



Evaluación de la señalética vial de la ciudad de Pedernales y propuesta de mejoramiento

Evaluation of the road signs of the city of Pedernales and improvement proposal

Avaliação da sinalização viária da cidade de Pedernales e proposta de melhoria

Alexander Manuel Alava-González ^I

aalava4263@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6796-7780>

Cristhian Valdemar Intriago-Cevallos ^{II}

cintriago9821@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-7551-8020>

Eduardo Humberto Ortiz-Hernández ^{III}

eduardo.ortiz@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1885-6005>

Correspondencia: aalava4263@utm.edu.ec

Ciencias Sociales y Políticas.

Artículo de Investigación.

* **Recibido:** 23 de enero de 2023 * **Aceptado:** 20 de febrero de 2023 * **Publicado:** 17 de marzo de 2023

- I. Estudiante Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura, Universidad Técnica de Manabí, UTM. Portoviejo, Ecuador.
- II. Estudiante Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura, Universidad Técnica de Manabí, UTM. Portoviejo, Ecuador.
- III. Docente Departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura, Universidad Técnica de Manabí, UTM. Portoviejo, Ecuador.

Resumen

El respectivo artículo científico está enfocado en la búsqueda de una circulación más fluida y segura para el tránsito, a través de las señalizaciones horizontales y verticales en la ciudad de Pedernales provincia de Manabí, puesto que presenta un flujo vehicular y peatonal saturado principalmente por el uso masivo de vehículos automotores, debido a que Pedernales es en gran medida una zona turística y comercial. El proyecto provee información que ayuda a identificar el volumen de tránsito en las tres principales carreteras por medio del aforo vehicular, del cual se obtuvo un TPDA actual para la vía a El Carmen de 10588 vehículos, para la vía Jama 10117 y para la vía a Chamanga 10351.

En la presente investigación se detallan los resultados y se propone la implementación de señaléticas considerando la Norma Ecuatoriana Vial, con la finalidad de garantizar la calidad y seguridad de los usuarios, los cuales serán beneficiados al obtener un ambiente óptimo en las vías, que permita la facilidad de la circulación.

Palabras Clave: Señalización vial; flujo vehicular; aforo vehicular; circulación; tráfico promedio diario anual.

Summary

The respective scientific article is focused on the search for a smoother and safer traffic flow, through horizontal and vertical signaling in the city of Pedernales, province of Manabí, since it presents a saturated vehicular and pedestrian flow mainly due to the massive use of motor vehicles, because Pedernales is largely a tourist and commercial area. The project provides information that helps identify the volume of traffic on the three main highways by means of vehicle capacity, from which a current TPDA was obtained for the road to El Carmen of 10588 vehicles, for the Jama Road 10117 and for the road to Chamanga 10351.

This research details the results and proposes the implementation of signage considering the Ecuadorian Road Standard, in order to ensure the quality and safety of users, who will benefit from obtaining an optimal environment on the roads, allowing ease of movement.

Keywords: Road signs; Vehicular flow; vehicle capacity; circulation. Annual Average Daily Traffic.

Resumo

O respectivo artigo científico está voltado para a busca de uma circulação mais fluida e segura para o trânsito, por meio de sinalização horizontal e vertical na cidade de Pedernales, província de Manabí, pois apresenta um fluxo saturado de veículos e pedestres principalmente devido ao uso massivo de veículos a motor, uma vez que Pedernales é uma área turística e comercial. O projeto fornece informações que ajudam a identificar o volume de tráfego nas três principais rodovias por capacidade de veículos, das quais foi obtido um TPDA atual para a estrada para El Carmen de 10.588 veículos, para a estrada para Jama 10117 e para a estrada para Chamanga 10351.

Na presente investigação detalham-se os resultados e propõe-se a implantação de sinalização considerando a Norma Rodoviária Equatoriana, com o objetivo de garantir a qualidade e segurança dos usuários, que se beneficiarão ao obter um ambiente ótimo nas vias, o que permite a facilidade de circulação.

Palavras-chave: Sinais de trânsito; Fluxo veicular; capacidade do veículo; circulação; Tráfego diário médio anual.

Introducción

El sistema vial del Ecuador es un recurso fundamental para conseguir un crecimiento sostenible, es decir, es el medio por el cual se impulsa el progreso del mercado y comunicación regional. La provincia de Manabí ubicada en región costanera, es una de las principales contribuyentes del avance del país, pese a esto el estado actual de varias carreteras no cumple con las condiciones necesarias para garantizar una eficiente conectividad y seguridad al transitar por las mismas. A esta problemática se le suma la presencia de precipitaciones de gran intensidad y corta duración (Delgado et al., 2021; Delgado et al., 2022), que generan en varias ocasiones deslizamientos de tierras (Macías et al., 2021) que aportan también a los problemas de seguridad vial.

La ciudad de Pedernales de la provincia de Manabí, ha presentado un constante desarrollo social y económico en el transcurso del tiempo, siendo el ámbito turístico, agrícola y ganadero los principales medios por los cuales se ha logrado dicho progreso. Por tal motivo es indispensable contar con una libre y segura movilidad dentro de la cabecera cantonal. Sin embargo, actualmente Pedernales no cuenta con la señalética suficiente para brindar una adecuada circulación generando congestión vehicular e inseguridad a los ciudadanos.

La presente investigación tiene como finalidad evaluar la señalética vial de la ciudad de Pedernales y proponer alternativas de mejoramiento, previniendo de esta manera accidentes de tránsito, molestias y demoras al movilizarse dentro de la ciudad. Garantizar una circulación vehicular y peatonal segura debe ser una de las prioridades de los Gobiernos Municipales y entidades competentes. El ordenamiento vial y el uso de señaléticas tanto verticales como horizontales son los principales recursos para alcanzar dicho objetivo.

Es necesario realizar un estudio del tráfico promedio diario con el fin de determinar la clasificación vial de las carreteras con mayor flujo vehicular en el centro de la ciudad. Además, se analizarán puntos en donde se hayan registrado accidentes de tránsito o se requiera urgentemente señalización vertical y horizontal (Ortiz et al., 2022; Vera et al., 2022), tomando como referencia los registros de siniestralidad de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

La ANT y la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) presentaron el “Visor de Siniestralidad Nacional”, herramienta técnica anclada en el portal web de la ANT (EL TELÉGRAFO, 2022). Este sitio web es una fuente de valiosa información para analizar las causas de los accidentes de tránsito ocurridos que generalmente se dan por imprudencia de los conductores, por no respetar las señales de tránsito, o a su vez por no existir una señalización que prevenga posibles riesgos.

Vías y su entorno

La circulación de vehículos promueve el progreso económico, social y cultural. En el nivel rural se llaman carreteras y nivel urbano como calles. Las vías urbanas se clasifican en: Autopistas Urbanas, Vías arterias, Vías colectoras, Vías locales o residenciales, Vías peatonales, Ciclorrutas (Correa, 2021).

Según (Pérez, 2018) menciona que la circulación vial representa un sistema formado por cuatro factores, entre estos tenemos: usuario, vehículo, carretera y su entorno. Es muy importante analizar el entorno el cual tiene como función conseguir un confort vial entre los factores que intervienen en su circulación (Delgado et al., 2021).

La población y el parque automotor poseen un factor influyente en el congestionamiento vial, debido a la relación que existe entre ellos. De acuerdo al (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010), el cantón Pedernales cuenta con 55128 habitantes según el último censo poblacional, cifra que en la actualidad claramente ha aumentado. No se conoce exactamente el parque vehicular

del cantón real, siendo el número de matriculaciones anuales una base para la estimación del mismo. De acuerdo a los datos obtenidos según la (INEC , 2021), la tasa de matriculación de la provincia de Manabí es de aproximadamente 159 vehículos por cada 1000 habitantes.

Señales de tránsito y su clasificación

Las señales de tránsito permiten un movimiento seguro y ordenado de peatones y vehículos. Contienen instrucciones las cuales deben ser obedecidas, previenen peligros, brindan información acerca de rutas, direcciones, destinos y puntos de interés; constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color. Las señales de tránsito deben instalarse solamente con la aprobación de una autoridad pública que tenga la necesaria jurisdicción (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Ecuador cuenta con un Reglamento Técnico, con fuerza de ley en el que se establece regulaciones normativas, especificaciones técnicas y formas constructivas, con la finalidad de uniformizar en todo el país la implementación de señalización horizontal y vertical (Instituto Ecuatoriano de Normalización Vial, 2011)

Señalización horizontal y su clasificación

Está basada en aquellas marcas que se realiza sobre las vías, con la finalidad de que los transeúntes puedan identificar de manera segura su ruta (Cruz, 2018). El (Instituto Ecuatoriano de Normalización Vial, 2011) establece tres clases de señalización horizontal, las líneas longitudinales empleadas para determinar carriles y calzadas, para indicar zonas con o sin prohibición y para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos; las líneas transversales señalan el lugar donde los vehículos deben detenerse y sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas; los símbolos y leyendas guían, advierten y regulan la circulación.

La señalización vertical

Cumple la función de advertir, reglamentar e informar diversas circunstancias en la circulación (Cruz, 2018). Según (Cruz, 2018) alega tres señales verticales, las señales preventivas, las señales regulatorias y las señales informativas.

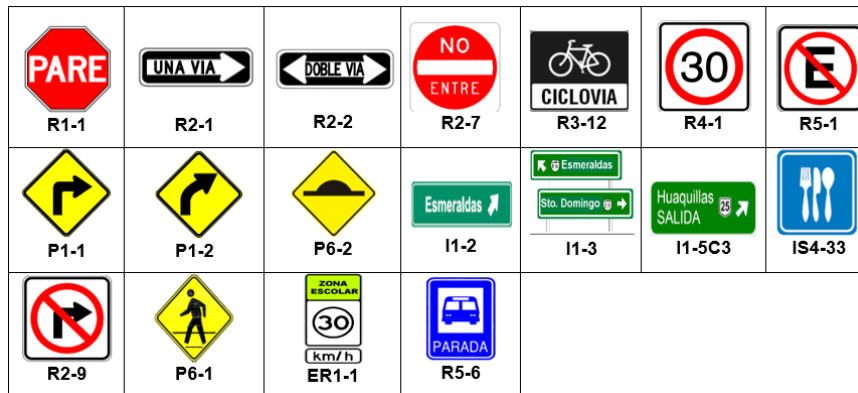


Figura 1. Señalética vertical.

Estudio de Tráfico Promedio Diario (TPDA) y su clasificación funcional

El flujo vehicular hace referencia a una cierta cantidad de vehículos que transitan por una determinada vía en un lapso de tiempo (Zanini, 2019). Para normalizar, la estructura de la red vial del país, se ha clasificado a las carreteras de acuerdo al volumen de tráfico que procesa o que se estima procesará en el año horizonte, con el cual se obtiene la clasificación funcional vial y parámetros para el diseño geométrico (MOP, 2013).

Tabla 1. Clasificación Funcional de las Vías. Fuente: (MOP, 2013)

Clasificación Funcional de las Vías en base al TPDA _d			
Descripción	Clasificación Funcional	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA _d) al año de horizonte	
		Límite Inferior	Límite Superior
Autopista	AP2	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Metodología

El presente artículo se enfoca en una investigación cualitativa-cuantitativa con un alcance inductivo- deductivo, la cual brinda datos numéricos de la estimación del parque automotor en base a proyecciones poblacionales del INEC 2010, el volumen de tránsito en las principales carreteras de la ciudad, y a la vez se obtuvo un registro del estado actual de las señaléticas existentes a través de la respectiva observación y evaluación. Posteriormente se realizó una propuesta en tres puntos específicos, en donde no exista una señalización apropiada para el entorno.

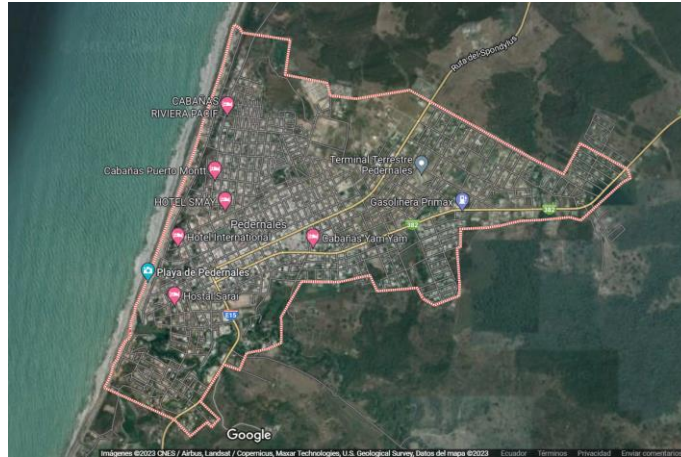


Figura 2. Vista satelital Pedernales. Fuente: (Google Maps, 2023)

Con el fin de obtener un registro del parque automotor actualizado de la ciudad, se realizó un cálculo en base a la tasa de vehículos por habitantes según las proyecciones poblacionales del INEC. El último Censo de Población y Vivienda se lo realizó en el año 2010, por lo que se calculó la población correspondiente al año 2023 mediante la aplicación del método geométrico, el cual toma como referencia datos de censos y la tasa de crecimiento poblacional, considerando un crecimiento constante en un periodo de tiempo.

La evaluación de las señales de tránsito se realizó en las principales vías e intersecciones de la Urbe (vía a El Carmen, vía Jama y vía a Chamanga).

En base al análisis de las causas de siniestros ocurridos en la ciudad y estudios realizados se pudo identificar el estado y la deficiencia de señales de tránsito, en donde se presentó una propuesta de implementación de señaléticas horizontales y verticales en tres puntos estratégicos (sector del colegio Ovidio Decroly, Calle Plaza Acosta-Esmeraldas y calle García Moreno -Pedernales).

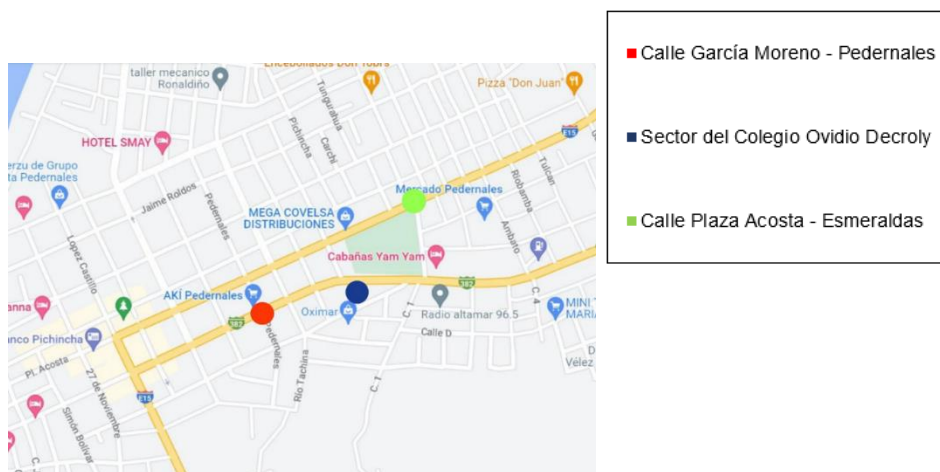


Figura 3. Puntos de propuesta de implementación de señalética. Fuente: (Google Maps, 2023)

Finalmente, se determinó la clasificación de las tres principales vías mediante el cálculo del TPDA con su respectiva proyección a 10 y 20 años.

Resultados

Cálculo de la Población actual de Pedernales:

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \text{ (Ec.1)}$$

Fuente: (NORMA CO 10.7 - 602 - REVISIÓN).

En donde Pf: Población **2022**; Pa: Población 2010 (**55 128**); r: Tasa de crecimiento geométrico de la población. (**1.5%**); n: Período entre los años 2010-2022 (**12 años**)

REGION GEOGRAFICA	r (%)
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

Tabla 2. Tasas de crecimiento poblacional. Fuente: (NORMA CO 10.7 - 602 - REVISIÓN)

Pf=	65912 habitantes
------------	-------------------------

Cálculo del Parque Automotor

De acuerdo al Anuario de Estadísticas de Transporte de matriculación vehicular 2021, Manabí es la sexta provincia con mayor tasa de matriculaciones vehiculares, presentando 159 vehículos por cada mil habitantes (INEC , 2021).

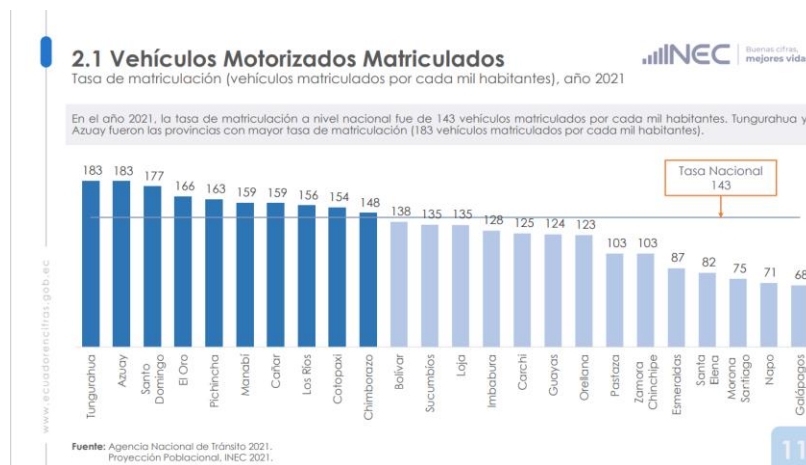


Figura 4. Tasa de matriculación vehicular 2021. Fuente: (INEC , 2021)

Población del Cantón Pedernales.	65912
Tasa de matriculación prov. De Manabí.	159
Parque Automotor estimado (veh.)	10480

Tabla 3. Valores correspondientes al Parque Automotor de Pedernales.

Siniestralidad Ciudad de Pedernales

Del Visor de Siniestralidad Nacional de la ANT se obtuvo información de los accidentes suscitados desde el año 2017 hasta la actualidad, en donde tenemos 48 siniestros con 52 lesionados y 28 fallecidos.

Las principales causas de los siniestros son el irrespeto de señales de tránsito y manejar en estado etílico. Del gráfico mostrado se determinó que las vías con mayor índice de accidente son precisamente la vía a El Carmen, Vía a Chamanga y vía a Jama.

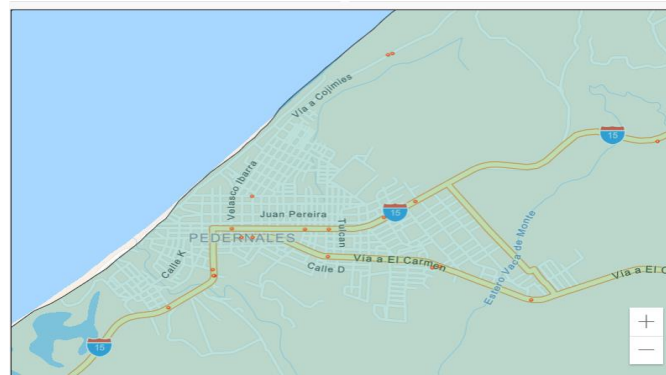


Figura 5. Siniestros viales Pedernales. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador – ANT, 2023).

Evaluación de señalética vertical

Norma	Estado			Nº de señales	%
	Bueno	Regular	Malo		
R1-1	23	25	12	60	21.7
R2-1	26	34	14	74	26.8
R2-2	23	44	20	87	31.5
R2-7	1	1	2	4	1.4
R3-12	1			1	0.4

R4-1		2		2	0.7
R5-1	6	1	1	8	2.9
P1-1	4	1		5	1.8
P1-2	1	1		2	0.7
P6-2	1	2	3	6	2.2
I1-2	3			3	1.1
I1-3		1	3	4	1.4
I1-5c3	2			2	0.7
IS4-33	1	2		3	1.1
S/N	7	3	5	15	5.4
Total	99	117	60	276	100.0
%	35.87	42.39	21.74	100.00	

Tabla 4. Evaluación de señalética vertical Pedernales.

Señalética Horizontal

Pedernales no cuenta con señalética horizontal en el centro de la ciudad ni a lo largo de las vías en estudio. Por lo cual se presenta una lista como propuesta.

Señalética horizontal	Propuesta de ubicación de señalética horizontal
Paso Peatonal	Pasos peatonales en todas las intersecciones de la ciudad.
Líneas de separación de flujos opuestos	Línea segmentada, doble línea continua y doble mixta en todas las vías.
Líneas de borde	Necesaria para separar la berma de la calzada principalmente en vía a El Carmen, San Vicente y Esmeraldas.
Líneas de prohibición de estacionamiento	Indispensable en el centro de la ciudad en calles con mayor tráfico como calle Plaza Acosta, García Moreno, y López Castillo tramo calle 3 de noviembre hasta calle Eloy Alfaro.
Líneas de pare	Necesaria en todas las intersecciones con señal vertical de pare o con semáforo.
Línea de ceda el paso	En cruces escolares o pasos cebra.
Líneas de detención	Requeridas en intersecciones o en pasos peatonales

Tercer Punto: Calle Plaza Acosta-Esmeraldas

Señalética horizontal:

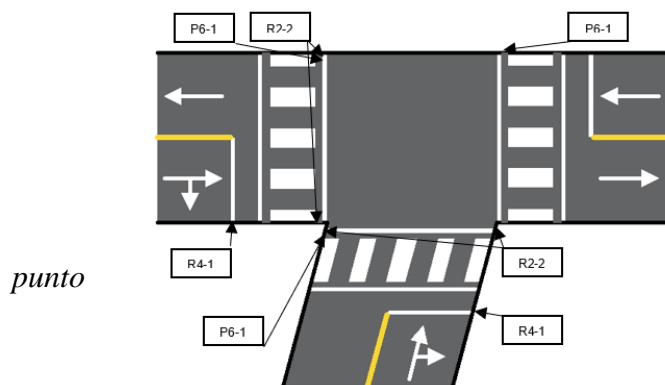


Figura 8. Propuesta de señalización horizontal punto 3.

Señalética Vertical	
Código	Cantidad
R2-2	4
R4-1	2
P6-1	3

Tabla 8. Señalización vertical punto 3.

Estudio de tráfico

Se realizó el conteo de vehículos en 3 vías principales en periodos de 15 minutos cada hora, obteniendo el TPDA y sus proyecciones con la aplicación de las siguientes ecuaciones:

$$TPDA = TPDS * Fm * Fd \text{ (Ec. 2)}$$

Fuente: (MOP, 2003)

TPDS: Tráfico promedio diario semanal; Fm: Factor de ajuste mensual; Fd: Factor de ajuste diario.

Para el cálculo del Trafico Proyectado se requiere el valor de Tráfico asignado:

$$Tasig = TPDA + TG + Td \text{ (Ec.3)}$$

Fuente: (MOP, 2003)

TG: Tráfico generado: Td: Tráfico desarrollado.

$$Tf = Tasig * (1 + i)^n \text{ (Ec.4)}$$

Fuente: (MOP, 2003)

i: Tasa de crecimiento del tráfico; n = Período de proyección, expresado en años.

• **Punto de aforo 1**

Lugar de estudio:	Vía a El Carmen y Calle 2.
Sentido:	Dos sentidos
Horario de Conteo:	7:00 hasta 18:00
Fecha:	Semana 20 al 26 de febrero.

Fecha	Día	Motos	Livianos	Buses	Camiones	Total

20/02/2023	Lunes	3262	5752	319	36	9369
21/02/2023	Martes	2824	5136	268	33	8261
22/02/2023	Miércoles	3296	5589	320	36	9241
23/02/2023	Jueves	3009	5569	298	34	8910
24/02/2023	Viernes	3501	6126	352	38	10017
25/02/2023	Sábado	2485	2456	164	16	5121
26/02/2023	Domingo	1747	2734	207	27	4715
		20124	33362	1928	220	55634

TPDA	10588	Veh. Mixtos/días/ ambos sentidos
Tasig	13236	Veh. Mixtos/días/ ambos sentidos

Tabla 9. Tráfico promedio diario anual (TPDA) y Tráfico asignado (Tasig) de la Vía del punto de aforo 1.

Tráfico proyectado						
Años	n	Tipo de vehículo				Total
		Motos	Livianos	Buses	Camiones	
2023	0	4788	7936	460	54	13238
2033	10	6549	11173	581	70	18373
2043	20	8955	15731	733	90	25509

Tabla 10. Tráfico proyectado del punto de aforo 1.

• **Punto de aforo 2:**

Lugar de estudio:	Vía a Jama y Calle 3 de noviembre
Sentido:	Dos sentidos
Horario de Conteo:	7:00 hasta 18:00
Fecha:	Semana 20 al 26 de febrero.

Fecha	Día	Motos	Livianos	Buses	Camiones	Total
20/02/2023	Lunes	3109	5599	176	23	8907
21/02/2023	Martes	2690	4983	171	21	7865
22/02/2023	Miércoles	3149	5436	179	25	8789
23/02/2023	Jueves	2880	5416	168	17	8481
24/02/2023	Viernes	3346	5973	182	26	9527
25/02/2023	Sábado	2135	2177	116	12	4440
26/02/2023	Domingo	1671	2581	127	23	4402
		18980	32165	1119	147	52411

TPDA	10117	Veh. Mixtos/días/ ambos sentidos
Tasig	12647	Veh. Mixtos/días/ ambos sentidos

Tabla 11. Tráfico promedio diario anual (TPDA) y Tráfico asignado (Tasig) de la Vía del punto de aforo 2.

Tráfico proyectado						
Años	n	Tipo de vehículo				Total
		Motos	Livianos	Buses	Camiones	
2023	0	4581	7761	271	36	12649
2033	10	6265	10927	342	47	17581
2043	20	8568	15384	432	60	24444

Tabla 12. Tráfico proyectado del punto de aforo 2.

• **Punto de aforo 3:**

Lugar de estudio:	Vía a Esmeralda y Calle Riobamba.
Sentido:	Dos sentidos
Horario de Conteo:	7:00 hasta 18:00
Fecha:	Semana 20 al 26 de febrero.

Fecha	Día	Motos	Livianos	Buses	Camiones	Total
20/02/2023	Lunes	3125	5881	232	39	9277
21/02/2023	Martes	2687	5265	181	28	8161
22/02/2023	Miércoles	3159	5718	222	31	9130
23/02/2023	Jueves	2872	5413	195	27	8507
24/02/2023	Viernes	3364	6026	273	40	9703
25/02/2023	Sábado	2262	2356	121	20	4759
26/02/2023	Domingo	1796	2783	164	32	4775
		19265	33442	1388	217	54312

TPDA	10351	Veh. Mixtos/días/ ambos sentidos
Tasig	12940	Veh. Mixtos/días/ ambos sentidos

Tabla 13. Tráfico promedio diario anual (TPDA) y Tráfico asignado (Tasig) de la Vía del punto de aforo 3.

Tráfico proyectado						
Años	n	Tipo de vehículo				Total
		Motos	Livianos	Buses	Camiones	
2023	0	4591	7967	332	52	12942
2033	10	6279	11217	419	67	17982

2043	20	8587	15792	529	87	24995
------	----	------	-------	-----	----	--------------

Tabla 14. Tráfico proyectado del punto de aforo 3.

Clasificación Funcional de las Vías

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de tráfico, las vías tendrán un TPDA proyectado y esto permite clasificarlas con la siguiente tabla.

Punto de aforo	Proyección	TPDA	Clasificación de la vía	Terreno	Velocidad de diseño	Ancho de Pavimento
1	2023	13238	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
	2033	18373	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
	2043	25509	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
2	2023	12649	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
	2033	17581	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
	2043	24444	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
3	2023	12942	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
	2033	17982	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m
	2043	24995	AV1	Plano	110 km/h	7.3 m

Tabla 15. Clasificación Funcional de las Vías en los 3 puntos de aforo.

Conclusiones

El cantón de Pedernales cuenta con un parque automotor aproximado de 10480 vehículos, dicha cifra se encuentra en función a la población existente la cual está alrededor de 65912 habitantes, quienes acuden diariamente a la ciudad generando un flujo vehicular conflictivo principalmente en la zona céntrica, teniendo en cuenta que a este punto se desplazan vehículos desde otros cantones o provincias, aumentando de esta manera el volumen de tránsito. Por este motivo es primordial contar con carreteras en buen estado y con señalización eficiente, lo cual en la actualidad no se puede evidenciar en las vías de pedernales.

Del estudio realizado a las tres principales carreteras de la ciudad, se pudo constatar mediante el Visor de Siniestralidad Nacional de la ANT que gran parte de los siniestros son causados por el irrespeto de las señales de tránsito presentes en la zona, las cuales no son suficientes y no se encuentran en óptimas condiciones para garantizar la seguridad de los usuarios, dado que en base a la evaluación se demostró que el porcentaje de señaléticas verticales en buen estado es

considerablemente bajo, representando el 35.87% de 276 señaléticas verticales existentes. Además de la evidente carencia de señalización horizontal. Razón por la cual se propuso la implementación de señaléticas viales en tres puntos estratégicos, tomando en cuenta el Reglamento Técnico Ecuatoriano Vial.

En base a los datos obtenidos del TPDA y la clasificación presentada por el MOP, se determina que, tanto en la actualidad como en la proyección a 20 años, la vía a El Carmen, Jama y Chamanga son consideradas carreteras multicarril AV1, ya que se encuentran dentro del rango del Tráfico Promedio Diario comprendido entre 8000 a 26000 vehículos. Clasificación que proporciona información necesaria para el diseño geométrico y mantenimiento de las carreteras anteriormente mencionadas, estableciendo el uso de carpeta asfáltica y hormigón con un ancho de pavimento de 7,3 metros y contando con una velocidad de diseño de 110 km/h.

Referencias

1. Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador – ANT. (2023). Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/estadisticas-siniestros-de-transito-prueba/>
2. Correa, M. (2021). Manual de diseño de vías urbanas. Obtenido de https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/29835/Mariana_CorreaMontoya_2021.pdf?sequence%3D6&isAllowed=y
3. Cruz, J. I. (2018). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/8449/1/112T0058.pdf>
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, D., Sadaoui, M., Ludwig, W., & Méndez, W. (2022). Spatio-temporal assessment of rainfall erosivity in Ecuador based on RUSLE using satellite-based high frequency GPM-IMERG precipitation data. *Catena*, 219, 106597.

7. EL TELÉGRAFO. (28 de Julio de 2022). EL TELÉGRAFO. EL DECANO DIGITAL. Obtenido de <https://www.itelegrafo.com.ec/noticias/actualidad/44/ant-presentacion-siniestralidad-visor-nacional-transito-publico>
8. Google Maps. (2023). Obtenido de <https://www.google.com/maps/@0.0716949,-80.0492592,16.44z?hl=es>
9. INEC . (2021). Ecuador en Cifras. Obtenido de Anuario de Estadísticas de Transporte 2021: www.ecuadorencifras.gob.ec
10. Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Señalización vial. Señalización horizontal. Quito.
11. Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Señalización vial. Señalización Vertical. Quito.
12. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2010). Ecuador en Cifras. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
13. 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.
14. MOP. (2003). Normas de Diseño Geométrico-2003. Obtenido de https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedise3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf
15. MOP. (2013). Obras Publicas. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf
16. NORMA CO 10.7 - 602 - REVISIÓN. (s.f.). <https://www.normalizacion.gob.ec/>. Quito.
17. Ortiz, R., Zambrano, C., García-Vinces, J., & Delgado, D. (2022). ANÁLISIS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN VARIOS CANTONES DEL ECUADOR. Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT ISSN: 2588-0721, 7(1).
18. Pérez, I. (5 de Marzo de 2018). Universidad Coruña. Obtenido de https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20289/PerezPerez_Ignacio_2007_Actuaciones_mejora_seguridad.pdf
19. 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.
20. Zanini, D. J. (2019). repositorio.ucv.edu.pe/. Obtenido de Universidad César Vallejo: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60033/Zanini_TDJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

© 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/>).