



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.4043>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Factores de riesgo que determinan la concentración de accidentes en tramos de dos vías estatales de Manabí

Risk factors that determine the concentration of accidents in sections of two state highways in Manabi

Fatores de risco que determinam a concentração de acidentes em trechos de duas rodovias estaduais de Manabi

Ángel Vélez-Párraga ^I
avelez4117@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-4961-3584>

Daniel Delgado ^{II}
daniel.delgado@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5251-8037>

Correspondencia: avelez4117@utm.edu.ec

***Recibido:** 08 de julio de 2024 ***Aceptado:** 13 de agosto de 2024 * **Publicado:** 27 de septiembre de 2024

- I. Estudiante de Maestría en Ingeniería Civil, Mención Vialidad, Facultad de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Docente Departamento de Construcciones Civiles, Arquitectura y Geología, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica de Manabí, Avenida José María Urbina, Portoviejo EC130105, Manabí, Ecuador

Resumen

Los accidentes de tránsito por su alto índice de mortalidad, se constituyen en una problemática a tratar a nivel global. Ecuador tiene la quinta tasa más alta de siniestros viales de América del Sur. El objetivo principal de la presente investigación fue determinar los factores que generan la concentración de accidentes en tramos de dos vías estatales de la provincia de Manabí. En la metodología empleada se analizaron los registros de accidentes de tránsito desde el 2017 al 2023 obtenidos de la base de datos de la Agencia Nacional de Transito [ANT], implementando el coeficiente de correlación de Pearson, así como inspecciones de campo, para verificación de señalización existente y parámetros viales condicionantes. Los resultados permitieron identificar que la principal causa para la generación de accidentes corresponde a conducir desatento a las condiciones del tránsito, representando el 36% de la totalidad de accidentes para ambas vías analizadas, junto con el no cumplimiento de normas de diseño vial, generando peligro constante y acumulación de accidentes en varios tramos analizados. Esta investigación permitirá establecer medidas aplicables de bajo costo, con implementación de señalización vial y canalización de intersecciones peligrosas, a más de las campañas que se puedan emprender de conciencia y responsabilidad social, brindando a futuras investigaciones parámetros de comparación en la evaluación del comportamiento de los accidentes de tránsito en las vías de la Provincia de Manabí.

Palabras clave: accidentes de tránsito; Ecuador; siniestros viales; letalidad.

Abstract

Traffic accidents, due to their high mortality rate, constitute a problem to be treated at a global level. Ecuador has the fifth highest rate of road accidents in South America. The main objective of this investigation was to determine the factors that generate the concentration of accidents in sections of two state roads in the province of Manabí. In the methodology used, traffic accident records from 2017 to 2023 obtained from the database of the National Transit Agency [ANT] were analyzed, implementing the Pearson correlation coefficient, as well as field inspections, for verification of existing signage and determining road parameters. The results allowed us to identify that the main cause for the generation of accidents corresponds to driving inattentive to traffic conditions, representing 36% of all accidents for both roads analyzed, along with non-compliance with road design standards, generating danger. constant and accumulation of accidents in several sections analyzed. This research will make it possible to establish applicable low-cost measures, with the

implementation of road signs and channeling of dangerous intersections, in addition to the campaigns that can be undertaken for awareness and social responsibility, providing future research with parameters of comparison in the evaluation of the behavior of the traffic accidents on the roads of the Province of Manabí.

Keywords: traffic accidents; Ecuador; road accidents; lethality.

Resumo

Os acidentes de trânsito, devido ao seu elevado índice de mortalidade, constituem um problema a ser tratado em nível global. O Equador tem o quinto maior índice de acidentes rodoviários da América do Sul. O objetivo principal desta investigação foi determinar os fatores que geram a concentração de acidentes em trechos de duas estradas estaduais da província de Manabí. Na metodologia utilizada foram analisados registros de acidentes de trânsito de 2017 a 2023 obtidos no banco de dados da Agência Nacional de Trânsito [ANT], aplicando o coeficiente de correlação de Pearson, bem como vistorias de campo, para verificação da sinalização existente e determinação de parâmetros viários. Os resultados permitiram identificar que a principal causa para a geração de acidentes corresponde à condução desatenta às condições de trânsito, representando 36% de todos os acidentes para ambas as estradas analisadas, juntamente com o descumprimento das normas de desenho viário, gerando perigo constante e acumulado, de acidentes nos diversos trechos analisados. Esta investigação permitirá estabelecer medidas aplicáveis de baixo custo, com a implementação de sinalização rodoviária e canalização de cruzamentos perigosos, além das campanhas que podem ser realizadas de sensibilização e responsabilidade social, fornecendo futuras pesquisas com parâmetros de comparação na avaliação do comportamento dos acidentes de trânsito nas estradas da província de Manabí.

Palavras-chave: acidentes de trânsito; Equador; acidentes rodoviários; letalidade.

Introducción

De todos los medios de transporte existentes en el mundo, el terrestre es el más peligroso y el que más vidas humanas cobra cada año (Campos et al., 2019; Delgado et al., 2021; Gómez y Delgado, 2022). De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2022), los traumatismos debidos a siniestros de tránsito son la principal causa de mortalidad entre los niños y los jóvenes de 5 a 29 años y, en general, causan la muerte de aproximadamente 1.3 millones de personas al año.

Estos accidentes y sus lesiones ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto, debido al gasto en tratamientos y la pérdida de productividad de las personas que mueren o quedan discapacitadas por las lesiones, generando un costo en la mayoría de países del 3% de su PIB (OMS, 2018).

Según el último reporte del Banco Mundial (2019), Ecuador tiene la quinta tasa más alta en percances viales de América del Sur, con 20 decesos por cada 100000 habitantes, identificándose 28 causas, siendo la predominante la conducción con falta de atención a las condiciones del tránsito, con una incidencia del 56.8% (Congacha et al., 2020).

A pesar de que los conductores tienen una gran corresponsabilidad en gran parte de los accidentes de tránsito, existen factores no atribuibles a ellos, donde se destaca la falta de señalización, mal estado de las vías, carencia de iluminación, imperfecciones mecánicas del vehículo, y la imprudencia de los peatones (Casanova y Delgado, 2015; Rivera & Vargas, 2021; Barreto y Delgado, 2023).

Las consecuencias de tipo social y económico respecto a los accidentes de tránsito son sinónimos de pérdidas no solo a nivel nacional sino mundial. En estudios realizados, para una edad promedio de 25 años, se obtuvo que Ecuador pierde entre 66520 y 210174 USD por cada muerte por accidente de tránsito (Ortega et al., 2017).

Medidas restrictivas como las implementadas durante la pandemia de COVID 19 para el Ecuador, han demostrado que se puede disminuir la ocurrencia de accidentes de tránsito, con datos que reportan una reducción promedio del 61% de accidentes respecto al año anterior que no presentaba restricciones (Vera et al., 2022).

La Provincia de Manabí se ubica en el tercer lugar de las provincias de Ecuador con mayor número de accidentes de tránsito detrás de Pichincha y Guayas, y en el cuarto lugar en muertos por siniestros de tránsito detrás de Guayas, Pichincha y los Ríos (ANT, 2022). Portoviejo, eje de las dos en vías en estudio, es el cantón que presenta el mayor número de accidentes por cada 1000 habitantes (Ortiz et al., 2022, Chávez et al., 2023).

La determinación de tramos de concentración de accidentes (TCA) se ha venido abordando como parte de la seguridad vial en las últimas décadas. En Tailandia, se empleó una metodología que consistía en identificar estos sectores, mediante el procesamiento de imágenes satelitales de Street View (Tanprasert et al., 2020), partiendo de coordenadas conocidas de puntos seguros y negros del país. A pesar de tener una precisión del 69.91% dicho trabajo, no es posible replicarlo en ciudades como la nuestra, que no cuentan con una identificación precisa de estos TCA.

En trabajos realizados, como en la provincia de Villa Clara – Cuba, se han valorado aspectos para determinar las causas de la accidentalidad, no solo atribuyendo las mismas a la influencia negativa del conductor, sino también a la carretera (diseño geométrico, tránsito, estado de los elementos, características superficiales del pavimento) y el vehículo (García et al., 2012).

En el medio local, investigaciones realizadas asocian la tendencia creciente de accidentes de tránsito en el Ecuador con el aumento del parque vehicular (Algora-Buenafé et al., 2017).

Sin embargo, los datos disponibles en la ANT (2023) para las vías Manta - Portoviejo y Portoviejo - T de Buenos Aires señalan que más del 50% de los accidentes de tránsito son responsabilidad del conductor, ubicando en primer lugar el conducir desatento a las condiciones del tránsito, seguido del irrespeto de las señales reglamentarias.

La ANT, agencia reguladora del tránsito, no detalla con precisión otros factores de riesgo más allá de las desatenciones humanas, lo que no permite identificar con claridad el aumento en la generación de accidentes en territorio manabita, imposibilitando con ello, el análisis de medidas correctivas para mitigarlos. Debido a esto, el objetivo principal de la presente investigación es determinar los factores de riesgo que generan concentración de accidentes en las vías estatales Portoviejo – Manta (E30) y Portoviejo- T de Buenos Aires (E39A) en la Provincia de Manabí, lo que permitirá, estableciendo un patrón en su generación, la identificación de estos TCA en otros sectores del Ecuador, lo cual serviría de base, para establecer acciones destinadas a disminuir la generación de los siniestros de tránsito en el País.

Metodología

Se realizó de forma inicial un exhaustivo análisis de la literatura disponible, que incluye la revisión de artículos científicos donde se han tratado temas relacionados a los factores que generan los TCA. Posteriormente, se empleó la base estadística disponible en la página de la ANT (<https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>), desde el 2017 al 2023, para identificar los siniestros presentados en las vías Portoviejo - Manta y Portoviejo - T de Buenos Aires . Con la información estadística disponible, y mediante el procesamiento de la información a través del programa QGIS, se realizó el posicionamiento de los accidentes de tránsito de forma georreferenciada, estableciendo puntos negros en varios tramos de las vías objeto de investigación. Mediante el software Excel, se elaboraron tablas y gráficos estadísticos con la representación de la evolución de los accidentes en las vías y periodos de estudios, para identificar las causas comunes

reportadas por la ANT que los generan, curvas de crecimiento de los accidentes en el tiempo, días y meses del año que presentan mayor generación de accidentes, lo que nos aporta un criterio referente a la incidencia social que influye en los siniestros de tránsito reportados en las vías en estudio.

Se establecieron dos TCA por cada vía (1.4 Km en la Vía Manta Portoviejo y 1.6 Km de la Vía Portoviejo T de Buenos Aires), con la finalidad de analizar los factores que generan la concentración de accidentes en dichos sectores. En estos TCA se ejecutaron análisis de la seguridad vial existente, incluyendo la geometría y el estado de la vía (especialmente de la capa de rodadura a través del índice de condición del pavimento (PCI)).

Se consideró la normativa de diseño vial “Capítulo 2A.200 - Diseño Geométrico del Trazado” de la Norma Ecuatoriana Vial Nevi 12, así como el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2003, para revisar si los parámetros viales encontrados in situ cumplen con los de diseño.

Se revisó la señalización existente y su ubicación, para verificar el cumplimiento en los tramos analizados, de la normativa de señalización vial: RTE INEN 004-1:2011 y RTE INEN 004-2:2011.

Finalmente, se empleó el coeficiente de Correlación de Pearson (R), para determinar la existencia o no de una correspondencia entre los factores que generan los accidentes de tránsito en las vías en estudio.

Esta información permitió establecer medidas y estrategias que mitiguen la ocurrencia de estos siniestros viales, a través de acciones preventivas de bajo costo y que pueden ser implementadas a corto plazo.

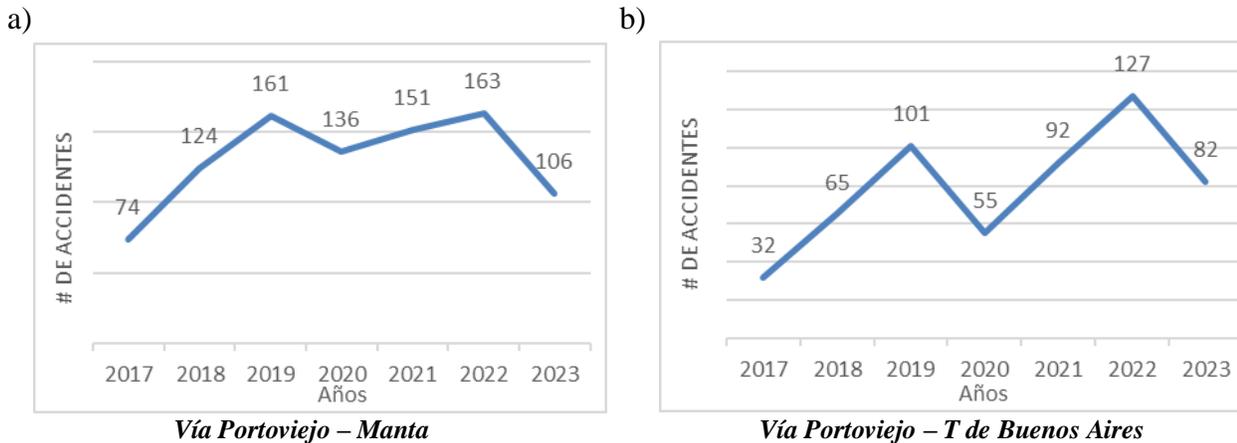
Resultados y discusión

Frecuencia de accidentes por año

De forma general en la vía Portoviejo-Manta, los datos obtenidos en la ANT desde el año 2017 al 2023 reportan un total de 915 accidentes de tránsito, que incluyen 46 fallecidos. En la vía Portoviejo-T de Buenos Aires el número de accidentes en el mismo periodo es de 554 accidentes, que presentaron 27 fallecidos. La tendencia de accidentes en estas vías se muestra en la Fig. 1.

Figura 1

Accidentes de tránsito en la Vía Portoviejo – Manta desde el 2017 a 2023 (a). Accidentes tránsito en la Vía Portoviejo – T de Buenos Aires desde el 2017 a 2023 (b).



Las vías analizadas muestran una tendencia creciente de accidentes de tránsito entre los años 2017 al 2019. Para la vía Manta – Portoviejo, se tiene un aumento anual de accidentes al año 2018 del 67% y para el año 2019 del 30%, considerando el año inmediato anterior, mientras que para la vía Portoviejo – T de Buenos Aires el incremento de accidentes al año 2018 fue del 103% y para el año 2019 del 55%. En el año 2020, debido a la pandemia de Covid 19 y las restricciones de movilidad que se implementaron en el país (Abata et al., 2022; Ortiz et al., 2022; Vera et al., 2022), se produjo una disminución en los accidentes viales del 15.5% para la Vía Portoviejo – Manta y del 54% para la vía Portoviejo – T de Buenos Aires. Para los años 2021 y 2022, se retomó la tendencia creciente de accidentes de tránsito, con el 11% y 8% respectivamente para la vía Portoviejo-Manta, y con el 67% y 38% respectivamente para la vía Portoviejo-T de Buenos Aires. Finalmente, para el último año de estudio, se ha presentado un decremento similar para ambas vías del 35%.

Aunque la vía Portoviejo – T de Buenos Aires (16.58 km de longitud) presenta mayor porcentaje de crecimiento de accidentes entre los años 2017 a 2022, interrumpidos por la pandemia de Covid 19 sufrida en el año 2020, existe un mayor número de accidentes en la vía Portoviejo - Manta (30.86 km de longitud), debido entre otros factores, a la longitud de las vías analizadas y el tráfico que por ellas circula. Respecto a esto último, de acuerdo al estudio de tráfico realizado en el año 2019 (EMPRESA PÚBLICA DE ADMINISTRACIÓN VIAL DE MANABÍ – MANABÍ VIAL EP) con el objeto de la ampliación de la Vía Portoviejo - Manta, se estimó el TPDA de esta vía para el año 2023, en 22072 vehículos/día versus los 9285 vehículos proyectados para el mismo año horizonte en el estudio de

tráfico realizado en el año 2013 para la vía Paso Lateral de Portoviejo – Crucita, el cual ha sido tomado como referencia para la presente investigación ya que el tramo Portoviejo-T de Buenos Aires se encuentra inmerso en dicha vía.

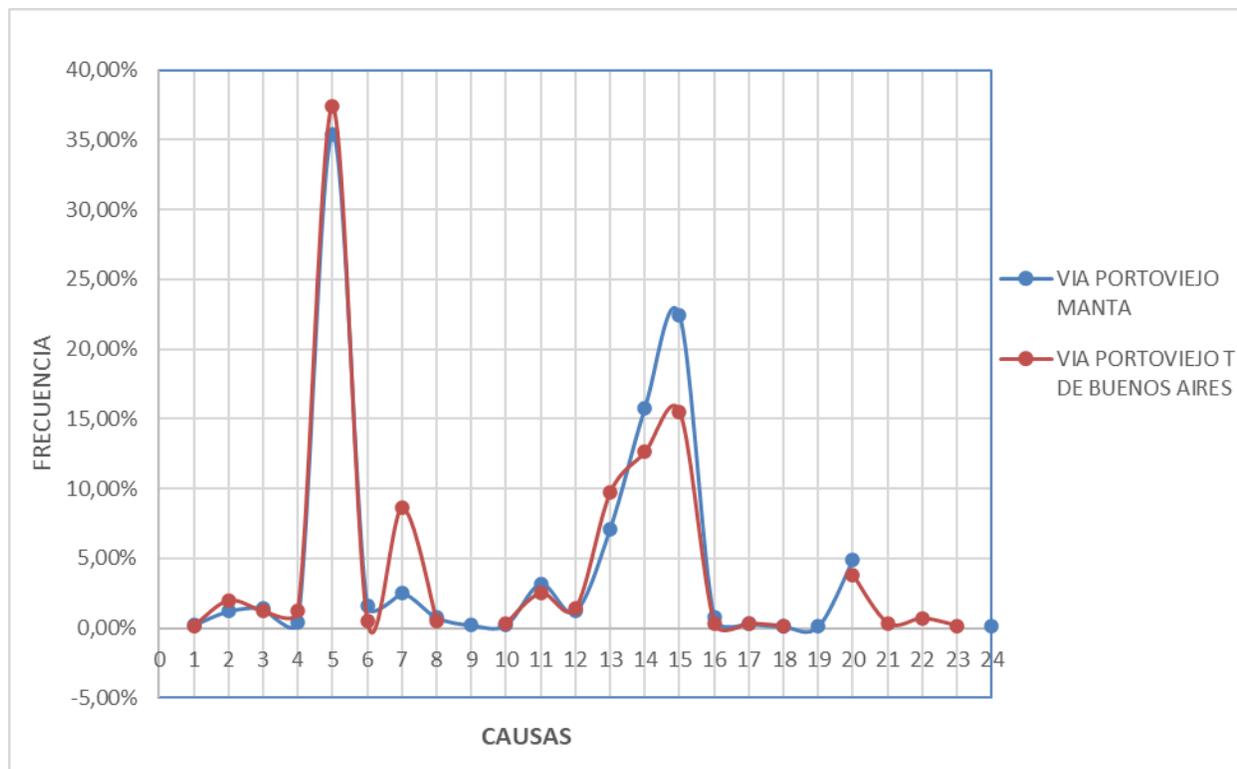
Causas de Accidentes de Tránsito

La ANT registra varias causales para los accidentes de tránsito presentados en las vías objeto de investigación, los cuales se muestran en las Fig. 2.

Figura 2.

Causas de accidentes de tránsito en la Vía Portoviejo – Manta y Portoviejo T de Buenos Aires

1.ADELANTAR A OTRO VEHI. 2.BAJAR O SUBIR VEH EN MOVIMIENTO. 3.CASO FORTUITO 4. CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL 5. CONducir DESATENTO 6. CONducir EN SENTIDO CONTRARIO 7. SUPERAR OS LIMITES DE VELOCIDAD. 8. FALLA MECANICA 9. MAL ESTACIONADO 10. MALAS CONDICIONES DE VIA 11. NO CEDER EL DERECHO DE VIA A VEH. 12 NO CEDER EL DERECHO DE VIA AL PEATON. 13. NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA. 14 NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL 15 NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS 16 NO TRANSITAR POR LAS ACERAS 17 PEATON QUE CRUZA SIN RESPETAR LA SEÑALIZACION 18 NO CUMPLIR NORMAS AL TRANSPORTAR CARGAS. 19 PRESENCIA DE AGENTES EXTERNOS EN LA VIA 20 REALIZAR CAMBIO BRUSCO DE CARRIL 21 NIEBLA; NEBLINA; GRANIZO; LLUVIA 22 SUEÑO; CANSANCIO Y FATIGA 23 DEJAR O RECOGER PASAJEROS EN LUGARES NO PERMITIDOS. (24) MALAS CONDICIONES DE VIA



Factores de riesgo que determinan la concentración de accidentes en tramos de dos vías estatales de Manabi

El conducir desatento (5) a las condiciones del tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor), es la principal causa de accidentes en las vías en estudio (ANT, 2023). Como se puede observar en la Fig. 3, en promedio para ambas vías, esta causal presenta una incidencia aproximada del 36% del total registrado. A pesar de que existen otros factores enumerados por la ANT, la mayoría atribuye los accidentes de tránsito al factor humano.

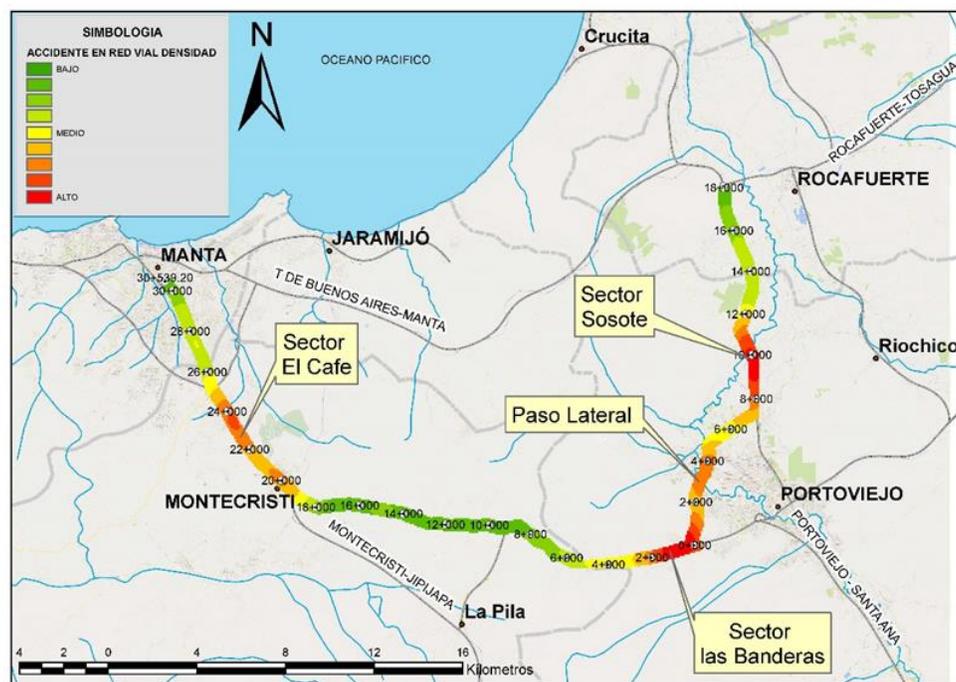
Considerando las causas de los accidentes de tránsito reportadas por la ANT para las vías analizadas, y utilizando el análisis de datos de la herramienta Excel, se puede observar una correlación del 96% entre las causas de los accidentes de tránsito en ambas vías.

Identificación de Tramos con Concentración de Accidentes

Se realizó la determinación de los tramos con mayor concentración de accidentes de las vías referidas en esta investigación, mediante una ponderación de los accidentes de tránsito, atribuyendo 1 punto para los accidentes con lesionados y 2 puntos para los accidentes con fallecidos. Los resultados obtenidos se muestran en la fig. 3.

Figura 3.

Determinación de TCA por densidad de puntos con ponderación.



Factores de riesgo que determinan la concentración de accidentes en tramos de dos vías estatales de Manabí

Se tomó el Hemiciclo de las Banderas como punto de inicio (0+000) para las dos vías. Para la vía Portoviejo – Manta los puntos con mayor concentración de accidentes con la ponderación realizada se localizan en la abscisa 0+400 (sector de las Banderas) y 22+640 (sector de El Café). Para la Vía Portoviejo – T de Buenos Aires, los TCA se localizan en la abscisa de referencia 3+540 (Paso lateral Manabí Guillen, entre el redondel de la Avenida 05 de junio y la Avenida Reales Tamarindos) y en la abscisa 9+760 (sector Mejía a Sosote).

Frecuencia de accidentes en los TCA identificados de la Vía Portoviejo - Manta

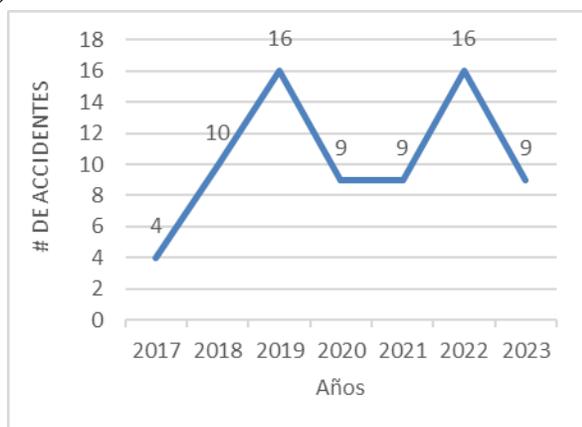
En la Fig. 4 se muestran los resultados obtenidos de accidentes por año en el sector de las Banderas y en el Sector de El Café.

Figura 4.

Accidentes de tránsito por año en el sector de las Banderas (a). Accidentes de tránsito por año en el sector de El Café

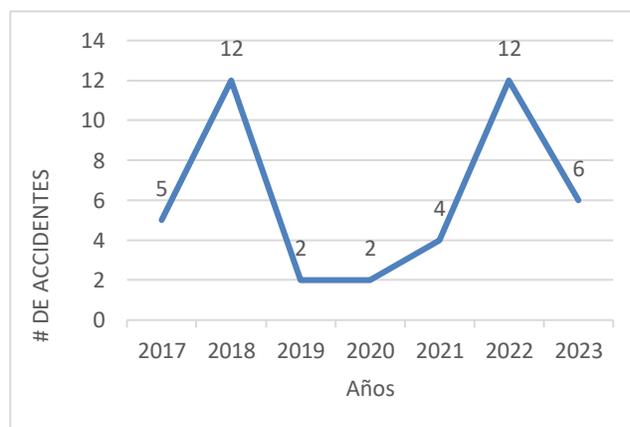
(b).

a)



Sector Las Banderas

b)



Sector El Café

Para los dos tramos analizados, se observa que producto de la pandemia de COVID 19, los años 2020 y 2021 presentan los más bajos registros de accidentalidad (Vera et al., 2022), aunque se incluyen registros bajos el año 2019 en el tramo de El Café. El año 2019 y 2018 respectivamente, considerados pre pandemia registran índices elevados de accidentes, así como el año 2022 post pandemia donde se quitaron las restricciones de movilidad y se retomaron los niveles elevados de accidentalidad, comportamiento evidenciado en otros sectores de la provincia (Vera et al., 2022).

Factores de riesgo que determinan la concentración de accidentes en tramos de dos vías estatales de Manabi

Un hecho para resaltar es la reducción de accidentes de tránsito en ambos tramos mostrada en el año 2023, atribuida en gran medida a las medidas de bajo costo aplicadas, como la señalización vial implementada en el sector de las Banderas.

Los fines de semana presentan los días con mayor número de accidentes de tránsito, siendo el sábado el día con mayores siniestros viales en el sector de El Café (13), y el domingo para el sector del redondel de las Banderas en el paso lateral (16).

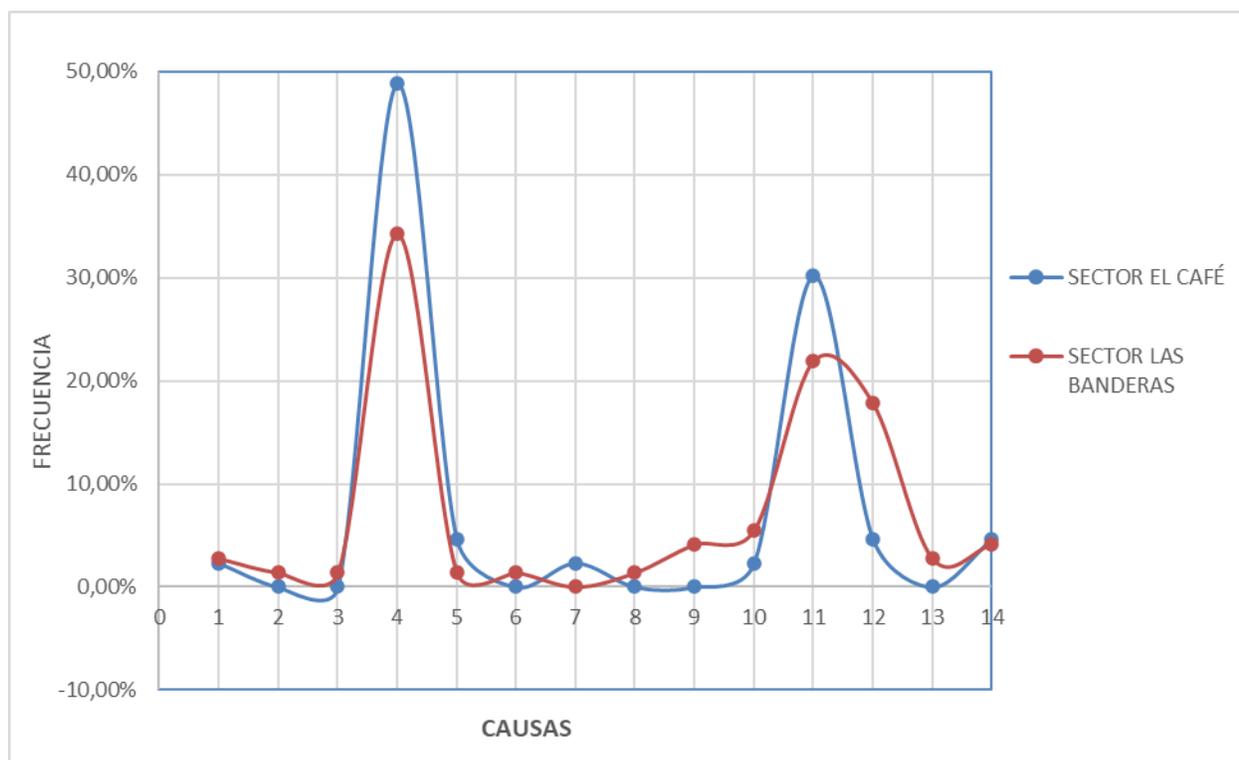
Causas de Accidentes de Tránsito en los TCA identificados de la Vía Portoviejo - Manta

Las causas de los accidentes de tránsito reportadas por la ANT en los dos tramos analizados, se muestra en la Fig. 5.

Figura 5.

Causas de accidentes de tránsito en tramo de las Banderas y en el tramo de El Café.

1 BAJARSE O SUBIRSE DE VEH EN MOVIMIENTO. 2 CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR 3. CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL 4. CONDUCIR DESATENTO 5. CONDUCIR EN SENTIDO CONTRARIO 6. SUPERAR LOS LÍMITES DE VELOCIDAD. 7. FALLA MECÁNICA 8. MALAS CONDICIONES DE LA VÍA 9. NO CEDER EL DERECHO DE VÍA A VEHÍCULOS. 10. NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA. 11 NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL 12 NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS 13 NO TRANSITAR POR LAS ACERAS 14 REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL.



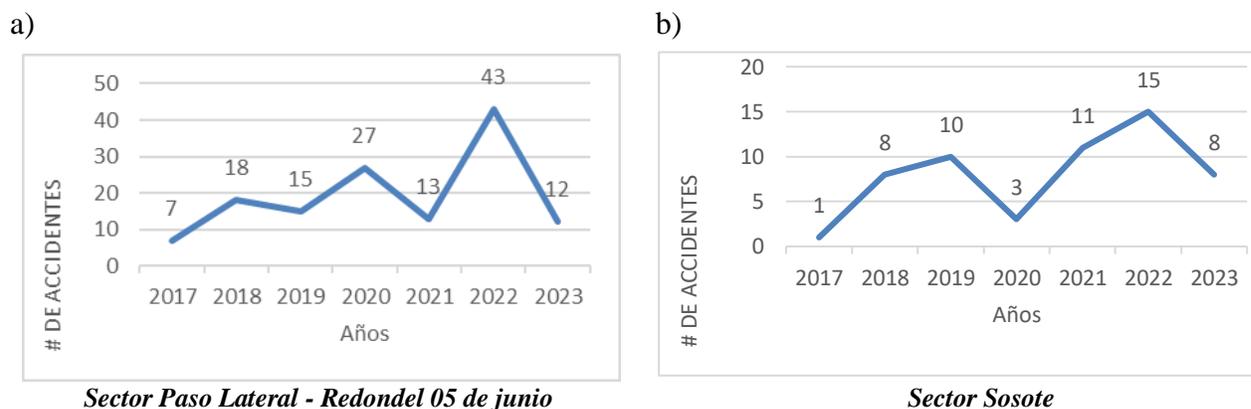
El conducir desatento (4) a las condiciones del tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor), al igual que a en la generalidad de la vía, es la principal causa de accidentes de tránsito. El porcentaje promedio que representa esta causal en los tramos analizados es del 41,5% versus el 36% que representa en la vía de forma general.

Frecuencia de accidentes en los TCA identificados de la Vía Portoviejo – T de Buenos Aires

En la figura 6 se muestran los resultados obtenidos de accidentes por año en el sector del paso lateral (entre redondel 05 de junio y redondel Reales Tamarindos) y en el sector de Sosote.

Figura 6.

Accidentes de tránsito por año en el sector del Paso lateral Manabí Guillen (a). Accidentes de tránsito por año en el sector de Sosote (b).



El tramo de Sosote presenta el mismo comportamiento que los tramos analizados en la vía Portoviejo-Manta, resaltando el año 2020 con los más bajos registros de accidentalidad, y los años pre y post pandemia con niveles elevados de accidentalidad (Vera et al., 2022). Un hecho que resalta es el tramo del paso lateral, a la altura del redondel en la 05 de junio, donde el año 2020 de pandemia, presenta registros de accidentes mas elevados que la media del tramo en el periodo analizado, solo superado por el año 2022, lo que se puede inferir producto del desplazamiento hacia la zona céntrica y viceversa de la ciudad de Portoviejo, con bajo control humano de tránsito en dicho sector, lo que se desprende de los registros que indican que “Superar los límites de velocidad” representan el 26.67% de accidentes en este tramo.

Factores de riesgo que determinan la concentración de accidentes en tramos de dos vías estatales de Manabí

Los fines de semana presentan los días con mayor número de accidentes de tránsito, siendo el sábado el día con mayores siniestros viales en ambos sectores con 49 y 13 accidentes respectivamente.

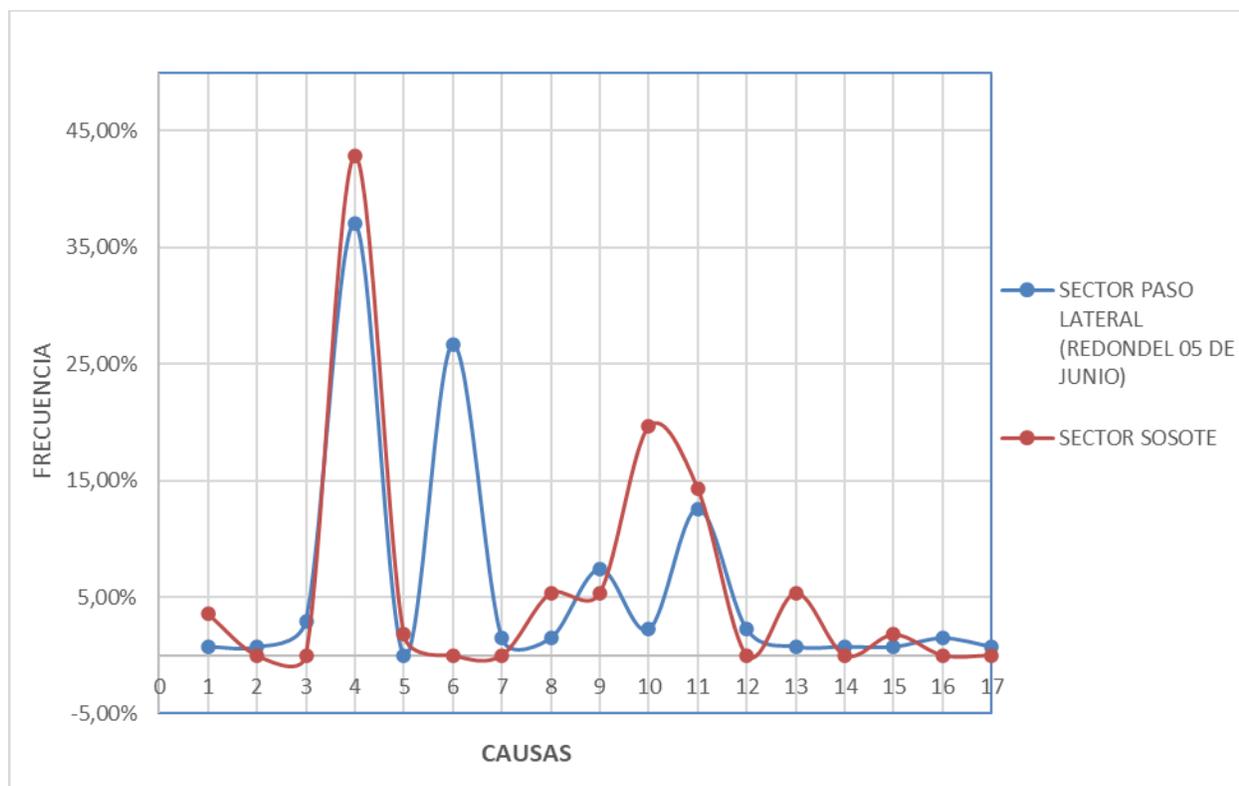
Causas de Accidentes de Tránsito en los TCA identificados de la Vía Portoviejo – T de Buenos Aires

Las causas de los accidentes de tránsito reportadas por la ANT en los dos tramos analizados, se muestran en la Fig. 7.

Figura 7.

Causas de accidentes de tránsito en tramo del Paso Lateral Manabí Guillen (Redondel 05 de junio) y en el tramo de Sosote.

1 BAJARSE O SUBIRSE DE VEH EN MOVIMIENTO. 2 CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR 3. CONDUCIR BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL 4. **CONducir DESATENTO** 5. CONDUCIR EN SENTIDO CONTRARIO 6. SUPERAR LOS LÍMITES DE VELOCIDAD. 7. FALLA MECÁNICA 8. NO CEDER EL DERECHO DE VÍA A VEHÍCULOS. 9. NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA. 10 NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL 11 NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS 12 MALAS CONDICIONES FÍSICAS 13 REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL 14 DEJAR O RECOGER PASAJEROS EN LUGARES NO PERMITIDOS 15 NO CEDER EL DERECHO DE VÍA AL PEATÓN 16 PEATÓN QUE CRUZA SIN RESPETAR LA SEÑALIZACIÓN 17 MALAS CONDICIONES DE VÍA.



El conducir desatento (4) a las condiciones del tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor), al igual que a en la generalidad de la Vía, es la principal causa de accidentes de tránsito para ambos tramos analizados. El porcentaje promedio de accidentes que representa esta causal es del 40% versus el 38% que representa en la vía de forma general.

Identificación de factores condicionantes en la generación de accidentes de tránsito

Vía Portoviejo Manta.

Uno de los sectores analizados de esta vía, cercano al sector de Las Banderas en el ingreso a Portoviejo (abscisa de referencia 0+400), presenta muchos accidentes concentrados en las aberturas del parterre central, los cuales tienen anchos promedio de 3.00m, y permiten giros y retornos sin tener radios adecuados para estas maniobras, además de no contar con bahías de refugio y carriles de aceleración. Se han identificado estas aberturas al frente de calles transversales a menos de 100 m unos de otros, provocando puntos de conflictos en poca distancia, en esta vía de alta demanda de tráfico. Respecto a esto, el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – 2003 menciona: “Aberturas en los parterres a intervalos muy cortos en carreteras divididas generan un peligro constante por las velocidades altas del tráfico de paso”.

No existe señalización horizontal a lo largo del tramo recorrido y la señalización vertical es escasa, con excepción del redondel de las banderas.

El otro tramo analizado de esta vía en el sector de El Café (abscisa de referencia 22+640), presenta una intersección en cruz con la calle C.A. en el ingreso a la Empresa El Café, dicha intersección no se encuentra canalizada con isletas conformadas con bordillos o pintura de tráfico, presentando giros a la izquierda sin seguridad alguna. En cuanto a la señalización, existe pintura de tráfico sobre la vía principal pero no en las calles que se interceptan a esta, tampoco existe señalización de reducción de velocidad y líneas logarítmicas que adviertan al conductor que existe peligro o una zona conflictiva adelante.

Siguiendo la Normativa ASTM D6433, fue analizado en estos tramos (700 m por cada tramo), el índice de condición del pavimento (PCI), presentando el sector cercano a las banderas un PCI de 87.5 y el sector del café un PCI de 75, los cuales se consideran Buenos y satisfactorios respectivamente.

Pese a que existen avisos de control de tráfico mediante radares, en los días que se realizó la inspección de campo, no se observó presencia de agentes de tránsito en los sectores analizados ni a lo largo de la vía.

Vía Portoviejo-T de Buenos Aires

Uno de los sectores analizados que presentan gran concentración de accidentes, se encuentra en el paso lateral de Portoviejo, entre la intersección con la Av. de El Ejército y la Av. 5 de Junio. Estas dos intersecciones están separadas por 1km de longitud, las cuales están conformadas por redondeles de 22m de diámetro en la intersección con la Av. de El Ejército y de 28 m de diámetro en el redondel de la Av. 5 de Junio. Los ramales de ingreso a las vías secundarias (Av. de El Ejército y la Av. 5 de Junio), no son ramales independientes, sino que se interceptan con el flujo que viene desde el redondel. Se ha identificado este tramo con gran cantidad de accidentes de tránsito debido a que no existe una canalización con bordillos o pintura de tráfico sumado a los radios de giros pequeños, lo cual reduce los tiempos de visibilidad y maniobra del conductor. Si bien es cierto, los anchos de circulación dentro de los redondeles superan los 10m, este ancho resulta insuficiente debido a los radios de giro reducidos, donde con dificultad circulan dos vehículos a la vez.

Otro factor importante identificado es que entre los redondeles se presenta un pavimento con PCI de 67, una condición justa del pavimento, presentando varias fallas de severidad media.

El otro tramo analizado de la vía Portoviejo – T de Buenos Aires, se encuentra entre el sector de Mejía y Sosote (abscisa de referencia 9+760), donde se presentan intersecciones con vías de ingreso a zonas pobladas, teniendo 2 aberturas del parterre central a menos de 65m, que permiten el giro a la izquierda desde la vía principal hacia dichas zonas pobladas. Estas intersecciones no presentan carriles de aceleración y desaceleración en el ingreso o salida, y no se han conformado bahías de refugio que permitan a los vehículos, mantenerse con seguridad. Las vías que se encuentran en esta intersección no se encuentran semaforizadas, ni cuentan con señalización horizontal que canalice la incorporación al tránsito de la vía principal desde dichas intersecciones.

Este tramo analizado presenta un PCI de 73, considerado como satisfactorio de acuerdo a la Normativa ASTM D6433.

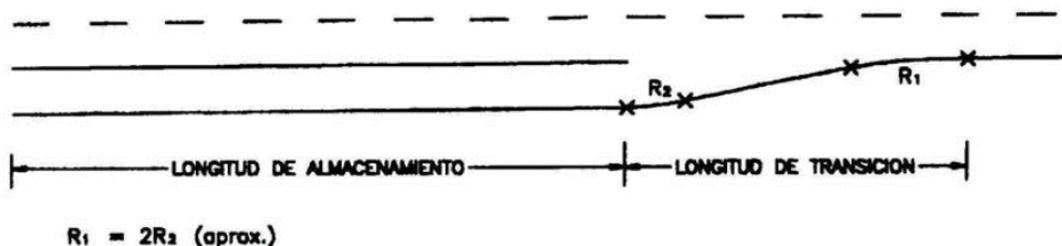
Recomendaciones para la reducción de accidentes de tránsito

Considerando los problemas encontrados en las vías analizadas, existen factores condicionantes comunes, para los cuales se tienen las siguientes recomendaciones:

- Controlar la frecuencia y ubicación de las aberturas en el parterre central, de acuerdo a las recomendaciones del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, ubicando carriles de almacenamiento en todas las aberturas de los parterres, de acuerdo a la Fig. 8 para carreteras de más de dos carriles por sentido.

Figura 8.

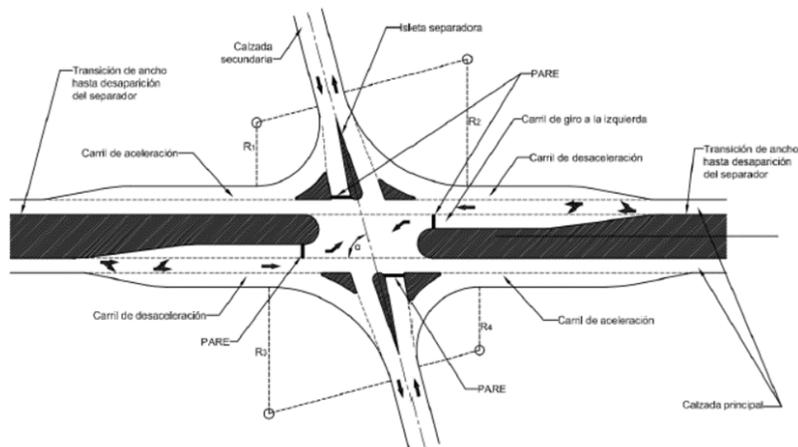
Esquema de carril de giro a la izquierda en parterres.



- Se recomienda aplicar la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 – MTOP, para intersecciones en cruz o X, realizando la canalización con isletas con pintura de tráfico, e incorporando bahías de refugio que permitan giros a la izquierda con seguridad de acuerdo a la Fig. 9.

Figura 9.

Esquema de intersección en Cruz o Equis con separador y carril de giro a la izquierda.



- Se deberá dar cumplimiento al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1 y RTE INEN 004-2:2011, con una campaña integral de señalización en las vías.
- Implementar controles humanos de tráfico de forma periódica y aleatoria, de esta forma se persuadiría a los conductores a respetar los límites de velocidad establecidos.
- Implementar una campaña por medio de redes sociales y prensa, donde sean detallados los tramos con mayor concentración de accidentes en las vías y sus motivaciones, buscando lograr concienciación social de los usuarios de estas vías.

Conclusiones

El conducir desatento a las condiciones del tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor), se mantuvo como la principal causa de accidentes de tránsito durante los periodos de estudio.

Para ambas vías, se analizaron los factores que generan accidentes de tránsito mediante el coeficiente de correlación “r” de Pearson, obteniendo un coeficiente de 0.96, lo cual demuestra la existencia de causas comunes que inciden en dichos accidentes.

El factor humano en la conducción, sumado a la falta de aplicación de las normas de diseño vial, constituyen factores que concentran accidentes de tránsito en los tramos analizados.

En estos tramos estudiados, la señalización evidenciada es escasa, por lo que, un plan de señalización integral de las vías ayudaría en la reducción de accidentes de tránsito.

La condición del pavimento existente fue evaluada a través del PCI, resultando en valores que permiten concluir que, este factor no ha representado mayor incidencia en la generación de accidentes en las vías estudiadas.

Se recomienda realizar investigaciones posteriores, para continuar con la evaluación del cumplimiento de las normas de diseño vial, señalización, y comportamiento de los accidentes de tránsito, frente a las medidas que se adoptan por los gobiernos locales para su reducción.

Referencias

1. Abata, K., Arteaga, F., & Delgado, D. (2022). Análisis del congestionamiento vehicular en diferentes intersecciones en la ciudad de Portoviejo, Ecuador.

2. Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador – Siniestralidad (2024). <https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
3. Algora-Buenafé, A. F., Russo-Puga, M., Suasnavas-Bermúdez, P. R., Merino-Salazar, P., & Gómez-García, A. R. (2017). Tendencias de los accidentes de tránsito en Ecuador: 2000-2015. *Gerencia y Políticas de Salud*, 16(33), 52-58. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-33.tate>
4. Barreto, C. A. M., & Delgado, D. (2023). Análisis del sistema de transporte urbano en la ciudad de Bahía de Caráquez-Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 1201-1227.
5. Campos Villalta, Y. Y., Suasnavas Bermúdez, P. R., Gómez García, A. R., & Hernández Aragon, M. R. (2019). Sistema de indicadores de morbilidad y mortalidad por accidentes de tráfico: Una revisión sistemática. *Revista de Salud Pública*, 21(6), 1-10. <https://doi.org/10.15446/rsap.v21n6.77016>
6. CASANOVA RUIZ, G. J., & DELGADO GUTIÉRREZ, D. A. (2015). Diagnóstico del tráfico, alternativas y soluciones al congestionamiento vehicular en la Universidad Técnica de Manabí (Doctoral dissertation).
7. Chávez, Z. T. C., Gutiérrez, B. A. D., & Gutiérrez, D. A. D. (2023). Estudio del tránsito vehicular en la intersección de la avenida Pedro Gual y calle Córdova de la ciudad de Portoviejo, Manabí. *Dominio de las Ciencias*, 9(1), 810-826.
8. Congacha, A. E., Espinoza, Lady, Barba, L., & Morales, C. H. (2020). Pronóstico de siniestros viales en el Ecuador basado en descomposición de valores singulares multinivel—MSVD. *3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 45-63. <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2020.v9n4e36.45-63>
9. Delgado, D., Quiroz, S., Casanova, G., Álava, M. A. C., & da Silva, J. P. C. (2021, May). Urban Mobility Characterization and Its Application in a Mobility Plan. Case Study: Bahía de Caráquez–Ecuador. In *International Conference on Water Energy Food and Sustainability* (pp. 594-604). Cham: Springer International Publishing.
10. Depestre, R. A. G., Martínez, D. E. D., García, E. E. D., & Armenteros, R. R. G. (2012). Characterization of Vehicular Accidents and Analysis of Causes in the Province of Villa Clara, Cuba.
11. EMPRESA PÚBLICA DE ADMINISTRACIÓN VIAL DE MANABÍ – MANABÍ VIAL EP, Estudio de Tráfico Vía Portoviejo-Manta. (2019).

12. Estudio de Trafico Paso Lateral Portoviejo Crucita (2013). Universidad Técnica de Manabí.
13. Gómez, J., & Delgado, D. (2022). El congestionamiento vehicular, análisis y propuesta de solución: intersección semaforizada entre Avenidas América y Reales Tamarindos, Portoviejo, Ecuador. *Investigación y Desarrollo*, 16(1).
14. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – 2003.
15. Norma ASTM D6433 (Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys).
16. Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 – MTOP.
17. Ortega, J. F. O., Uvidia, R. N. V., & Salazar, M. E. S. (s. f.). Determinación de variables para valorar el costo por muerte en accidentes de tránsito.
18. Ortiz, R., Zambrano, C., García-Vinces, J., & Delgado, D. (2022). Análisis de los accidentes de tránsito en varios cantones del Ecuador.
19. Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 Señalización Vertical.
20. Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011 Señalización Horizontal.
21. Rivera Tigre, Á. D., & Vargas López, F. M. (2021). Factores de riesgos sociales que intervienen en la ocurrencia de accidentes de tránsito con vehículos livianos. *Revista Publicando*, 8(29), 94-101. <https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2189>
22. Tanprasert, T., Siripanpornchana, C., Surasvadi, N., & Thajchayapong, S. (2020). Recognizing Traffic Black Spots From Street View Images Using Environment-Aware Image Processing and Neural Network. *IEEE Access*, 8, 121469-121478. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3006493>
23. Vera, V., Larrea, J., Caballero, M., & Delgado, D. (2022). Efectos del COVID-19 sobre los accidentes de tránsito en la provincia de Manabí. *Investigación y Desarrollo*, 15(1), 32-44. <https://doi.org/10.31243/id.v15.2022.1590>