

EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE LA VÍA PASAJE - MACHALA

Jiménez Paredes, F.; Oyola Estrada, E.; Romero Valdiviezo, E.; Cabrera
Gordillo, J.

Universidad Técnica de Machala

eoyola@utmachala.edu.ec

RESUMEN

Las señales de tránsito son de gran importancia debido a que las carreteras se comunican mediante las mismas con sus usuarios con la finalidad de prevenir, restringir e informar cómo se encuentra para así prevenir accidentes que pueden costar la vida de quienes la transitan. En el país se han realizado campañas para prevenir accidentes pero no es suficiente ya que las cifras de accidentes y muertes son alarmantes. El presente trabajo investigativo tuvo como finalidad realizar la evaluación del estado actual de la señalización vertical de la Vía Pasaje – Machala desde la rotonda (KM 0+000) hasta la Avenida Alejandro Castro (KM 13+800), mediante el método analítico del Índice de Estado de Señalización Vertical (IES). Se realizó la evaluación de la vía por tramos que fueron 5 y en gran parte se encuentran en buenas condiciones la señalización vertical. Con los datos recolectados de campo y trabajo de oficina se obtuvo que la calificación para la señalización vertical de los tramos 2, 3, 4 y 5 fué “EXCELENTE”, mientras que el tramo 1 es “BIEN”. Las herramientas y materiales que se ha utilizado para este trabajo son tablas y métodos analíticos sencillos y de fácil manejo.

Palabras clave: Señalización vertical, accidentes de tránsito, estado de las señales, evaluación.

ABSTRACT

Transit signals are of great importance because the roads communicate with them with their users in order to prevent, restrict and inform how they are in order to prevent accidents that can cost the lives of those who transit. The country has carried out campaigns to prevent accidents but is not enough since the figures of accidents and deaths are alarming. The present research work had the purpose of evaluating the current state of vertical signaling of the road Pasaje - Machala from the roundabout (KM 0 + 000) to the Avenue Alejandro Castro (KM 13 + 800), Using the analytical method of the Vertical Signaling Status Index (IES). The evaluation of the track was made by stretches that were 5 and to a large extent are in good conditions both vertical and horizontal signaling. With data collected from the field and office work, the rating for the vertical signaling of sections 2, 3, 4 and 5 was "EXCELLENT", while section 1 is "OK". The tools and materials that have been used for this work are tables and simple analytical methods and of easy handling.

Keywords: Vertical signaling, transit accidents, state of signals, evaluation.

INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito debido a una señalización inadecuada y factores humanos son un problema global, de particular importancia en los países en desarrollo, donde se ha dado una mayor tasa de mortalidad por el motivo que el parque automotriz ha aumentado y al crecimiento desordenado de las urbanizaciones (Basso, 2008). Una carretera no estaría completa sin una debida señalización que indique al conductor sobre las características de los tramos que transita. La señalización es el idioma que la carretera emplea para comunicarse con los usuarios de la misma (Bañón, 2007).

En la Declaración de Moscú que fue desarrollada entre el 19 y 20 de noviembre de 2009 y que fue aprobada después de la Primera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial: es hora de actuar, estableció que los traumatismos causados por el tránsito constituirían un grave problema de salud pública y una de las causas principales de muerte y lesiones en todo el mundo (Cepal, 2015).

El transporte ha aumentado con el pasar de los años y por consecuencia el sistema vial, se han incrementado los viajes por carreteras y vías urbanas, por lo tanto los conductores, motociclistas, ciclistas, pasajeros y peatones dependen cada día más de la señalización vial y de los dispositivos de seguridad, para su protección e información. Por eso nace la necesidad de uniformizar a nivel nacional como internacional, la señalización vial, e instalar dispositivos de seguridad los cuales minimicen la gravedad de los daños causados en los accidentes (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2014).

A nivel mundial los accidentes de tráfico son una de las principales causas de muerte. Los casi 39.000 muertos que hay anualmente en las carreteras de la Unión Europea representan el 97% de las muertes ocurridas en todos los medios de transporte, siendo los accidentes de tráfico la causa principal de muerte en ciudadanos de la UE menores de 50 años (Asociación Española de la Carretera, 2015).

En el informe del Banco Interamericano de Desarrollo, que ha recolectado datos del año 2012, más de la mitad de los fallecidos en accidentes de tránsito en América Latina y el Caribe eran usuarios vulnerables (peatones, ciclistas o motociclistas). Así mismo la Organización Mundial de la Salud ofrece cifras similares a nivel mundial correspondientes al año 2015, el 22% de los fallecidos en accidentes son peatones, el 23% son usuarios de motos y el 4% ciclistas (Asociación Española de la Carretera, 2016).

Ecuador también registra este tipo de problema y es porque no existe una entidad líder independiente exclusivamente dedicada a la seguridad vial. (BID, 2012). No se conoce si las campañas de seguridad vial tienen efectos importantes o prolongados en cuanto a la concientización de los usuarios de las vías. Pero, de acuerdo a algunos estudios sí se puede apreciar efectos positivos cuando las campañas se asocian a la implementación de cambios en la legislación. Los expertos recomiendan que el

mensaje sea claro, corto y preciso, utilizando diferentes medios (televisión, radio, diarios, internet, volantes, afiches, entre otros) (Naciones & Nazif, 2011).

Según la Agencia Nacional de Tránsito en la Provincia de El Oro hasta el mes de abril del año 2017 el total de siniestros de tránsito es de 262, entre estos están conducir desatento (celular, pantallas de video, comida, maquillaje, etc.), conducir en exceso de velocidad, no respetar las señales reglamentarias (pare, ceda el paso, luz roja del semáforo, etc.), conducir bajo influencia de alcohol, rebasar a otro vehículo en curvas, peatón que cruza la calle sin respetar los semáforos, falla mecánica en los vehículos, malas condiciones de la vía Pasaje-Machala, entre otros.

La evaluación para la señalización vertical se la realizó mediante el método analítico del Índice de Estado de Señalización Vertical (IES), este método fue desarrollado por el Cubano Dr. Ing. Eduardo Díaz y que se lo ha adaptado al Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN “Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical”. Se realizó el análisis de la vía por tramos, el primer tramo comprende desde la Rotonda de Pasaje (KM 0+000) hasta la Perimetral Sur (KM 1+800), el segundo tramo va desde la Perimetral Sur (KM 1+800) hasta La Peaña (KM 3+600), el tercer tramo desde La Peaña (KM 3+600) hasta el Distribuidor de Tráfico de Bella India (KM 7+700), el cuarto tramo desde el Distribuidor de Tráfico de Bella India (KM 7+700) hasta la Y del Cambio (KM 9+800), y finalmente el quinto y último tramo comprende desde la Y del Cambio (KM 9+800) hasta la Avenida Alejandro Castro (Monumento al Bananero) (KM 13+800).

Se ha utilizado el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN “Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical”, el método analítico del Índice del Estado de Señalización (IES) está adaptado al mismo y la “Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal”. Las señales de tránsito son figuras, palabras y símbolos que están pintados en tableros puestos en postes que dan un mensaje a los conductores. Las señales se las colocan de frente a una distancia donde se las pueda ver con claridad, si la vía es de ambos sentidos se las coloca a la derecha de cada sentido, pero si la vía es de un solo sentido y tiene varios carriles las señales se las colocan tanto a la izquierda como a la derecha (Gómez, 2004).

Las vías se comunican con los usuarios mediante señales de tránsito, para dar a conocer la reglamentación, advertencia e información útil y estas están colocadas en todo el tramo de la vía. Se comunican a través de carácter gráfico - descriptivo y de preferencia mediante símbolos, o pueden ser leyendas, con la intención de informar de las condiciones de la vía, deben ser de rápida y fácilmente interpretación por los conductores para tomar una decisión al instante (MTOP, 2013).

Las señales de tránsito ayudan al movimiento seguro y ordenado del tránsito tanto de peatones como de vehículos las cuales posee información que debe ser respetada por los usuarios de las vías (INEN, 2011). Las señales de tránsito ayudan a reducir los accidentes pero no basta con realizar un plan de seguridad vial o programas educativos de seguridad vial, sino asignar recursos y ponerlos en práctica, diseñar

manuales de auditorías de seguridad vial y formar conductores profesionales (Asociación Española de la Carretera, 2014).

Al momento de diseñar una carretera uno de los objetivos más importantes es la seguridad vial (Asociación española de la carretera, 2013), el estado juega un papel muy importante y debe adoptar las medidas que se requieren para evitar el incremento de accidentes de tránsito en determinados sectores. (Sagástegui, 2010), la gran parte de conductores poseen un permiso luego de haber aprobado exámenes en que demuestran conocer las normas de tránsito, entonces, no es el desconocimiento por el cual no cumplen las normas (Beltramino, Juan & Carrera, 2007).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empezó realizando la evaluación de la señalización vertical mediante el método analítico del Índice de Estado de Señalización Vertical (IES), se lo realizó en todos los tramos, en el orden descrito anteriormente para conocer los diferentes tipos de deterioros que pueden existir tales como visibilidad, posición, forma, decoloración, desgaste, suciedad y retroreflexión; cada señal que se evaluó pertenece a un grupo por lo tanto se los relaciono al grupo que corresponden. Para el análisis de la visibilidad el evaluador se ubicó a 60 metros antes de la señalética y separado 2 metros del borde de la calzada hacia el centro de la vía, el método IES nos da unos rangos para evaluar la visibilidad que son:

Tabla 1. Visibilidad de la señal

| Visibilidad de la señal | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Visibilidad de la señal | Índice de Estado (IE), puntos |
| Excelente | 10 |
| Regular | 6 |
| Mala | 2 |

En el caso de la posición se colocó una plomada a 1 metro de altura medido desde el pie del letrero, después se midió cuánto está movido horizontalmente entre la plomada y el pedestal, así mismo hay rangos que son los siguientes:

Tabla 2. Posición de la señal

| Visibilidad de la señal | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Posición de la señal | Desplazamiento de la vertical (cm) | Índice de Estado (IE), puntos |
| Correcta | 0 – 6 | 10 |
| Bien | 7 – 14 | 7 |
| Regular | 15 – 19 | 4 |
| Mala | Mayor de 20 | 2 |

Para evaluar la forma se utilizó una regla de un metro de longitud y esta se la colocó en el tablero para saber los hundimientos, alabeo de bordes o esquinas, etc., y se obtuvo la deformación midiendo bajo la regla, hay parámetros que son:

Tabla 3. Forma de la señal

| Forma de la señal | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Deformación de la señal (cm) | Índice de Estado (IE), puntos |
| 0 – 3 | 10 |
| 4 – 6 | 6 |
| 7 – 9 | 4 |
| Mayor de 10 | 2 |

Cuando se evaluó la decoloración se toma en cuenta la pérdida del color de la placa y según el juicio del evaluador se utiliza el criterio siguiente:

Tabla 4. Decoloración de la señal

| Decoloración de la señal | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Decoloración | Índice de Estado (IE), puntos |
| Nula | 10 |
| Regular | 6 |
| Elevada | 2 |

Al momento de valorar el desgaste se observó si la señal posee fisuras, desintegración, erosión, arañazos, oxidación, despegue de la leyenda entre otros que pueda haber. La siguiente tabla muestra la forma de valorizarlo.

Tabla 5. Desgaste de la señal

| Desgaste de la señal | | |
|----------------------|---------------------|-------------------------------|
| Desgaste de la señal | Área desgastada (%) | Índice de Estado (IE), puntos |
| Nulo | 0 – 10 | 10 |
| Poco | 11 – 30 | 7 |
| Regular | 31 – 59 | 4 |
| Elevado | Mayor de 60 | 2 |

En el deterioro de la suciedad se tomó en cuenta el polvo que se adhiere a la señal y que impide la correcta retroreflexión de la señal, se le puede dar un mantenimiento barato y sencillo como lo es limpiar el tablero y el pedestal de la señal con agua y un paño. Los parámetros de este deterioro son:

Tabla 6. Suciedad de la señal

| Suciedad de la señal | |
|----------------------|-------------------------------|
| Suciedad | Índice de Estado (IE), puntos |
| Nula | 10 |

| | |
|---------|---|
| Regular | 6 |
| Elevada | 2 |

La retrorreflexión es la propiedad que tienen las señales en devolver la energía luminosa de los focos de los vehículos hacia el conductor, como no se posee el equipo para medir el haz de luz sobre la señal que es el retrorreflectómetro que lo que hace es simular la interacción de los focos de los vehículos, se lo realizó por la noche con la ayuda de las luces de un vehículo y se lo categorizó de la siguiente manera:

Tabla 7. Retrorreflexión de la señal

| Retrorreflexión de la señal | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Retrorreflexión | Índice de Estado (IE), puntos |
| Excelente | 10 |
| Regular | 6 |
| Poca | 2 |

Luego se obtuvo el Índice de Estado de la Señal Vertical (IEV), que no es otra cosa que el promedio de los 7 deterioros que se evaluó de cada señal. Pero si un deterioro se lo evalúa con 2 puntos el resultado del IEV se le coloca de 2 puntos sin promediar los demás deterioros.

Después, como ya se agruparon las señales se determinó el valor promedio de conservación (PC) en cada grupo obteniendo PCI, PCII, PCIII, y al final se calculó el Índice del Estado de Señalización Vertical (IES) en el tramo de la vía evaluada con la siguiente fórmula:

$$IES = 0,5 PCI + 0,3 PCII + 0,2 PCIII \quad (3)$$

Para la calificación del resultado de la valorización del Índice de Estado de Señalización Vertical (IES) en el tramo de la vía que hemos evaluado, se lo realizó con la ayuda de la siguiente tabla:

Tabla 8. Calificación del Resultado del Índice de Estado de Señalización Vertical (IES) en el Tramo de la Vía Evaluada

| CASO | CONDICIÓN | Parámetros Índice de Estado de Señalización Vertical (IES) | | | | |
|------|-------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | PÉSIMO | MAL | REGULAR | BIEN | EXCELENTE |
| A | Existe PCI, PCII, PCIII | -3,5 | 3,5 - 5,9 | 6 - 6,9 | 7 - 8,5 | 8,6 - 10 |
| B | PCI = 0 | -1,7 | 1,7 - 2,9 | 3 - 3,4 | 3,5 - 4,2 | 4,3 - 5,0 |
| C | PCII = 0 | -2,4 | 2,4 - 4,1 | 4,2 - 4,8 | 4,3 - 5,9 | 6 - 7 |
| D | PCIII = 0 | -2,8 | 2,8 - 4,4 | 4,5 - 5,5 | 5,6 - 6,8 | 6,9 - 8 |
| E | PCI y PCII = 0 | -0,7 | 0,7 - 1,1 | 1,2 - 1,3 | 1,4 - 1,7 | 1,8 - 2 |
| F | PCII y PCIII = 0 | -1,7 | 1,7 - 2,9 | 3 - 3,4 | 3,5 - 4,2 | 4,3 - 5 |
| G | PCI y PCIII = 0 | -1 | 1 - 1,7 | 1,8 - 2,0 | 2,1 - 2,5 | 2,6 - 3,0 |

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el caso del primer tramo que comprende desde la Rotonda de Pasaje (KM 0+000) hasta la Perimetral Sur (KM 1+800), se valorizó la señalización vertical y se obtuvo un IES de 7,55 que corresponde a una calificación del tramo “BIEN”. Para el segundo tramo que va desde la Perimetral Sur (KM 1+800) hasta La Peaña (KM 3+600), se valorizó la señalización vertical y se obtuvo un IES de 9,49 que corresponde a una calificación del tramo “EXCELENTE”.

En el tercer tramo desde La Peaña (KM 3+600) hasta el Distribuidor de Tráfico de Bella India (KM 7+700), el valor del IES es de 9,27 siendo el tramo “EXCELENTE”. El cuarto tramo desde el Distribuidor de Tráfico de Bella India (KM 7+700) hasta la Y del Cambio (KM 9+800), el valor del IES es de 9,44 siendo el tramo “EXCELENTE”. Para el quinto y último tramo comprende desde la Y del Cambio (KM 9+800) hasta la Avenida Alejandro Castro (Monumento al Bananero) (KM 13+800), el valor del IES es de 9,37 siendo el tramo “EXCELENTE”.

CONCLUSIONES

- La calificación para la señalización vertical de los tramos 1 es “BIEN”.
- La calificación para la señalización vertical de los tramos 2, 3, 4 y 5 es “EXCELENTE”.
- Las herramientas y materiales que se ha utilizado para la evaluación de la señalización vertical y horizontal de la Vía Pasaje – Machala son sencillos y de fácil manejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Española de la Carretera. (2013). *XVII congreso mundial de IRF*, 10–14.

Asociación Española de la Carretera. (2014). *Seguridad Vial en Iberoamérica*.

Asociación Española de la Carretera. (2015). *Las carreteras de las comunidades autónomas*.

Asociación Española de la Carretera. (2016). *La seguridad de los usuarios vulnerables. Experiencias en Iberoamérica*.

Bañón, L. (2007). *Manual de carreteras*.

Basso, D. (2008). *Problemática sanitaria y social de la accidentabilidad del transporte terrestre*, 25(1), 133–137.

Beltramino, J. & Carrera, E. (2007). *El respeto a las normas de tránsito en la ciudad de Santa Fe, Argentina*, 22(2), 141–145.

BID. (2012). *Avances en la seguridad vial en América Latina y el Caribe 2010-2012*.

Cepal. (2015). *Desempeño de América Latina y el Caribe durante los primeros años de la década de acción por la seguridad vial*. Santiago de Chile: Cepal.

Gómez, R. (2004). *Ingeniería de Tráfico CIV– 326*.

INEN. (2011). *Señalización vial. Señalización vertical*.

MTOP. (2013). *Procedimiento de operación y seguridad vial, 5*.

Naciones, U. & Nazif, J. (2011). *Guía práctica para el diseño e implementación de políticas*.