



Reductor de velocidad y señalamiento vial, ruta nacional N.º 124, Guácima, Alajuela.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT - 03 - 05 - 01 - 0414 - 2023	2. Número de Expediente: ED-EB-23-0163	
3. Título: Reductor de velocidad y señalamiento vial, ruta nacional N.º 124, Guácima, Alajuela.	4. Fecha del Informe: agosto 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	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión: Final, Agosto, 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 300 m al sur de la intersección de ruta nacional N.º 124 con calle Rincón Chiquito, en el sector de la Guácima 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 un reductor de velocidad y señalamiento vial.		
12. Palabras clave: Reductores de velocidad, señalización vial.	13. Nivel de seguridad: Documento Público	14. N° páginas 11

1 Introducción

1.1 Origen del Estudio

El Departamento de Estudios y Diseños recibió el 01 de junio de 2023, traslado de correspondencia con número de oficio DVT-DGIT-TC-2023-209 enviado por el Ing. Junior Araya Villalobos, Director General de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, el cual adjunta nota sin número de oficio enviada por el señor Denis Espinoza Rojas que remite email de la señora Isabel Soto Gamboa donde indica de las altas velocidades sobre la carretera principal frente a las granjas (ruta nacional N. ° 124) para colocar más reductores de velocidad en la Guácima de Alajuela. A las solicitudes se les asignó el número de expediente ED-EB-23-0163 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 300 m al sur de la intersección de ruta nacional N.º 124 con calle Rincón Chiquito, en la Guácima 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 solicitud en el expediente ED-EB-23-0163.
- c. No se registra un estudio relacionado con lo solicitado en el sitio. Sin embargo, se registra propuesta de señalamiento vial con el informe MOPT - 03 - 05 - 01 - 0456 – 2022.

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:

- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014.
- 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: Guácima, mientras que las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica “Costa Rica Transversal Mercator 05” (CRTM 05) son: 471956 Este, 1102622 Norte.

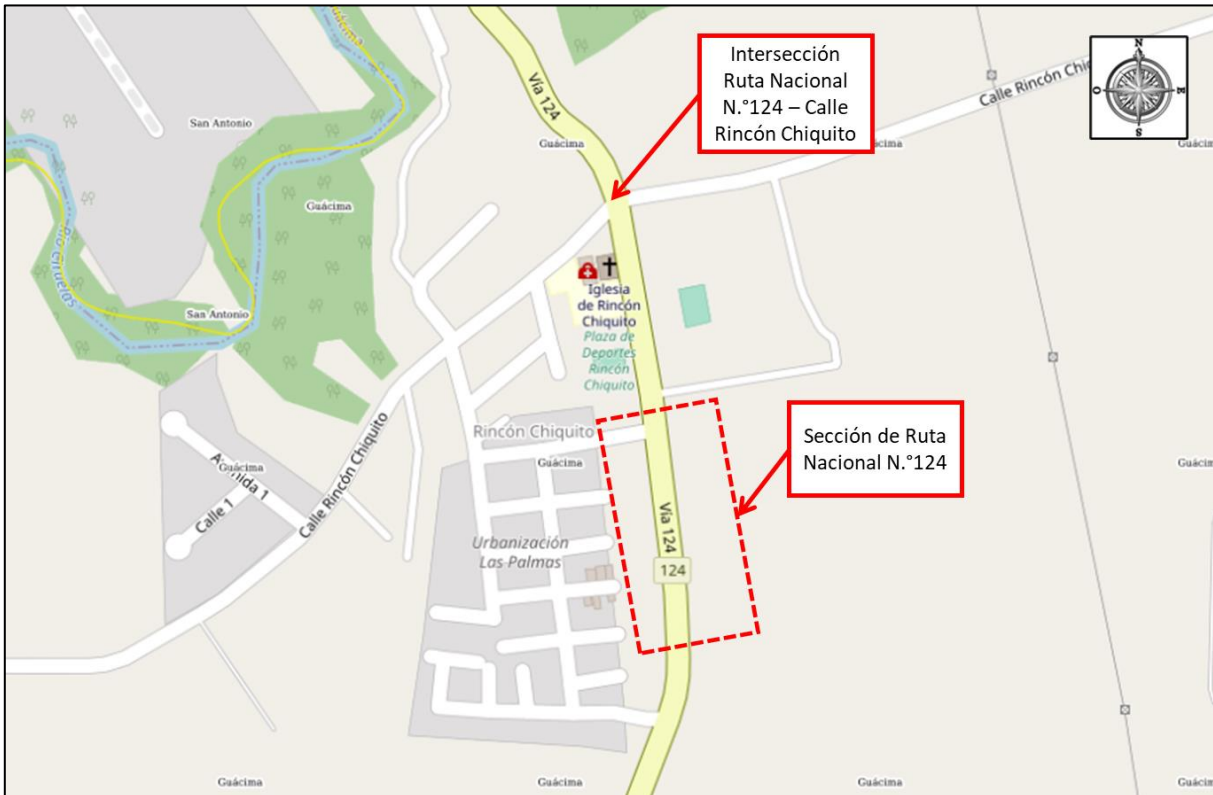


Figura 1. Sección de ruta nacional N.º124 en estudio, Guácima, Alajuela. Fuente: Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

La sección de la red vial nacional (RN) N.º 124 es administrada por el Consejo Nacional de Vialidad (Conavi).

El ancho de calzada oscila entre 6,04 m y 6,58 m, funciona bidireccionalmente con un carril por sentido en dirección norte-sur y sur-norte.

Se observó un reductor de velocidad 150 m sur de la intersección de ruta nacional N.º 124 con calle Rincón Chiquito.

No se especifica la velocidad máxima en la zona.

La superficie de rodamiento se compone de una carpeta asfáltica, la cual se observa nivelada, continua y sin roturas.

Se observaron aceras del lado donde se encuentra el área habitacional.

El señalamiento horizontal existente se observa visible, sin embargo, se debe completar. No se observó señalamiento vertical.

Se observó una parada de autobús.

Nota: Es importante mencionar que el señalamiento vial en el sitio se recomendó en el informe MOPT - 03 - 05 - 01 - 0456 – 2022, que corresponde a un estudio mayor de la zona. Por lo tanto, nos enfocaremos en la posibilidad de instalar un reductor de velocidad adicional que complemente el reductor de velocidad existente con su respectivo señalamiento vial.

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



Figura 2 Vista sur ruta nacional N.º 124, Guácima, Alajuela. Fuente: Osvaldo Piedra.



Figura 3 Vista norte ruta nacional N.º 124, Guácima, Alajuela. Fuente: Osvaldo Piedra.

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 124. Mediante el cálculo del percentil 85, se determinó para el sentido 1-2 (Alajuela-Guácima) que el 85% de los conductores viajan a velocidades igual o menores a 43 km/h, mientras que el 15% restante viaja a velocidades superiores. Para el sentido 2-1 (Guácima-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 24 % de los conductores viaja a velocidades superiores a los 40 km/h y para el sentido 2-1 el 35 % de los conductores (ver anexo 3).

2.2 Condición Propuesta según la norma

El presente estudio propone la construcción de un reductor de velocidad con su respectivo señalamiento vial, 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)	Cumple
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 un reductor de velocidad adicional, en la sección de RN N.º 124 de estudio.

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 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 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 preventivas utilizadas en el presente estudio, serán con dimensiones estándar.

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. Además, todo el señalamiento vial reglamentario, preventivo y escolar sobre ruta nacional N. ° 124, se recomendó en el informe MOPT - 03 - 05 - 01 - 0456 – 2022.

2.3 Causa

El irrespeto a la velocidad máxima de 40 km/h sobre ruta nacional N. ° 124, puede ser debido a que la zona no cuenta con el señalamiento vial de velocidad máxima existente para informar adecuadamente a los conductores y, además, no se cuenta con dispositivos de seguridad vial para incentivar al tránsito calmado en la zona.

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 un reductor de velocidad con su respectivo señalamiento vial que complemente el existente, para incentivar el tránsito calmado en los conductores y velocidades máximas de 40 km/h.

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 124 se irrespeta el límite de velocidad de 40 km/h.
- b. Que para incentivar tránsito calmado en la zona de estudio, se justifica instalar un reductor de velocidad adicional.
- c. La zona de estudio no presenta señalamiento vial vertical y horizontal idóneo, por lo que se debe ejecutar lo recomendado en el informe MOPT - 03 - 05 - 01 - 0456 – 2022.

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
P-9-11	Proximidad de reductor de velocidad	2	-	2
P-9-12	Reductor	2	-	2

- b. Demarcar con pintura amarilla el reductor de velocidad recomendado. 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.
- c. Considerar lo recomendado en el oficio DVT-DGIT-ED-2022-1453 e informe MOPT - 03 - 05 - 01 - 0456 – 2022, con fecha del 18 de julio de 2022, que involucra el señalamiento vial en la sección de estudio.

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 Al Consejo Nacional de Vialidad.

- a. Instalar un reductor de velocidad 260 m al sur de la intersección de ruta nacional N.º 124 con calle Rincón Chiquito. 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. Considerar lo recomendado en el oficio DVT-DGIT-ED-2022-1453 e informe MOPT - 03 - 05 - 01 - 0456 – 2022, con fecha del 18 de julio de 2022.

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 banqueteta o vereda.

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.

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.

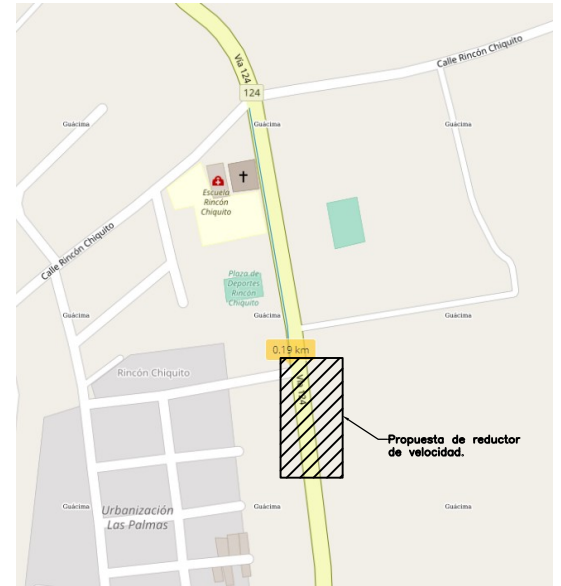
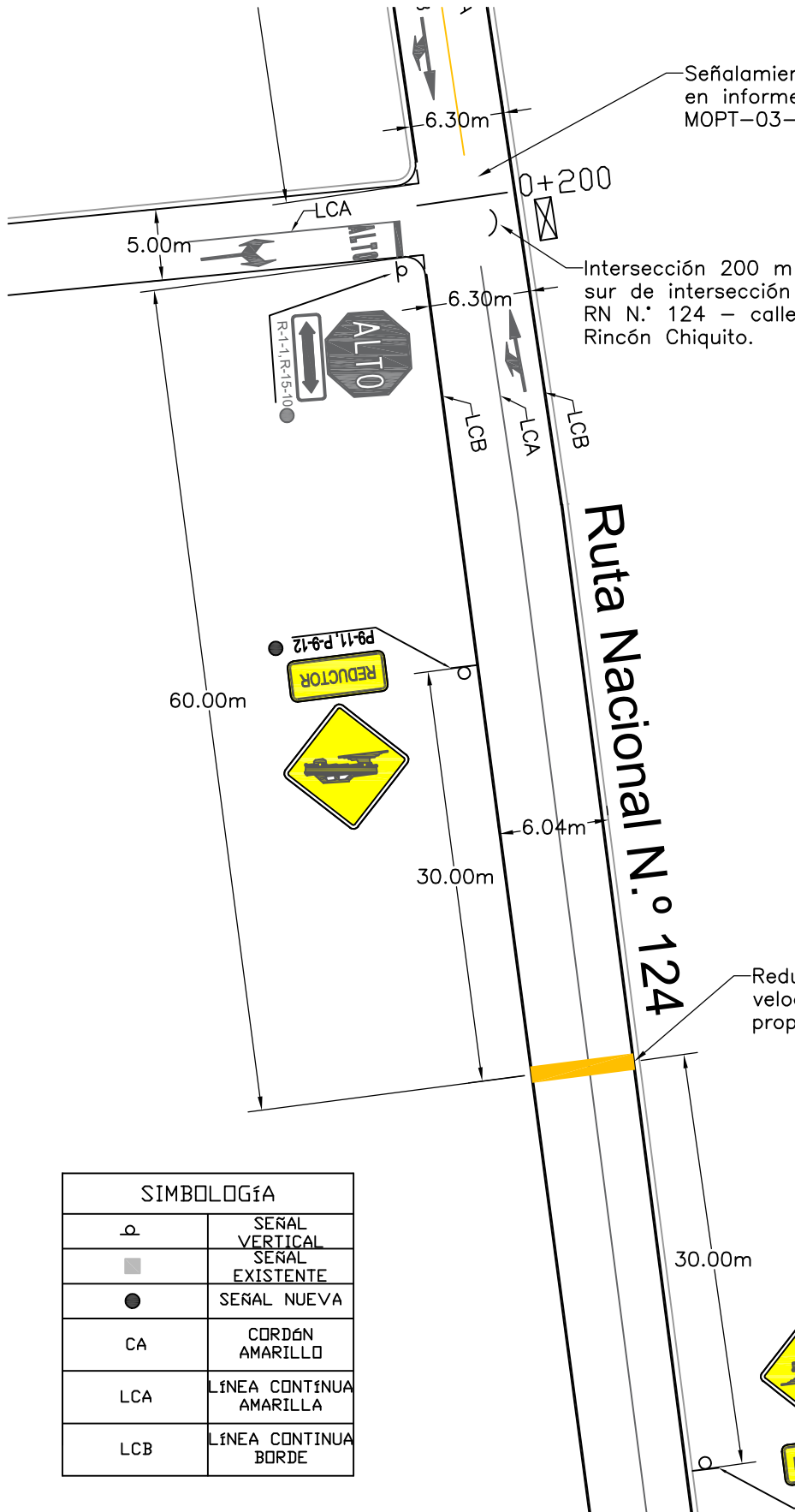
Retro-reflectividad: propiedad de reflejar la luz.

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



Señalamiento vial propuesto
en informe
MOPT-03-05-01-0456-2022



① UBICACIÓN
SIN ESCALA

Reductor de
velocidad
propuesto

SIMBOLOGÍA	
⊖	SEÑAL VERTICAL
■	SEÑAL EXISTENTE
●	SEÑAL NUEVA
CA	CORDÓN AMARILLO
LCA	LÍNEA CONTINUA AMARILLA
LCB	LÍNEA CONTINUA BORDE

Ⓐ REDUCTOR DE VELOCIDAD Y SEÑALAMIENTO VIAL RUTA NACIONAL N.º 124
SIN ESCALA

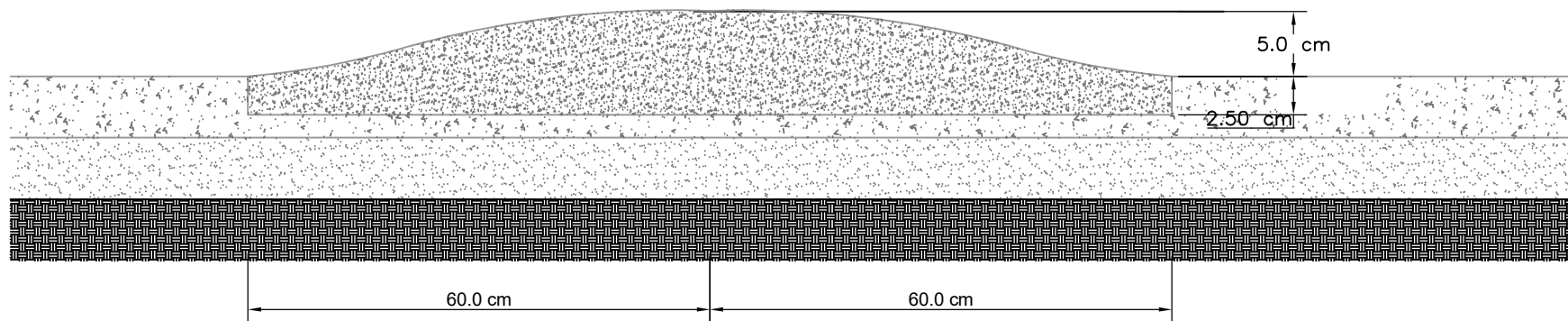
EXPEDIENTE: ED-EB-23-0163	OFICIO: MOPT-03-05-01-0414-2023	CONTENIDO: REDUCTOR DE VELOCIDAD	FECHA: AGOSTO 2023	LÁMINA: 01/02	ESCALA: SIN ESCALA	DIBUJO: ERROL CASTILLO G.
------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	------------------	-----------------------	------------------------------

Dirección General de Ingeniería de Tránsito
Departamento de Estudios y Diseños


PROYECTO: REDUCTOR DE VELOCIDAD Y SEÑALAMIENTO VIAL RN N.º 124 ALAJUELA, ALAJUELA, GUÁCIMA	DISEÑO: ING.ERROL CASTILLO G.	REVISIÓN: ING. CAROLINA MALESPIN N.	APROBACIÓN: ING. CAROLINA MALESPIN N.
--	----------------------------------	--	--



Lomo de concreto ó asfalto, aplicar pintura amarilla retroreflectiva sobre la superficie.



superficie de rodamiento
carpeta
base granular
suelo

EXPEDIENTE: ED-EB-23-0163	INFORME: MOPT-03-05-01-0414-2023	LÁMINA: 02/02	DIBUJO: ING. ERROL CASTILLO G.	DISEÑO:	REVISIÓN:	APROBACIÓN:	Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños 
PROYECTO: REDUCTOR DE VELOCIDAD EN RUTA NACIONAL N.º 124 ALAJUELA, ALAJUELA, GUÁCIMA		CONTENIDO: DETALLE DE REDUCTOR DE VELOCIDAD		ING. ERROL CASTILLO GARCÍA	ING. CAROLINA MALESPÍN MUÑOZ	ING. CAROLINA MALESPÍN MUÑOZ	

4.3 Anexo 3. Estudio de velocidades, Ruta Nacional N.º 124.

Velocidades tomadas por el Técnico Osvaldo Piedra.

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°	V (km/h)	N°	V (km/h)
N=	tamaño mínimo de la muestra	1	43	1	40
S=	desviación estándar estimada de la muestra (KPH)	2	32	2	29
K=	constante que corresponden al nivel de confianza deseado	3	37	3	33
U=	constante correspondiente a la estadística de velocidad deseada	4	25	4	39
E=	error permitido en el estimado de la velocidad	5	36	5	35
		6	33	6	38
		7	46	7	34
		8	36	8	42
		9	42	9	37
		10	38	10	36
		11	34	11	35
		12	42	12	33
		13	36	13	37
		14	40	14	38
		15	39	15	43
		16	33	16	44
		17	48	17	55
		18	34	18	47
		19	32	19	45
		20	34	20	38
		21	35	21	42
		22	32	22	38
		23	33	23	40
		24	39	24	37
		25	30	25	38
		26	33	26	40
		27	39	27	50
		28	39	28	35
		29	44	29	36
		30	43	30	37
		31	40	31	45
		32	50	32	47
		33	40	33	48
		34	35	34	58
		35		35	32
		36		36	
		Promedio:	37	Promedio:	40
		Percentil 85:	43	Percentil 85:	47
		% Sobre Vper	24	% Sobre Vper	35
		% Sobre Vper + 20	0	% Sobre Vper	0
		Confianza:	99,6	Confianza:	99,7
		Se cumple porcentaje mínimo para reductor			

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

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