



Análisis de semáforo peatonal en intersección RN N ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT - 03 - 05 - 01 – 0236 - 2023	2. Número de Expediente: ED-EB-22-0476	
3. Título: Análisis de semáforo peatonal en intersección RN N ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.	4. Fecha del Informe: mayo 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 Semáforos Departamento de Señalización Vial	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión: Final, Mayo, 2023	8. Colaboró: Arturo Sáenz Espollet Bryan Granados Gabriel Rojas 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 y análisis para determinar si es factible instalar un semáforo peatonal 50 m norte de la intersección de ruta nacional N. ° 202 y ruta nacional N. ° 201, Montes de Oca, San José. El resultado del estudio determina que no se justifica la instalación del semáforo peatonal, porque no se cumple con la cantidad mínima de peatones contra vehículos, según normativa técnica vigente. Sin embargo, en la zona se registra informe DVT-DGIT-ED-2016-3781 “Semáforo peatonal en el acceso oeste de la intersección de ruta nacional N. ° 202 con ruta nacional N. ° 201”, que debe ser valorado para su ejecución.		
12. Palabras clave: Semáforos, señalamiento vial.	13. Nivel de seguridad: Público	14. N° páginas 18

1 Introducción

1.1 Origen del Estudio

El Departamento de Estudios y Diseños recibió el 16 de diciembre de 2022, traslado de correspondencia con número oficio DVT-DGIT-TC-2022-0673, por parte del Ing. Junior Araya Villalobos, director general de ingeniería de tránsito, que adjunta copia de correo electrónico enviado por la señora Cindy Coto Calvo, directora ejecutiva, Consejo Seguridad Vial, que adjunta traslado de correspondencia DM-TC-2022-2737, por parte del Lic. Pablo Zeledón Quesada, jefe de despacho del ministro, que hace referencia a la nota sin número de oficio enviada por el señor José Miguel Bonilla Carvajal, que solicita instalar un semáforo peatonal 50 m al norte del Conavi, colocar cámaras en los pasos peatonales de la rotonda de la bandera y colocar señales de tránsito frente al INEC 500 m norte del Conavi, calles peligrosas. Además, se atiende traslado de correspondencia DVT-DGIT-TC-2023-0013, por parte del Ing. Junior Araya Villalobos, director general de ingeniería de tránsito, que adjunta traslado de correspondencia DM-TC-2022-3471 enviado por Licda. Marcela Amador Postumbersig, asesora del despacho del ministro que adjunta oficio N.º 12600-2022-DHR-[GA], enviado por parte de la señora Tatiana Mora Rodríguez, Defensora de los habitantes en funciones que adjunta copia de la nota enviado por el señor Bonilla Carvajal. Finalmente se atiende traslado de correspondencia DVT-DGIT-TC-2023-0054, enviado por el Ing. Junior Araya Villalobos, que adjunta traslado de correspondencia DM-TC-2023-0442, enviado por la Licda. Marcela Amador Postumbersig, asesora del despacho del ministro, que adjunta oficio N.º 00389-2023-DHR-[GA], enviado por la MSc. Hazel Díaz Meléndez, donde también hace referencia a la solicitud enviada por el señor Bonilla Carvajal. A la solicitud se le asignó el expediente ED-EB-22-0476 para su respectivo trámite.

1.2 Objetivo General

Analizar si es posible instalar un semáforo peatonal 50 m al norte de la intersección de ruta nacional N.º 202 y ruta nacional N.º 201 (Instalaciones del Conavi), en Montes de Oca, San José. Realizando inspección, conteos vehiculares y peatonales en el sitio, para determinar si es factible instalar un semáforo peatonal en el sitio. Todo en acatamiento según lo establecido en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, SIECA 2014.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Realizar conteos vehiculares y peatonales en la zona de estudio.
- Determinar si es factible la instalación de un semáforo vehicular.
- Identificar visualmente la condición actual del señalamiento vertical y horizontal en la zona de estudio.
- Realizar un levantamiento en sitio de las características geométricas de la vía en estudio.
- Verificar visualmente el estado actual de la estructura peatonal (aceras) y de la superficie de ruedo.
- Establecer recomendaciones para solucionar la problemática identificada.

1.3 Alcance

La elaboración del presente estudio consiste en un análisis para determinar si es factible instalar un semáforo peatonal 50 m al norte de la intersección de ruta nacional N. ° 202 y ruta nacional N. ° 201 (Instalaciones del Conavi), en Montes de Oca, San José. Toda solicitud que involucre el estudio de zonas que se extiendan más allá de esta delimitación, queda fuera del alcance de este estudio.

1.4 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.

1.5 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

abarcó el estudio, mediante el uso de instrumentos como clinómetro, odómetro, radar de control de velocidad y cámara fotográfica, 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, criterio profesional y la normativa nacional técnica vigente.
- f. Se realizaron conteos vehiculares y peatonales de forma manual, para el período matutino y vespertino. Para el período matutino los conteos se realizaron de 6:30 am – 9:00 am y para el vespertino de 4:30 pm – 6:30 pm (ver anexo 3).

1.6 Generalidades

1.6.1 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: Las solicitudes para este estudio, se registran en el expediente ED-EB-22-0476 de este departamento.
- c. Se registra atención de expediente ED-EB-15-0610 relacionado con la zona de estudio, que adjunta informe DVT-DGIT-ED-2016-3781 “Semáforo peatonal en el acceso oeste de la intersección de ruta nacional N. ° 202 con ruta nacional N. ° 201”.

1.6.2 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.
- Ley N.º 7600: Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad. San José, Costa Rica.

2 Desarrollo

2.1 Condición Real

La zona de estudio se emplaza en la provincia de San José, Cantón: Montes de Oca, Distrito: Mercedes, mientras que las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica “Costa Rica Transversal Mercator 05” (CRTM 05) son: 494295 Este, 1099091 Norte.

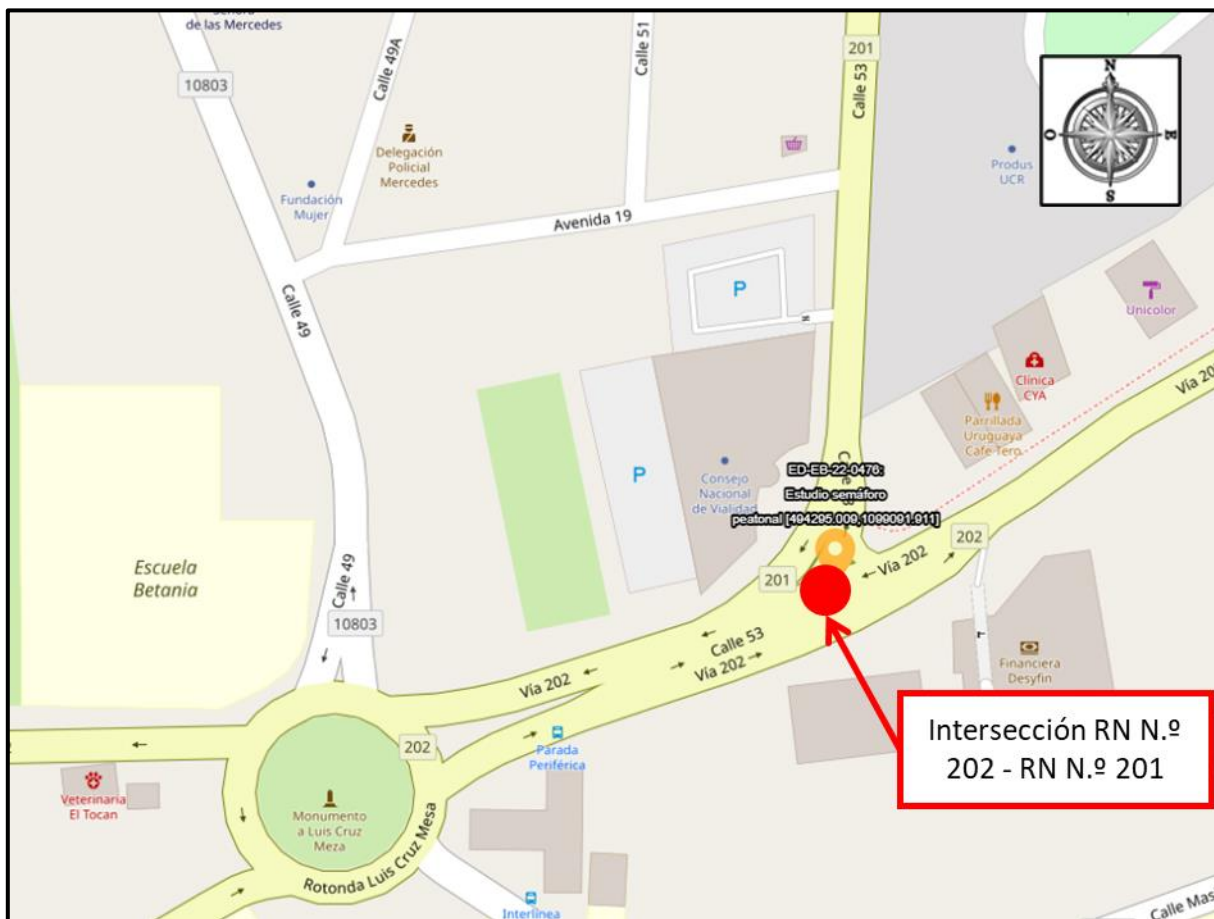


Figura 1 Intersección ruta nacional N.º 202 con ruta nacional N.º 201, Montes de Oca, San José. Fuente: Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

Se realizó inspección en intersección de ruta nacional (RN) N.º 202 con ruta nacional N.º 201, la cual es administrada por el Consejo Nacional de Vialidad. El acceso norte corresponde a la ruta nacional N.º 201 y tiene un ancho de calzada de 8,44 m en su parte más angosta y al conectar con ruta nacional N.º 202 se abre a 35 m aprox., el acceso se distribuye con dos carriles en dirección oeste y dos carriles de entrada, para luego reducirse a un carril por sentido, norte – sur y sur - norte. El acceso este tiene un ancho de calzada de 9,10 m aprox., con un carril en sentido este-oeste y dos carriles en sentido oeste-

este. y el acceso oeste tiene un ancho de calzada de 13,86 m, con dos carriles en sentido este-oeste y dos carriles en sentido oeste-este y uno en sentido oeste-norte. (ver figura 2).



Figura 2 Vista aérea y configuración de intersección RN N.º 201-RN N.º 202, Montes de Oca, San José. Fuente: Google Earth.

En la zona de estudio los vehículos deben transitar a una velocidad de 40 km/h, pero cuando se observen escolares o estudiantes en la zona deben transitar a 25 km/h.

Se observó señalamiento vial vertical como horizontal, se desconoce la calidad retro reflectiva.

La superficie de rodamiento se compone de una carpeta asfáltica, se observó continua y libre de roturas.

Se observaron aceras en su totalidad y con anchos superiores a 1,20 m.

En las siguientes figuras se observa la situación actual de la intersección en estudio:



Figura 3 Acceso norte de intersección RN N.º 201-RN N.202, Montes de Oca, San José. Fuente: Propia.



Figura 4 Vista este de intersección RN N.º 201-RN N.202, Montes de Oca, San José. Fuente: Propia.



Figura 5 Vista oeste de intersección RN N.º 201-RN N.202, Montes de Oca, San José. Fuente: Propia.

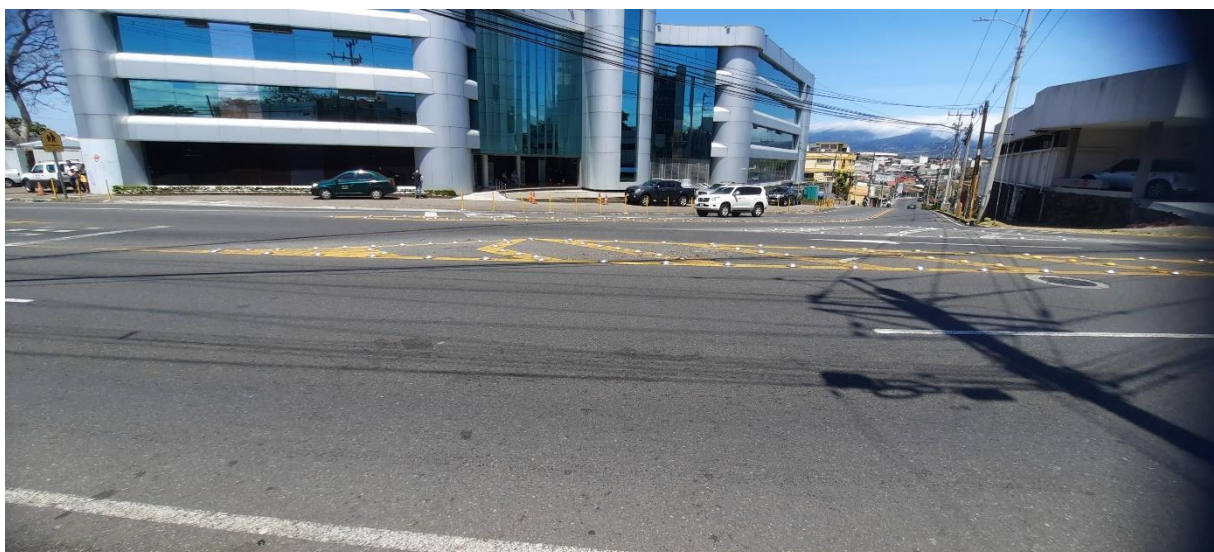


Figura 6 Vista norte de intersección RN N.º 201-RN N.202, Montes de Oca, San José. Fuente: Propia.

2.2 Condición Propuesta según la norma

La propuesta planteada en el presente estudio, consiste en verificar si es factible instalar un semáforo peatonal en la intersección de ruta nacional N. ° 202 y ruta nacional N. ° 201 (Instalaciones del Conavi). Se consideró la intersección, como punto importante para determinar movilidad peatonal como vehicular. La propuesta considera lo solicitado por el Sr. Bonilla, y se contabilizaron los peatones que cruzan 50 m al norte del Conavi, que corresponde al acceso norte de la intersección.

2.2.1 Semáforo peatonal en intersecciones.

Para determinar la necesidad de un semáforo peatonal se utilizará la condición C. Volumen mínimos de peatones, con este criterio determinamos la cantidad de volumen mínimo de peatones y vehículos que transitan por cada acceso de la intersección, considerando el intervalo mínimo necesario para que los peatones crucen la vía (GAP), este valor se evalúa con el ancho de calzada (ver figura 7) (Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014, cap.5, pp. 26-27).

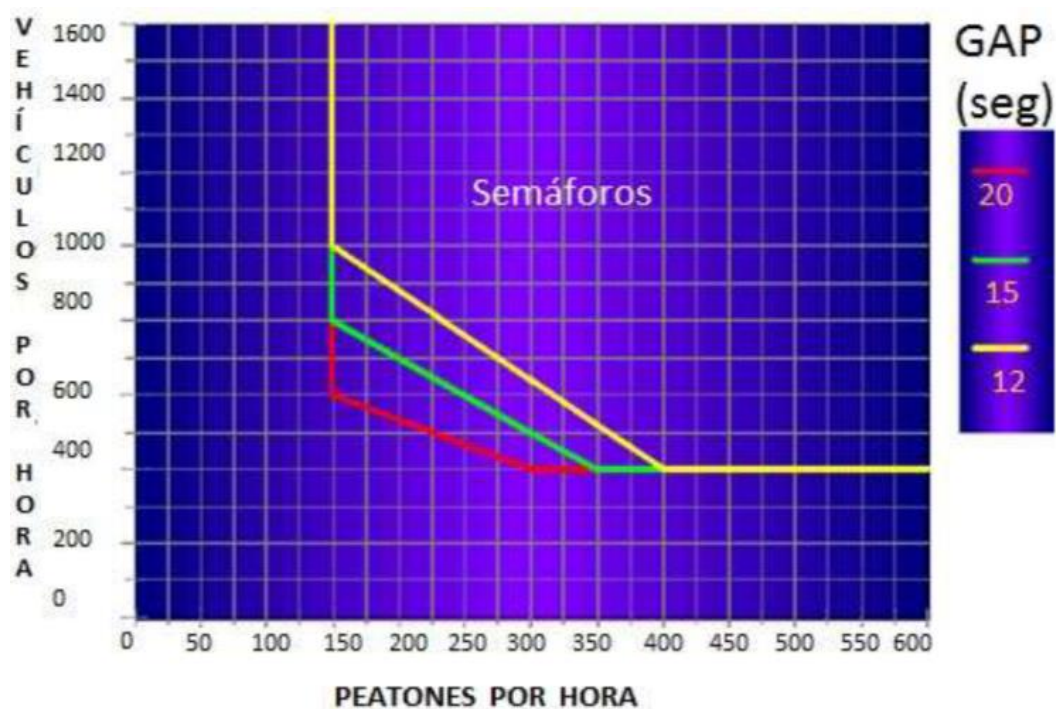


Figura 7 Volúmen mínimos de peatones y vehículos por hora. Fuente: (Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014, cap.5, p. 26).

El departamento de estudios y diseños subdivide la condición C en dos condiciones. La primera condición considera la hora pico de peatones y la segunda condición considera la hora pico vehicular.

2.2.1.1 *Semáforo peatonal intersección ruta nacional N. ° 202 – ruta nacional N. ° 201 (Instalaciones del Conavi).*

En las siguientes tablas, se muestra si se justifica o no la instalación de un semáforo peatonal en la intersección:

Acceso norte:

Para el acceso norte se realizaron conteos peatonales donde se ubica la intersección, así como 50 m al norte de la misma, para analizar lo solicitado por el Sr. Bonilla.

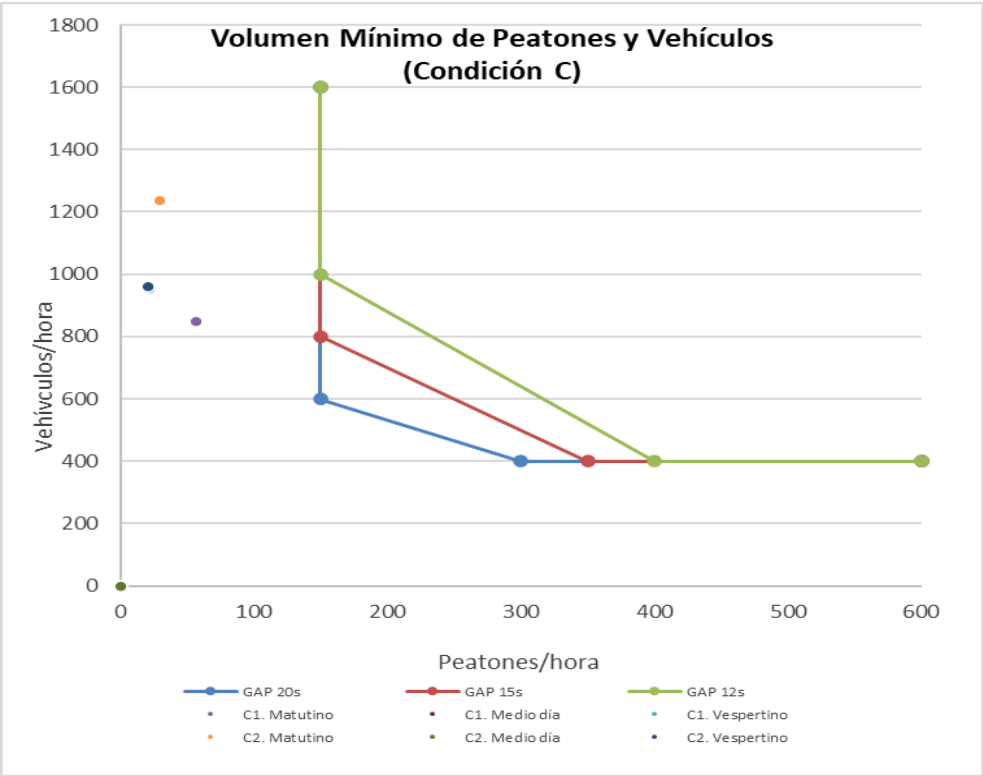
Tabla 1 Condiciones 1 y 2 para verificar si se justifica un semáforo peatonal, acceso norte, período matutino, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.

Intersección RN N.º 202-RN N.º 201, San José, Montes de Oca, Mercedes			
27 de marzo de 2023			
<u>Periodo Matutino</u>			
CONDICION 1.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera.		
	Hora pico de peatones. Periodo matutino. Acceso norte.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
22	57	847	NO SE JUSTIFICA
CONDICION 2.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera.		
	Hora pico vehicular. Periodo matutino. Acceso norte.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
22	29	1236	NO SE JUSTIFICA
NO SE JUSTIFICA LA INSTALACION DEL SEMAFORO PEATONAL POR ESTAR FUERA DEL RANGO NECESARIO DE PEATONES Y VEHICULOS			

Tabla 2 Condiciones 1 y 2 para verificar si se justifica un semáforo peatonal, acceso norte, período vespertino, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.

Intersección RN N.º 202-RN N.º 201, San José, Montes de Oca, Mercedes			
Periodo Vespertino			
CONDICION 1.		Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico de peatones. Periodo vespertino. Acceso norte.	
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)		PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)
22		22	952
			NO SE JUSTIFICA
CONDICION 2.		Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico vehicular. Periodo vespertino. Acceso norte.	
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)		PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)
22		21	961
			NO SE JUSTIFICA
NO SE JUSTIFICA LA INSTALACION DEL SEMAFORO PEATONAL POR ESTAR FUERA DEL RANGO NECESARIO DE PEATONES Y VEHICULOS			

Gráfico 1 Volumen mínimos de peatones y vehículos, acceso sur, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.



Acceso este:

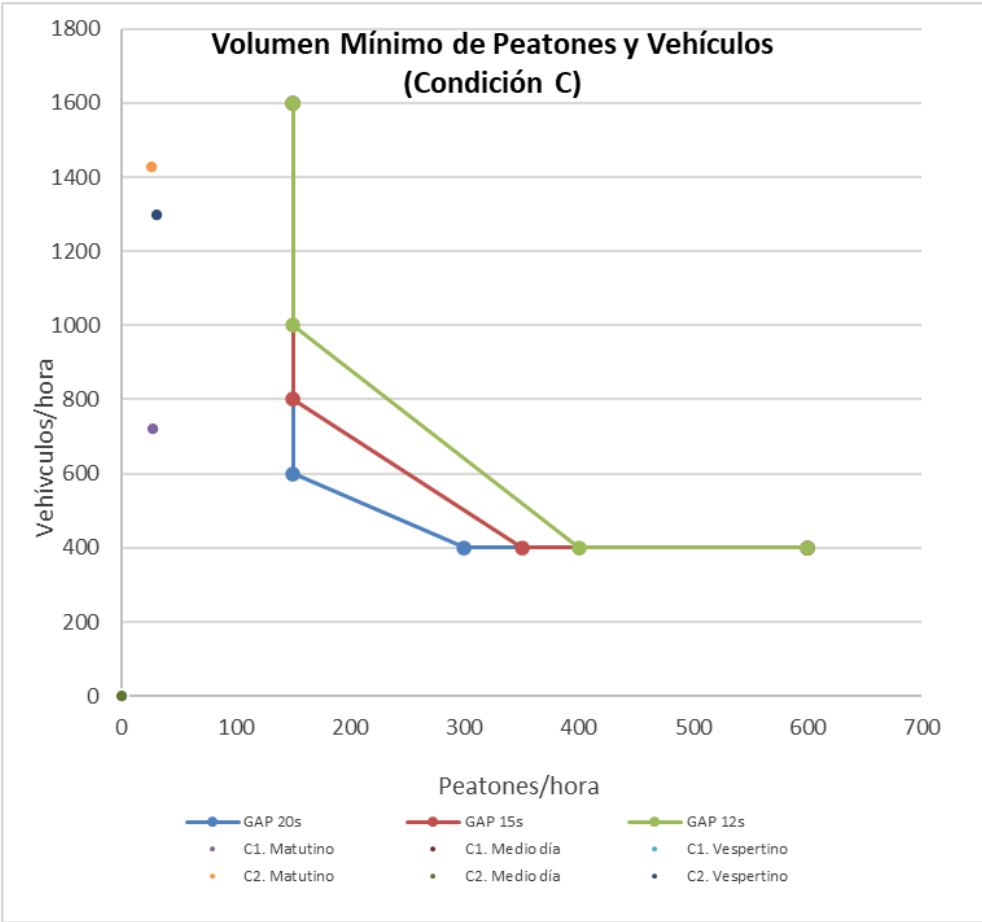
Tabla 3 Condiciones 1 y 2 para verificar si se justifica un semáforo peatonal, acceso este, período matutino, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.

Intersección RN N.º 202-RN N.º 201, San José, Montes de Oca, Mercedes			
27 de marzo de 2023			
Periodo Matutino			
CONDICION 1.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico de peatones. Periodo matutino. Acceso este.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
9,1	27	721	NO SE JUSTIFICA
CONDICION 2.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico vehicular. Periodo matutino. Acceso este.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
9,1	26	1428	NO SE JUSTIFICA
NO SE JUSTIFICA LA INSTALACION DEL SEMAFORO PEATONAL POR ESTAR FUERA DEL RANGO NECESARIO DE PEATONES Y VEHICULOS			

Tabla 4 Condiciones 1 y 2 para verificar si se justifica un semáforo peatonal, acceso este, período vespertino, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.

Intersección RN N.º 202-RN N.º 201, San José, Montes de Oca, Mercedes			
Periodo Vespertino			
CONDICION 1.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico de peatones. Periodo vespertino. Acceso este.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
9,1	31	1299	NO SE JUSTIFICA
CONDICION 2.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico vehicular. Periodo vespertino. Acceso este.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
9,1	31	1299	NO SE JUSTIFICA
NO SE JUSTIFICA LA INSTALACION DEL SEMAFORO PEATONAL POR ESTAR FUERA DEL RANGO NECESARIO DE PEATONES Y VEHICULOS			

Gráfico 2 Volumen mínimo de peatones y vehículos, acceso este, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.



Acceso oeste:

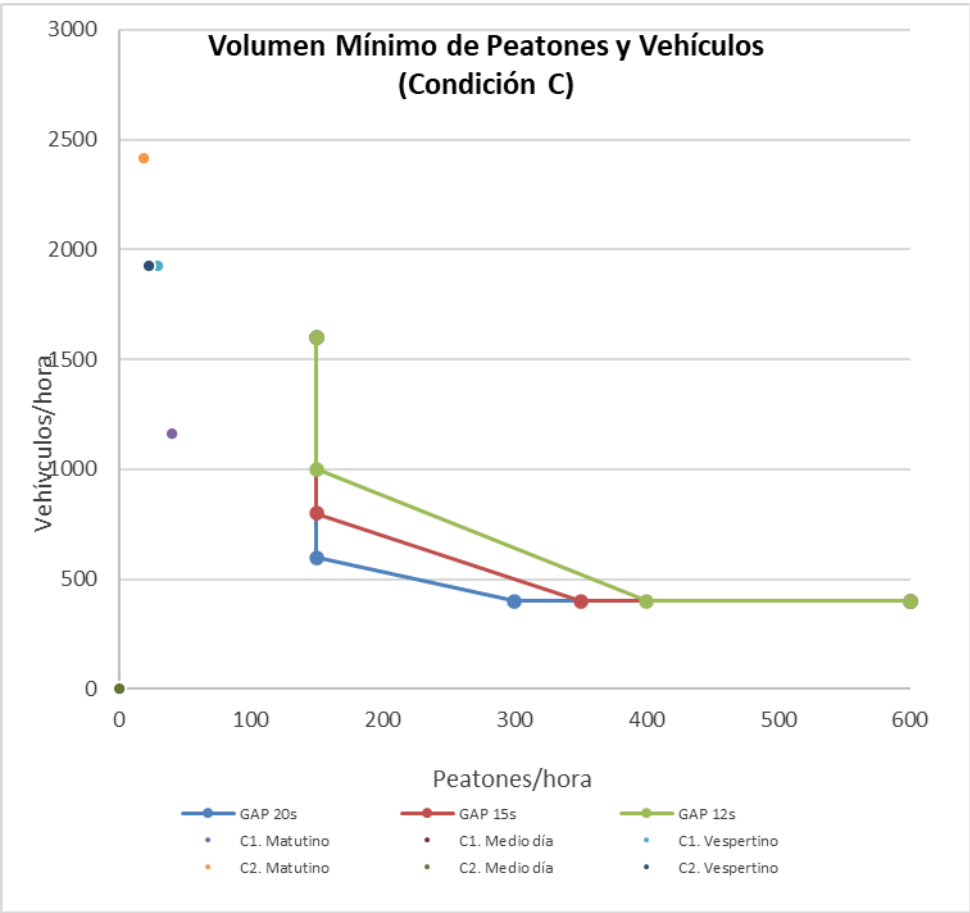
Tabla 5 Condiciones 1 y 2 para verificar si se justifica un semáforo peatonal, acceso oeste, período matutino, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.

Intersección RN N.º 202-RN N.º 201, San José, Montes de Oca, Mercedes			
27 de marzo de 2023			
Periodo Matutino			
CONDICION 1.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico de peatones. Periodo matutino. Acceso oeste.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
15,3	40	1165	NO SE JUSTIFICA
CONDICION 2.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico vehicular. Periodo matutino. Acceso oeste.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
15,3	19	2417	NO SE JUSTIFICA
NO SE JUSTIFICA LA INSTALACION DEL SEMAFORO PEATONAL POR ESTAR FUERA DEL RANGO NECESARIO DE PEATONES Y VEHICULOS			

Tabla 6 Condiciones 1 y 2 para verificar si se justifica un semáforo peatonal, acceso oeste, período vespertino, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.

Intersección RN N.º 202-RN N.º 201, San José, Montes de Oca, Mercedes			
Periodo Vespertino			
CONDICION 1.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico de peatones. Periodo vespertino. Acceso oeste.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
15,3	29	1927	NO SE JUSTIFICA
CONDICION 2.	Volumen mínimo de vehículos y peatones, dado un ancho de carretera. Hora pico vehicular. Periodo vespertino. Acceso oeste.		
ANCHO DE LA CARRETERA (metros)	PEATONES POR HORA (pph)	VEHICULOS POR HORA (vph)	CONCLUSION
15,3	23	1929	NO SE JUSTIFICA
NO SE JUSTIFICA LA INSTALACION DEL SEMAFORO PEATONAL POR ESTAR FUERA DEL RANGO NECESARIO DE PEATONES Y VEHICULOS			

Gráfico 3 Volumen mínimos de peatones y vehículos, acceso oeste, RN N. ° 202 – RN N. ° 201, Montes de Oca, San José.



Basados en los resultados obtenidos de la normativa técnica vigente, no se justifica la instalación de un semáforo peatonal en la intersección de ruta nacional N. ° 201 – ruta nacional N. ° 202 (Instalaciones del Conavi). No se cumplen los valores peatonales y vehiculares mínimos en cada uno de los accesos de la intersección.

2.3 Causa

El alto tránsito vehicular que concurre en la intersección de ruta nacional N. ° 201 con ruta nacional N. ° 202, no cuenta con un semáforo peatonal para los peatones que deban cruzar la vía, porque no se ha realizado un estudio reciente que determine si es necesaria su instalación.

2.4 Efecto

Que los análisis realizados para verificar si es necesario instalar un semáforo peatonal en la intersección no se justifica, porque no se cumplen los valores peatonales y vehiculares mínimos en cada uno de los accesos de la intersección. Sin embargo, para facilitar y ayudar el cruce de los peatones en la zona, se registra el informe con número de oficio DVT-DGIT-ED-2016-3781 (adjunto), donde se recomienda la instalación de un semáforo peatonal sobre ruta nacional N. ° 202 al aproximarse a la rotonda de la Betania, el cual no se ha realizado hasta la fecha (ver figura 8). Además, se realizó análisis para construir las islas del acceso norte de la intersección de RN N. °202 - RN N. °201, sin embargo, no es posible por los radios de giro de vehículos pesados analizados en el informe.

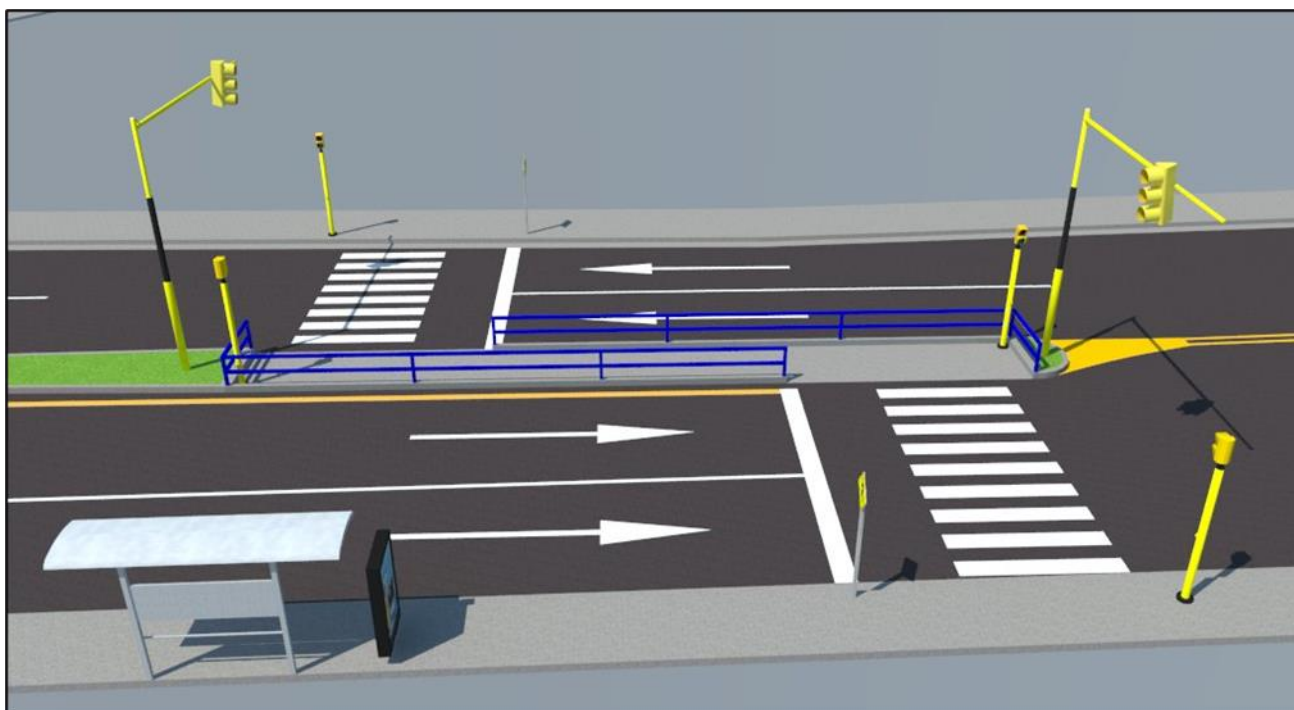


Figura 8 Ilustración de propuesta de semáforo peatonal con botonera en dos tiempos, sobre el acceso este de la rotonda la Betania, Montes de Oca, San José. Fuente: (Castillo & Rodríguez, 2016).

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 la intersección de ruta nacional N. ° 202 con ruta nacional N. ° 201 (Instalaciones del Conavi), no se justifica la instalación de un semáforo peatonal en ninguno de los tres accesos norte, este y oeste, todo en cumplimiento del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014.
- b. Con lo analizado en la intersección ruta nacional N. ° 202 con ruta nacional N. ° 201 (Instalaciones del Conavi), se consideraron los peatones que cruzan 50 m al norte del Conavi solicitado por el señor Bonilla, sin embargo, no se cumple con los volúmenes mínimos de vehículos y peatones para justificar el semáforo peatonal.
- c. Se registra estudio con número de oficio DVT-DGIT-ED-2016-3781 (adjunto), que recomienda la instalación de un semáforo peatonal en las aproximaciones de la rotonda de la Betania, que a la fecha no se ha instalado.
- d. Existe señalamiento vial vertical como horizontal en el sitio, con aparente función retro reflectiva.
- e. La superficie de rodamiento se compone de una carpeta asfáltica, se observó continua y libre de roturas.
- f. Las aceras se observaron construídas en su totalidad y con anchos superiores a 1,20 m, todo en cumplimiento de la ley N. ° 97600: Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad. San José, Costa Rica.

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 consejo nacional de vialidad.

Retomar y valorar lo recomendado en el oficio DVT-DGIT-ED-2016-3781 (adjunto), para construir las barandas para proteger al peatón y ampliar la isla medianera del acceso oeste de la rotonda de la Betania, con la finalidad de que el semáforo peatonal propuesto funcione en dos tiempos.

3.2.2 Al departamento de semáforos.

Una vez que el Conavi indique si es factible realizar las ampliaciones sugeridas en la isla medianera del acceso oeste de la rotonda de la Betania, instalar dos sistemas de semáforos peatonales con botonera, recomendados en el oficio DVT-DGIT-ED-2016-3781 (adjunto).

3.2.3 Al departamento de señalización vial

En coordinación con el consejo nacional de vialidad y departamento de semáforos, ejecutar el señalamiento vial recomendado en el oficio DVT-DGIT-ED-2016-3781 (adjunto).

Adicional al señalamiento del oficio DVT-DGIT-ED-2016-3781, instalar dos señales preventivas del tipo P-3-3 (Proximidad de semáforo) en las aproximaciones del semáforo peatonal propuesto.

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>

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. Oficio DVT-DGIT-ED-2016-3781.

DVT-DGIT-ED-2016-3781

04 de agosto de 2016

Señores:
Ing. German Valverde González
Director
Consejo Nacional de Vialidad

Ing. José Roldan Ballester
Jefe Departamento de Semáforos,
DGIT-MOPT

Ing. Carlos Sandino Guevara
Jefe Departamento de Señalización Vial
DGIT-MOPT

Estimados señores:

Con el presente informe se atiende oficio DCO 25-16-0400 que hace referencia al recurso de amparo. Expediente N° 15-008707-0007-CO al cual fue asignado el número de expediente ED-EB-15-0610, donde solicitan emitir criterio para el paso peatonal en el acceso este de la rotonda la Betania sobre ruta nacional n° 202, ubicada en la provincia de San José, Cantón Montes de Oca, Distrito Mercedes, en coordenadas 1099061 Norte, 494225 Este, basado en el sistema de ubicación geográfico Costa Rica Transversal Mercator 05 (CRTM05) transformado a partir de las coordenadas Lambert de la hoja cartográfica Torres escala 1:10000, del Instituto Geográfico Nacional.

Objetivo.

Analizar si es viable la colocación de un semáforo peatonal en el acceso este de la rotonda la Betania o en la intersección del CONAVI, sobre ruta nacional n° 202.

Marco Teórico

Para analizar la necesidad de un semáforo peatonal se consideró la siguiente condición para justificar el uso del semáforo:

- **Volumen Mínimo de Peatones**

En la figura 1 adjunta, se muestran las condiciones que deben cumplirse en cuanto a volumen mínimo de peatones y de tránsito para recomendar la instalación de un cruce peatonal con

04 de agosto de 2016

DVT-DGIT-ED-2016-3781

Pág. 2/13

semáforo. Los límites se definen en función del intervalo mínimo necesario para que los peatones crucen la vía ("Gap"), de esta forma se definen tres límites, uno para un intervalo mínimo de 12 segundos (límite amarillo), otro para un intervalo mínimo de 15 segundos (límite verde), y otro para un intervalo mínimo de 20 segundos (límite rojo).

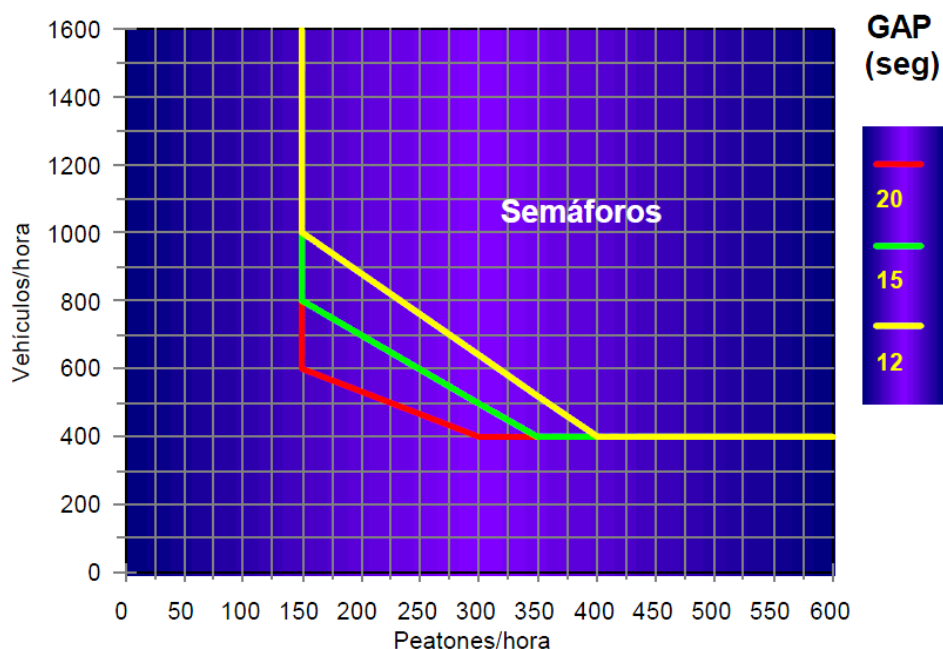


Figura 1 Condiciones Necesarias Para la Instalación de un Cruce Peonatol con Semáforo

Un semáforo instalado bajo esa condición en una intersección aislada, debe ser del tipo semi-activado por el tránsito con botones operados por los peatones que cruzan la calle principal. Si dicho semáforo es instalado dentro de un sistema, este debe ser coordinado si el sistema es coordinado (Manual SIECA, 2000, p.4.19).

Metodología.

Para el análisis del semáforo peatonal solicitado, se realizaron recuentos vehiculares en tres horarios, de las 6:30-8:30 para el período matutino y de las 16:00- 18:30 para el período vespertino el día 17 de junio de 2014. Con los datos tomados de campo se procedió alimentar la hoja para justificar un semáforo vehicular-peatonal y el programa Synchro 8.

Ubicación de la zona de estudio.

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781

Pág. 3/13

En la siguiente figura se muestra la ubicación del punto de estudio:

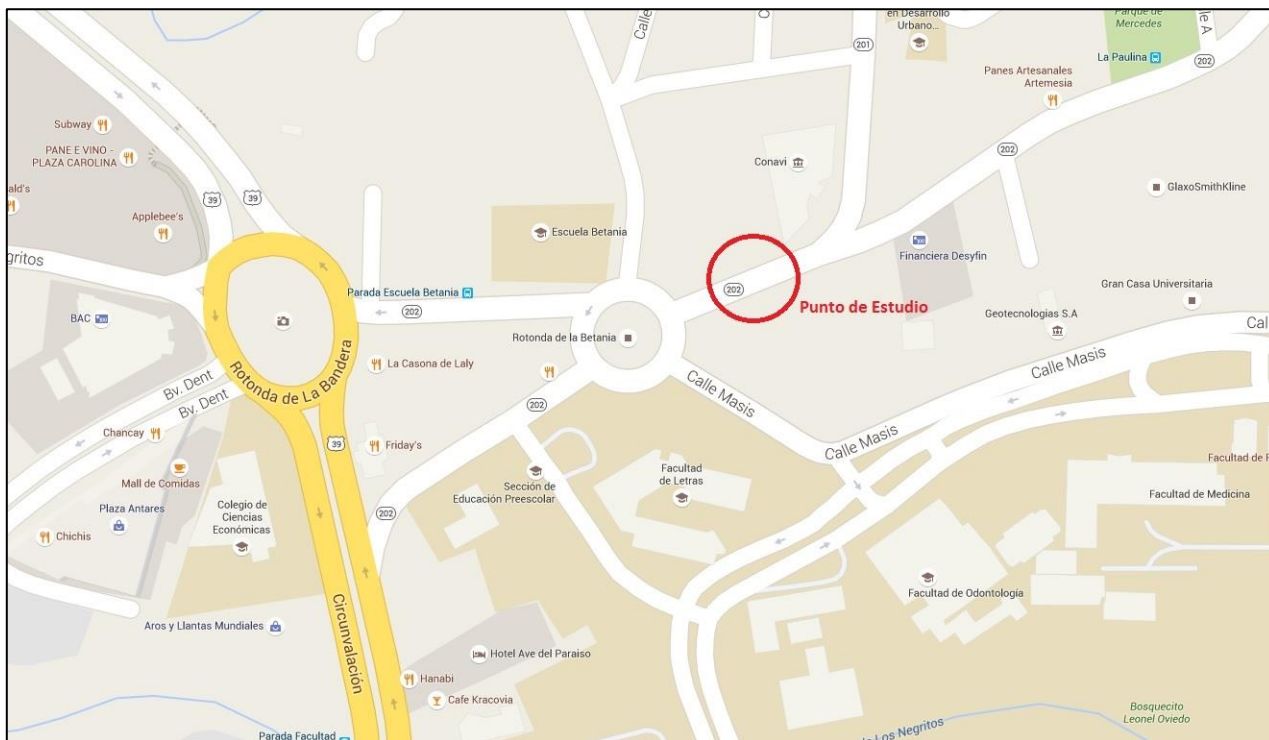


Figura 2 Ubicación de punto de Estudio, acceso Este de la Rotonda La Betania.

Fuente: Google Maps

Situación actual de la zona de estudio.

Observaciones de la inspección realizada en el acceso este de la rotonda la Betania:

- La vía cuenta con un ancho aproximado de 15,40 m, 14 m corresponden a calzada y 1,40 m a la medianera.
- La vía en estudio pertenece a la red vial nacional n° 202.

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781

Pág. 4/13

- El señalamiento vial se encuentra en buen estado (ver figura 3).
- Es una zona de alto tránsito vehicular y de paso peatonal.



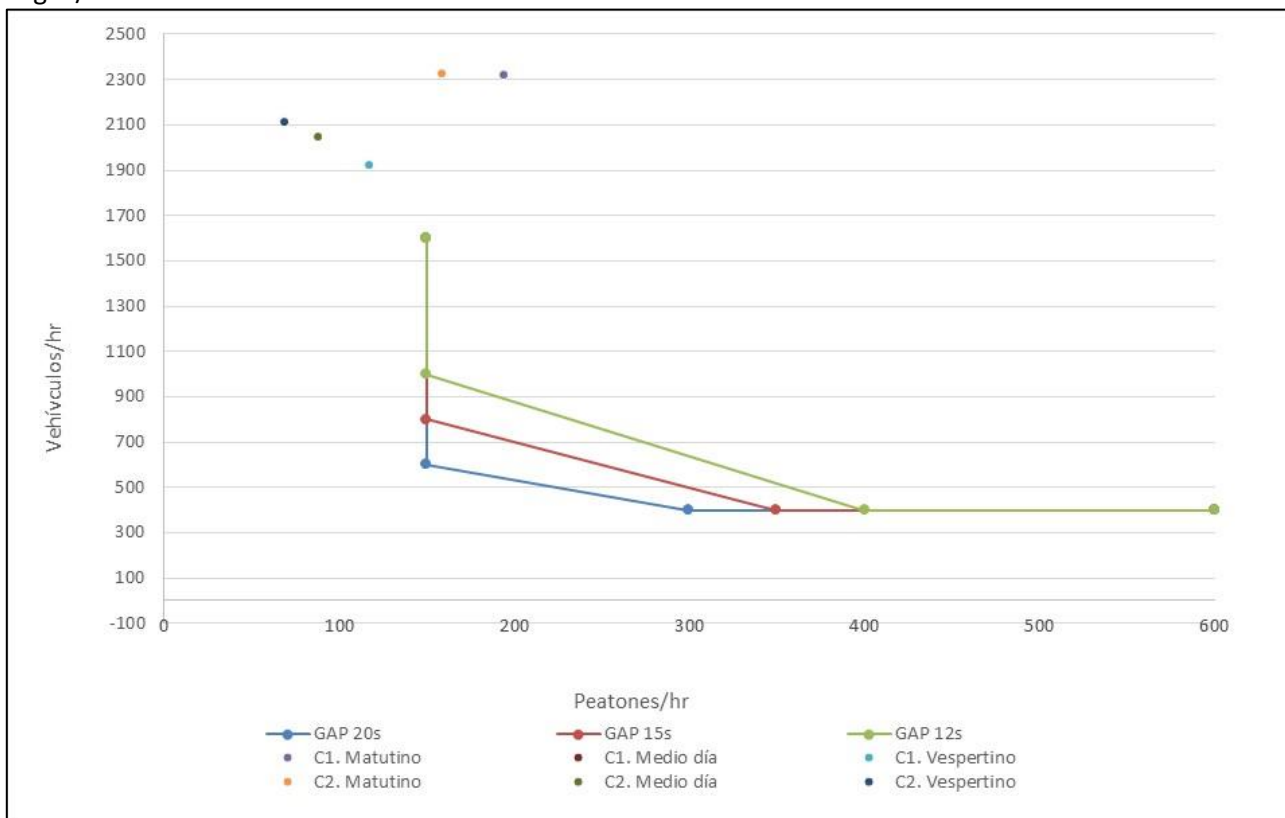
Figura 3 Señalamiento vial en buen estado.

Análisis de resultados.

a. Análisis peatonal:

De acuerdo con los parámetros considerados para justificar un semáforo peatonal, se tiene el resultado de condición volumen mínimo de peatones y de vehículos para recomendar la instalación de un cruce peatonal con semáforo:

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 5/13



Con los análisis realizados se justifica la instalación de un semáforo peatonal para el período matutino.

b. Análisis vehicular de situación actual:

Actualmente el acceso este de la rotonda la Betania presenta congestionamiento vial en hora pico. Con la simulación de Simtraffic (ver figura 4), se puede observar los rebotes de cola generados por el flujo vehicular que pretende ingresar a la rotonda de la Bandera impactando hasta la intersección del CONAVI. Además, esta situación afecta el movimiento izquierdo de la intersección del CONAVI con dirección hacia Guadalupe, se observa el rebote de cola que repercute hasta la rotonda la Betania en algunos intervalos.

El análisis de la situación actual nos da como resultado que en los alrededores de la rotonda de la Betania existen problemas de congestionamiento vial y rebotes de cola.

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 6/13



Figura 4 Simulación con Simtraffic de situación actual de rotonda la Betania, Betania e Intersección del CONAVI.

c. Análisis vehicular de semáforo peatonal escalonado, acceso este de rotonda la Betania:

Es claro que el congestionamiento vial actualmente es un problema en la zona, sin embargo instalar un dispositivo de seguridad para el paso de los peatones es una necesidad que técnicamente se justifica. Se analizó la instalación de dos semáforos peatonales con botonera en el acceso este de la rotonda la Betania, uno para el sentido este-oeste y otro para el sentido oeste-este con tiempo de cruce para peatones de 13 segundos cada uno. Además se considera la ampliación y construcción de la medianera para el refugio de peatones, con la finalidad de no pausar el flujo vehicular con un tiempo de cruce para peatones de 20 segundos, que es el tiempo requerido en caso de no ser escalonado.

Con el análisis de la propuesta en Simtraffic (ver figura 5), se observa el mismo comportamiento de congestionamiento vial y rebote de cola de la situación actual, situación que no es causada por la instalación del semáforo sino más bien por el flujo vehicular que pretende ingresar a la rotonda de la Betania, como se mencionó anteriormente.

Con la finalidad de no impactar aún más la rotonda de la Betania con rebotes de cola, se propone instalar el semáforo peatonal escalonado y actuado con botonera para que el flujo vehicular sea pausado en intervalos.

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 7/13



Figura 5 Simulación con Simtraffic con dos semáforos peatonales uno por sentido.

Con lo anteriormente expuesto se justifica la instalación de dos semáforos peatonales con botonera en el acceso este de la rotunda la Betania. Los datos obtenidos con el programa Synchro son:

TIEMPOS DE SEMÁFORO PEATONAL CON BOTONERA SENTIDO ESTE-OESTE									
Acceso Analizado	Fases			Tiempo en segundos					
				5:00-11:00			14:00-21:00		
				Verde	Amarillo	Rojo	Verde	Amarillo	Rojo
ACCESO ESTE ROTONDA LA BETANIA	Ø 1	≡	Acceso Este	8	3	2	8	3	2
	Ø 2	←	EO	32	3	2	22	3	2
	Ciclo Total (s)			50			40		
	Demora Total (s)			5,7			4,2		
	Nivel de Servicio			A			A		

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 8/13

TIEMPOS DE SEMÁFORO PEATONAL CON BOTONERA SENTIDO OESTE-ESTE									
Acceso Analizado	Fases			Tiempo en segundos					
				5:00-11:00			11:00-21:00		
				Verde	Amarillo	Rojo	Verde	Amarillo	Rojo
ACCESO ESTE ROTONDA LA BETANIA	Ø 1		Acceso	8	3	2	8	3	2
			Este						
	Ø 2		OE	22	3	2	22	3	2
			-						
	Ciclo Total (s)			40			40		
	Demora Total (s)			4			4		
	Nivel de Servicio			A			A		

Con los datos obtenidos en Synchro los niveles de servicio son aceptables para los dos escenarios analizados, para los puntos donde se pondrán los semáforos.

d. Análisis geométrico de intersección del CONAVI.

Sobre la intersección del CONAVI se plantea colocar un semáforo peatonal escalonado, sin embargo se hizo hincapié en si vehículos pesados invaden las islas que se utilizarían como refugio para que los peatones realicen el cruce. A continuación se muestra las características de vehículos pesados tipo WB-19 y BUS-12 que se utilizarán para el análisis:

Tipo de vehículo	Ancho (m)	Longitud (m)	Radio de giro (m)
WB-19	2.59	21.03	14.11
BUS-12	2.50	12.00	11.90

En las siguientes figuras se muestran las maniobras que deben realizar los vehículos pesados:

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 9/13

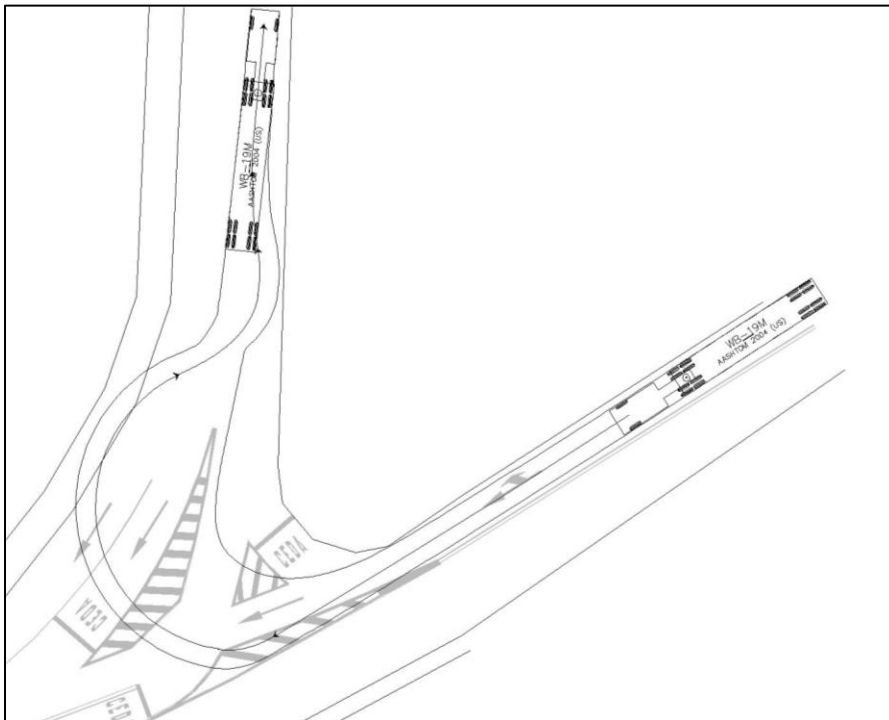


Figura 6 Maniobra de movimiento derecho de vehículo pesado tipo WB-19M.

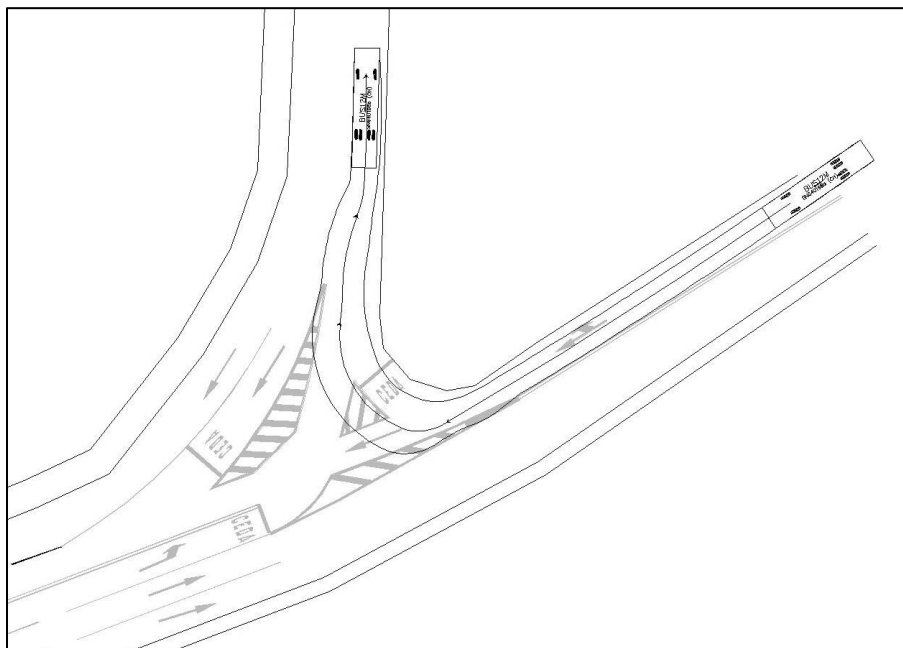


Figura 7 Maniobra de movimiento derecho de vehículo pesado tipo BUS-12.

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781

Pág. 10/13

Con base en el análisis realizado no es viable instalar el semáforo peatonal escalonado en la intersección del CONAVI, los radios de giro invadirían las islas de refugio para los peatones.

Conclusiones

El Departamento de Estudios y Diseños con el análisis realizado considera que se deben instalar dos semáforos peatonales con botonera en el acceso este de la rotonda de la Betania, uno para el sentido este-oeste y otro para el sentido oeste-este. Se debe ampliar la medianera para el refugio de peatones para que el cruce se realice de manera escalonada. Al implementar los semáforos se obtienen niveles de servicio aceptables "A". En la siguiente figura se muestra a modo de esquema la idea de la propuesta escalonada:

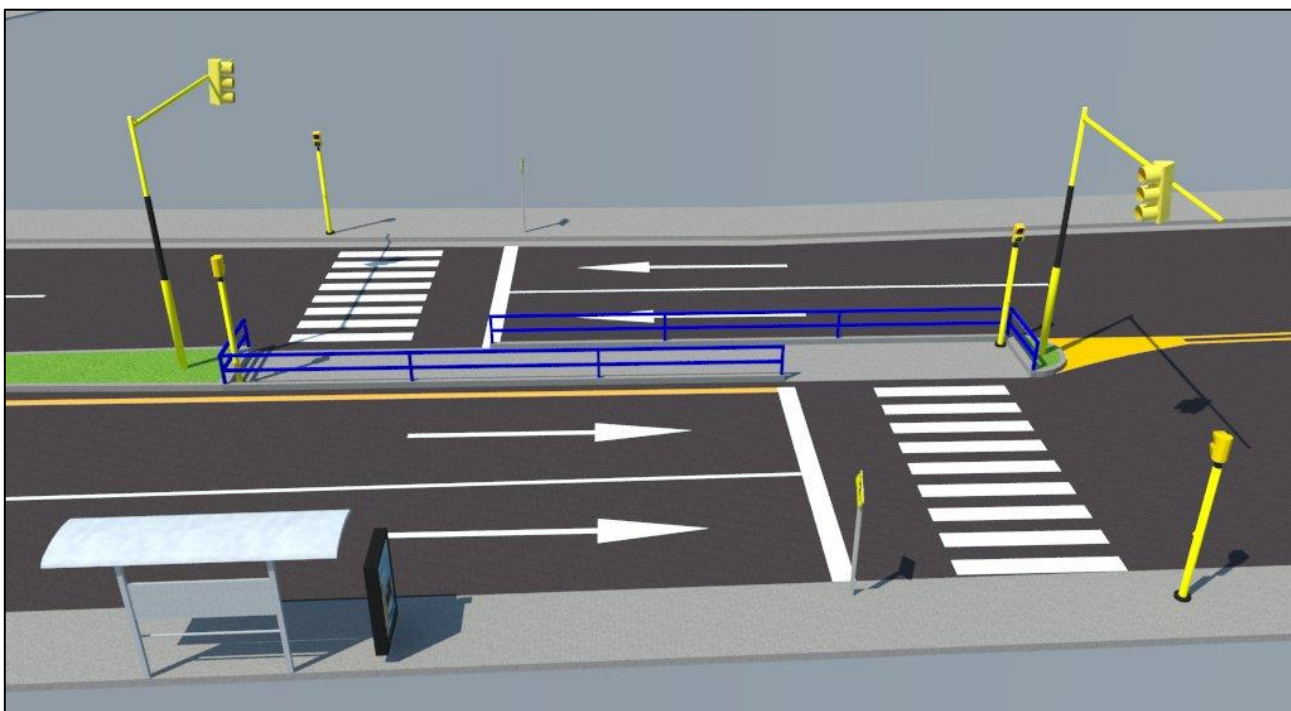


Figura 8 Propuesta de cruce peatonal escalonado, acceso este de rotonda la Betania.

Recomendaciones

1. Al Consejo Nacional de Vialidad se le recomienda realizar el trámite respectivo para ampliar la isla medianera de manera que quede a nivel de la calzada protegida con un bordillo perimetral, una baranda y sin interrumpir los accesos (ver figura adjunta).

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 11/13

2. Al Departamento de Semáforos se le recomienda instalar dos sistemas de semáforos peatonales con botonera, en el acceso este de rotonda la Betania, una vez construida y ampliada la medianera (ver figura adjunta), cumpliendo lo siguiente:

TIEMPOS DE SEMÁFORO PEATONAL CON BOTONERA SENTIDO ESTE-OESTE										
Acceso Analizado	Fases			Tiempo en segundos						
				5:00-11:00			14:00-21:00			
				Verde	Amarillo	Rojo	Verde	Amarillo	Rojo	
ACCESO ESTE ROTONDA LA BETANIA	Ø 1		Acceso Este	Botonera	8	3	2	8	3	2
	Ø 2		EO		-	32	3	2	22	3
	Ciclo Total (s)				50			40		
	Demora Total (s)				5,7			4,2		
	Nivel de Servicio				A			A		

TIEMPOS DE SEMÁFORO PEATONAL CON BOTONERA SENTIDO OESTE-ESTE										
Acceso Analizado	Fases			Tiempo en segundos						
				5:00-11:00			11:00-21:00			
				Verde	Amarillo	Rojo	Verde	Amarillo	Rojo	
ACCESO ESTE ROTONDA LA BETANIA	Ø 1		Acceso Este	Botonera	8	3	2	8	3	2
	Ø 2		OE		-	22	3	2	22	3
	Ciclo Total (s)				40			40		
	Demora Total (s)				4			4		
	Nivel de Servicio				A			A		

Nota: Se debe respetar la fase uno para el peatón y fase dos para vehículos al momento de programar el sistema de semáforos.

3. Al Departamento de señalización vial se le recomienda lo siguiente (ver figura adjunta):

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 12/13
Señalización vertical:

Señal	Tipo	Cantidad
Instalar P-9-4	Cruce peatonal	2
Reubicar E-1-1,E-3-3	25 KPH con escolares presentes	1

Señalización horizontal:

Demarcación	Cantidad
Flecha Directo	4
Línea de paro	4
ESCUELA	1

- Se debe realizar demarcación de zona peatonal tipo Cebra en el acceso este de la rotonda de la Betania, una vez instalados los semáforos peatonales.
- Demarcar con línea continua blanca y línea intermitente blanca la zona de estudio.

Nota: Debe coordinar con el Departamento de semáforos.

Con fundamento en lo establecido en la Ley # 6324 Ley de Administración Vial; el artículo 140 incisos 7 y 15 de la Constitución Política y los artículos 4, 59, 60, 111, 112, 113, y 114 de la Ley # 6227, Ley de Administración Pública, las recomendaciones técnicas emitidas mediante el presente oficio, quedan sujetas al contenido presupuestario de esta Dirección General.

Toda la señalización debe ser ejecutada de acuerdo con lo establecido en el **Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito**, que está disponible en la página electrónica www.sieca.org.gt/sieca.htm

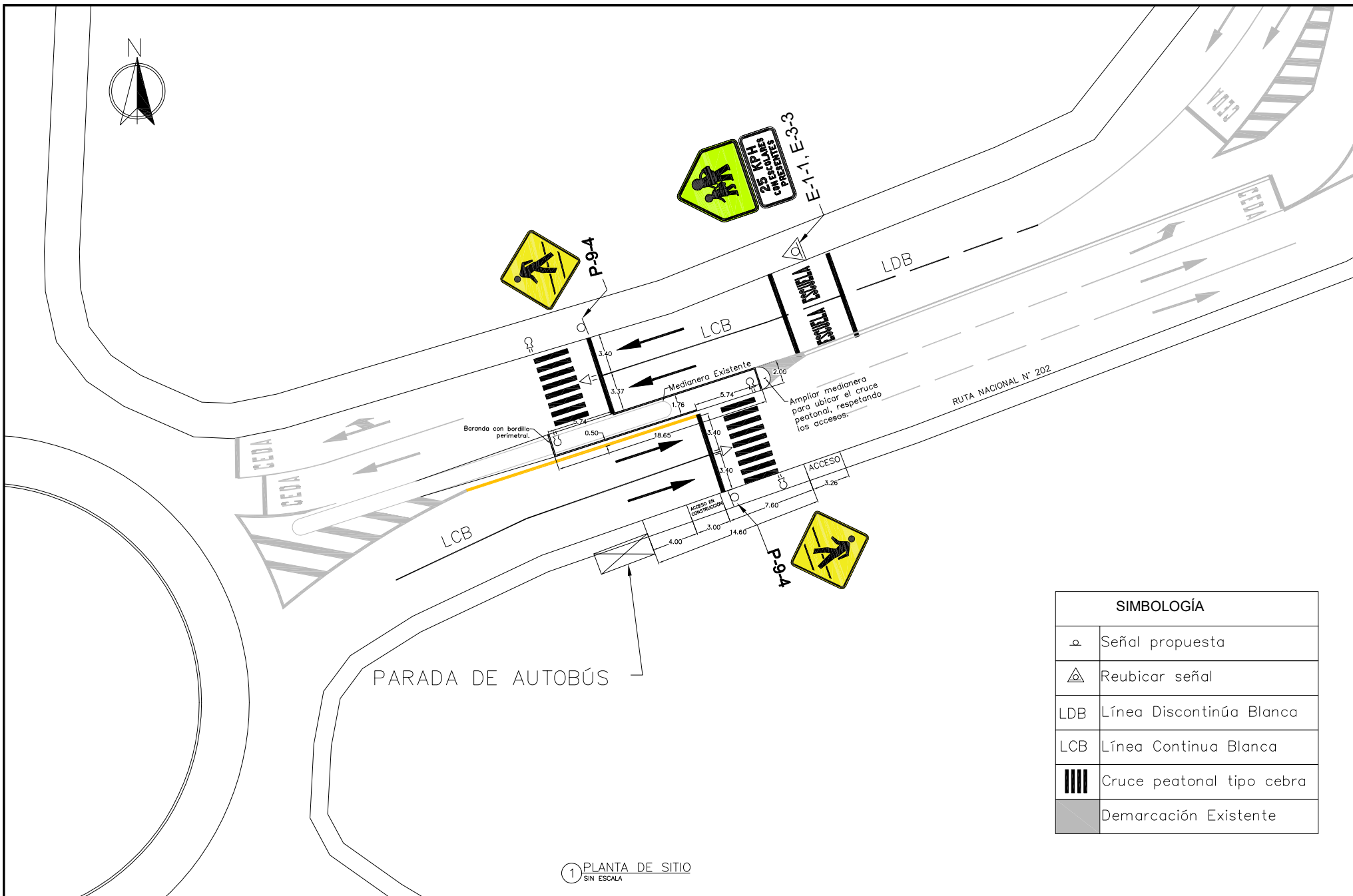
Por último y con fundamento en lo establecido en la Ley de Administración Vial **N° 6324**, la Ley N° 7331 Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres, **el Decreto Ejecutivo N° 27967**, la Ley General de Administración Pública, **N° 6227**, artículos **264** y **285**, y lo dispuesto en el **artículo 6** de la **Ley número 8220** denominada **Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos**, este Departamento le otorga un plazo de **10 días hábiles**, contados a partir del día siguiente de notificado el presente oficio, para que proceda indicarnos su resolución a lo expuesto anteriormente.

04 de agosto de 2016
DVT-DGIT-ED-2016-3781
Pág. 13/13
Atentamente,

Ing. Errol Castillo García
Departamento de Estudios y Diseños
Ingeniería de Tránsito

Ing. Rony Rodríguez Vargas
Jefe Depto. de Estudios y Diseños
Ingeniería de Tránsito

-  Ing. Junior Araya Villalobos, **Director General de Ingeniería de Tránsito.**
-  Ing. Rony Rodríguez Vargas, **Jefe Estudios y Diseños, DGIT.**
-  Ing. Daniel Gutiérrez Saborío, **Dirección Contratación de Vías y Puentes, CONAVI.**
-  Archivo



EXPEDIENTE: ED-EB-15-0610	OFICIO: DVT-DGIT-ED-2016-3781	FECHA: 04/08/2016	LÁMINA: 01 / 01	ESCALA: SIN ESCALA	DIBUJO: ERROL CASTILLO GARCÍA	DISEÑO:	REVISIÓN:	APROBACIÓN:	Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños 
PROYECTO: SEMÁFORO PEATONAL ACCESO ESTE ROTONDA DE LA BETANIA [SAN JOSE, MONTES DE OCA, MERCEDES]						ING. ERROL CASTILLO G.	ING. RONY RODRIGUEZ V	ING. RONY RODRIGUEZ V	

4.3 Anexo 3. Conteos vehiculares y peatonales

HOJA DE RECIENTOS

Punto de Estudio: RN N° 202- Calle 53 (conavi)

Tecnico Responsable: Bryan Granados

Tipo de Conteo: Clasificado L y P ☒ Clasificado Especial ☐

☐ Buses ☒

Fecha: 27/03/2023

Expediente N° ED-EB-22-0476

Nombre del Ingeniero Enol Castillo

Sentido:	Eo-L	Eo-P	EN-L	EN-P	Eo-B	EN-B		P-E		
Hora										
06:30 A 06:45 A.M.	171	3	20	0	1	0		8		
06:45 A 07:00 A.M.	168	1	22	1	1	1		6		
07:00 A 07:15 A.M.	188	2	29	0	1	0		6		
07:15 A 07:30 A.M.	199	1	14	1	1	0		7		
07:30 A 07:45 A.M.	147	4	18	1	2	0		6		
07:45 A 08:00 A.M.	178	2	14	0	1	0		7		
08:00 A 08:15 A.M.	188	5	14	0	2	0		5		
08:15 A 08:30 A.M.	189	3	12	0	0	0		1		
08:30 A 08:45 A.M.	173	2	27	0	2	0		4		
08:45 A 09:00 A.M.	149	2	21	0	1	0		10		
04:30 A 04:45 P.M.	144	2	40	0	1			7		
04:45 A 05:00 P.M.	158	1	46	0	2			8		
05:00 A 05:15 P.M.	163	2	34	4	0			8		
05:15 A 05:30 P.M.	140	2	38	0	3			8		
05:30 A 05:45 P.M.	144	3	42	0	1			6		
05:45 A 06:00 P.M.	112	0	35	0	1			5		
06:00 A 06:15 P.M.	134	1	28	0	2			4		
06:15 A 06:30 P.M.	124	1	31	0	1			6		

Observaciones: _____

HOJA DE RECUELTOS

Punto de Estudio: Conavi Calle 53, RN#202

Tecnico Responsable: Gabriel

Tipo de Conteo: Clasificado L y P ☐ Clasificado Especial ☐ Buses ☐

Fecha: 27-03-23

Expediente N° ED-EB-22-0476

Nombre del Ingeniero Enrol Castillo

Sentido:	OE	OE	OE	ON	ON	ON		Rea		
Hora	L	P	B	L	P	B		0.		
06:30 A 06:45 A.M.	142	5	2	51	1	1		8		
06:45 A 07:00 A.M.	178	8	2	63	2	2		10		
07:00 A 07:15 A.M.	136	4	5	84	4	6		14		
07:15 A 07:30 A.M.	121	3	2	76	3	4		8		
07:30 A 07:45 A.M.	140	7	3	88	2	4		13		
07:45 A 08:00 A.M.	123	4	2	74	4	2		10		
08:00 A 08:15 A.M.	148	3	2	99	2	2		13		
08:15 A 08:30 A.M.	112	5	1	61	3	1		10		
08:30 A 08:45 A.M.	140	3	2	53	3	2		10		
08:45 A 09:00 A.M.	154	5	1	58	1	1		6		
04:30 A 04:45 P.M.	147	2	2	110	3	1		10		
04:45 A 05:00 P.M.	109	5	3	118	3	2		8		
05:00 A 05:15 P.M.	117	2	3	132	2	5		3		
05:15 A 05:30 P.M.	123	4	2	100	4	3		8		
05:30 A 05:45 P.M.	141	2	2	120	2	1		4		
05:45 A 06:00 P.M.	100	3	2	89	5	3		6		
06:00 A 06:15 P.M.	117	2	2	76	2	2		8		
06:15 A 06:30 P.M.	126	4	5	84	2	2		10		

Observaciones: _____

HOJA DE AFOROS VEHICULARES

Fecha: 27 / 03 / 2023

Lugar del aforo: Provincia: San José Cantón: Montes Oca Distrito:

Intersección: R.N.: #202 con calle #53 (conovi)

Expediente N.: ED-EB-22-0476 / Escaneado: 28 / 03 / 2023

Técnico responsable: Arturo Sáenz Espolett / A: Errol Castillo

N°	Vehículos	Sentido 1			Sentido 2			Sentido 3			Sentido 4			Peatones				N°
		N...O												N	S	E	O	
	Horarios	L	P	B	L	P	B	L	P	B	L	P	B					
1	6:30 A 6:45	189	2	4										4	5			1
2	6:45 A 7:00	168	2	3										9	7			2
3	7:00 A 7:15	191	1	0										14	8			3
4	7:15 A 7:30	201	3	3										7	1			4
5	7:30 A 7:45	215	1	2										8	3			5
6	7:45 A 8:00	208	3	3										7	3			6
7	8:00 A 8:15	153	3	1										2	2			7
8	8:15 A 8:30	126	5	1										2	2			8
9	8:30 A 8:45	125	2	3										7	1			9
10	8:45 A 9:00	108	2	3										7	0			10
11	4:30 A 4:45	70	2	3										1	10			11
12	4:45 A 5:00	81	2	1										2	1			12
13	5:00 A 5:15	90	0	4										0	3			13
14	5:15 A 5:30	50	3	1										4	1			14
15	5:30 A 5:45	72	0	1										8	2			15
16	5:45 A 6:00	66	0	3										3	1			16
17	6:00 A 6:15	61	4	1										2	1			17
18	6:15 A 6:30	55	0	3										2	3			18

Observaciones: 1) Intersección medianamente concurrida y constante 2) Demarcación en buen estado 3) En el sector N, no se divisan paradas de bus 4) Según demarcación existente, el sentido N-E no existe, 5) Los buses registrados no son rúters, solo especiales. UCR. 6) Los peatones registrados, según croquis. N y S en el Norte.

5 Bibliografía

Decreto Nº 26831. (24 de Abril de 1998). Ley N.º7600: Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad . *La Gaceta Nº 75*. San José, Costa Rica.

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