



SEMÁFORO VEHICULAR RUTA NACIONAL N° 201 Y AVENIDA N° 27, GUADALUPE CENTRO.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT - 03 - 05 - 01 - 0299 - 2023	2. Número de Expediente: ED-EB-22-0301	
3. Título: Semáforo vehicular ruta nacional n° 201 y avenida n° 27, Guadalupe centro.	4. Fecha del Informe: junio de 2023	
5. Institución Ejecutora: Dirección General de Ingeniería de Tránsito	6. Institución Receptora: Depto. Señalamiento Vial Depto. Semáforos.	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión: Final, Junio, 2023	8. Colaboró: Gallardo Bermúdez A. Operador de equipo móvil.	
9. Elaboró: MIGUEL ANGEL CUBILLO ESPINOZA (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-0808-0433. Fecha declarada: 27/06/2023 12:52:57 PM Esta representación visual no es fuente de confianza. Valide siempre la firma. Bach. Miguel Cubillo E. Nombre y firma	10. Revisó: RONY RODRIGUEZ VARGAS (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-02-0472-0376. Fecha declarada: 28/06/2023 12:18:16 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma. Ing. Rony Rodríguez Vargas Nombre y firma	
11. Resumen: Con el fin de reducir la cantidad de accidentes de tránsito en la intersección de la Ruta Nacional N° 201 y Avenida N° 27 se recomienda un semáforo vehicular para brindar mayor comodidad y seguridad a todos los usuarios que pasan por la zona.		
12. Palabras clave: Semáforo vehicular, accidentes.	13. Nivel de seguridad: Público	14. N° páginas 23

1 Introducción

1.1 Origen del Estudio

Tomando en consideración el correo electrónico remitido por el señor Julio Rodríguez Cantillano, recibido el día 8 de agosto del año 2022, en donde solicita llevar a cabo un estudio para colocar un semáforo vehicular a 100 m sur de la iglesia católica en Guadalupe centro con el fin de reducir la incidencia de accidentes en esa intersección.

Por tal razón, el Departamento de Estudios y Diseños le asigno el número de expediente ED-EB-22- 00301 con el fin de dar trámite a la solicitud y su respectivo análisis.

1.2 Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos establecidos para este estudio, tanto general, como específicos:

1.2.1 Objetivo General

Llevar a cabo estudio técnico para verificar la factibilidad de colocar un semáforo vehicular como una medida de seguridad vial y brindar seguridad, comodidad y reducir la incidencia de accidentes a todos los usuarios de la zona.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Estudiar las características geométricas de las intersecciones en estudio.
- Identificar visualmente la condición actual del señalamiento vertical y horizontal en la zona de estudio.
- Considerar las estadísticas de accidentes en la zona en estudio.
- Determinar los posibles factores que originan accidentes.
- Establecer recomendaciones para mejorar las condiciones actuales y reducir la incidencia de accidentes.

1.3 Alcance

La elaboración de este estudio consiste en un análisis de la intersección la Ruta Nacional N° 201 y la Avenida N° 27.

1.4 Limitaciones

Entre las circunstancias o incidentes que implicaron un efecto negativo en el desarrollo del estudio, son:

- Existe un cierto grado de incertidumbre con respecto al tránsito promedio diario (TPD) que pasa por la zona, ya que se utilizan datos del Anuario de Tránsito del año 2019.
- Se utilizó unos conteos vehiculares del año 2018 y se realiza una proyección de los volúmenes usando una tasa de crecimiento.

1.5 Metodología Aplicada

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

- 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 e identificar posibles puntos de conflicto.
- Condiciones que recomienda la normativa vigente según la funcionalidad y clasificación de la carretera y sus respectivos elementos.
- Análisis de resultados y diseño de soluciones a partir de los datos obtenidos en campo.

Para realizar el análisis de la situación actual y las diferentes alternativas se utilizaron los programas de cómputo “SYNCHRO 8” y “SIMTRAFFIC 8”, los cuales alimentados con la información recolectada en campo brindan cuantitativamente y cualitativamente las características funcionales de la red.

Después de esta etapa se puede recopilar información adicional complementaria a la información original recopilada, en caso de ser necesario para lograr una mejor calibración del modelo.

El nivel de servicio es una clasificación cualitativa del valor numérico de la relación volumen/capacidad (V/C) y la densidad.

El Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011 (Manual de Normas, SIECA, 2011) establece seis niveles de servicio, identificados por las primeras seis letras del alfabeto, siendo la letra “A” la que representa las mejores condiciones de fluidez y confort de la carretera o cualquier tipo de infraestructura vial, mientras que con la letra “F” se representan carreteras con malos estándares de funcionamiento vial.

Las condiciones generales para los niveles de servicio, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Niveles de servicio

Nivel de Servicio	Descripción
A	Operación de flujo libre. Los vehículos están completamente libres de obstáculos en su capacidad para maniobrar dentro de la corriente de tráfico. El retraso del control en las intersecciones de los límites es mínimo. La velocidad de desplazamiento excede el 85 % de la velocidad de flujo libre base.
B	Funcionamiento razonablemente sin obstáculos. La capacidad de maniobrar dentro de la corriente de tráfico está solo ligeramente restringida y la demora en el control en las intersecciones fronterizas no es significativa. La velocidad de desplazamiento está entre el 67 % y el 85 % de la velocidad de flujo libre base.
C	Funcionamiento estable. La capacidad de maniobrar y cambiar de carril en ubicaciones del segmento medio puede estar más restringida que en LOS B. Las colas más largas en las intersecciones de límites pueden contribuir a velocidades de viaje más bajas. La velocidad de desplazamiento está entre el 50 % y el 67 % de la velocidad de flujo libre base.
D	Condición menos estable en la que pequeños aumentos en el flujo pueden causar aumentos sustanciales en el retraso y disminuciones en la velocidad de desplazamiento. Esta operación puede deberse a una progresión de la señal adversa, un volumen alto o una sincronización de señal inapropiada en las intersecciones de los límites. La velocidad de desplazamiento está entre el 40 % y el 50 % de la velocidad de flujo libre base.
E	Funcionamiento inestable y un retraso significativo. Tales operaciones pueden deberse a alguna combinación de progresión adversa, alto volumen y sincronización de señal inapropiada en las intersecciones de límites. La velocidad de desplazamiento está entre el 30% y el 40% de la velocidad de flujo libre base.
F	Flujo a una velocidad extremadamente baja. Es probable que haya congestión en las intersecciones de los límites, como lo indican las altas demoras y las largas colas. La velocidad de desplazamiento es el 30% o menos de la velocidad de flujo libre base. Además, LOS F se asigna a la dirección de viaje del sujeto si el movimiento transversal en una o más intersecciones de límites tiene una relación volumen-capacidad mayor que 1.0.

Fuente: HCM 2010

En la tabla N° 3 se muestran la relación de la demora con el nivel de servicio para las intersecciones que se encuentran reguladas con un semáforo.

Tabla 3 Niveles de servicio y demoras para intersecciones semaforizadas

Nivel de servicio	Demora (segundos/vehículo)
A	< 10
B	>10 – 20
C	>20 – 35
D	>35 – 55
E	>55 – 80
F	>80

Fuente: HCM 2010

En la siguiente tabla se muestran la relación de la demora con el nivel de servicio para las intersecciones que se encuentran reguladas por “Alto” y “Ceda”.

Tabla 4 Niveles de servicio y demoras para intersecciones Alto y Ceda

Nivel de servicio	Demora (segundos/vehículo)
A	< 10
B	>10 – 15
C	>15 – 25
D	>25 - 35
E	>35 –50
F	>50

Fuente: HCM 2010

1.6 Generalidades

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 seguridad vial. 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° 6324.”

Con respecto a la seguridad vial se utiliza el Manual para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura desde la Óptica de la Seguridad Vial (edición 2013) (Manual de Seguridad Vial), del

Consejo de Seguridad Vial, en donde se da una guía orientada a la “prevención de accidentes” mediante la incorporación de factores clave relacionados con la seguridad vial durante la planificación, diseño, construcción y operación de carreteras y redes viales.

Como también se utilizará el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (edición 2014) (Manual de Señales), en donde se establecen los mecanismos de regulación, prevención e información necesaria para la circulación por las vías públicas y el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (Manual de Diseño).

2 Desarrollo

La zona de estudio se emplaza en la provincia de San José, en el cantón de Goicoechea, distrito Guadalupe, con las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica “Costa Rica Transversal Mercator 05” (CRTM 05) 494298,07 Este, 1099716,57 Norte.

En la siguiente imagen se localiza la zona en estudio.

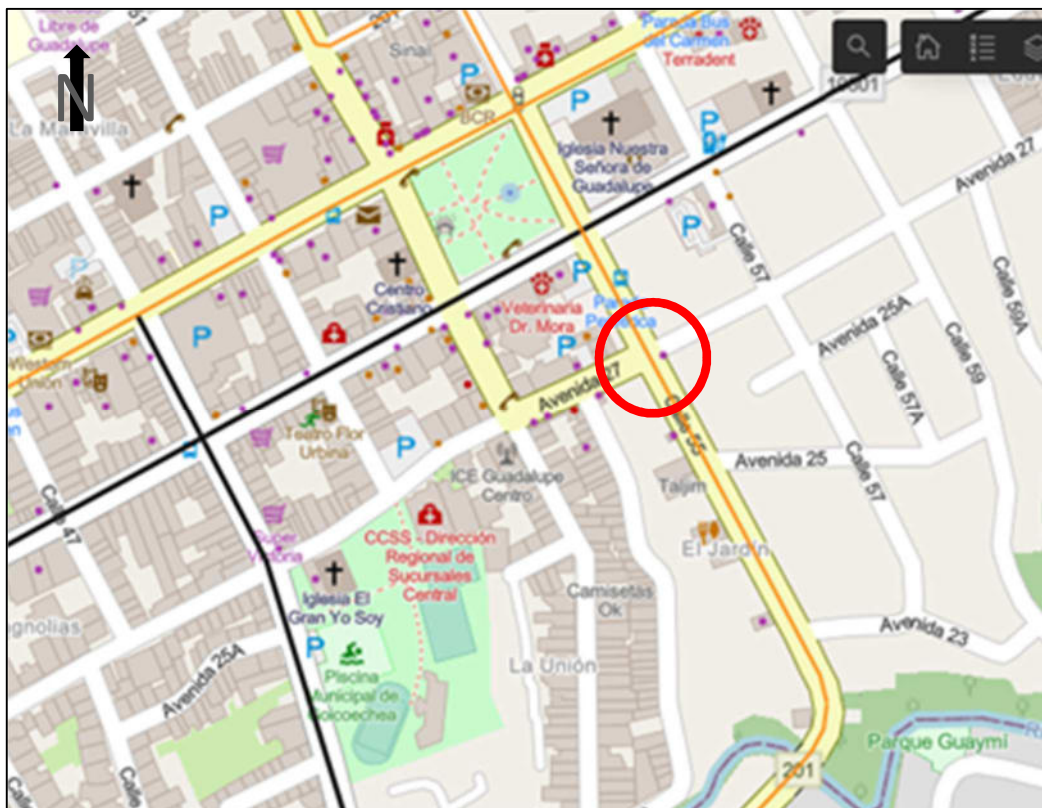


Imagen 1. Zona de Estudio

2.1.1 Condición real

La Ruta Nacional N° 201 inicia en el distrito de Mercedes en Betania del cantón de Montes de Oca y finaliza en el Barrio Pilar Jiménez del distrito de Guadalupe del cantón de Goicoechea. En el tramo en estudio según el reporte del Tránsito Promedio Diario (TPD), emitido por la Secretaría de Planificación Sectorial (03 julio 2019), se tiene un tránsito promedio diario de 22715 vehículos en el año 2018, de los cuales un 2.53 % corresponde a vehículos tipo autobús. (ver anexo 2)

Debido a su ubicación geográfica la mayoría de los vehículos utilizan dichas vías como zonas de paso y una porción muy pequeña se destina a viajes internos.

Con el fin de obtener las condiciones de servicio en la zona se utilizaron conteos realizados el 30 de octubre del año 2018, en donde se tiene los siguientes datos.

MOPT - 03 - 05 - 01 - 0299 - 2023

CONTEO VEHICULAR 30-10-2018

RESUMEN DE VOLUMENES												
Horario AM												
PUNTO 8 BETANIA												
VOLUMEN	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
	32	40	251	220	66	53	5	239	79	0	0	0
	0,80	0,83	0,90	0,81	0,63	0,83	0,63	0,91	0,90	-	-	-
	0,0%	0,0%	1,6%	5,9%	3,0%	1,9%	0,0%	7,9%	0,0%	-	-	-

RESUMEN DE VOLUMENES												
Horario PM												
PUNTO 8 BETANIA												
VOLUMEN	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
	50	169	62	159	53	41	1	275	196	0	0	0
	0,89	0,85	0,86	0,95	0,88	0,54	0,25	0,89	0,82	-	-	-
	2,0%	0,0%	1,6%	5,0%	0,0%	0,0%	100,0%	9,8%	0,0%	-	-	-

Tabla x Condiciones de servicio intersección R.N. 201 y avenida N° 27, propuesta periodo a.m.

CONDICIONES DE SERVICIO PROPUESTA SEMAFORO									
HORARIO MATUTINO									
INTERSECCIÓN 100 sur iglesia católica Guadalupe									
	ACCESO OESTE			ACCESO ESTE			ACCESO SUR		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	32	40	251	220	66	53	5	239	79
V/C	0.33	0.33	0.33	0.83	0.83	0.83	0	0	0
DEMORA (S)	9.9	9.9	9.9	37.8	37.8	37.8	0	0.2	0.2
LONGITUD COLA (M)	11.9	11.9	11.9	65.6	65.6	65.6	0.1	0.1	0.1
N.S.	A	A	A	E	E	E	A	A	A
DEMORA TOTAL: 17.1 s N.S. INTERSECCION: C									

En el periodo pico de la mañana el acceso este es el que se percibe con algún grado de congestionamiento, ya que cada usuario tiene un tiempo de demora de casi 40 segundos para realizar la maniobra y una longitud de cola de 66 m.

Tabla x Condiciones de servicio intersección R.N. 201 y avenida N° 27, propuesta periodo p.m.

CONDICIONES DE SERVICIO									
HORARIO VESPERTINO									
INTERSECCIÓN 100 sur iglesia católica Guadalupe									
	ACCESO OESTE			ACCESO ESTE			ACCESO SUR		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	50	169	62	159	53	41	1	275	196
V/C	0.48	0.48	0.48	0.63	0.63	0.63	0	0	0
DEMORA (S)	14.8	14.8	14.8	23.7	23.7	23.7	0	0	0
LONGITUD COLA(M)	20.9	20.9	20.9	34.2	34.2	34.2	0	0	0
N.S.	B	B	B	C	C	C	A	A	A
DEMORA TOTAL: 10.6 s N.S. INTERSECCION: B									

En el periodo pico de la tarde el acceso este es el que presenta el mayor tiempo de demora (24 s) y una longitud de cola de 34.2 m. pero dichas condiciones son aceptables ya que representan un nivel de servicio del tipo "C".

La Ruta Nacional N° 201 tiene la prioridad de paso y en la avenida se presentan señales de "ALTO".



Imágenes 2 y 3. Vista del acceso norte y sur de la Ruta Nacional N° 201.



Imágenes 4 y 5. Vista del acceso este y oeste de la avenida 27.

En las esquinas hay postes de metal para evitar que los vehículos que pierden el control invadan la zona peatonal y/o colisionar las edificaciones. En las siguientes imágenes se muestran los dispositivos.



Imágenes 6 y 7 Postes en esquinas lado este.



Imágenes 8 y 9 Postes en esquinas lado oeste.

2.1.2 Condición Propuesta según la norma

Según el Manual de Seguridad Vial la mayoría de los accidentes no pueden atribuirse a una sola causa, sino que son el resultado de una compleja secuencia de acciones e interacciones entre varios componentes del sistema humano-ambiente-vehículo (HAV). La experiencia indica que ejecutando acciones simultáneas en varios de estos componentes puede ser una estrategia muy efectiva para resolver un problema específico. Esto genera un efecto de sinergia que incrementa el beneficio que se obtiene de acciones individuales.

Con el propósito de lograr una operación segura del tráfico, se debe respetar el principio de calidad: cumpliendo completamente cinco requerimientos básicos:

- Visibilidad,
- Vías con diseño auto explicativo,
- Adecuación de la infraestructura a la dinámica de los vehículos,
- Posibilidades de maniobra y recuperación,
- Reducción de la severidad de impacto.

A continuación, se presentan elementos que se deben considerar para mejorar la seguridad vial y comodidad a la hora de pasar por la zona.

Giros a la izquierda

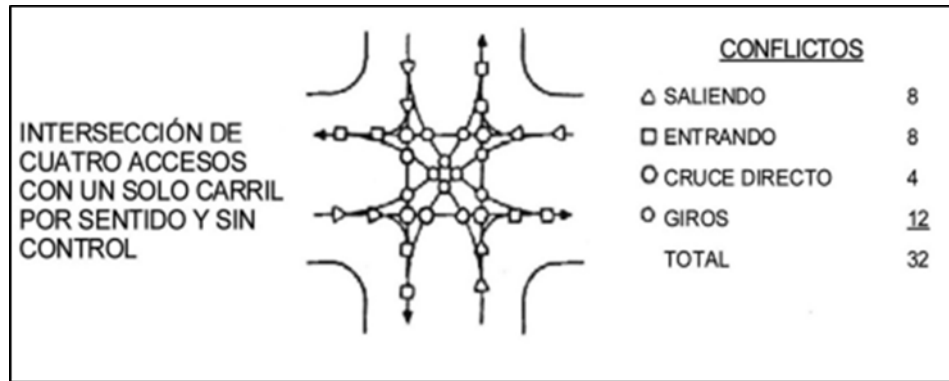
El elemento más crítico en el diseño geométrico de una intersección a nivel, son los volúmenes de tránsito que giran a la izquierda, debido a la alta peligrosidad de la maniobra en relación con los otros movimientos que son característicos en estas áreas de conflicto. La disposición de excluir o permitir los giros a izquierda en una intersección, afecta los niveles de servicio de las carreteras y la seguridad de la misma intersección.

Puntos de conflicto

Por otro lado, se debe minimizar el número de potenciales puntos de conflictos en intersecciones.

El número de conflictos que puede enfrentar el tránsito vehicular en una intersección de dos carreteras es considerable, pero se puede modificar dentro de ciertos límites a voluntad del diseñador.

En una intersección común de cuatro ramales o accesos y circulación en ambos sentidos, se eleva a 32 el número de puntos de conflicto, reduciéndose dicho número a 8 cuando se presenta la misma condición anterior, pero bajo el control de semáforos que operan en un ciclo de dos fases y cada una con giro izquierdo permitido. El número de conflictos se reduce aún más, a un total de 5, cuando los cuatro accesos operan con un solo carril de un sentido de circulación. En una intersección en T o sea con tres ramales y circulación en ambos sentidos, el número de conflictos potenciales se eleva a un total de 9.



Justificación de Colocación de Semáforo

La instalación de un semáforo debe mejorar tanto la seguridad como la operación de la intersección.

Los semáforos no deben ser instalados al menos que se cumpla con una o más de las condiciones establecidas en el Manual de

- Condición A: Volumen mínimo de vehículos.
- Condición B: Interrupción de la Continuidad del Tránsito.
- Condición C: Volumen mínimo de peatones.
- Condición D: Pasos peatonales en escuelas.
- Condición E: Movimiento progresivo.
- Condición F: Experiencia en accidentes.
- Condición G: Combinación de condiciones.

La condición B) de interrupción del tránsito continuo se entiende que es para aplicarse donde las condiciones de operación de una vía sean tales, que el tránsito de la vía secundaria sufre una demora excesiva o riesgo al entrar a la vía principal o al cruzarla.

La condición F) en la ocurrencia de accidentes se justifica el dispositivo cuando ocurrieron cinco o más accidentes en los últimos doce meses, cuyo tipo sea susceptible de corregirse con semáforos y en los que hubo heridos o daños a la propiedad de gran consideración.

2.1.3 Causa

En la zona en estudio se presentan problemas de tiempos de demora, longitud de colas y la ocurrencia de accidentes, generados principalmente por el giro izquierdo del acceso este, en donde las maniobras se realizan de una forma azarosa en un poco espacio de tiempo.

Según los datos estadísticos de accidentes que tiene el Consejo de Seguridad Vial para el periodo que va desde el año 2015 hasta el 2019 en la zona se presentaron accidentes en la intersección, en el siguiente esquema se presentan dichos eventos.



Imagen 10. Localización de accidentes en tramo en estudio.
Fuente: Visor cartográfico COSEVI

Según dichas estadísticas hay accidentes entre vehículos, motocicletas, bicicletas y un atropello a una persona.

2.1.4 Efecto

Con el fin de brindar seguridad y comodidad a todos los usuarios de la zona y reducir maniobras azarosas, es fundamental proteger a los usuarios que realizan los movimientos izquierdos.

Se analizó la instalación de un sistema de semáforos en la intersección analizada, en el siguiente esquema se presenta la funcionalidad de dicho semáforo.

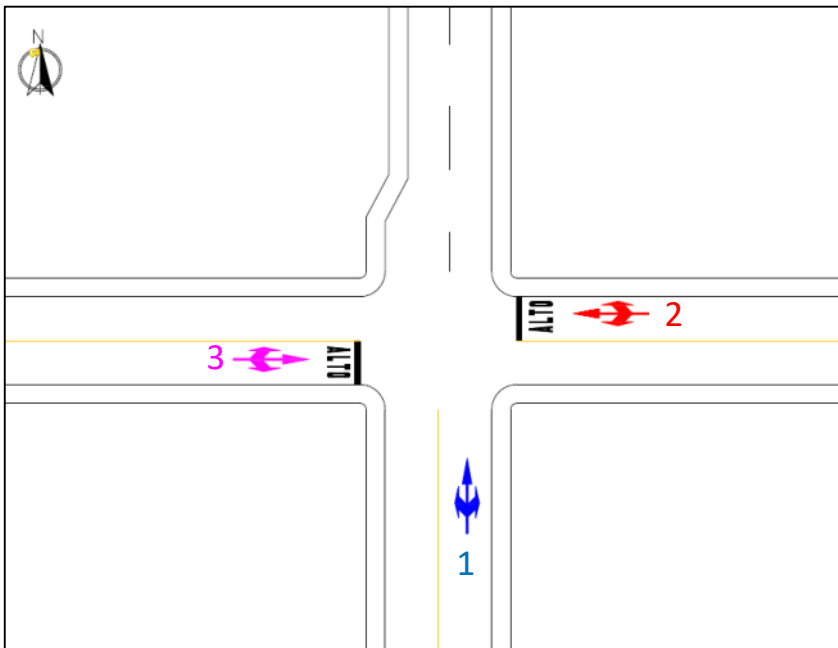


Imagen 11 Fases del semáforo.

Fuente: Creación propia.

En donde se colocó un semáforo con tres fases.

1. Movimientos del acceso sur (color azul).
2. Movimientos del acceso este (color rojo).
3. Movimiento del acceso oeste (color magenta).

Los movimientos de giro derecho son permitidos según el artículo N° 104 de la Ley de Tránsito, el cual indica lo siguiente:

“B) En caso de que vaya a girar a la derecha y si el tránsito en la vía con luz verde lo permite, el conductor podrá girar como si se tratara de un cruce

regulado con señal fija de alto. No obstante, la Dirección General de Ingeniería de Tránsito podrá prohibir el giro a la derecha con el semáforo en rojo en los sitios en que técnicamente se justifique, en cuyo caso colocará el señalamiento fijo que así lo indique.”

TIEMPOS DE SEMAFOROS EN ZONA DE ESTUDIO				
ESCENARIO	MOVIMIENTOS	TIEMPO (S)		
		A.M.	P.M.	
1	 S-N S-E S-O	21	33	
2	 E-N E-S E-O	23	24	
3	 O-E O-N O-S	16	23	
TIEMPO TOTAL (S)		60	80	

Nota: Los tiempos incluyen 3 s de amarillo y 2 s de todo rojo.

Con esta funcionalidad la intersección tendría las siguientes condiciones de servicio.

Tabla x Condiciones de servicio intersección R.N. 201 y Avenida 27, propuesta periodo a.m.

CONDICIONES DE SERVICIO PROPUESTA SEMAFORO HORARIO MATUTINO INTERSECCIÓN 100 M SUR IGLESIA GUADALUPE									
	ACCESO OESTE			ACCESO ESTE			ACCESO SUR		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	32	40	251	220	66	53	5	239	79
V/C	0.72	0.72	0.72	0.76	0.76	0.76	0.71	0.71	0.71
DEMORA (S)	18.4	18.4	18.4	29.3	29.3	29.3	27.7	27.7	27.7
LONGITUD COLA (M)	32.5	32.5	32.5	60.2	60.2	60.2	68.6	68.6	68.6
N.S.	B	B	B	C	C	C	C	C	C
DEMORA TOTAL: 25.3 s NS INTERSECCION: C									

Tabla x Condiciones de servicio intersección R.N. 201 y avenida 27, propuesta periodo p.m.

CONDICIONES DE SERVICIO									
HORARIO VESPERTINO									
INTERSECCIÓN 100 SUR IGLESIA DE GUADALUPE									
	ACCESO OESTE			ACCESO ESTE			ACCESO SUR		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	50	169	62	159	53	41	1	275	196
V/C	0.76	0.76	0.76	0.71	0.71	0.71	0.78	0.78	0.78
DEMORA (S)	40.3	40.3	40.3	37.3	37.3	37.3	31.1	31.1	31.1
LONGITUD COLA(M)	70.3	70.3	70.3	61.8	61.8	61.8	117.6	117.6	117.6
N.S.	D	D	D	D	D	D	C	C	C
DEMORA TOTAL: 35.4 s NS INTERSECCION: D									

Con esa propuesta la intersección ofrece condiciones de servicio más seguras a los usuarios que pasan por la zona, con un nivel de servicio del tipo “C” para el periodo de la mañana y en la tarde un nivel de servicio tipo “D”, el cual es el más crítico. Pero dentro de los parámetros exigidos por el Manual de Diseño para el tipo de ruta urbana colectoras.

Tipo de carretera	Tipo de Área y Nivel de Servicio Apropiado			
	Rural Plano	Rural Ondulado	Rural Montañoso	Urbano y Suburbano
Autopista	B	B	C	C
Arterial	B	B	C	C
Colectora	C	C	D	D
Locales	D	D	D	D

3 Conclusión

3.1.1 Conclusiones

- Debido a las condiciones actuales en la intersección se producen una serie de accidentes, ya que se presentan problemas de visibilidad como también no tiene radios de giro adecuados para que los vehículos tipo autobús o camiones realicen giros sin invadir carriles adyacentes.
- Como medida paliativa a corto plazo para reducir la cantidad de accidentes se propone colocar un semáforo, el cual de una forma ordenada da la prioridad de paso.

- La colocación del semáforo aumenta las demoras en la intersección, especialmente en el período de la tarde.
- Según las estadísticas del Consejo de Seguridad Vial en la zona se presenta una concentración de accidentes de tránsito.
- El sistema de semáforos ofrece a cada movimiento de giro izquierdo una fase por lo que el usuario realiza la maniobra de una forma segura y cómoda.

3.1.2 Recomendaciones

Departamento de Señalamiento Vial

Llevar a cabo la demarcación horizontal y vertical de las intersecciones como se presenta en el esquema del anexo 2.

- Colocar dos señales del tipo “R1-1, R-15-11”, las cuales indican “ALTO” y los sentidos de circulación, como se muestra en el esquema del anexo 3.
- Colocar tres señales verticales del tipo “P-3-3”, las cuales indican “Proximidad a un Semáforo”, como se muestra en el esquema del señalamiento (anexo 3).
- Llevar a cabo la demarcación de líneas de paro sobre la ruta nacional N° 201 como se muestra en el anexo 3.

Departamento de Semáforos

- Llevar a cabo la colocación de un sistema de semáforos con la siguiente programación.

TIEMPOS DE SEMAFOROS EN ZONA DE ESTUDIO				
ESCENARIO	MOVIMIENTOS	TIEMPO (S)		
		A.M.	P.M.	
1	 S-N S-E S-O	21	33	
2	 E-N E-S E-O	23	24	
3	 O-E O-N O-S	16	23	
TIEMPO TOTAL (S)		60	80	

Nota: Los tiempos incluyen 3 s de amarillo y 2 s de todo rojo.

Departamento de Estudios y Diseños

- Una vez que entre en operación el sistema de semáforos y el respectivo acomodo y estabilización de los flujos se debe realizar un estudio con el fin de verificar las condiciones funcionales y de seguridad vial para todos los usuarios en esa intersección.

4 Anexos

4.1 Anexo 1. Glosario

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.

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.

Intersección: aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos.

Odómetro: instrumento utilizado para medir distancias.

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. TPD RN 201

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
Secretaría de Planificación Sectorial
Planificación Estratégica Multimodal de Infraestructura y Servicios de Transporte

Ruta: 201 Sección: 19075 Estación: 175
Tramo: BETANIA(R.202)-LTE CANT.MONTES DE OCA/GOICOECHEA(R.TORRES)
Ubicación: PUENTE RÍO TORRES
Comentario:

Año	TPDA	Liviano	Carga Liv.	Bus	C. 2 ejes	C. 3 ejes	C. 4 ejes	C. 5/6 ejes
1988	14.810	60,35	30,61	1,77	5,93	0,91	0,01	0,42
1990	11.620	64,08	28,28	1,58	5,51	0,46	0,00	0,09
1991	16.455	67,79	25,66	2,59	3,69	0,23	0,01	0,03
1993	20.010	73,14	20,28	3,32	2,84	0,25	0,01	0,16
1994	19.400	72,06	20,25	3,46	3,69	0,48	0,00	0,06
1998	20.560	79,78	14,72	2,19	3,11	0,19	0,00	0,01
1999	22.150	82,01	13,49	1,61	2,54	0,27	0,00	0,08
2006	21.041	81,76	12,22	1,88	3,79	0,35	0,00	0,00
2011	21.812	84,22	10,49	2,37	2,79	0,12	0,00	0,01
2015	21.490	82,26	11,13	3,91	2,47	0,23	0,00	0,00
2018	22.715	84,63	9,98	2,53	2,44	0,33	0,08	0,02

Nomenclatura:

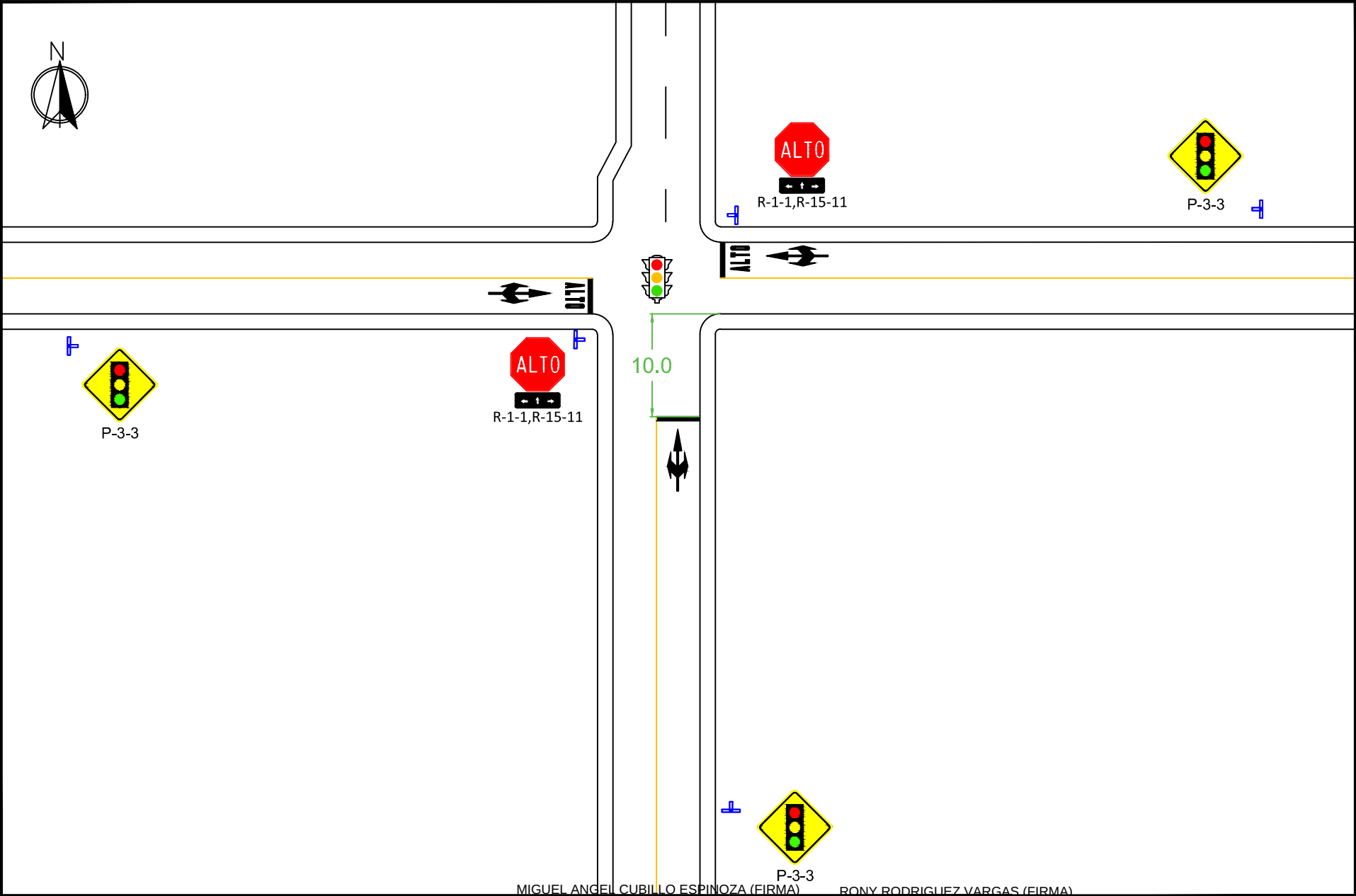
Liviano: Liviano (automóvil, 4x4 y microbús familiar)
Carga Liv.: Carga Liviana (pick up y camión pequeño de 2 ejes con eje trasero sencillo)
Bus: Buseta de 30 pasajeros o bus de 50 o más pasajeros (incluye también a los buses de más de 2 ejes)
C. 2, 3, 4 ejes: Camión No Articulado (de carga, vagoneta y trailer sin carreta)
C. 5/6 ejes: Camión Articulado (trailer con carreta, equipo especial y vehículo de 6 o más ejes)

Aclaración:

Esta información es tomada de nuestra base de datos, y el objetivo fundamental en el uso de la misma es la planificación estratégica de largo plazo. De esta manera, el empleo de los datos suministrados para labores de diseño estructural, funcional u otros tipos de análisis con necesidad de mayor nivel de detalle, queda exclusivamente a criterio del usuario. De igual manera esta dependencia no se hace responsable por el uso posterior de la información brindada, ya que es responsabilidad del usuario revisar la misma y determinar si cumple con sus requerimientos.

Consultas: gavendam@mopt.go.cr

4.3 Anexo 3. Esquemas



EXPEDIENTE: ED-EB-22-0084	OFICIO: MOPT-03-05-01-0231-2023	FECHA: 19/5/2023	LÁMINA: 1 / 1	ESCALA: SIN ESCALA	PERSONA FÍSICA, CPF-01.0808-0433. Fecha declarada: 27/06/2023 12:54:01 PM Esta representación visual no es fuente de confianza. Valide siempre la firma.	PERSONA FÍSICA, CPF-02.0470-0376. Fecha declarada: 28/06/2023 12:19:37 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños 
PROYECTO: MEJORAS VIALES EN LA ADYACENTE A CALLE GEMELOS, RUTA NACIONAL 212		CONTENIDO: SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL		MIGUEL CUBILLO E.	ING. R. RODRIGUEZ VARGAS	ING. R. RODRIGUEZ VARGAS	

5 Bibliografía

Ley N° 6324: Ley de Administración Vial. (24 de mayo de 1979). Diario Oficial La Gaceta.
Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Secretaría de Integración Económica Centroamericana. (2015). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Guatemala: SIECA.

Consejo de Seguridad Vial, Manual para el desarrollo de proyectos de infraestructura desde la óptica de la seguridad vial Segunda Edición Octubre del 2013