



*Análisis y evaluación de tránsito en la intersección del sector Apolo, Portoviejo*

*Analysis and evaluation of traffic at the intersection of the Apolo sector,  
Portoviejo*

*Análise e avaliação do tráfego na interseção do setor Apolo, Portoviejo*

Daniela Eliana Sánchez Tejena <sup>I</sup>

[dsanchez6831@utm.edu.ec](mailto:dsanchez6831@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0005-0655-6696>

Angelo Stephano Cedeño Contrera <sup>II</sup>

[acedeno3907@utm.edu.ec](mailto:acedeno3907@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-4727-2267>

Jimmy Jeffrey Garcia Vincés <sup>III</sup>

[jimmy.garcia@utm.edu.ec](mailto:jimmy.garcia@utm.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-6110-903X>

**Correspondencia:** [dsanchez6831@utm.edu.ec](mailto:dsanchez6831@utm.edu.ec)

Ciencias Técnica y Aplicadas

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de abril de 2023 \* **Aceptado:** 12 de mayo de 2023 \* **Publicado:** 26 de junio de 2023

- I. Estudiante Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Estudiante Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- III. Docente Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, Universidad Técnica de Manabí, Red de Desarrollo Urbano Sostenible de Manabí, Portoviejo, Ecuador.



## Resumen

En Portoviejo-Manabí, la intersección del sector Apolo se ha escogido por ser un sitio muy conflictivo en cuanto al tránsito, abarca avenidas principales como lo son Av. del Ejercito y Av. Metropolitana las cuales presentan congestionamiento vial afectando a la ciudadanía. Con el fin de sugerir posibles soluciones a la problemática la investigación tuvo dos enfoques el primero que consiste en el aforo vehicular y el otro en encuestas a una muestra de usuarios. Mediante la observación se comprobó que las causas principales del congestionamiento vehicular son el atascamiento de grandes vehículos como los buses y la deficiente conducta de algunos peatones que obstruyen la vía cuando la semaforización no se los permite. El objetivo de la investigación es analizar y evaluar el tránsito en el sector Apolo, determinar el aforo vehicular, realizar una encuesta tanto a conductores y peatones que transitan por esta intersección e identificar posibles alternativas de solución al tránsito suscitado en dicha intersección.

Mediante el aforo se puede dar constancia que la mayor cantidad de vehículos que transitan por esta intersección son vehículos livianos y motos, seguido de bicicletas y buses, en cuanto al estado de la calzada de esta intersección se puede decir que se encuentra en estado regular.

**Palabras Clave:** Intersección; congestionamiento vehicular; aforo; encuesta.

## Abstract

In Portoviejo-Manabí, the intersection of the Apolo sector has been chosen because it is a very conflictive place in terms of traffic, it covers main avenues such as Av. del Ejercito and Av. Metropolitana, which present traffic congestion affecting citizens. In order to suggest possible solutions to the problem, the research had two approaches, the first consisting of vehicle capacity and the other in surveys of a sample of users. Through observation, it was found that the main causes of traffic congestion are the jamming of large vehicles such as buses and the poor behavior of some pedestrians who obstruct the road when the traffic lights do not allow them. The objective of the research is to analyze and evaluate the traffic in the Apolo sector, determine the vehicular capacity, carry out a survey of both drivers and pedestrians who pass through this intersection and identify possible alternative solutions to the traffic caused at said intersection.

Through the capacity, it can be confirmed that the largest number of vehicles that pass through this intersection are light vehicles and motorcycles, followed by bicycles and buses, regarding the state of the road at this intersection, it can be said that it is in regular condition.

**Keywords:** Intersection; traffic congestion; capacity; survey.

## Resumo

Em Portoviejo-Manabí, a interseção do setor Apolo foi escolhida porque é um local muito conflituoso em termos de tráfego, abrange avenidas principais como a Av. del Ejercito e a Av. Metropolitana, que apresentam congestionamento de tráfego que afeta os cidadãos. A fim de sugerir possíveis soluções para o problema, a pesquisa teve duas abordagens, a primeira consistindo na lotação dos veículos e a outra em levantamentos com uma amostra de usuários. Por meio da observação, constatou-se que as principais causas do congestionamento do trânsito são o congestionamento de veículos de grande porte como ônibus e o mau comportamento de alguns pedestres que obstruem a via quando os semáforos não permitem. O objetivo da pesquisa é analisar e avaliar o trânsito no setor Apolo, determinar a lotação veicular, realizar um levantamento tanto dos motoristas quanto dos pedestres que passam por este cruzamento e identificar possíveis soluções alternativas ao trânsito causado no referido cruzamento.

Através da lotação, pode-se confirmar que o maior número de veículos que passam por esta interseção são veículos leves e motocicletas, seguidos de bicicletas e ônibus, quanto ao estado da via nesta interseção, pode-se dizer que se encontra em regular doença.

**Palavras-chave:** Interseção; tráfego congestionado; capacidade; enquete.

## Introducción

Los medios de transporte constituyen parte fundamental de la vida económica y social de cada uno de los países, las provincias y ciudades están conectadas en diferentes actividades productivas y sociales, así como el traslado de personas y mercancías (Casanova & Delgado., 2015; Delgado et al., 2021; Loor et al., 2021; Gómez & Delgado, 2022; Vera et al., 2022; Chávez et al., 2023), por lo que los medios de transporte provocan la congestión de tránsito no solo en sectores aledaños y pequeños sino también en las grandes ciudades de países del mundo (Rodríguez Arboleda, 2019). Las actividades de construcción de carreteras, puertos, aeropuertos y aprovisionamiento de

combustibles, entre otras, conllevan el consumo de recursos de materiales, como agua, suelo y energía, provocando transformaciones en el medio ambiente (Macías et al., 2021).

La gran cantidad de unidad vehicular que transita en cada uno de los sentidos de la intersección Apolo ocasiona demora en el cruce vehicular y peatonal sobre todo en las horas picos, también están los problemas ambientales como el humo del tubo de escape de los vehículos y el ruido que ocasionan cada uno de estos.

En la República del Ecuador, en la provincia de Manabí encontramos al cantón Portoviejo. El INEC ha identificado una población de 321.800 personas en la provincia, con más del 40% por ciento de la población total de la provincia. La ciudad, ubicada a 355 km de Quito y a 35 km de la costa, es reconocida como un centro político, comercial y de servicios, pero también presenta una importante congestión vehicular debido a su frecuente uso del transporte público.

En la intersección la Apolo, las avenidas conectan lugares de gran afluencia por ejemplo la Av. Del Ejército los vehículos se dirigen hacia al Fuerte Militar, ciudadelas populosas como las Orquídeas, San Alejo, entre otras además hacia al paso lateral para posteriormente dirigirse a otros cantones; en el otro sentido de esta misma avenida los vehículos se pueden dirigir hacia el Terminal Terrestre, el puente Velasco Ibarra que conduce al centro de la ciudad, por la Av. Metropolitana los vehículos pueden dirigirse hacia el centro comercial “El Paseo Shopping”, la Universidad San Gregorio, las ciudadelas Bellavista, San Jorge, San Gregorio, entre otras, además esta avenida conecta con la vía a Manta.

## **Desarrollo**

La presente investigación conlleva a analizar y evaluar el tránsito en el sector Apolo en la intersección Avenida Ejército, Vía Manta Y E. Bermeo en dicha ciudad a través de técnicas para determinar los inconvenientes ocasionados con el tráfico vehicular e identificar las posibles alternativas de solución.

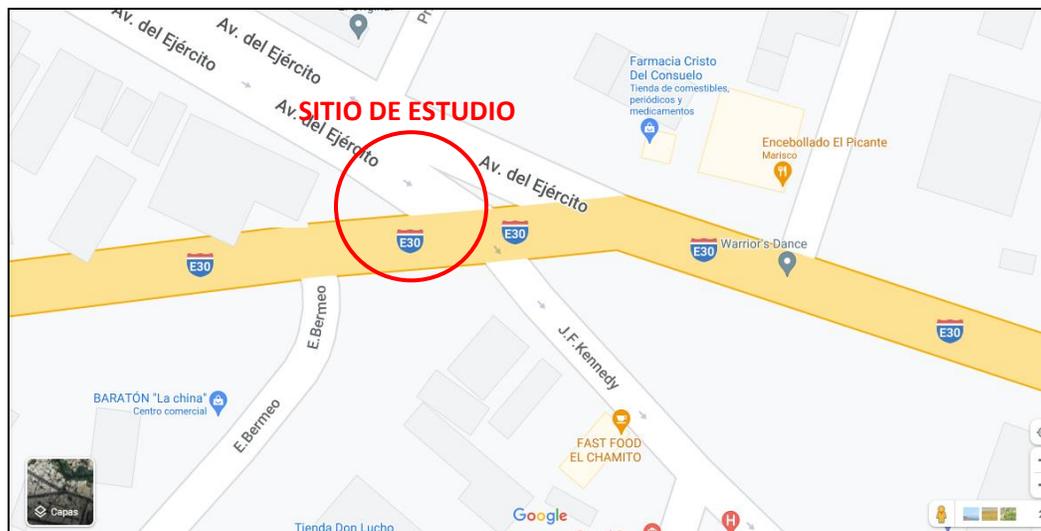
## **Congestión de las calles**

La congestión de tránsito ha ido en aumento en gran parte del mundo, y a través de los años todo indica que seguirá en aumento, iniciando peligro sobre la calidad de vida urbana al analizar y evaluar el tránsito se justifica mediante la observación que se da en el sector Apolo en la intersección Avenida Ejército, Vía Manta Y E. Bermeo donde se determinará los problemas de

movilidad vehicular. La congestión de las carreteras tiene un impacto adverso en los usuarios, lo que se traduce en tiempos de viaje más largos, aumento de los accidentes de tráfico, desgaste de las carreteras y riesgos para la salud causados por los gases de escape.

La red vial de un país se ve afectada por la congestión vehicular, lo que plantea problemas altísimos a la población que debe transitar por ellos. Las razones de esto incluyen el crecimiento demográfico, infraestructura vial inadecuada, señales de tráfico obsoletas o que no funcionan, un aumento en el número de vehículos y omisiones en el mantenimiento de las carreteras.(Ashhad Verdezoto, Cabrera Montes, & Roa Medina, 2020).

### Descripción de la calle



**Figura 1.** Sitio de estudio.

**Fuente:** Google Maps.

Para nuestra investigación se eligió la intersección del sector Apolo, Av. Del Ejercito, Av. Metropolitana (E30), calle E. Bermeo y calle J.F. Kennedy. Esta intersección consta con diferentes medidas en cada una de sus avenidas y calles ya antes mencionadas así por ejemplo la Av. del Ejercito cuenta con medidas diferentes a la izquierda de la calle J.F Kennedy el ancho de cada una de las calzadas de 7.10m y la división de sentidos con un parterre central de 2.30m consta de un ancho de vereda del lado derecho de 2.50m y del lado izquierdo 2.80m, a la izquierda de esta calle un ancho de vía de 15.90m la cual consta de 4 carriles en doble sentidos cada uno dividido únicamente de pintura, con veredas por el lado derecho de 1.70m y por lado izquierdo 2.25m con;

con lo que respecta a la Av. Metropolitana (E30) el ancho de toda la vía de 17.25m la cual consta de 4 carriles en doble sentidos cada uno dividido únicamente de pintura y ambas veredas con medidas de 5.10m; por otro lado está la calle E. Bermeo con un ancho de vía 9.70m dividido en dos carriles en ambos sentidos con veredas por el lado izquierdo 2.35m y por el lado derecho de 2.00m; la calle J.F. Kennedy con un ancho de calle 8,15m en un solo sentido se observan medidas en sus veredas del lado izquierdo de 1.80m y del lado derecho de 1.70m.

## Metodología

La investigación es de enfoque cuantitativo y cualitativo de alcance descriptivo por ende acude a la descripción y comparación del tránsito vehicular para obtener resultados, para la información se usó herramientas como el aforo vehicular de 8 días consecutivos clasificando los tipos de vehículos, la siguiente figura 2 representa la intersección y sus carriles. La realización de encuestas a los peatones como a los conductores, permitió tener información de vital importancia.



**Figura 2.** Intersección del sector Apolo.

**Fuente:** Google Maps.

Los datos del aforo vehicular (ver figura 3) se llevaron a cabo en 8 días y durante 12 horas del día tal como se lo representa en la Tabla 1 con el propósito de recopilar la mayor información en cuanto al tránsito que se suscita en el sitio de estudio.

TABLA 1. HORARIO DE AFORO VEHICULAR		
DIAS	HORARIO DE INICIO	HORARIO DE CIERRE
DIA 1	06:00 a. m.	18:00 p. m.
DIA 2	06:00 a. m.	18:00 p. m.
DIA 3	06:00 a. m.	18:00 p. m.
DIA 4	06:00 a. m.	18:00 p. m.
DIA 5	06:00 a. m.	18:00 p. m.
DIA 6	06:00 a. m.	18:00 p. m.
DIA 7	06:00 a. m.	18:00 p. m.
DIA 8	06:00 a. m.	18:00 p. m.

**Tabla 1:** Horarios de aforo vehicular.

**Fuente:** Los autores



**Figura 3.** Aforo vehicular.

**Fuente:** Los autores.

El realizar una encuesta es una manera de conocer el punto de vista de la ciudadanía que circula diariamente por la intersección Apolo, se llevó a cabo una serie de preguntas específicas (figura 3) con la finalidad de complementar los datos de aforos recopilados, dando a conocer el nivel de conciencia vial que tienen los conductores y peatones sobre el problema tratado y su conocimiento sobre el mismo.

### Discusiones de resultados

## Principales problemas

Entre los principales problemas que presenta el sitio de estudio rigiéndonos a la observación es la falta de inmoralidad por parte de los conductores que muchas veces hacen caso omiso a las señales de tránsito (semáforo), un claro ejemplo es cuando los vehículos al detenerse en la luz roja lo hacen ocupando el espacio del paso cebra esto causa conflicto entre conductor y peatón; otro de los problemas es que los conductores tratan de rebasar a otros vehículos al ser esto una vía tan transitada causa una aglomeración que dificulta el flujo vehicular.

El mayor problema es el congestionamiento vehicular que se suscita debido al movimiento de los diferentes medios de transporte que se da en esta intersección, al estar tan cerca del terminal terrestre de Portoviejo donde arriban buses intercantonales y así mismo los buses de cooperativa de transporte urbana que se movilizan por la intersección estudiada estos vehículos de gran tamaño intensifican los inconvenientes.

Otra de las problemáticas que no podemos dejar de mencionar es la irresponsabilidad de los peatones, los cuales la mayor parte de tiempo cruzan las calles cuando no lo tienen permitido obstruyendo el paso vehicular en esta intersección, lo mismo ocurre con los ocupantes de bicicletas y motocicletas que al considerarse medios de transporte pequeños no pierden oportunidad de cruzar cuando la semaforización aún no se los permite.

## Resultados del aforo

Al finalizar el proceso de aforo vehicular se obtuvo un total de 212775 vehículos que circulan en esa intersección durante el tiempo de estudio, en la tabla 2 se logra observar la variable en días y tipo de vehículos.

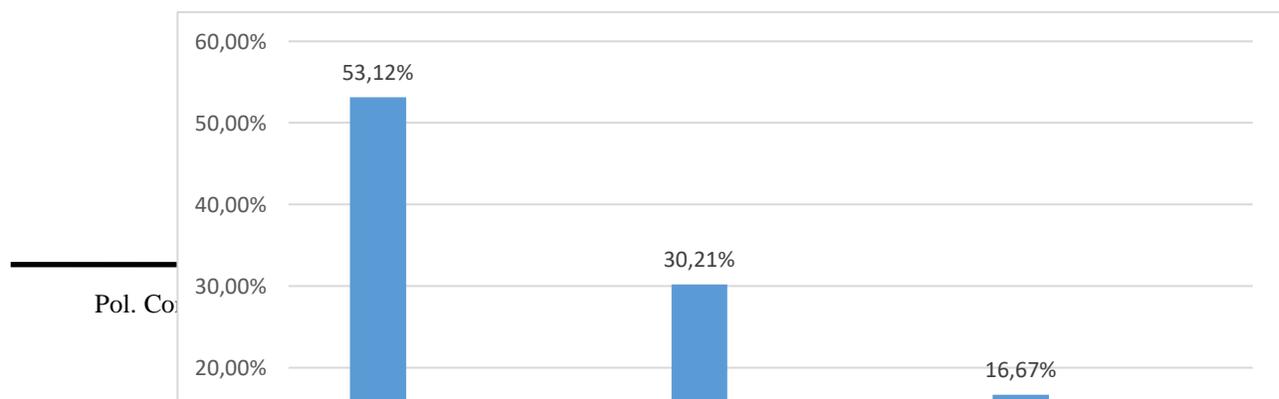
**Tabla 2:** Total de vehículos por tipo y día.

DIAS	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES (EN GENERAL)	TOTAL	%
LUNES	1552	5759	16427	1476	1460	26674	12,54%
MARTES	1574	5772	16355	1465	1453	26619	12,51%
MIERCOLES	1518	5683	16228	1458	1368	26255	12,34%
JUEVES	1518	5689	16279	1447	1356	26289	12,36%
VIERNES	1689	5990	16773	1586	1541	27579	12,96%
SABADO	1571	5907	16662	1547	1524	27211	12,79%
DOMINGO	1372	5527	16072	1377	1287	25635	12,05%
LUNES	1532	5709	16371	1530	1371	26513	12,46%
TOTAL	12326	46036	131167	11886	11360	212775	100,00%
%	5,79%	21,64%	61,65%	5,59%	5,34%	100,00%	

**Fuente:** Los autores

Al finalizar el proceso de aforo vehicular se logró obtener el número total de 212775 vehículos en los cuales tenemos bicicletas con un total de 12326 que corresponde al 5,79%, motos con un total de 46036 que corresponde al 21,64%, vehículos livianos con un total de 131167 que corresponde al 61,65%, los buses con un total de 11886 que corresponde al 5,59% y los camiones con un total de 11360 que corresponde al 5,34%.

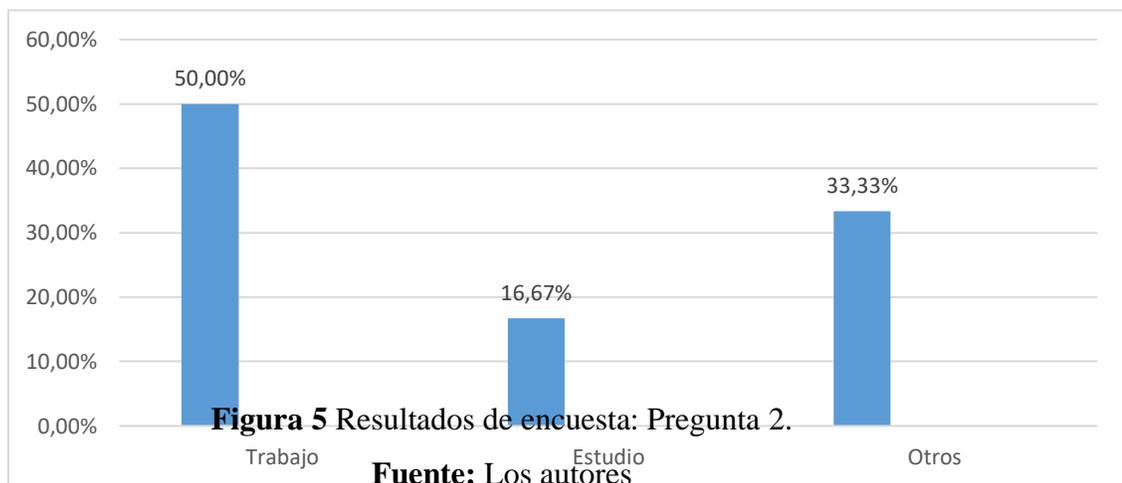
De acuerdo a los datos del aforo el viernes es el día con mayor afluencia vehicular ocupando el 12,96% con una cantidad total de 27579 vehículos, seguido del sábado que ocupa el 12,79% con un total de 27211 vehículos, por otro lado el día lunes siendo el tercer día con mayor afluencia de vehículo ocupando el 12,54% con un total de 26674 vehículos y el día con menor afluencia vehicular correspondo al domingo con un 12,05% que corresponde a 25635 en cantidad vehicular. Para las encuestas se tomó una muestra de 96 personas que circulaban por el sector Apolo, incluyendo choferes y peatones. A continuación, se detalla los resultados obtenidos.



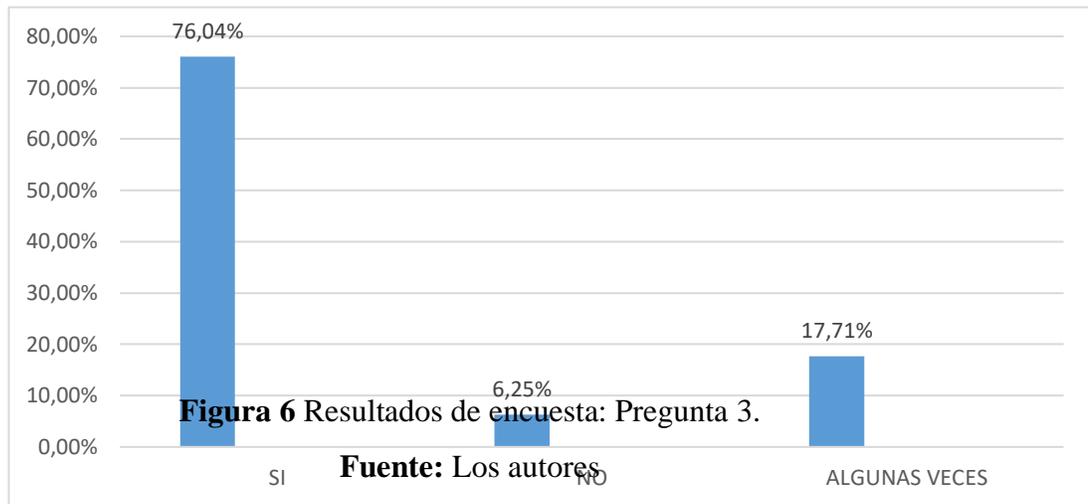
**Figura 4** Resultados de encuesta: Pregunta 1.

**Fuente:** Los autores

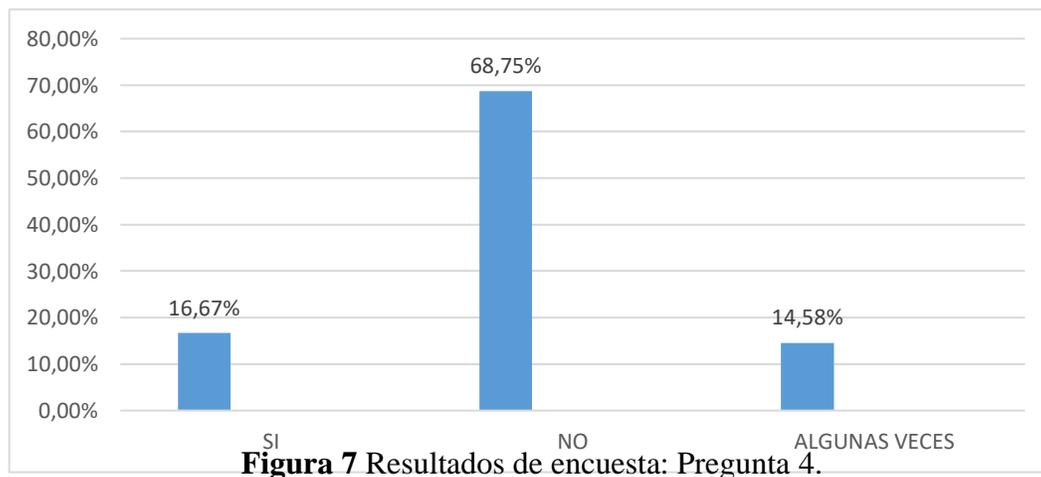
se logró evidenciar que un 53.12% transitan 1 vez al día, mientras que el 30.21% transitan hasta 2 veces al día y el 16.67% transitan 3 o más veces al día por este sector. Esto indica que menos de la mitad de la muestra encuestada transita más de dos veces por la intersección debido a los problemas de congestionamiento.



De 96 personas encuestadas (figura 5) el 50% afirmaron que transitan por este sector por motivos de trabajo, el 16.67% corresponde a estudiantes los cuales transitan por este lugar para poder dirigirse a sus respectivos planteles educativos, por último y el 33.33% de las personas encuestadas indican que transitan por este sector por diferentes motivos ajenos al trabajo y a estudio. Estos resultados indican que la mitad de la población encuestada circula por este sitio por motivo laborales como se indicó anteriormente es un lugar muy cercano a la terminal terrestre donde llegan personas de diferentes cantones y de la misma ciudad por sus labores cotidianos en los diferentes lugares de trabajo.

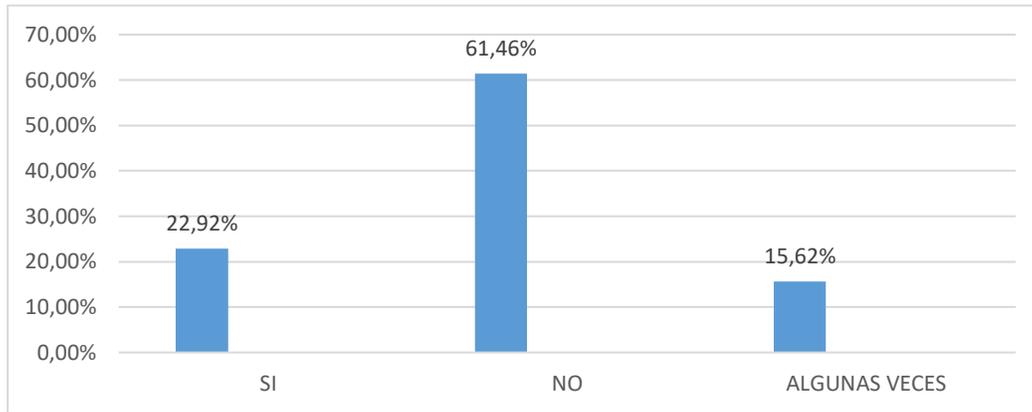


La figura 6 contiene los resultados de la pregunta si como conductor o peatón se respeta el paso cebra el cual presenta los siguientes datos, el 76.04% de las personas encuestadas indican que si respetan el paso cebra debido a que cruzar la calle en este sector es complicado, el 6.25% mencionan no respetar el paso cebra y en la mínima oportunidad cruzan la calle irrespetando la semaforización al igual que muchos conductores también se detienen sobre el paso cebra dejando a los peatones sin opción de cruzar por este sitio, finalmente el 17.71% indican que algunas veces respetan el paso cebra pero que la mayoría del tiempo prefieren cruzar la calle por donde haya espacio de hacerlo.



Según los datos que se observan en la figura 7 el 16.67% de las personas encuestadas indican que, si consideran seguro cruzar la calle en esta intersección, sin embargo, el 68.75% indican que no es seguro cruzar la calle debido a la cantidad de vehículos que transitan por este sector, el 14.58%

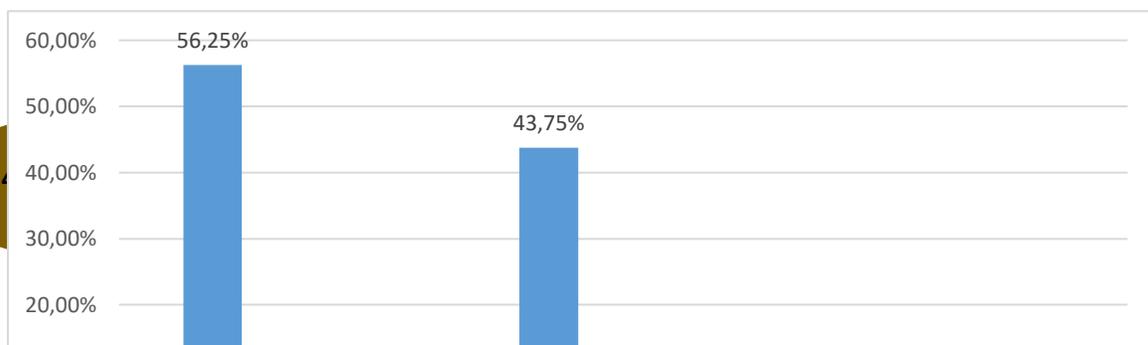
consideran que algunas veces es seguro cruzar la calle en esta intersección ya que en pocas ocasiones hay agentes de tránsito lo cual ayudan a que cruzar la calle sea más rápido y menos arriesgado.



**Figura 8** Resultados de encuesta: Pregunta 5.

**Fuente:** Los autores

Según la figura 8 el 22,92 de las personas encuestadas indican que los conductores respetan la semaforización debido a los ojos de águila que se encuentran en el sitio, por otro lado, el 61,46% indican que los conductores no respetan la semaforización ya que el congestionamiento vehicular que se presenta a diario en la zona no permite que los conductores respeten dicha señal de tránsito, finalmente el 15,62% menciona que algunas veces se respeta la semaforización, pero es por la presencia de agentes de tránsito.



**Figura 9** Resultados de encuesta: Pregunta 6.

**Fuente:** Los autores

El 56,25% de las personas encuestadas si consideran que la vía tiene la señalización correspondiente, sin embargo, el 43,75% no consideran que la vía esté debidamente señalada debido al múltiple congestionamiento que se suscita a diario en esta intersección. Estos resultados fueron comprobados con el tiempo en cada uno de los semáforos al tener un lapso corto de tiempo muchas veces los peatones no logran cruzar con la tranquilidad debida, sino que recuren a correr porque saben que en cualquier momento se da el cambio de luz.

**Conclusión**

El congestionamiento vehicular es un problema que se incrementa cada día en diferentes lapsos de tiempo. Pues los vehículos pesados que transitan por la intersección Apolo tienen una mayor masa y volumen con respecto a los vehículos livianos, generando que en sus diferentes vías se congestione, afectando a los peatones que transurren por el sector.

Así mismo se puede apreciar claramente que no existe un adecuado control del tránsito en este sector, por lo cual los peatones tampoco obedecen a las señales de tránsito que se establecen en el lugar ocasionando más desorden y congestión vehicular.

Por lo tanto se considera necesario implantar de manera fija y constante agentes de tránsito en este sector para poder controlar los diferentes contratiempos que surgen en el lugar, tanto en las denominadas horas pico como en el transcurso del día.

Además, se recomienda que en el sector Apolo la Av. Metropolitana torne de un solo sentido desde el terminal terrestre hasta el sector del paseo Shopping, y así mismo los vehículos que antes retornaban al Terminal desde la vía Manta, lo hagan ingresando por la Av. 15 de abril,

contribuyendo a descongestionar el tránsito de dicho sector y a la vez brindar una mejor movilidad para cada uno de los usuarios.

## Referencias

1. Ashhad Verdezoto, T. Z., Cabrera Montes, F. F., & Roa Medina, O. B. (15 de Abril de 2020). ANÁLISIS DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍA PRINCIPAL EN GUAYAQUIL-ECUADOR. Obtenido de Gaceta Técnica, 21(2), 4-23: <https://www.redalyc.org/journal/5703/570363740001/570363740001.pdf>
2. 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).
3. 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. *Domino de las Ciencias*, 9(1), 810-826.
4. 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 *Proceedings of the 1st International Conference on Water Energy Food and Sustainability (ICoWEFS 2021)* (pp. 594-604). Cham: Springer International Publishing.
5. Delgado, D., Sadaoui, M., Pacheco, H., Méndez, W., & Ludwig, W. (2021, May). Interrelations Between Soil Erosion Conditioning Factors in Basins of Ecuador: Contributions to the Spatial Model Construction. In *Proceedings of the 1st International Conference on Water Energy Food and Sustainability (ICoWEFS 2021)* (pp. 892-903). Cham: Springer International Publishing.
6. Delgado G, López H, Pita J, Ortiz H. (2020). Análisis del tránsito vehicular, alternativas y soluciones a congestionamientos en la Avenida América, entre avenida Manabí y calle Ramón Fernández-Portoviejo-Manabí. [Artículo Científico, Universidad Técnica de Manabí]. Portoviejo – Manabí- Ecuador. Obtenido del link: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/2541>

7. 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).
8. Guines B, Pico F, Garcias J. (2022). Análisis y evaluación del tránsito entre las avenidas América y Ejército, Portoviejo-Manabí. *Polo del Conocimiento*. [Artículo Científico, Universidad Técnica de Manabí]. Portoviejo – Manabí -Ecuador. Obtenido del link:
9. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3772>
10. INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (18 de Abril de 2023).
11. Isidro M, Mendoza B (2017). Análisis y propuesta de solución integral del congestionamiento vehicular de la intersección de la Av. del Ejército y Av. América de Portoviejo. [Tesis de Ingeniería, Universidad de Cuenca]. Cuenca –Ecuador. Obtenido del link:
12. [https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC\\_3fc5ec26f0e29e73055e94540538a8e7](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_3fc5ec26f0e29e73055e94540538a8e7)
13. Loor, J., Hernández, E. O., & Delgado, D. (2021). Análisis del nivel de servicio en la intersección de las avenidas Manabí y América, Portoviejo, Ecuador: Analysis of the service level at the intersection of the Manabí and America avenues, Portoviejo, Ecuador. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT ISSN: 2588-0721*, 6(2), 29-42.
14. Macías D, Loor D, Garcías J. (2022). Propuesta de ordenamiento al tránsito urbano de Portoviejo desde Ramos Iduarte hasta Monumento de Agricultura. [Artículo Científico, Universidad Técnica de Manabí]. Portoviejo – Manabí -Ecuador. Obtenido del Link:
15. <http://www.journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/70>
16. Macías, L., Loor, D., Ortiz-Hernández, E., Casanova, G., & Delgado, D. (2021, May). Comparative Analysis of Soil Slope Stability, Using Dynamic and Pseudo-static Methods on the Garrapata-Santa Maria Road, Manabi Province, Ecuador. In *Proceedings of the 1st International Conference on Water Energy Food and Sustainability (ICoWEFS 2021)* (pp. 505-515). Cham: Springer International Publishing.
17. Rodríguez Arboleda, V.S. (2019). Entornos saludables en el tránsito de las aglomeraciones urbanas a los territorios de proximidad. [Trabajo Fin de Master, Universidad de Sevilla]. Sevilla – España. Obtenido del link: <https://idus.us.es/handle/11441/100847>

18. 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.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).