



Reductores de velocidad y señalamiento vial, ruta nacional N.º 125 – ruta nacional N.º 126, Carrizal, Alajuela.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT - 03 - 05 - 01 - 0329 - 2023	2. Número de Expediente: ED-EB-23-0001 y ED-EB-23-0002	
3. Título: Reductores de velocidad y señalamiento vial, ruta nacional N.º 125 – ruta nacional N.º 126, Carrizal, Alajuela.	4. Fecha del Informe: junio de 2023	
5. Institución Ejecutora: Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños	6. Institución Receptora: Consejo Nacional de Vialidad Departamento de Señalización Vial Municipalidad de Alajuela	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión: Final, Junio, 2023	8. Colaboró: Tec. Osvaldo Piedra Mora Gallardo Bermúdez Acedo	
9. Elaboró: Ing. Errol Castillo García Nombre y firma	10. Revisó y Autorizó: Ing. Carolina Malespín Muñoz Nombre y firma	
11. Resumen: El Departamento de Estudios y Diseños realizó inspección en la intersección de ruta nacional N.º 125 – ruta nacional N.º 126, en el sector de Carrizal de la provincia de Alajuela. La finalidad del presente informe fue verificar la velocidad de operación en la zona, para determinar si es posible instalar reductores de velocidad y así como del señalamiento vial necesario. El resultado del estudio recomienda instalar dos reductores de velocidad y señalamiento vial.		
12. Palabras clave: Reductores de velocidad, señalización vial.	13. Nivel de seguridad: Documento Público	14. N° páginas 16

1 Introducción

1.1 Origen del Estudio

El Departamento de Estudios y Diseños recibió el 09 de enero de 2023, dos solicitudes sin número de oficio enviadas por el señor Carlos Alberto Ramírez, donde solicita colocar reductores de velocidad, indicando que conductores realizan drift o los conocidos trompos, además de vehículos mal estacionados, paso de gran cantidad de personas y falta de señalamiento vial en la intersección de ruta nacional N.º 125 con ruta nacional N.º 126 en Carrizal de Alajuela. A las solicitudes se les asignó los números de expediente ED-EB-23-0001 y ED-EB-23-0002 para realizar el trámite.

1.2 Objetivo General

Determinar las necesidades de seguridad vial que impliquen instalar reductores de velocidad y señalamiento vial, realizando inspección y análisis en el sitio, para mejorar las condiciones a los usuarios de la vía. Todo en acatamiento de la normativa técnica vigente y el criterio profesional.

1.3 Objetivos Específicos

- Identificar visualmente la condición actual del señalamiento vertical y horizontal en la zona de estudio.
- Verificar visualmente el estado actual de la estructura peatonal (aceras) y de la superficie de ruedo.
- Establecer recomendaciones para solucionar la problemática identificada.

1.4 Alcance

La elaboración del presente estudio consiste en un análisis técnico para determinar la necesidad de instalar reductores de velocidad y señalamiento vial en la intersección de ruta nacional N.º 125 con ruta nacional N.º 126, en Carrizal de Alajuela.

Toda solicitud que involucre el estudio de zonas que se extiendan más allá de esta delimitación, queda fuera del alcance de este estudio.

1.5 Limitaciones

No se cuenta con un levantamiento topográfico de la zona de estudio, todas las mediciones se realizaron con odómetro, aproximándose a las condiciones actuales.

1.6 Metodología Aplicada

A continuación, se describe la metodología utilizada en la realización del estudio:

- a. Procesamiento interno de la información entregada por el interesado, la cual incluye una verificación de estudios aledaños realizados previamente en el Departamento, así como programación de labores interdepartamentales.
- b. Inspección técnica a campo con el fin de analizar las condiciones actuales de la vialidad vehicular y peatonal en la zona de análisis para determinar el área de influencia que debe abarcar el estudio, mediante el uso de instrumentos como clinómetro, odómetro, radar de control de velocidad y cámara fotográfica. Cada uno de los anteriores según los requerimientos de este estudio.
- c. Elaboración de planimetría del área de influencia (en caso de requerirla) incluyendo todas las características importantes: anchos de calzada y carril, estado de las aceras, incluyendo su accesibilidad, la señalización vertical, horizontal y cualquier otro aspecto importante que pueda afectar al momento de recomendar una solución.
- d. Determinación de las principales características de la señalización vial y su estado, para, por medio de comparación con la norma aplicable, determinar las mejoras a implementar.
- e. Análisis de resultados y diseño de soluciones a partir de los datos obtenidos en campo. Se utiliza como guía la normativa nacional técnica vigente y el criterio profesional.

1.7 Generalidades

1.7.1 Antecedentes.

A continuación, se citan los antecedentes asociados a este estudio:

- a. Reuniones previas: no se sostuvieron reuniones previas para la atención de este estudio.
- b. Solicitudes previas: se registra solicitudes en los expedientes ED-EB-23-0001 y ED-EB-23-0002.
- c. No se registra un estudio relacionado con lo solicitado en el sitio.

1.7.2 Fundamentación jurídica y/o normativa vigente.

En cuanto a la fundamentación jurídica que acompaña la ejecución de este estudio se tiene:

“El Departamento de Estudios y Diseños recibe las solicitudes de los interesados relacionadas con el mejoramiento de la funcionalidad vial y del señalamiento. Para lo cual el Departamento de Estudios y Diseños cuenta con el tiempo establecido en la normativa vigente para dar respuesta. Lo anterior según lo señalado en el Capítulo III: De la Dirección de Ingeniería de Tránsito, Artículos 11 y 14 de la Ley de Administración Vial, N.º 6324.”

En cuanto a la normativa vigente que acompaña la ejecución de este estudio se tiene:

- Ley N.º 9078: Ley de tránsito por vías públicas terrestres y seguridad vial.
- Ley N.º 7600: Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.
- Ley N.º 9976: Movilidad Peatonal.
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014.
- Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011.
- Reglamento para la instalación y eliminación de reductores de velocidad en las vías públicas terrestres, Decreto N.º 40601 – MOPT.

2 Desarrollo

2.1 Condición real.

La zona de estudio se emplaza en la provincia de Alajuela, Cantón: Alajuela, Distrito: Carrizal, mientras que las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica “Costa Rica Transversal Mercator 05” (CRTM 05) son: 484901 Este, 1115651 Norte.

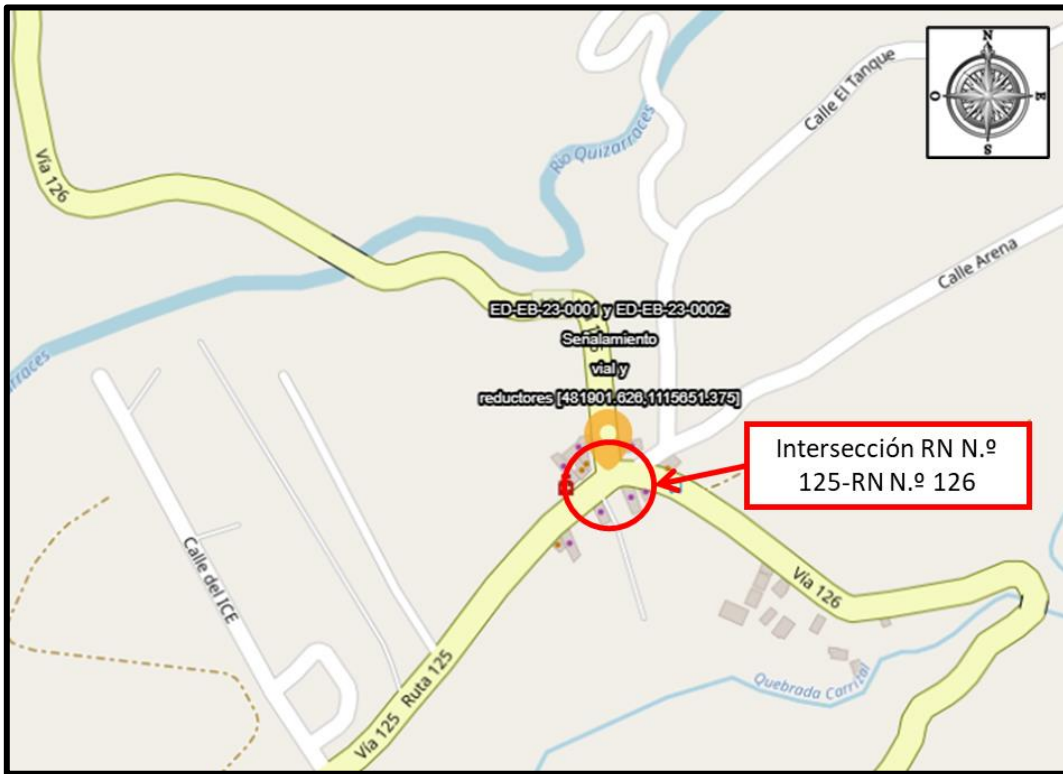


Figura 1. Intersección ruta nacional N.º125 – ruta nacional N.º 126, Carrizal, Alajuela. Fuente: Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

La intersección en estudio está compuesta por cuatro accesos. Los accesos norte y sureste corresponden a la red vial nacional (RN) N.º 126 y el acceso suroeste corresponde a la red vial nacional (RN) N.º 125, administradas por el Consejo Nacional de Vialidad (Conavi). El acceso noreste “calle Arena” corresponde a la red vial cantonal y es administrada por el gobierno local.

El ancho de calzada de los accesos es el siguiente: acceso norte 7,35 m, acceso sureste 6,30 m, acceso suroeste inicia con un ancho de 8,00 m y se amplía a 10,00 m al conectar con RN N.º 126 y el acceso noreste tiene un ancho de 4,56 m. Los cuatro accesos de la vía funcionan bidireccionalmente con un carril por sentido.

Basados en el señalamiento vial reglamentario existente, la velocidad máxima en la zona es de 40 km/h. La superficie de rodamiento se compone de una carpeta asfáltica, la cual se observa nivelada, continua y sin roturas.

Se observaron aceras al aproximarse a la intersección, pero no en su totalidad.

Se observó señalamiento vial vertical reglamentario, y señalamiento vial horizontal está borroso o nulo.

Se observó actividad comercial, carga y descarga de mercadería, estacionamiento, parada de taxis y parada de autobús.

Se observó estacionamiento en la vía, así como espacio para estacionamiento en los comercios de la esquina noroeste de la intersección.

Al momento de la visita no se observó una importante afluencia vehicular y tampoco se observó drift o trompos por parte de conductores, indicados por el solicitante.

En las siguientes figuras se ilustra lo observado en la zona de estudio:



Figura 2 Vista suroeste intersección ruta nacional N.º 125 – ruta nacional N.º 126, Carrizal, Alajuela. Fuente: Propia.



Figura 3 Acceso suroeste intersección ruta nacional N.º 125 – ruta nacional N.º 126, Carrizal, Alajuela. Fuente: Propia.



Figura 4 Vista norte intersección ruta nacional N.º 125 – ruta nacional N.º 126, Carrizal, Alajuela. Fuente: Propia.



Figura 5 Vista sureste intersección ruta nacional N.º 125 – ruta nacional N.º 126, Carrizal, Alajuela. Fuente: Propia.

Como parte de los análisis que realiza el departamento de estudios y diseños para la instalación de reductores de velocidad, se realizó estudio de velocidades para determinar la velocidad operativa contra la velocidad máxima de 40 km/h en la zona de estudio. La medición se realizó con el radar de velocidades en la sección de ruta nacional N.º 126. Mediante el cálculo del percentil 85, se determinó para el sentido 1-2 (Alajuela-Carrizal) que el 85% de los conductores viajan a velocidades igual o menores a 46 km/h, mientras que el 15% restante viaja a velocidades superiores. Para el sentido 2-1 (Carrizal-Alajuela) el 85% de los conductores viajan a velocidades igual o menores a 47 km/h, mientras que el 15% restante viaja a velocidades superiores. Además, se determinó que para el sentido 1-2 el 37 % de los conductores viaja a velocidades superiores a los 40 km/h y para el sentido 2-1 el 37 % de los conductores (ver anexo 3).

2.2 Condición Propuesta según la norma

El presente estudio propone la construcción de dos reductores de velocidad, señalamiento vial, construcción de aceras y restricción de estacionamiento, según normativa vigente.

A continuación, se muestran los criterios técnicos considerados para la propuesta planteada, según normativa y criterio técnico profesional:

2.2.1 Reductores de velocidad

Con base en lo establecido en el *Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres, N.º 40601 -MOPT*, se tiene la siguiente tabla resumen con los criterios utilizados para determinar si se justifica la instalación del reductor:

Tabla 1 Requisitos y normas técnicas mínimas para instalación de reductores de velocidad.

CAPÍTULO 3	
De los requisitos y normas técnicas mínimas para instalación de reductores de velocidad	
<i>Basado en el Artículo 13. Prohibiciones</i>	Condición
¿Se cuenta con permiso y/o estudio técnico?	No Aplica
Se instala en vías primarias de la red vial nacional	No Aplica
No se debe instalar en autopistas, carreteras de cuatro o más carriles en total o en vías cuyas velocidades máximas permitidas sean iguales o superiores a 80 km/h	Cumple
No se debe instalar en puentes, pasos a desnivel o túneles	Cumple
No se debe instalar en curvas verticales y/u horizontales que impidan visibilidad del reductor	Cumple
No se debe instalar en vías donde exista una pendiente constante superior al 5%	Cumple
No instalar a menos de 25 m de intersección no semaforizada	Cumple
No instalar a menos de 50 m de cualquier intersección regulada por semáforos	Cumple
No instalar a menos de 25 m de la línea de paro en un paso peatonal regulado con semáforo	Cumple
No se deben instalar a distancias menores de 90 m de otro reductor	Cumple
El dispositivo no debe obstruir el libre flujo del agua hacia los sistemas de desagüe	No Aplica
La vía no debe comunicar directamente con el servicio de emergencias	Cumple
No se debe instalar a menos de 25 m de paradas de autobuses	Cumple
No se debe instalar a menos de 90 m posterior a un cruce ferroviario en el sentido de circulación vehicular	Cumple
Artículo 15. Criterios técnicos para la construcción de reductores de velocidad	Condición
Que más del 15% de los conductores excedan la velocidad máxima establecida por ley o por señales reglamentarias instaladas, en al menos 20 km/h.	Cumple
Cuando exista un establecimiento de uso frecuente por usuarios vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad o enfermos)	No Aplica
Cualquier factor que debidamente fundamentado provoque peligro y amerite un reductor	No Aplica

Basados en los artículos 13 y 15 del Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres, N.º 40601 -MOPT, es posible instalar reductores de velocidad al aproximarse a la intersección.

2.2.2 Señalamiento vertical y horizontal

Basados en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (2014), a continuación, se detalla el señalamiento vertical y horizontal que se utilizará en el presente estudio:

2.2.2.1 Señalamiento vertical

En cuanto al señalamiento vertical que se implementará en el presente estudio se utilizará señalamiento reglamentario y preventivo. El señalamiento debe cumplir con una serie de normas en su diseño, forma y dimensiones, que a continuación se resumen:

- Las señales deben ser con materiales reflectivos.
- Las señales de reglamentación son de forma rectangular, con la simbología inscrita en el centro de un círculo y la leyenda explicativa debajo del círculo, con excepción de las señales de “ALTO”, que son de forma octogonal.
- Las señales de prevención tendrán la forma cuadrada con una diagonal interior en posición vertical, con excepción de las de delineación, cuya forma es rectangular, correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical.
- Para las señales reglamentarias rectangulares y preventivas utilizadas en el presente estudio, serán con dimensiones estándar.

2.2.2.2 Señalamiento horizontal

El señalamiento horizontal que se implementará en el presente estudio:

- Doble línea continua amarilla, para la división de carriles bidireccionalmente, el ancho de cada línea es entre 0.10 m a 0.15 m y la separación entre ambas líneas de 0.15 m.
- Línea continua amarilla, para la división de carriles bidireccionalmente, tiene un ancho entre 0.10 m a 0.15 m.
- Línea discontinua blanca corta, el ancho de cada línea es entre 0.10 m a 0.15 m.
- Línea continua blanca al borde de la vía, el ancho de línea es entre 0.10 m a 0.15 m.
- Las flechas direccionales de color blanco y corresponden al diseño de velocidades inferiores a 60 km/h.

- Línea de parada para que se detengan los vehículos en concordancia con una señal de ALTO, con un ancho de 0.40 m y para velocidades inferiores a 60 km/h.
- Señal de 40 KPH, las dimensiones deben ser para velocidades inferiores a 60 km/h.
- Se colocarán capataluces de dos caras amarillas 100 m antes y 100 m después de la intersección, sobre la doble línea continua amarilla y línea continua amarilla, a cada 5 m.
- Se colocarán capataluces una cara blanca y una cara roja 100 m antes y 100 m después de la intersección, a cada 5 m sobre la línea blanca continua.

Para un estudio detallado del señalamiento vertical y horizontal, recomendamos leer el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014, cap.2 y 3.

Nota: El señalamiento vial propuesto se muestra en el anexo 2.

2.2.3 Aceras

Las aceras faltantes en la zona de estudio deben construirse cumpliendo con las especificaciones técnicas según el Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad. Las aceras deberán tener un ancho mínimo de 1,20 m, un acabado antiderrapante y sin presentar escalones; en caso de desnivel éste será salvado con rampa. En las aceras, en todas las esquinas deberá haber una rampa con gradiente máxima de 10% para salvar el desnivel existente entre la acera y la calle. Esta rampa deberá tener un ancho mínimo de 1,20 m y construidas en forma antiderrapante (Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, 1998, art.125-126).

2.2.4 Estacionamiento

La Ley N.º 9078 “Ley de tránsito por vías públicas terrestres y seguridad vial”, referente al estacionamiento indica lo siguiente:

ARTÍCULO 110.- Estacionamiento

Todo vehículo estacionado deberá mantener activado el freno de emergencia. Además, los vehículos de carga de más de dos toneladas deben calzarse con las cuñas reglamentarias. En zonas urbanas, las llantas del vehículo deben quedar a una distancia no mayor de treinta centímetros (30 cm) del borde de la acera.

Se prohíbe estacionar un vehículo en las siguientes condiciones:

- a) Frente a cualquier entrada o salida de planteles educativos, hospitales, clínicas, estaciones de bomberos o Cruz Roja, estacionamientos privados o públicos y garajes. Asimismo, locales o edificios mientras se lleven a cabo espectáculos o actividades deportivas, religiosas, sociales, siempre que se encuentren identificados para información al público en general.
- b) En las calzadas o en las aceras, de forma que impida el libre tránsito, afecte la visibilidad o ponga en peligro la seguridad de los demás.
- c) En los lugares que así se indique expresamente o demarcados con una franja amarilla, salvo que la prohibición se limite a un horario específico.
- d) A una distancia menor de cinco metros (5 m) de un hidrante o a zonas de paso para peatones; a menos de diez metros (10 m) de una intersección de las vías urbanas o a menos de veinticinco metros (25 m) de una intersección de las vías no urbanas.
- e) En la parte superior de una pendiente o en curva.
- f) En las vías públicas, salvo por razones especiales, en cuyo caso el conductor colocará su vehículo fuera de la calzada, señalando su presencia mediante las luces de emergencia y dispositivos luminosos o retrorreflectivos, de conformidad con esta ley y su reglamento. En caso de que no exista espaldón, el conductor deberá estacionarlo en el lugar más seguro.
- g) Utilizar una ciclovía, carril-bici, carril-bici protegido o acera-bici para el tránsito automotor, para estacionarse, hacer reparaciones, para cargar y descargar bienes y personas o para cualquier otro uso que no sea el estipulado en las definiciones para estos dispositivos.

Además, el Departamento de Estudios y Diseños para autorizar o prohibir estacionamiento en vías públicas pertenecientes a la red vial nacional, considera los siguientes parámetros: determinar mediante observaciones de campo o conteos vehiculares el número de carriles con los que debe operar la vía, el ancho de carril deseable debe ser 3,60 m como mínimo (Manual Centroamericano De Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011, p.141) y los espacios para estacionamiento de vehículo liviano, cumplir con dimensiones entre 2,20 m-2,40 m de ancho por 5,00 m de largo. Por lo tanto, para estacionar en al menos un lado de la vía, el ancho de calzada mínimo para una vía bidireccional debe ser de 9,40 m. La autorización o restricción de estacionamiento queda a criterio del profesional o técnico encargado del estudio, según valoraciones de la zona.

2.3 Causa

El irrespeto a la velocidad máxima de 40 km/h sobre ruta nacional N. ° 126, puede ser debido a que la zona no cuenta con el señalamiento vial de velocidad máxima idóneo para informar adecuadamente a los conductores y, además, no se cuenta con dispositivos de seguridad vial para incentivar al tránsito calmado en la zona.

La ausencia de señalamiento vial en la zona de estudio puede ser debido a diversas razones, como desgaste por inclemencias del clima, paso constante de vehículos, desgaste por vida útil del material, recarpeteo de la vía o porque no se ha realizado un estudio reciente del señalamiento vial.

La ausencia de aceras en la zona de estudio puede ser debido a que no se consideraron en el diseño y construcción de la vía.

El estacionamiento observado, es por falta de un estudio técnico que ordene las vías y restrinja el estacionamiento donde no sea posible.

2.4 Efecto

El irrespeto a la velocidad máxima en la zona de estudio pone en peligro a peatones y conductores que transitan por la vía, por lo tanto, para minimizar los riesgos sería conveniente colocar dos reductores de velocidad con su respectivo señalamiento vial al aproximarse a la intersección en estudio (accesos norte y suroeste), para incentivar el tránsito calmado en los conductores e incentivar velocidades máximas de 40 km/h.

La falta de señalamiento vial tiene un efecto negativo en los usuarios de la vía, por lo tanto, se debe plantear el señalamiento vertical como horizontal para que sea legible y transmita adecuadamente el mensaje, facilite y garantice el movimiento ordenado, seguro y predecible de todos los usuarios de la vía, respetando las reglas de justificación para su uso y criterios técnicos del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito.

Actualmente la zona de estudio no cuenta con aceras en su totalidad, por lo tanto, deben ser construidas libre de obstáculos, sin escalones, con las dimensiones apropiadas para el tránsito de los peatones. Todo en acatamiento de la nueva legislación Ley N.º9976: Movilidad Peatonal y el Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.

El estacionamiento en la intersección puede afectar el libre tránsito vehicular por las dimensiones con las que cuenta la vía así como la visibilidad, por lo tanto, para ordenar el estacionamiento en el sitio se debe demarcar con cordón amarillo en ambos lados de la vía, con su respectivo señalamiento vertical respetando las esquinas de la intersección y al aproximarse a la misma.

3 Conclusiones y recomendaciones

A continuación, se enumeran una serie de conclusiones obtenidas a partir de la realización del estudio, así como recomendaciones para asegurar una mejor convivencia vial en la zona.

3.1 Conclusiones

Con lo analizado y considerado anteriormente, este Departamento concluye los siguientes puntos:

- a. En ruta nacional N.º 126 se irrespeta el límite de velocidad de 40 km/h.
- b. Que para incentivar tránsito calmado en la zona de estudio se justifica instalar dos reductores de velocidad.
- c. La zona de estudio no presenta señalamiento vial vertical y horizontal en su totalidad, por lo que se requiere de un planteamiento para instalar el señalamiento vial necesario.
- d. Las aceras no están construidas en su totalidad y se debe valorar su construcción.
- e. Vehículos son estacionados en la intersección, afectando el libre tránsito vehicular y visibilidad de los conductores.

3.2 Recomendaciones

Con base en las conclusiones realizadas y a la normativa legal y técnica que compete, el Departamento de Estudios y Diseños de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito dispone las siguientes recomendaciones (ver lámina en anexo 2):

3.2.1 Al Departamento de Señalización Vial.

- a. Instalar, cambiar o eliminar el siguiente señalamiento vertical, cumpliendo con las especificaciones técnicas del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA:

Tabla 2 Sumario de señales verticales para instalar o reemplazar, tipo estándar.

Código	Detalle	Instalar	Reemplazar	Cantidad Total
R-1-1	Alto	1	-	1
R-15-10	Sentido obligatorio	1	-	1
R-15-11	Sentido obligatorio	2	-	2
R-2-1	Velocidad Máxima 40 km/h	4	-	4
P-9-11	Proximidad de reductor de velocidad	4	-	4
P-9-12	Reductor	4	-	4
P-9-1	Proximidad de peatones	4	-	4
P-2-8	Intersección adelante	3	-	3

- b. Demarcar el siguiente señalamiento horizontal, cumpliendo con las especificaciones técnicas del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA:

Tabla 3 Sumario de demarcación horizontal por realizar.

Detalle	Unidad	Cantidad
Doble Línea Continua Amarilla	m	77
Línea Continua Amarilla	m	100
Línea Continua Blanca	m	460
Línea Discontinua Blanca Corta	m	21
Cordón amarillo	m	250
Leyenda 40 KPH	un	3
Flecha directa-giro	un	1
Flecha giro izquierdo	un	1
Flecha directo – doble giro	un	2

- c. Instalar capta luces de doble línea continua amarilla, línea continua amarilla y línea continua blanca, en la zona de estudio.
- d. A la pintura del señalamiento horizontal se le debe aplicar microesferas de vidrio, asegurando reflectividad. Debe realizarse con materiales apropiados y de larga vida útil, para que sean visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática.

El detalle de especificaciones técnicas de todo el señalamiento vial debe ejecutarse de acuerdo con lo establecido en el **Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito**, que está disponible en la página electrónica: <https://www.sieca.int>

3.2.2 Municipalidad de Alajuela

- a. Instalar, cambiar o eliminar el siguiente señalamiento vertical en la intersección de calle la Arena con calle el Tanque, cumpliendo con las especificaciones técnicas del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA:

Tabla 4 Sumario de señales verticales para instalar o reemplazar, tipo estándar.

Código	Detalle	Instalar	Reemplazar	Cantidad Total
R-1-1	Alto	1	-	1
R-15-10	Sentido obligatorio	1	-	1

- b. Demarcar el siguiente señalamiento horizontal, cumpliendo con las especificaciones técnicas del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA:

Tabla 5 Sumario de demarcación horizontal por realizar.

Detalle	Unidad	Cantidad
Línea Continua Amarilla	m	45
Línea Continua Blanca	m	40
Flecha directa-giro	un	2
Flecha doble giro	un	1

- c. Instalar capta luces de doble línea continua amarilla, línea continua amarilla y línea continua blanca, en la zona de estudio.

- d. A la pintura del señalamiento horizontal se le debe aplicar microesferas de vidrio, asegurando reflectividad. Debe realizarse con materiales apropiados y de larga vida útil, para que sean visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática.

El detalle de especificaciones técnicas de todo el señalamiento vial debe ejecutarse de acuerdo con lo establecido en el **Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito**, que está disponible en la página electrónica: <https://www.sieca.int>

3.2.3 Al Consejo Nacional de Vialidad.

- a. Instalar dos reductores de velocidad al aproximarse a la intersección de ruta nacional N.º 125 con ruta nacional N.º 126 analizada. Uno en el acceso norte y otro en el acceso suroeste. Se debe asegurar que el perfil del reductor de velocidad en su parte superior será tipo arco, debe cumplir con un ancho de 120 cm, la longitud será igual a la distancia entre bordes internos de los caños o cunetas, de manera que se garantice el paso del agua. Por ser una velocidad máxima o inferior a 40 km/h, debe tener una altura no mayor de 5 cm medidos desde la superficie de ruedo. Todo esto cumpliendo con lo establecido en el Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres, Decreto N°40601 – MOPT. Para más detalles de su ubicación y dimensiones ver láminas en anexo 2.

Nota: Deben coordinar con el departamento de señalización vial, para que una vez construidos los reductores de velocidad realicen el señalamiento vial respectivo.

- b. Realizar el trámite respectivo para construir las aceras faltantes en la sección de ruta nacional N.º 125 y N.º 126 analizada, en acatamiento de la Ley N.º 9976. Movilidad Peatonal.

4 Anexos

4.1 Anexo 1. Glosario

Acera: Parte de la vía urbana, carretera o puente destinada exclusivamente al tránsito de peatones. También se denomina banqueta o vereda.

Capta luz: demarcación elevada que se coloca firmemente sobre la superficie de rodamiento; se acompaña de líneas demarcadas horizontalmente. Está diseñado para guiar a los conductores, mediante la luz refleja, en situaciones críticas: noche, neblina o proximidad de zonas peligrosas, entre otras.

Carril: espacio longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitado o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

Clinómetro: tipo de nivel utilizado para medir el grado de inclinación de la carretera.

Coordenada: referencia numérica para la ubicación de un sitio.

Cordón amarillo: cordón de caño demarcado con pintura amarilla; prohíbe el estacionamiento de vehículos.

Demarcación horizontal: demarcación constituida por líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ella, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento, con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

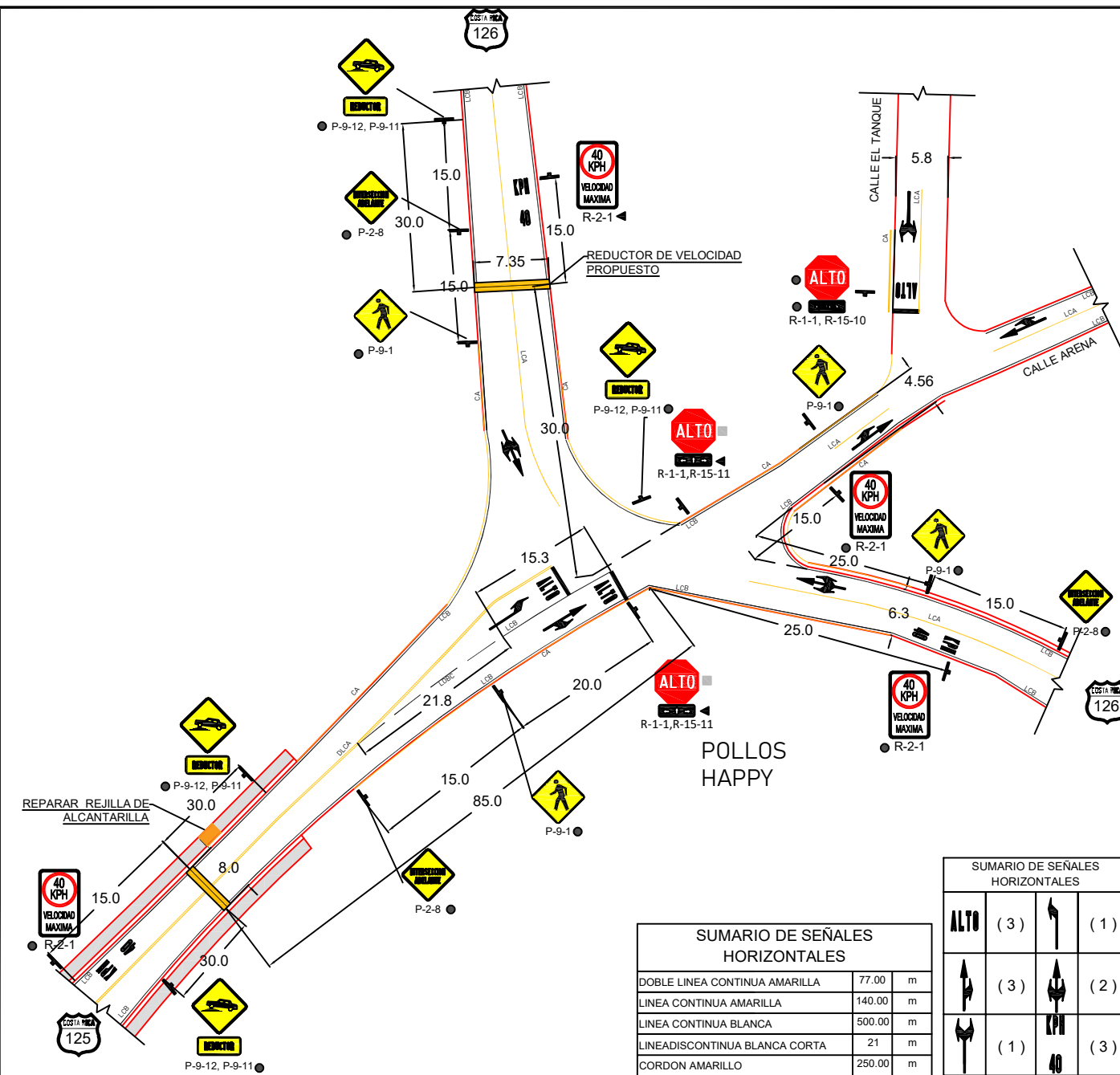
Odómetro: instrumento utilizado para medir distancias.

Pavimento: Estructura integral de las capas de subrasante, subbase, base y carpeta colocado encima de la rasante y destinada a sostener las cargas vehiculares.

Retro-reflectividad: propiedad de reflejar la luz.

Señales verticales: dispositivos de control de tránsito instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a transmitir un mensaje a los conductores y peatones, mediante palabras o símbolos, sobre la reglamentación de tránsito vigente, o para advertir sobre la existencia de algún peligro en la vía y su entorno, o para guiar e informar sobre rutas, nombres y ubicación de lugares.

4.2 Anexo 2. Láminas de señalamiento vial propuesto



POLLOS HAPPY

SUMARIO DE SEÑALES HORIZONTALES

DOBLE LINEA CONTINUA AMARILLA	77.00	m
LINEA CONTINUA AMARILLA	140.00	m
LINEA CONTINUA BLANCA	500.00	m
LINEA DISCONTINUA BLANCA CORTA	21	m
CORDON AMARILLO	250.00	m

SUMARIO DE SEÑALES HORIZONTALES

ALTO	(3)		(1)
	(3)		(2)
	(1)	40	(3)

SUMARIO DE SEÑALES VERTICALES

	(1)		(4)
	(1)		(3)
	(2)		(4)
	(4)		(-)

SIMBOLOGÍA

	REDUCTOR
	SEÑAL VERTICAL
	SEÑAL EXISTENTE
	SEÑAL A REEMPLAZAR
	SEÑAL NUEVA
CA	CORDON AMARILLO
LCA	LINEA CONTINUA AMARILLA
DLCA	DOBLE LINEA CONT. AMARILLA
LDBC	LINEA DISCONT. BLANCA CORTA
LCB	LINEA CONTINUA BORDE
	RUUTA NACIONAL

EXPEDIENTE: ED-EB-23-0001 ED-EB-23-0002	INFORME: MOPT-03-05-01-0329-2023	LÁMINA: 01/01	DIBUJO: PAOLA UMAÑA C.	DISEÑO: ING. ERROL CASTILLO GARCÍA	REVISIÓN: ING. CAROLINA MALESPIÑ MUÑOZ	APROBACIÓN: ING. CAROLINA MALESPIÑ MUÑOZ	Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños
PROYECTO: REDUCTORES DE VELOCIDAD Y SEÑALIZACION VIAL ALAJUELA, ALAJUELA, CARRIZAL		CONTENIDO: REDUCTORES DE VELOCIDAD SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN					

4.3 Anexo 3. Estudio de velocidades, Ruta Nacional N.º 126.

Cálculo del tamaño de muestra		Cálculo del percentil 85			
$N = \frac{S^2 K^2 (2 + U^2)}{2E^2}$		Sentido 1-2		Sentido 2-1	
		V max	40	V max	40
N=	tamaño mínimo de la muestra	N°	V (km/h)	N°	V (km/h)
S=	desviación estándar estimada de la muestra (KPH)	1	25	1	50
K=	constante que corresponden al nivel de confianza deseado	2	44	2	30
U=	constante correspondiente a la estadística de velocidad deseada	3	32	3	28
E=	error permitido en el estimado de la velocidad	4	38	4	44
		5	30	5	40
		6	52	6	40
		7	35	7	30
		8	40	8	52
		9	46	9	28
		10	45	10	41
		11	40	11	25
		12	30	12	47
		13	42	13	37
		14	26	14	39
		15	25	15	39
		16	22	16	37
		17	37	17	35
		18	31	18	42
		19	28	19	45
		20	37	20	48
		21	44	21	32
		22	44	22	30
		23	32	23	28
		24	46	24	50
		25	36	25	29
		26	50	26	28
		27	53	27	38
		28	34	28	41
		29	45	29	43
		30	38	30	32
		31		31	
		32		32	
		33		33	
		34		34	
		35		35	
		36		36	
		Promedio:	38	Promedio:	38
		Percentil 85:	46	Percentil 85:	47
		% Sobre Vper	37	% Sobre Vper	37
		% Sobre Vper + 20	0	% Sobre Vper	0
		Confianza:	99,3	Confianza:	99,3
		Se cumple porcentaje mínimo para reductor			

VALORES ESCOGIDOS	
S=	8,0 *
K=	3
U=	1,04 Para percentil 85
E=	5 km/h
N=	36

Cuadro 1: Constantes K para diferentes Niveles de Confianza*	
Constante, K	Nivel de Confianza (%)
1	68,3
1,5	86,6
1,64	90
1,96	95
2	95,5
2,5	98,8
2,58	99
3	99,7

Cuadro 2: Constante U para diferentes Velocidades deseadas*	
Velocidad deseada	Valor de U
Promedio	0,0
Percentil 15/85	1,04
Percentil 5/95	1,64

*Secretaría de Desarrollo Social, Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas: Manual Normativo, México, SEDESOL, 2001

5 Bibliografía

Decreto N° 26831. (24 de Abril de 1998). Ley N.º7600: Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad . *La Gaceta N° 75*. San José, Costa Rica.

Ley N.º9976: Movilidad Peatonal. (17 de Marzo de 2021). Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Ley N° 9078: Ley de tránsito por vías públicas terrestres y seguridad vial. (26 de Octubre de 2012). *Diario Oficial La Gaceta: Alcance Digital N° 165*. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres N°40601-MOPT. (2017). Costa Rica.

Secretaria de Integración Económica Centroamericana. (2011). Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras.

Secretaria de Integración Económica Centroamericana. (2014). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Guatemala: SIECA.