



Estudio técnico de semáforo peatonal en la entrada al centro de Santa Rosa de Pocosol, Ruta Nacional N° 35

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

MOPT-03-05-01-0137-2022

Información técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0137-2022	2. N° de Expediente RE-SC-EB-15-0342	
3. Título Estudio técnico de semáforo peatonal en la entrada a Santa Rosa de Pocosol, en la intersección de Ruta Nacional N° 35 y Ruta Nacional N° 752	4. Fecha del informe Febrero del 2022	
5. Institución ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Regionales Regional San Ramón San Ramón, Costa Rica Tel: (506) 2474-0090	6. Instituciones receptoras Asociación de Desarrollo Integral de Santa Rosa de Pocosol	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Informe final, febrero de 2022	8. Colaboró Ing. Luis Daniel Espinoza Alfaro Encargado Regional San Carlos	
9. Elaboró Ing. Alexander Sandoval Campos Ingeniero, Departamento de Regionales Nombre y firma	10. Revisó y autorizó Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales Nombre y firma	
11. Resumen En atención a la solicitud de semáforo peatonal en la intersección de Ruta Nacional N° 35 y Ruta Nacional N° 752 en Santa Rosa de Pocosol en San Carlos, se encontró un problema de seguridad vial por faltante de demarcación horizontal y señalización vial, además, de un ancho de vía considerable para el paso de peatones. Con base en la normativa vigente, se concluye que no se cumplen los criterios para un semáforo, sin embargo, recomienda una serie de mejoras con mayor y mejor señalización además de implementar bandas alertadoras.		
12. Palabras clave Semáforo, Santa Rosa, Pocosol, San Carlos	13. Nivel de seguridad Público	14. N° páginas 17

1 Introducción

1.1 Origen del estudio.

Solicitud recibida mediante correo electrónico, documento con número de oficio ADI-SRP-072-2015, de fecha 23 de julio de 2015, en la Regional de San Carlos, realizada por el señor Luis Fernando Solís Leitón, miembro de la Asociación de Desarrollo Integral de Santa Rosa de Pocosol, con el propósito de que la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT) realice un estudio técnico para justificar la instalación de un sistema semafórico peatonal en la entrada a Santa Rosa de Pocosol, en la intersección de Ruta Nacional N° 35 y Ruta Nacional N° 752 en el distrito de Pocosol de San Carlos en Alajuela.

1.2 Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica para la instalación de un sistema de semáforos peatonal en la intersección de Ruta Nacional N° 35 y Ruta Nacional N° 752 en Santa Rosa de Pocosol, con base en la normativa vigente, que permita una mayor seguridad vial en la zona.

1.3 Objetivos específicos

- Llevar a cabo conteos vehiculares que sirvan de insumo para la aplicación de criterios existentes para la justificación de un semáforo peatonal, así como de definir los tiempos de cada fase.
- Realizar un levantamiento geométrico en sitio de la zona de estudio y del señalamiento vial existente.
- Implementar la normativa vigente en materia de seguridad vial para una propuesta de señalización y demarcación.

1.4 Alcances

Se analiza únicamente el tramo de la Ruta Nacional N° 35, contenido en el límite de las secciones de control 21071 y 21072 en la entrada hacia Santa Rosa en el distrito de Pocosal del cantón de San Carlos en Alajuela. Se determina el estado, las condiciones geométricas de la zona y señalamiento actual con el fin de verificar, con respecto a la normativa vigente, la posibilidad de mejora de demarcación y señales para mayor seguridad vial.

1.5 Limitaciones

La revisión de la zona de estudio, se ajusta exclusivamente al tramo de ruta analizado y a las condiciones geométricas, de señalización y demarcación actuales del mismo.

1.6 Metodología aplicada

Se utiliza la siguiente metodología:

- Inspección técnica de campo con el fin de analizar las condiciones actuales de la vialidad vehicular y peatonal en la zona de análisis para determinar al área de influencia que debe abarcar el estudio.
- Se realiza la planimetría del área de influencia incluyendo todas las características importantes: anchos de calzada y carril, estado de las aceras incluyendo su accesibilidad, señalización vertical y horizontal y cualquier otro aspecto importante que pueda afectar al momento de recomendar una solución.
- Se llevan a cabo, en caso de requerir, conteos vehiculares y toma de velocidades para el cálculo del percentil 85 (que se define como la velocidad que es sobrepasada por el 15% de los vehículos) para determinar la velocidad de operación en sitio.
- Se realizan los aforos vehiculares y peatonales en los tres horarios de máxima demanda.

- En caso de que no exista impedimento legal para la colocación de un sistema semafórico peatonal, se analizan las condiciones indicadas en el reglamento como justificantes para la colocación de un dispositivo de esta naturaleza.
- Si existiese algún impedimento legal para la colocación de un semáforo peatonal, se analizan los posibles peligros y situaciones que atenten contra la seguridad de los usuarios, y se buscará implementar otra medida de pacificación para aumentar la seguridad vial.
- Se hace el informe técnico incluyendo los hallazgos, análisis y con recomendaciones apropiadas para el caso.

1.7 Generalidades

1.7.1 Antecedentes. No se cuenta con antecedentes de estudios de seguridad vial o señalización en la zona especificada.

1.7.2 Fundamentación jurídica.

- Guía para la realización de un estudio técnico para la implementación de un semáforo o puente peatonal, DGIT 2016.
- Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, SIECA (2011).
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito, SIECA (2014).

2 Desarrollo

2.1 Condición real

2.1.1 Ubicación geográfica. La zona de estudio se encuentra en el distrito de Pocosol del cantón de San Carlos, en la provincia de Alajuela. Al ser una Ruta Nacional su administración es competencia del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT). A continuación, se muestra la ubicación de la zona de estudio (encerrado en rojo),

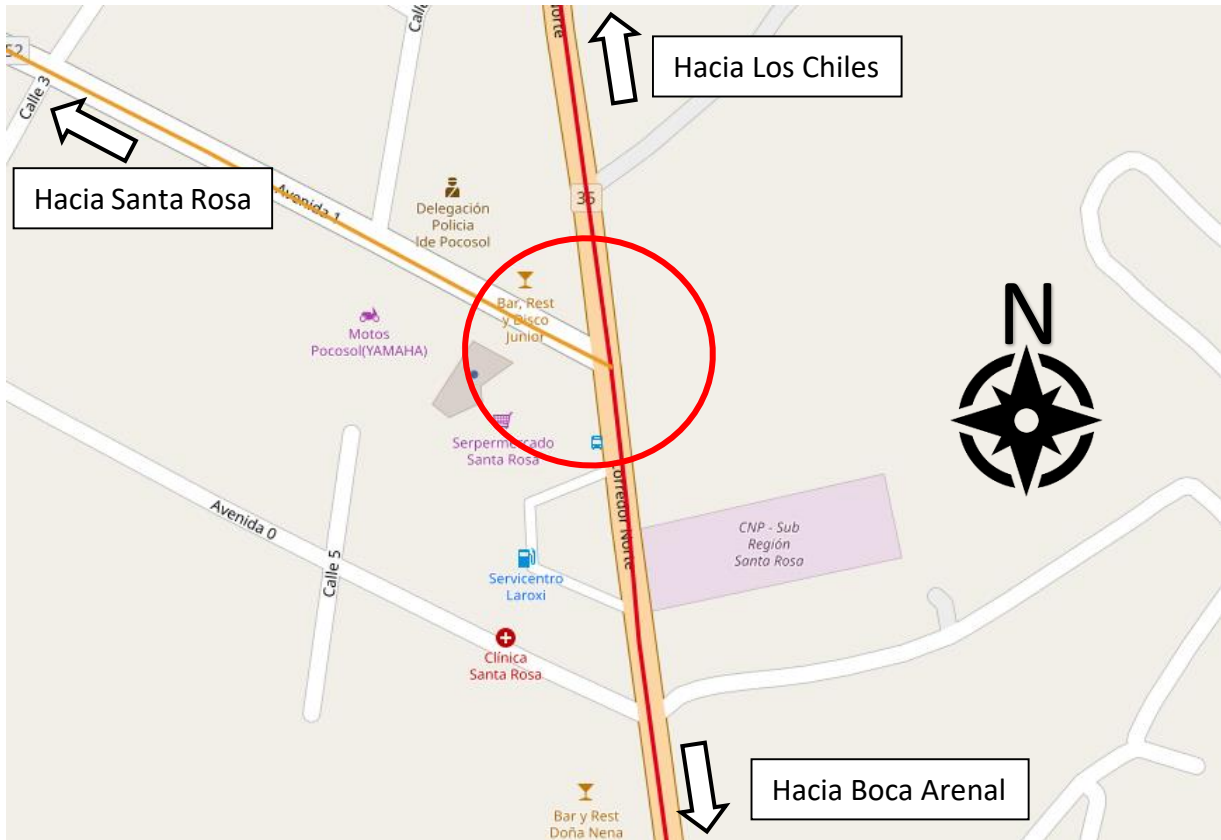


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio en Santa Rosa de Pocosal

Fuente: datosabiertos.csv.go.cr

2.1.2 Características de la zona de estudio. En el sector localizado en la intersección de Ruta Nacional N° 35 y Ruta Nacional N° 752, se efectuaron los levantamientos de las características geométricas de la zona, específicamente en el punto donde el semáforo peatonal. Este tramo de la Ruta Nacional N° 35, se encuentra en asfalto en buen estado y con anchos de vía promedio de 15 m, señalamiento vertical presente y con demarcación horizontal visible; mientras que la Ruta Nacional N° 752 posee un ancho de vía promedio de 12.5 m, cuenta con señalamiento vertical, sin embargo, no posee demarcación horizontal.

El tramo de estudio en los alrededores de la intersección, la Ruta Nacional N° 35 cuenta con tres carriles (uno por sentido de circulación y uno exclusivo para giros de incorporación, con anchos promedio de

3.3 m), además, de que en el acceso de la Ruta Nacional N° 752 se tienen dos bahías para autobús (una por sentido de circulación), así como un carril de acceso e incorporación hacia la Ruta Nacional N° 752 sobre la Ruta Nacional N° 35 en el sentido “norte – sur”; mientras que sobre la Ruta Nacional N° 752 se tienen dos carriles (uno por sentido de circulación con anchos de carril de 3.6 m). La pendiente máxima que se encuentra en el lugar es de 7%, una velocidad máxima reglamentaria de 40 km/h, con un tránsito promedio diario anual (TPDA) de 5498 automotores donde predominan los vehículos livianos (54.74%), carga liviana (25.42%) y el restante (19.84%) de vehículos pesados (Anuario de Tránsito, 2020).



Figura 2. Ruta Nacional N° 35, sentido “sur – norte”



Figura 3. Intersección de la zona de estudio, hacia el "oeste" la Ruta Nacional N° 752



Figura 4. Ruta Nacional N° 35, sentido "norte – sur"

Con respecto a zonas de atracción de viajes de población vulnerable como lo son Centros Educativos, se tiene que existen dos escuelas (Escuela Santa Rosa y Escuela Jamaica) y el Colegio Técnico Profesional de Santa Rosa. Estos establecimientos, se encuentran a más de 300 m de la zona de estudio, como se muestra a continuación:

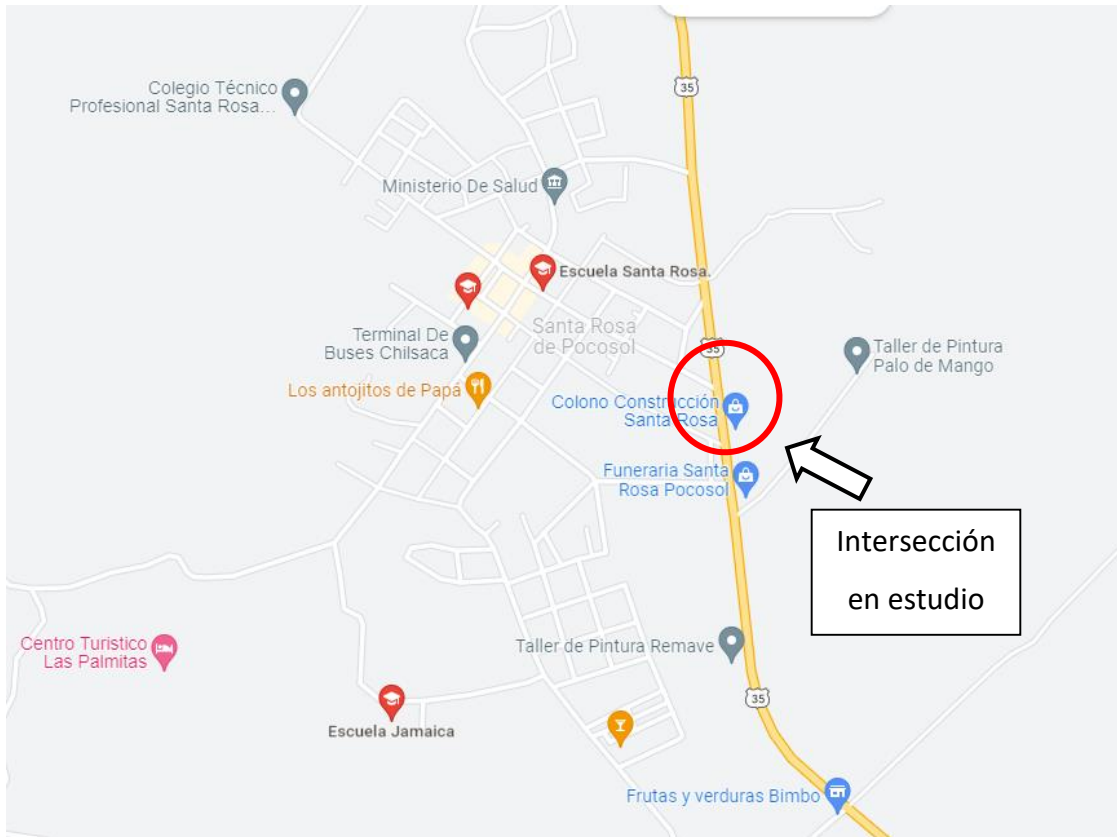


Figura 5. Ubicación de los centros escolares en la zona de estudio

Se analizó la información de conteos realizados para la zona de estudio. Los conteos de peatones se realizaron en la intersección para aquellos que cruzaran la Ruta Nacional N° 35 de este a oeste y viceversa.

Se definieron dos escenarios, para los horarios establecidos (de 6:00 am a 8:30 am, de 11:00 am a 1:00 pm y de 4:00 pm a 6:30 pm), donde se calcularon volúmenes de hora pico para peatones y volúmenes de hora pico de los vehículos. A continuación, se resumen los resultados:

Cuadro 1. Resumen de resultados de los conteos vehiculares y peatonales en la zona de estudio, acceso norte

ESCENARIO	PERÍODO	ANCHO DE LA CARRETERA (m)	PEATONES POR HORA (peat/h)	VEHICULOS POR HORA (veh/h)
E1. Hora pico peatones	Matutino	17	14	316
E.2 Hora pico vehículos			12	340
E1. Hora pico peatones	Mediodía		17	476
E.2 Hora pico vehículos			17	476
E1. Hora pico peatones	Vespertino		17	390
E.2 Hora pico vehículos			17	390

Cuadro 2. Resumen de resultados de los conteos vehiculares y peatonales en la zona de estudio, acceso oeste

ESCENARIO	PERÍODO	ANCHO DE LA CARRETERA (m)	PEATONES POR HORA (peat/h)	VEHICULOS POR HORA (veh/h)
E1. Hora pico peatones	Matutino	12.8	24	312
E.2 Hora pico vehículos			18	340
E1. Hora pico peatones	Mediodía		24	329
E.2 Hora pico vehículos			23	387
E1. Hora pico peatones	Vespertino		23	387
E.2 Hora pico vehículos			23	387

Cuadro 3. Resumen de resultados de los conteos vehiculares y peatonales en la zona de estudio, acceso sur

ESCENARIO	PERÍODO	ANCHO DE LA CARRETERA (m)	PEATONES POR HORA (peat/h)	VEHICULOS POR HORA (veh/h)
E1. Hora pico peatones	Matutino	17	20	445
E.2 Hora pico vehículos			13	534
E1. Hora pico peatones	Mediodía		21	486
E.2 Hora pico vehículos			17	568
E1. Hora pico peatones	Vespertino		22	513
E.2 Hora pico vehículos			17	568

Como parte del análisis, se llevó a cabo un estudio para determinar cuál es la velocidad a la que circulan en realidad los usuarios del tramo en estudio. Como se mencionó anteriormente, la zona está demarcada en su totalidad por una velocidad de 40 km/h. Se tomaron velocidades en la intersección de estudio, y se procedió a calcular la velocidad del percentil 85 (es decir, la velocidad a la que circulan el 85 % de los vehículos) con lo que se obtuvo un valor de 48 km/h, muy cerca del valor establecido.

2.1.3 Problemática encontrada

Se indica en la solicitud presentada, la zona presenta peligrosidad debido a que los trabajos de ampliación hicieron que la carretera aumentara su ancho por lo que los peatones se les dificulta el paso del este a oeste y viceversa a través de la Ruta Nacional N° 35.

De la base de datos del mapa de accidentes con víctimas en Costa Rica, del Consejo de Seguridad Vial (COSEVI) del período 2013-2017, en la zona de estudio propiamente no se registran accidentes, como se muestra a continuación:

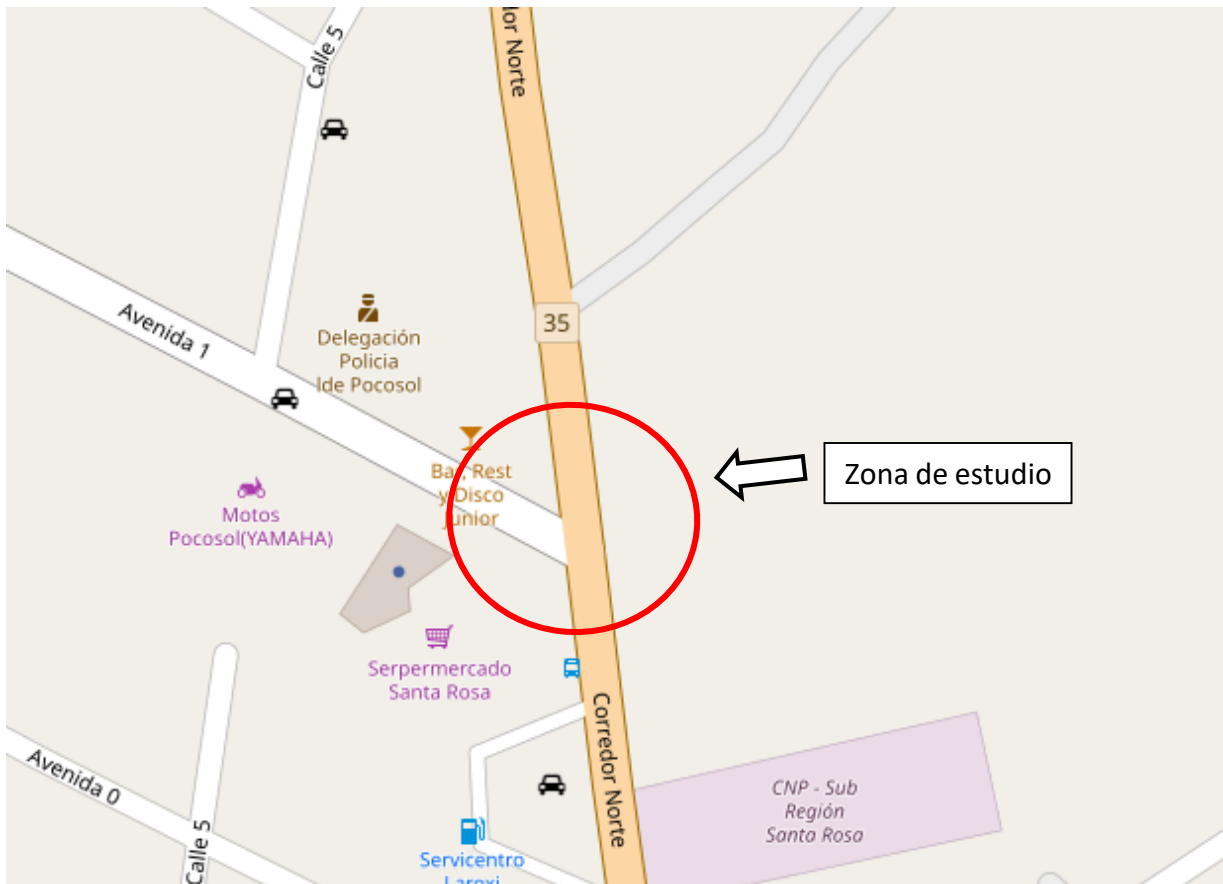


Figura 6. Mapa de accidentes en intersección de RN 35 y RN 752 en Santa Rosa de Pocosol
Fuente: datosabiertos.csv.go.cr

2.2 Condición propuesta según la norma

Con base en lo establecido al Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (2014), se definen las condiciones necesarias para justificar la instalación de un semáforo peatonal. En la siguiente **Figura 6**, se muestran dichas condiciones que deben cumplirse en cuanto a volúmenes mínimos de peatones y de tránsito para recomendar un cruce peatonal de semáforo:

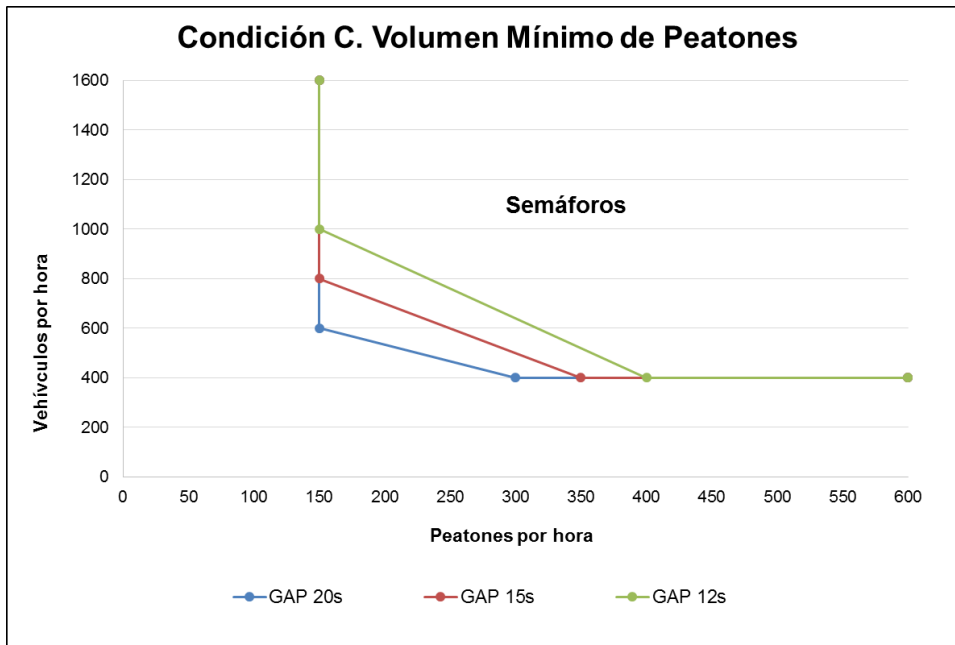


Figura 7. Condiciones mínimas de aceptación de semáforo peatonal según SIECA, 2014
Modificado de Sandoval, 2021

Estos límites se definen en función del intervalo necesario para que los peatones crucen la vía (GAP). Como se puede observar, los volúmenes mínimos de peatones y vehículos necesarios para justificar la instalación de un cruce peatonal con semáforo son 150 peatones por hora y 400 vehículos por hora, respectivamente.

Con base en los resultados del **Cuadro 1**, **Cuadro 2** y **Cuadro 3**, en ninguno de los escenarios ni períodos de estudio, se obtienen los valores de 150 peatones por hora requeridos. Sin embargo, dada la problemática encontrada y el registro considerable de accidentes, es necesario recomendar otra forma de pacificación vial como lo es un refuerzo de la señalización vial y la implementación de bandas alertadoras.

Con base en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, SIECA (2011) y el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito, SIECA (2014), el tramo de Ruta Nacional N° 752 que no posee demarcación, se recomienda una doble línea continua

amarilla de 10 cm de espesor y 10 cm de separación en el centro de la vía, además, de bordes de carretera de color blanco de 10 cm de espesor. A continuación, se resume la propuesta de diseño:

Cuadro 4. Cantidades y ubicaciones de las señales a colocar en la zona de estudio

Cantidad	Código	Descripción	Ubicación
3	P-2-8	INTERSECCIÓN ADELANTE	100 metros al sur y al norte de la intersección de Ruta Nacional N° 35 y N° 752, sobre Ruta Nacional N° 35.
2	R-1-2	CEDA	Al lado de las dos demarcaciones de CEDA del acceso oeste, de la intersección de Ruta Nacional N° 35 y N° 752

Cuadro 5. Demarcación horizontal propuesta para la zona de estudio

Cantidad	Código	Descripción	Ubicación
10	Unidad	Bandas Alertadoras	Sobre Ruta Nacional N° 35 a 61 m sur y 61 m norte de la intersección con Ruta Nacional N° 752, con base al apartado 3.2.32.2 del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (SIECA, 2014)
100	Metros	Doble Línea Continua Amarilla Central Divisoria de Carriles	Sobre la Ruta Nacional N° 752
100	Metros	Línea Discontinua Blanca Borde de Carriles	Sobre la Ruta Nacional N° 752

Toda la señalización vial propuesta que se indica en los cuadros anteriores, se ejemplifica en el **Anexo A** de este informe. Con respecto a las Rutas Nacionales, se debe hacer cargo la Regional de San Carlos.

2.3 Causa

La zona presenta necesidades en su señalamiento vertical y demarcación horizontal, además, que se tiene conocimiento de población vulnerable que transita la zona y del ancho considerable de la vía, es necesario aumentar la seguridad vial para disminuir los accidentes.

2.4 Efecto

Con la implementación de nuevo señalamiento reglamentario, además, de mejoras en la demarcación faltante y la implementación de bandas alertadoras en la zona de estudio, permitirá alertar a los vehículos que se acercan a una zona donde es requerido transitar con la debida configuración de movimientos de acceso de carril, para evitar posibles accidentes y brindar una adecuada seguridad vial a los peatones.

3 Conclusión

3.1 Conclusiones

- La intersección de Ruta Nacional N° 35 y N° 752, el tramo en estudio en Santa Rosa de Pocosol, presenta una carpeta asfáltica en buenas condiciones.
- La zona de estudio requiere de una serie de señales para cumplir con lo establecido en el Manual (SIECA, 2014).
- La demarcación horizontal de la Ruta Nacional N° 35 se encuentra visible, mientras que sobre Ruta Nacional N° 752 no existe demarcación.
- Se encontró la presencia de población vulnerable que transita la zona de estudio.
- Se determinó que en los últimos años no se presentan accidentes de tránsito reportados en la zona de estudio.
- La zona cuenta con aceras peatonales que tienen facilidades para personas con discapacidad.
- Se recomienda señalización vertical y demarcación horizontal, así como bandas alertadoras que doten de seguridad vial en la zona de estudio.
- Se concluye que no se cumplen con los criterios mínimos para la recomendación de un semáforo peatonal en la zona de estudio.

3.2 Recomendaciones

3.2.1 Se recomienda a la Regional de San Carlos:

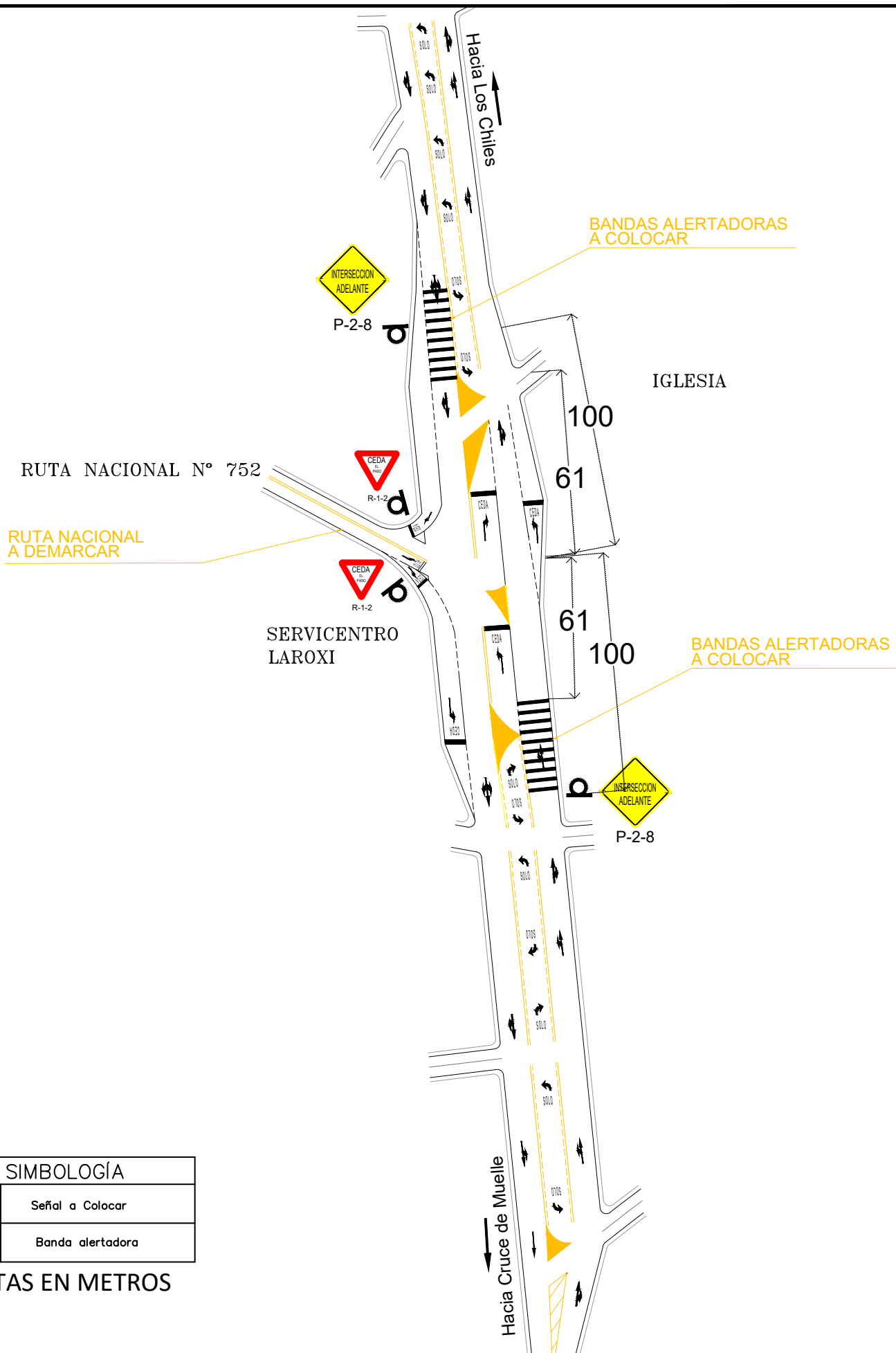
Repintar la demarcación horizontal presente en la zona de estudio y de colocar la nueva señalización, de acuerdo a lo especificado en el **Anexo A**.

4 Bibliografía

- Costa Rica. Leyes, D. (2009). Ley 7600 Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad y su reglamento. San José, Costa Rica: Guila Imprenta Litografía.
- Secretaría de Planificación Sectorial. (2021). Anuario de Información de Tránsito 2020. San José.
- SIECA (Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito). (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito*. Guatemala: SIECA.
- SIECA. (2014). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales*. Guatemala.

5 Anexos

5.1 Anexo A. Croquis del señalamiento vertical y demarcación horizontal



SIMBOLOGÍA	
	Señal a Colocar
	Banda alertadora

COTAS EN METROS

EXPEDIENTE: RE-SC-EB-2015-0342	OFICIO: DVT-DGIT-R-2022-044	CONTENIDO: SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL	FECHA: 18/02/2022	LÁMINA: 01 / 01	ESCALA: SIN ESCALA	DIBUJO: ING. A. SANDOVAL CAMPOS
PROYECTO: RUTA NACIONAL N°35 INTERSECCIÓN DE RUTA NACIONAL N°35 Y 752 SANTA ROSA DE POCOSOL		DISEÑO: ING. A. SANDOVAL CAMPOS	REVISIÓN: ING. A. ACOSTA GÓMEZ	APROBACIÓN: ING. A. ACOSTA GÓMEZ		

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

