente, poner en riesgo su seguridad y la de su entorno.

Por la vulnerabilidad de la que pueden ser susceptibles los peatones, varios países de Latinoamérica, incluyendo Ecuador, emplearon acciones de protección basándose en las estadísticas de accidentes de tránsito. (García et al, 2017).

Para que las acciones tomadas por las ciudades sean efectivas en garantizar el tránsito seguro y el cumplimiento de estándares de calidad respecto del servicio que ofrecen las aceras, es necesario estudiar y entender cada vez más al peatón para conocer los flujos peatonales, esto brindará a los planificadores y diseñadores criterios para crear, mantener y modificar la infraestructura en la que el peatón se pueda desenvolver con comodidad y seguridad, logrando incentivar esta forma de movilidad. (Fernández & Hernández, 2019)

Esta investigación acerca a la Academia al estudio de la movilidad urbana desde un enfoque diferente, pues la perspectiva tradicional concentrada en los vehículos alimenta el problema estudiado desde dos frentes: uno, cuando las ciudades se planifican y crecen ofreciendo mayor espacio y facilidades al conductor y, otro, cuando reconociendo que para llegar a una movilidad

sustentable, es necesario fomentar el tránsito peatonal, lo que aumenta la cantidad de personas transitando a pie en la urbe, permitiendo una movilidad urbana eficiente.

La presente investigación se basó en un aforo peatonal que permitió conocer el flujo de personas en el área de estudio, identificando problemas y proponiendo soluciones hacia la obtención de una movilidad urbana sostenible y sustentable en la ciudad de Portoviejo y que puede ser aplicadas en otras ciudades de la provincia y el país.

II. Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación, se implementó una investigación de campo ejecutada a través de tres técnicas puntuales: observación, aforo peatonal y encuesta.

La zona sujeta a estudio se encuentra ubicada en el cantón Portoviejo, provincia de Manabí y está delimitada a lo largo de la Avenida América, desde su intersección con la Avenida Manabí, hasta su intersección con la Calle Ramón Fernández (ver Fig. 1).

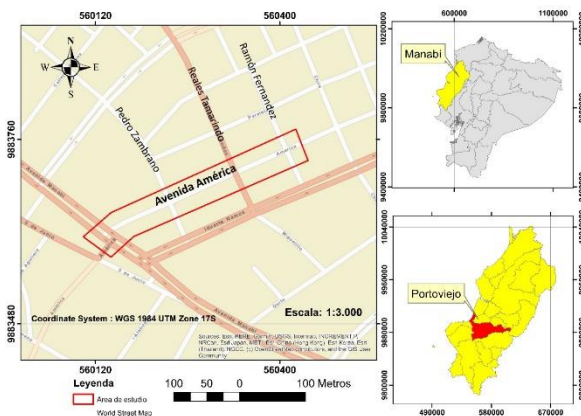


Fig.1. Delimitación de la zona de estudio

Para efecto del presente trabajo, la zona de estudio será referida como “La nueva zona bancaria” o “zona bancaria”, pues corresponde a la forma en que coloquialmente ha sido reconocida debido a la concentración de entidades bancarias que se encuentran en dicho sector.

Los puntos y sus respectivas coordenadas para realizar el aforo peatonal en la zona de estudio son (ver Tabla I):

Tabla I
Coordenadas: WGS 1984 UTM ZONE 17S

Punto	Lado A	Lado B
N° 1	560325 - 9883711	560329 - 9883704
N° 2	560404 - 9883746	560407 - 9883738
N° 3	560226 - 9883667	560230 - 9883658
N° 4	560141 - 9883627	560148 - 9883621

Recursos

Aforo Peatonal

Para la realización del aforo peatonal se aplicó el formato mostrado en la Tabla II. Los días de estudio tuvieron lugar el lunes, miércoles y viernes de la última semana de noviembre del año 2019, en el horario de 07h00 a 19h00, con intervalos de 15 minutos. La selección de estos días se realizó considerando que en las fechas indicadas no exista ningún evento extraordinario que pudiera afectar la recolección correcta de información

Tabla II
Aforo Peatonal

Aforo Peatonal					
Ubicación					
Fecha					
Intervalo	Lado A		Lado B		Total
	Nor-Sur	Sur-Nor	Nor-Sur	Sur-Nor	
	Peatón				
	Peatón				
	Peatón				
	Peatón				
Proyecto: Análisis del tránsito peatonal, alternativas y soluciones a congestionamientos en la Avenida América entre Avenida Manabí y Calle Ramón Fernández. Portoviejo – Manabí – Ecuador					

Encuesta

Con el fin de complementar la información levantada a través del aforo peatonal, se realizó una encuesta dirigida a los peatones. Ésta se aplicó a una muestra considerable para identificar aspectos puntuales sobre el objeto de estudio de esta investigación: la existencia del problema desde la perspectiva del peatón, la frecuencia con que la población encuestada transita por el sector y su percepción sobre el respeto de aceras y pasos de peatones. (Ver Fig. 2)

Análisis del tránsito peatonal, alternativas y soluciones a congestionamientos en la Avenida América, entre Avenida Manabí y Calle Ramón Fernández. Portoviejo-Manabí

Dirigido a los peatones de la nueva zona bancaria de la ciudad de Portoviejo

1. ¿Cree Usted que existe congestionamiento peatonal en la en la Avenida América, entre Avenida Manabí y Calle Ramón Fernández de la ciudad de Portoviejo?

- ☐ SÍ
☐ NO

2. ¿Con qué frecuencia se moviliza por el nuevo sector bancario de Portoviejo en la semana?

- ☐ Una vez.
☐ Dos a tres veces.
☐ Cuatro a cinco veces
☐ Más de cinco veces.

3. ¿Cree Usted que las aceras y el paso de peatones son respetados por los distintos medios de movilización (a pie, bicicleta, bus, taxi, vehículo privado)?

- ☐ SÍ
☐ NO

Fig. 2. Modelo de encuesta dirigida a los peatones que transitan el nuevo sector bancario de Portoviejo.

III. Resultados y Discusión

Aforo Peatonal

De acuerdo a la información recopilada a través de los puntos de aforo peatonal durante los tres días de estudio, transitaron 37086 peatones. (Ver Tabla III).

Tabla III
Total de Peatones en la zona de estudio

Punto	Lunes	Miércoles	Viernes
N° 1	2721	2257	2102
N° 2	1478	1391	2001

N° 3	3861	3460	2194
N° 4	2840	2535	2794
N° 5	2641	2456	2355
Subtotal	13541	12099	11446
Total		37086	

Con relación al tiempo del aforo, el lunes representa el día con mayor flujo peatonal dentro de la zona de estudio con 13541 transeúntes, que representa el 36% del total (ver Tabla III).

Entre los cinco puntos categorizados, el N° 2 es el que concentra la menor cantidad de peatones (13%), mientras que el punto N°3, presenta el mayor flujo peatonal, con una frecuencia de 9515 peatones que representa el 26% del total estudiado (ver Fig. 2).

En el punto N°3, en el cual se refleja mayor afluencia peatonal, se localiza mayor cantidad de entidades bancarias: Banco del Pacífico, Banco Solidario y Banco Internacional; además de entidades comerciales como farmacias, restaurantes y joyerías.

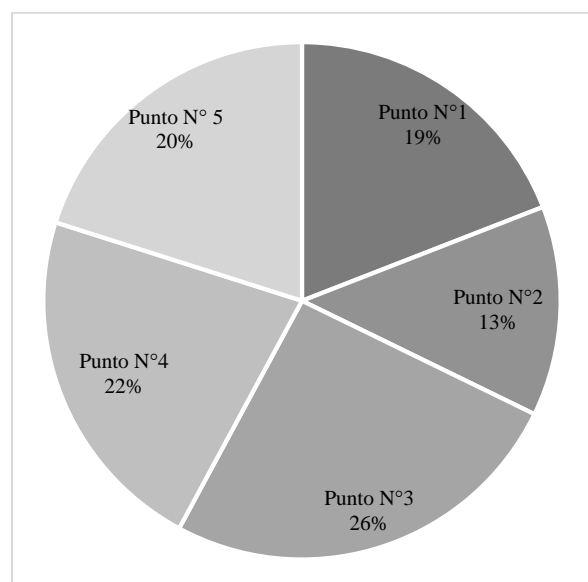


Fig. 2. Distribución de peatones por punto de aforo

Adicionalmente, se registró de manera visual un alto flujo vehicular debido a las varias

entidades bancarias y comerciales que existen en la zona, así como por tratarse de una arteria vial que atraviesa el casco urbano desde la Parroquia San Pablo hasta la Parroquia Andrés de Vera.

Aforo en horas pico

En términos de tránsito y movilidad existen las denominadas horas pico, que corresponden a un rango horario en el que, por distintos motivos, se incrementa el tránsito en determinados lugares.

Tal como se observa en la Tabla IV, que muestra los índices más altos de flujo peatonal, podemos identificar las horas pico entre los intervalos de 09h15-09h30 hasta 11h45-12h30 en horario matutino y de 14h45 a 17h15 en horario vespertino. Dentro de estos horarios, el intervalo con mayor flujo peatonal es el de las 17h00-17h15, con 166 transeúntes.

El día miércoles obtuvo por una mínima diferencia la mayor cantidad del flujo peatonal, representando un 33,83% de la cifra alcanzada en horas pico, frente a un 33,15% del lunes y un 33,02% del viernes.

Tabla IV

Intervalos de ocurrencia de horas pico en los días de estudio

Punto	Lunes		Miércoles		Viernes		Total punto
	Fr.	Intervalo	Fr.	Intervalo	Fr.	Intervalo	
N° 1	102	10h15-10h30	100	09h30-09h45	100	10h30-10h45	302
N° 2	63	11h45-12h00	61	11h15-11h30	77	15h45-16h00	201
N° 3	147	10h45-11h00	166	17h00-17h15	93	15h30-15h45	406
N° 4	90	10h15-10h30	83	15h30-15h45	95	09h30-09h45	268
N° 5	84	09h15-09h30	86	12h15-12h30	119	14h45-15h00	289
Total día		486		496		484	1466

El intervalo con mayor flujo dentro de las horas pico se observó entre las 17h00-17h15, con 166 transeúntes en el punto N°3 el día miércoles, lo que representa un 11% de las cifras correspondientes a horas pico [1466] (ver Tabla IV).

Se observa que el Punto N° 3 representa, la mayoría del flujo peatonal dentro de las horas pico, sumando 496 peatones, que representan

un 28% del flujo en horas pico [1466] (ver Tabla IV y Fig. 3).

El punto N°2 es el que presenta el pico más bajo del flujo peatonal, llegando a 63 transeúntes, que corresponde al 4% del total aforado en los intervalos pico y alcanzando 201 transeúntes entre los tres días, representando un 14% del total (ver Fig. 3). Esta menor frecuencia puede estar condicionada a la existencia de una sola entidad bancaria en el tramo donde se ubica el punto N°2.

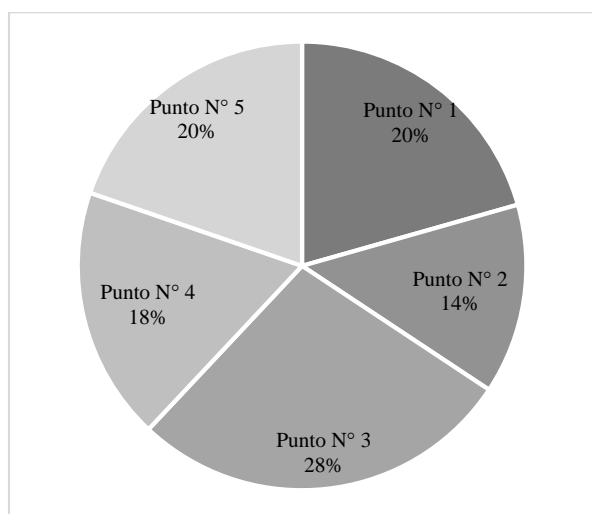


Fig. 3. Peatones por tramos en horas pico

Los puntos N°1, N°4 y N°5 que representan un porcentaje no mayor al 20% cada uno, no acumulan una cantidad significativa de destinos bancarios o comerciales.

Encuesta

El 62% de la población encuestada considera que existe congestión peatonal en la zona de estudio. (ver Fig. 4)

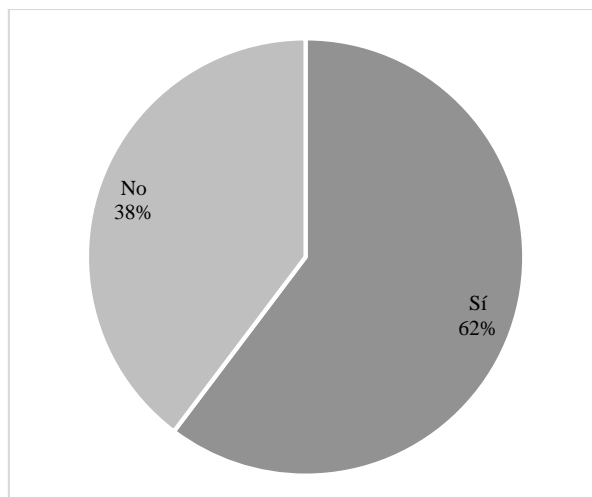


Fig. 4. Pregunta 1. ¿Cree Usted que existe congestión peatonal en la Avenida América, entre Avenida Manabí y Calle Ramón Fernández de la ciudad de Portoviejo?

El 31% de la muestra indica que transita por la zona de estudio solo una vez a la semana. Sin embargo, el 40% de la muestra transita por el sector de cuatro a cinco veces a la semana, el 16% lo hace más de cinco veces y el 13% de dos a tres veces, lo que suma un flujo relativamente constante del 87%. (ver Fig. 5).

En la Fig. 5 se observa que el porcentaje mínimo corresponde a las personas que transitan por el sector sujeto a estudio de 2 a 3 veces por semana, representando un 13% de la muestra.

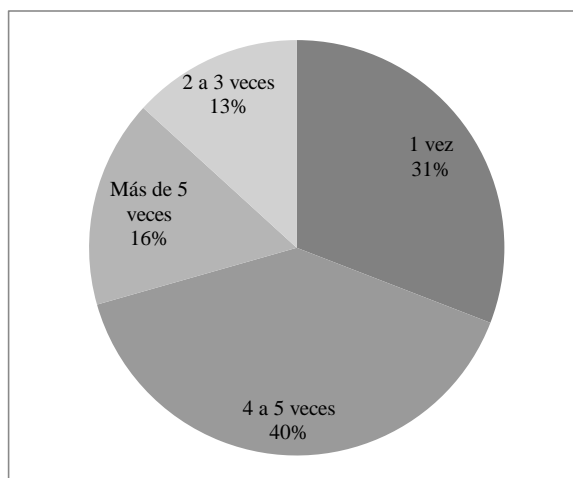


Fig. 5. Pregunta 2. ¿Con qué frecuencia se moviliza por el nuevo sector bancario de Portoviejo en la semana?

De acuerdo a la Fig. 6, el 79% de la muestra cree que las aceras y el paso de peatones son respetados por los distintos medios de movilización, mientras que el 21% restante cree que no es el caso. Se observó que varios peatones transitaban por las calles, áreas que no corresponden a las denominadas “zonas cebra”.

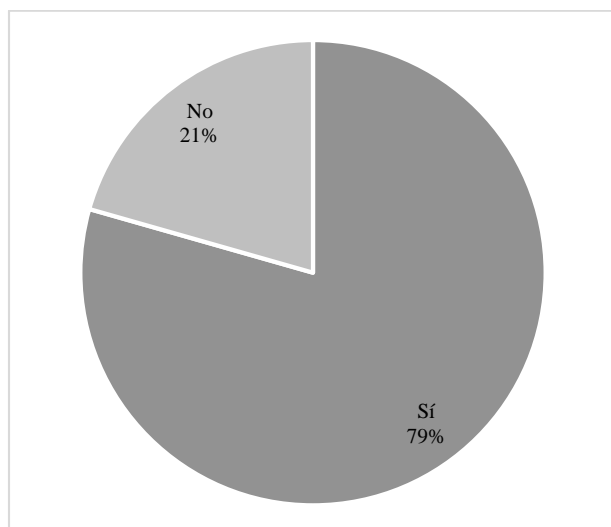


Fig. 6. Pregunta 3. ¿Cree Usted que las aceras y el paso de peatones son respetados por los distintos medios de movilización (a pie, bicicleta, bus, taxi, vehículo privado)?

Capacidad y Flujo

Con la finalidad de revisar la capacidad física de las veredas en relación con el flujo peatonal existente, se realizó un análisis sobre los niveles de servicio.

Considerando que la superficie promedio de las veredas dentro de la zona de estudio es de 1.50 m y tomando como referencia el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM, 2000), se estableció que el nivel de servicio de las aceras corresponde al nivel D (Tabla V).

Tabla V
Niveles de servicio peatonal
según la superficie

Nivel de servicio	Superficie (m ² /pt)
A	> 11.70
B	>3.6
C	>2.6

D	>1.35
E	>0.54
F	<0.54

Fuente: (Highway Capacity Manual , 2000)

Conclusiones parciales

Los peatones suelen bajar de las aceras para cruzar la calle o para evadir obstáculos que le imposibilitan el paso, lo que evidencia una posible falta de cultura vial o, desde otro punto de vista, la falta de un enfoque integral en los diseños de la ciudad. Estos obstáculos ubicados en las aceras corresponden a carteles, vallas publicitarias y a vehículos livianos como motocicletas, ubicados fuera de los restaurantes y locales comerciales, respectivamente.

Es necesario brindar mayor protección para los peatones en el margen (derecho o izquierdo) de la vía en sentido Norte – Sur.

Todas las esquinas de las intersecciones concentran en un momento determinado un conjunto de peatones que, por esperar su oportunidad para pasar, congestionan el flujo peatonal. Esto se intensifica si la persona tiene dificultades motrices, donde la falta de rampas de acceso o dispositivos destinados a estas personas provocan un mayor congestionamiento.

Propuestas de alternativas y soluciones

1. Capacitación en dos frentes

Se deberá impartir capacitaciones enfocadas en dos grupos de personas. La ciudadanía en general, en materia de educación vial; y, las autoridades junto al personal municipal que forman parte de los procesos de diseño, ejecución y evaluación de proyectos que incidan en el tránsito en la ciudad.

Ésta debe comprender desde el conocimiento de las señales, hasta la correcta interpretación de los espacios para su óptima utilización.

Adicionalmente, el contenido puede mostrar cambios realizados en vías y aceras de la ciudad, explicando los elementos que ahora están presentes en éstas (refiriéndose a los cambios en la regeneración urbana de Portoviejo), para así entender su importancia y función.

Las capacitaciones pueden ser difundidas por diferentes canales, mediante la entrega de materiales impresos o audiovisuales a las instituciones educativas, redes sociales oficiales, a través de la publicación de afiches y folletos en los medios de comunicación impresos, de acuerdo al sector de la población que, para este fin, es pertinente distribuir por edades.

Esta capacitación deberá ser técnica y con rigor científico, por lo que es una propuesta que debe ir de la mano con la Academia. La Universidad Técnica de Manabí puede ser el escenario para debatir las necesidades de las ciudades modernas en materia vial. Un punto a favor es la existencia de redes de investigación y colaboración entre universidades, concentrando una vasta y calificada gama de expertos en la materia.

2. Implementación de vados y rebajes de cordón en los cruces peatonales

Todas las intersecciones de la zona de estudio requieren la implementación de los vados y, al mismo tiempo, todas cumplen con las condiciones mínimas para aplicar cualquiera de las tres opciones que se señalan desde la Fig. 7 hasta la Fig. 10, descritas y reglamentadas en la NTE INEN 2855.

a) Vado de tres planos

Como se observa en el Fig. 7, este vado permite a la persona en silla de ruedas o con capacidades motoras limitadas acercarse progresivamente al nivel de la vía. Es particularmente útil para una persona que es acompañada por otra, a pesar de que su

porcentaje de la pendiente no pase del 18%. (INEN, 2015)

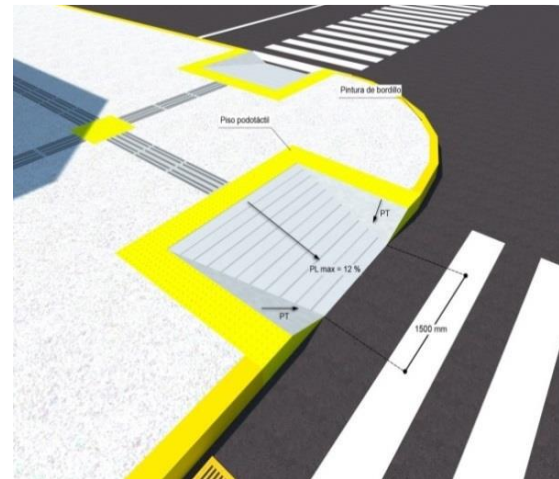


Fig. 7. Vado de tres planos

Fuente: (INEN, 2015)

b) Vado de dos planos inclinados y uno horizontal en esquina

El vado que se observa en la Fig. 8 es mucho más amplio puesto que ocupa la totalidad de la esquina de la acera. Éste tiene el beneficio de que el vado horizontal es lo suficientemente extenso para que una persona que se movilice en silla de ruedas y sin un acompañante puede retrasar su marcha con suficiente antelación, para evitar que la velocidad que le otorga la pendiente máxima del 12% (INEN, 2015) lleve a la persona hasta la vía.

Este tipo de medida implica la instalación de bolardos en el límite de la acera, con el fin de que impidan el paso o acceso vehicular al vado horizontal. (INEN, 2015)

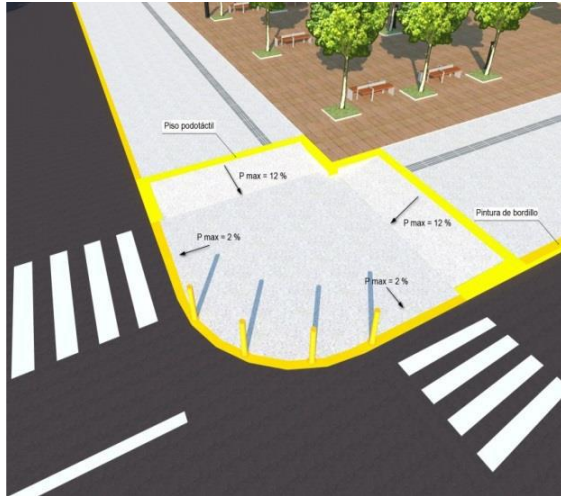


Fig. 8. Vado de dos planos inclinados y uno horizontal en esquina
Fuente: (INEN, 2015)

c) Vado vehicular en cruce peatonal

Este tipo de medida está enfocada principalmente en el peatón, puesto que los planos inclinados son para los vehículos, generando dos principales efectos: mayor facilidad y seguridad para el peatón, que no debe atravesar ninguna pendiente y que se encuentra siempre al nivel de la vía y, por otro lado, reduce la velocidad a la que los vehículos pueden transitar por la zona. (ver Fig. 9)

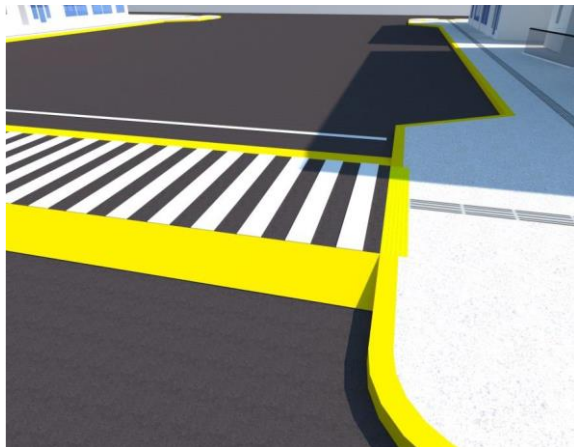


Fig. 9. Vado vehicular en cruce peatonal
Fuente: (INEN, 2015)

Las zonas regeneradas del centro de Portoviejo son un ejemplo de estas medidas. Esto debido a que se trata de un sector que ha

sido especialmente diseñado para el peatón y para evitar un excesivo flujo vehicular, tal como se observa en la Fig. 10.



Fig. 10. Vado vehicular en cruce peatonal, Portoviejo.
Fuente: Portovial

La aplicación de esta medida implica el estudio previo del congestionamiento vehicular en la zona, puesto que, si el ideal es alcanzar un sistema integral de movilidad, deben considerarse las necesidades de los distintos elementos que lo conforman. Será responsabilidad del diseñador escoger una o varias de las opciones planteadas en esta sección (alternativa 2), en base a un estudio final.

3. Estacionamientos al margen de la vía

Pensando en una alternativa que fomente la protección y la seguridad física del peatón, es factible reducir la capacidad de la vía destinando un espacio al margen de la vía para ofrecer estacionamientos. Aquellos vehículos estacionados constituyen por sí mismos una barrera que protege a los transeúntes de los vehículos que circulan por el sector.

La medida no se aplicaría a lo largo de los cinco tramos, sino que, únicamente en aquellos que corresponden a la Avenida América, debido a que las calles adyacentes presentan menos longitud transversal y tomando en cuenta que la oferta de estacionamientos no afecte el espacio requerido para los desniveles en los cruces peatonales.



Fig. 11. Estacionamiento al borde de la acera.

Portoviejo.

Fuente: Portovial

Los estacionamientos, que pueden variar en su capacidad, según se observa en la Fig. 11 y Fig. 12, deben ser ubicados al margen de la vía y contar con la respectiva señalización. Se recomienda ofertar más de dos estacionamientos por tramo.



Fig. 12. Zona Céntrica, Portoviejo.

Fuente: Portovial

Además, para fortalecer la seguridad del peatón, se pueden ubicar bolardos en el límite de los espacios destinados a los estacionamientos, para evitar que los vehículos se estacionen invadiendo la superficie de la vereda; y, estos espacios deben ubicarse al menos a 2m de distancia de los cruces peatonales.

4. Penalizar uso indebido de las veredas

La existencia de obstáculos en las veredas puede implicar una afectación en la velocidad con la que transita el peatón y consecuentemente en un posible congestionamiento. Puede implicar que una persona no solo deba desacelerar el ritmo con

el que camina, sino también detenerse; puede implicar que el peatón deba bajar de la vereda y caminar sobre la calle para poder continuar su camino, lo que por supuesto expone su seguridad física. Además, puede significar que una persona en condición de vulnerabilidad física quede aún más expuesta.

Para contextualizar estas implicaciones es necesario tener en cuenta que “un peatón es cualquier persona que camina, incluyendo las personas que andan en sillas de ruedas motorizadas o no motorizadas, que no pueden viajar a más de 10 km/h a nivel del piso; personas que empujan sillas de ruedas motorizadas o no motorizadas y personas con o sobre artefactos de recreación o juguetes con ruedas (Road Transportation Authority, 2002), por lo que si una persona transita la vereda sobre un silla de ruedas, será más difícil que supere un obstáculo físico y con mayor seguridad tendrá que ocupar el espacio destinado al tránsito vehicular para continuar su camino.

Para efecto de esta medida, no se consideran aquellos elementos que forman parte del diseño de la acera, como plantas ornamentales, basureros o asientos. Por tanto, los obstáculos identificados dentro de la zona de estudio fueron:

- a) Carteles y pancartas ubicadas en la vereda, frente a los establecimientos comerciales o locales de comida que, en algunos casos, llegan a ocupar hasta el 50% del ancho de la vereda.
- b) Vehículos motorizados estacionados en la vereda, que pueden ser carros que ocupan cierto porcentaje de la superficie de la vereda al subirse en ella o motocicletas ubicadas completamente sobre ésta.
- c) Modificaciones realizadas en algunas de las veredas para las salidas de los estacionamientos, puesto que ubican vados para salida y entrada de vehículos, pero con un solo plano que

empieza desde el predio y se extiende por todo el ancho de la vereda.

La medida implicaría:

- Sancionar a los locales comerciales que ubiquen pancartas o vallas publicitarias que obstaculicen el flujo peatonal en la acera.
- Sancionar a las personas que estacionen vehículos motorizados de forma parcial o total sobre la acera.
- Disponer la corrección de los vados de salida y entrada de vehículos a cargo de los propietarios del sector, precautelando que la pendiente inicie después del 1.5m de distancia desde el borde interior de la acera (ver Fig. 13) Para efecto de esta medida es necesaria una ampliación de las aceras que permita contar con más de 1.5 m.

La finalidad de esta modificación es asegurar un espacio plano por el que pueda pasar al menos una silla de ruedas, sin que ésta se vea afectada por los accesos creados por los propietarios de los predios del sector.

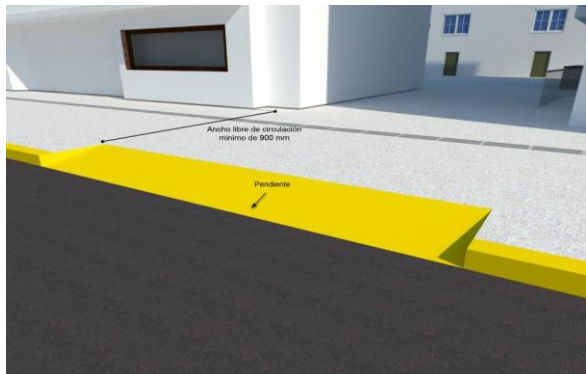


Fig. 13. Vado destinado a entrada y salida de vehículos

Fuente: (INEN, 2015)

5. Implementación de ciclovía

La creación de una ciclovía dentro de la zona de estudio es una acción que fomenta la constitución de un Sistema de Movilidad Integral, en tanto que diversifica el transporte

y permite redistribuir los flujos peatonales y vehiculares.

La ciclovía debe ser completamente señalizada y cumplir con las dimensiones necesarias para un flujo en ambas direcciones.

Debe ser ubicada solo al costado de un margen de la vía y puede tener su inicio en la Avenida Urbina, extendiéndose por toda la Avenida América hasta el punto de intersección con la Avenida Olímpica que, en adelante se convierte en la Vía Portoviejo-Manta.

Algunos elementos que pueden potenciar el uso de la ciclovía son:

- La instalación de parqueaderos para bicicletas a lo largo toda la ciclovía en cada intersección, con una capacidad para al menos 15 unidades.
- La instalación de máquinas dispensadoras de agua a lo largo de la ciclovía, con intervalos similares a los de los parqueaderos.

6. Control de tránsito en la zona

Derivar agentes de tránsito a la zona de estudio, con el fin de que la monitoreen permanentemente y que hagan cumplir las normas establecidas, asegurando el uso correcto de las nuevas medidas.

Este control y acción propiciará a mediano y largo plazo, el respeto por el espacio dedicado exclusivamente a los peatones.

IV. Conclusiones

El intervalo de mayor tránsito peatonal se dio entre las 17h00 y 17h15 en el punto de aforo 3, debido a la existencia de mayor cantidad de entidades bancarias, restaurantes, farmacias y joyerías, provocando que la acera ofrezca un nivel de servicio D, aumentando el riesgo en la seguridad del peatón que por la necesidad de transitar fluidamente y por una escasa o

mínima educación vial, opta por transitar dentro de la vía destinada a los vehículos.

Además de las limitaciones generadas por las dimensiones insuficientes, las aceras de la zona de estudio presentan obstáculos que no solo pueden dificultar el flujo peatonal sino también exponer la seguridad de los transeúntes, especialmente de aquellos que tengan discapacidades físicas.

Esta investigación resalta la necesidad de reconocer al peatón como parte fundamental del sistema de movilidad urbana y exhorta a las autoridades, diseñadores y académicos a perseguir y alcanzar la integralidad de este sistema.

V. Bibliografía

- Fernández, A., & Hernández, H. (2019). Estudio de la movilidad peatonal en un centro urbano. *Revista Geográfica de América Central* Nº 62, 244-277.
doi:<http://dx.doi.org/10.15359/rgac.62-1.10>
- García, Y., Zárate, B., Segarra, S., & Gonzáles, J. (2017). Percepción general de la seguridad vial. *Cumbres*, 3(2), 09-16. Obtenido de file:///C:/Users/LENOVO%20320/Downloads/Dia Inet-PercepcionDeLaSeguridadVialEnLaCiudadDeLoja Ecuador-6550762.pdf
- Guío Burgos, & Fredy Alberto. (Febrero-mayo de 2010). Flujos peatonales en infraestructura continuas. *Revista virtual Catolica del Norte*(29), 1-25. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/656e/89ec513d5c9a18937dca9b7bd5fffd386d3b.pdf>
- Highway Capacity Manual . (2000). *Highway Capacity Manual* .
- Hook, W. (2003). *Preserving and expanding the role of non motorized transport*. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusam-menarbeit, Bonn.
- INEN. (12 de 2015). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2855. *ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. VADOS Y REBAJES DE CORDÓN*. Quito, Ecuador.
- Laboret, M. (2015). La bicilceta como eslabón clave para emjorar la movilidad humana. *Vial*.
- Mendez, L. (2014). SISTEMAS PEATONALES COMO SISTEMAS DE TRANSPORTE. *REVISTA CIENTIFICA*, 53.
- Obregón-Biosca, S., & Betanzo-Quezada, E. (2015). Análisis de la movilidad urbana en una ciudad media meicana, caso de estudio: Santiado de Querétaro. *Sociedad y Territorio*, 61-98.
- Organización Mundial de Salud. (2013). *Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*.
- Organización Panamericana de la Salud. (2004). *La seguridad vial no es accidental*. Nueva York: Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.
- Pardo, C. (2005). Salida de emergencia: reflexiones sociales sobre las políticas del transporte. *Universitas Psychologica*, 271-284.
- Pico, M., González, R., & Noreña, O. (2011). SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DESDE LA POLÍTICA PÚBLICA. *Hacia la Promoción de la Salud*, 16(2), 190-204. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n2/v16n2a14.pdf>
- Quintero, J. R., & Quintero, L. (2015). El transporte sostenible y su papel en el desarrollo del medio ambiente urbano. *Revista Ingeniería y Región*, 87-97.
- Quintero-González, J. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. *Ambiente y Desarrollo*, 57-72.
- Road Transportation Authority. (2002).

Valenzuela, L., & Talavera, R. (2015). Entornos de movilidad peatonal: una revisión de enfoques, factores y condicionantes. *EURE*, 5-27.

Valero, Á. (1984). Movilidad espacial en Madrid. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 207-225.



Ruiz Castillo J.I.

Estudiante de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, Carrera Ingeniería Civil.



Vargas Zambrano D. A.

Estudiante de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, Carrera Ingeniería Civil.



Ortiz Hernández E.

Ingeniero Civil, Magister en Construcción de Obras Viales, estudiante Ph.D. en Ingeniería del Terreno en la Universidad de Alicante-España, especialista en consultoría de laboratorio

de Mecánica de Suelos, Pavimento, Hormigones y Asfalto. Profesor de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador materias impartidas como Docente: Mecánica de Suelos 1, Mecánica de Suelos 2,

Geotecnia, Obras Viales y Pavimentos. Integrante del grupo de Investigación Nuevos materiales y tecnología de la Construcción del proyecto investigación: Fuentes de arena de río de la Provincia de Manabí a utilizar en hormigones en la construcción de obras civiles.



Delgado Gutiérrez D.

A. Ingeniero Civil graduado en la Universidad Técnica de Manabí-Ecuador, Magister en Ingeniería Civil y Construcciones

Civiles graduado en el Instituto Politécnico de Leiria-Portugal, estudiante Ph.D. en Oceanología en la Universidad de Perpignan-Francia. Docente/Investigador de la Universidad Técnica de Manabí-Ecuador. Integrante del grupo de Investigación "GEORIESGOS" de la Universidad Técnica de Manabí. Imparte disciplinas relacionadas con la Mecánica de los fluidos, Hidráulica e Ingeniería de Tránsito y Transporte. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5251-8037>