



Estudio para Reductores de Velocidad sobre Ruta Nacional N° 713, San Rafael, San Ramón, Alajuela

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE
TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE REGIONALES

MOPT-03-05-01-0533-2022

Información técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0533-2022	2. N° de Expediente RE-SR-EB-22-0129	
3. Título Estudio para reductores de velocidad sobre Ruta Nacional N° 713, San Rafael, San Ramón.	4. Fecha del informe 9 de agosto de 2022	
5. Institución ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Regionales Regional San Ramón Alajuela, Costa Rica Tel: (506) 2445-6376	6. Instituciones receptoras Consejo Nacional de Vialidad	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Informe final, julio de 2022	8. Colaboró Fabio Fernández como chofer	
9. Elaboró Ing. Fabián Valverde Suárez Encargado Oficina Regional San Ramón Nombre y firma	10. Autorizó Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales Nombre y firma	
11. Resumen Se recibe traslado de correspondencia del despacho del Ministro donde adjunta, solicitud del señor Marvin Salas Núñez, presidente de la Asociación de Desarrollo Integral de San Rafael, se solicita se realice un estudio de tránsito entre la comunidad de Alto Salas y el Bar – Restaurante Kalhuas en San Rafael de San Ramón, debido a un aparente exceso de velocidad con que transitan los vehículos por dicha zona. Para la atención de dicha solicitud, se procede con la visita al campo, donde se hace un levantamiento geométrico. Se miden velocidades de operación y se concluye que existe un irrespeto a la velocidad máxima establecida, por lo tanto, se recomienda la construcción de dos reductores de velocidad.		
12. Palabras clave Diseño vial, reductores de velocidad, San Rafael de San Ramón, seguridad vial.	13. Nivel de seguridad Público	14. N° páginas 22

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Origen del estudio.

El estudio se origina según nota recibida el día 04 de abril del año 2022, remitida por el señor Marvin Salas Núñez, presidente de la Asociación de Desarrollo Integral de San Rafael, posteriormente es trasladada con número DM-TC-2022-368 del 20 de junio del año 2022 por la Sra. Allison Aymerich Pérez, Asesora del Despacho del Ministro. En la nota se solicita se realice un estudio técnico para determinar la posible instalación de reductores de velocidad en San Rafael de San Ramón, Ruta Nacional N°713.

1.2 Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica para la instalación de reductores de velocidad y diseñar el señalamiento vial en San Rafael de San Ramón, Ruta Nacional N° 713, mediante la verificación de la normativa, para mejorar la seguridad vial.

1.3 Objetivos específicos

- Hacer un levantamiento geométrico de la zona para determinar las curvas horizontales y verticales, usos del suelo, anchos de vía y espaldones.
- Medir pendientes, distancias a esquinas y visibilidad para cotejar estos valores con lo establecido en el Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres.
- Hacer una medición de la velocidad de operación y calcular el percentil 85, para comparar este valor con la velocidad máxima establecida y determinar si existe un irrespeto al señalamiento reglamentario de velocidad.
- Determinar si el señalamiento existente es suficiente y cumple los parámetros y requerimientos de la normativa.
- Hacer un diseño en AutoCAD con el señalamiento vial recomendado, que funcione de guía en la etapa de ejecución del señalamiento.

1.4 Alcances

El presente estudio consiste en determinar la vialidad técnica de instalar reductores de velocidad, levantar las condiciones geométricas, señalamiento actual y diseñar el señalamiento vial en la comunidad de San Rafael, Ruta Nacional N° 713, entre Alto Salas y el Bar – Restaurante Kalhuas.

1.5 Limitaciones

- No se presentaron limitaciones.

1.6 Metodología aplicada

- Inspección técnica de campo con el fin de levantar el señalamiento existente y verificar si está de acorde a las necesidades y características del tramo en estudio. También para definir el 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, accesibilidad, señalización vertical y horizontal y cualquier otro aspecto importante que pueda afectar al momento de recomendar una solución.
- Se revisa la posible ubicación del reductor para medir, pendientes, distancias a esquinas y visibilidad.
- Se realizan medición de velocidad en ambos sentidos.
- Se realiza un diseño del señalamiento vial de acuerdo a la información recabada y a la normativa, se hace un croquis y en unos cuadros se presenta todo el señalamiento diseñado.
- Se hace el informe con recomendaciones apropiadas para el caso, incluyendo un croquis con el diseño del señalamiento vial.

1.7 Aspectos Generales

Antecedentes:

En el punto no existen estudios anteriores ni solicitudes.

Fundamento jurídico

Para el desarrollo del presente estudio se utiliza la Ley 9078, de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial, para el tema de velocidades.

La Ley No 7600 "Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad".

Decreto Ejecutivo No.40601-MOPT "Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres".

Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Transito, SIECA, para referirse al señalamiento recomendado.

2 DESARROLLO

2.1 Condición Real

El área en estudio es el tramo entre el la intersección contigua a bar kalhuas y el poblado de Alto Salas, aproximadamente 1 km, en San Rafael de San Ramón, se muestra una imagen del área en estudio:



Figura 1 Zona de estudio, San Rafael de San Ramón

2.2 Características de la zona de estudio

San Rafael de San Ramón con Rutas Cantonales y Ruta Nacional. En el siguiente cuadro se detallan las características de la zona en estudio:

Cuadro 1. Características del punto en estudio

Característica	Descripción
Tipo de entorno (escuelas, rural, urbano, residencial, industrial...)	El entorno es rural, el tramo en estudio se ubica en el pueblo de San Rafael, con algunas casas, comercios, con calles cantonales en asfalto y lastre.
Geometría de la zona	Los tramos son rectos, con curvas al inicio y al final de las rectas, hay pendientes e intersecciones.
Tipo de carpeta	Asfáltica
Estado de carpeta	Buen estado
Cantidad de carriles	Dos carriles, con doble sentido
Ancho libre de cada carril (sin contar las líneas de centro, borde o carril)	El carril tiene un ancho de 2.64
Velocidad máxima vigente en la zona de estudio	40 km/h
Velocidad que será utilizada para analizar y comparar con normativa vigente	40 km/h
Descripción de los márgenes de la vía (aceras, cunetas, taludes, barrancos, alcantarillas, árboles, etc.)	La mayor parte de los márgenes están compuestos de zona verde, cunetas, algunos tramos con aceras, existen paradas de autobús no señalizada.
Derecho de vía	Según el Geoportal del sitio web del MOPT, el derecho de vía para la sección 20741 es de 13 a 15.1 m.
Detallar la demarcación horizontal que compone la zona de estudio	El señalamiento horizontal se encuentra regular estado, existen captaluces de forma incompletos. Línea de centro borrosa. Rótulos de alto y 40 kph borrosos.
Detallar la señalización vertical que compone la zona de estudio	En la intersección existen dos señales de alto con sus respectivas complementarias en buen estado. También dos señales de 40 kph, una a 80 m al sur y la otro 25 m al norte de la intersección.
Parada de autobús	Existen dos paradas de autobús.
Presencia de peatones	Se observaron peatones
Presencia de ciclistas	Se observaron ciclistas
Presencia de vehículos	Presenta un volumen vehicular medio, según el anuario de Planificación Sectorial 2020, 1697
Tipos de vehículos presentes	94% de vehículos y carga liviana, 4% buses y 2% de vehículos de carga pesada.

Se muestran imágenes:



Figura N° 1. Sentido sur – norte RN N° 713, líneas borrosas márgenes en zona verde



Figura N° 2 Sentido norte – sur, señal vertical de alto, rótulo horizontal borroso.



Figura N° 3 Sentido norte – sur, parada de bus y algunos comercios



Figura N° 4 Señal de 40 kph 200 norte de la intersección borrosa, líneas de centro y rótulos borrosos.

Se tomó dos muestras de la velocidad de operación ya que no se tienen registros o estudios previos en esta ruta, 350 metros al norte del Abastecedor La Deportiva (cuadro 2) y 300 metros al sur del Bar – Restaurante Kalhuas (cuadro 3), se calcula el percentil 85 y los resultados son los siguientes:

Cuadro 2. Velocidades 300 norte abastecedor la Deportiva

Número vehículos	Velocidad km/h norte-sur	Velocidad km/h sur-norte
1	55	50
2	62	70
3	60	65
4	50	55
5	80	60
6	65	66
7	60	60
8	40	63
9	65	50
10	70	60
11	55	65
12	72	50
13	72	50
14	71	52
15	80	56
16	60	64
17	80	51
18	66	57
19	42	62
20	40	54
Percentil 85	79	65

Cuadro 3. Velocidades 300 sur del Bar Kalhuas

Número vehículos	Velocidad km/h norte-sur	Velocidad km/h sur-norte
1	65	60
2	50	61
3	55	65
4	50	55
5	50	40
6	52	66
7	44	50
8	50	63
9	65	50
10	50	70
11	52	69

Número vehículos	Velocidad km/h norte-sur	Velocidad km/h sur-norte
12	77	63
13	54	61
14	63	67
15	79	67
16	41	62
17	71	66
18	69	45
19	63	67
20	53	59
Percentil 85	71	67

De acuerdo a las tablas anteriores el valor del percentil 85 en ambos puntos para todos los sentidos, se exceden en más de 20 km/h la velocidad máxima permitida (40 km/h).

2.3 Problemática encontrada

- Existe señalización vertical, aunque está incompleta, falta señalamiento preventivo que advierta de la presencia de peatones.
- El señalamiento horizontal esta borroso y cuenta con captaluces pero incompletos.
- Se determinó que existe irrespeto a la velocidad máxima permitida.
- Se observo irrespeto al señalamiento reglamentario de 40 KPH.
- Hay aceras solo en algunos tramos, lo que pone en peligro a los peatones que transitan sobre la calzada.

2.4 Condición propuesta según la norma

Con Base en el artículo 98 de la ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial, donde se regula los limites de velocidad, se prohíbe circular a una velocidad superior al límite máximo o inferior a la mínima establecida; para ello, el conductor deberá tomar en cuenta las condiciones de la vía y las normas de conducción.

Según el Manual de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011, en la sección 2.4.7, la velocidad de operación es la que los conductores son observados operando su vehículo bajo condiciones favorables. El percentil 85 es la distribución de velocidades observadas es la más frecuente medida usada. Por lo tanto será utilizado para el verificar si existe un irrespeto a la velocidad máxima señalada.

Según el cuadro 2 y 3, el valor del percentil 85, excede en más de 20 km/h la velocidad máxima permitida.

Con base en el Decreto Ejecutivo No. 40601 – MOPT “Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres”, el cual establece en su Artículos 4, 13 y 15, lo siguiente:

Artículo 4. Estudios para la ubicación de reductores de velocidad. Para el cumplimiento de las labores descritas en el artículo 3, se deberá contar con un estudio técnico de las circunstancias y normas aplicables para cada caso en particular.

Las recomendaciones de ubicación, señalización o eliminación de reductores de velocidad que se deriven de cada estudio técnico serán ejecutadas por la entidad que realice el estudio. En el caso de la RVN, le corresponde al Consejo Nacional de Vialidad (MOPT-CONAVI), la construcción, mantenimiento y eliminación de reductores de velocidad, según lo que disponga la DGIT.

De los requisitos y normas técnicas mínimas para la instalación de reductores de velocidad.

Artículo 13. Prohibiciones. Queda prohibida la colocación o construcción de reductores de velocidad en los siguientes casos:

a) ...

b) ...

c) ...

d) ...

e) En secciones de la vía donde hayan curvas verticales y/u horizontales o en cualquier otra condición geométrica, que impida que el reductor sea completamente visible desde una distancia mayor o igual a la distancia mínima de visibilidad y desaceleración que establecen las normas de diseño en función de la velocidad máxima permitida en la vía, distancia que será medida en línea recta, sobre la calzada, hasta el centro geométrico del reductor.

f) En tramos de la vía donde exista una pendiente constante superior al cinco por ciento (5%).

g) A menos de veinticinco (25) metros de cualquier intersección no semaforizada.

h) ...

- i) ...
- j) ...
- k) ...
- l) ...
- m) A menos de veinticinco (25) metros de paradas de autobuses.

Por lo tanto, según lo anterior, en el tramo en estudio existen dos puntos que cumplen con el reglamento, ya que cualquier otra ubicación, más incumple con el inciso e) f) g) y m) del artículo 13.

Artículo 15. Criterios técnicos para la construcción de reductores de velocidad. Constituyen criterios técnicos justificantes para la decisión de instalar reductores de velocidad cualquiera de los siguientes, siempre que cumplan con lo dispuesto en este reglamento:

- a. Que más del quince por ciento de los conductores excedan la velocidad máxima establecida por Ley o por señales reglamentarias instaladas para tal efecto, en al menos veinte kilómetros por hora (20 km/h).
- b. Cuando exista un establecimiento público o privado de uso frecuente por diversos tipos de personas consideradas usuarios vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad o enfermos) que requieran de la instalación de un reductor de velocidad para su protección y seguridad.
- c. Cualquier factor que, según el criterio técnico debidamente fundamentado de la DGIT o la Municipalidad, provoque peligro o inseguridad en la vía y justifique la colocación de un reductor de velocidad.

Según los incisos b y c del artículo 15, se justifica la instalación de un reductor de velocidad, por lo tanto, se recomienda dos reductores, de tal forma que limiten la zona en estudio.

Con base en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Guatemala: SIECA, en sus capítulos 2 y 3 relacionados con las señales verticales y las demarcaciones sobre el pavimento, se recomienda el siguiente señalamiento:

Cuadro N° 4 Señalización vertical

Cantidad	Código	Descripción	Ubicación
3	R-1-1, R-15-10	Señal de ALTO y Flecha complementaria	Sobre las calles Cantonales, ubicar al lado derecho de la vía en sentido oeste – este.
1	R-1-1, R-15-12	Señal de ALTO y Flecha complementaria	Sobre la calle Cantonal, ubicar al lado derecho de la vía en sentido oeste – este.
2	R-1-1, R-15-11	Señal de ALTO y Flecha complementaria	Sobre la Ruta Nacional N°713, intersección diagonal al Bar Kalhuas, ubicar al lado derecho de la vía en ambos sentidos.
6	R-2-1b	40 KPH VELOCIDAD MAXIMA	Acompañando la señalización horizontal del Letrero de 40 KPH existente, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en ambos sentidos.
			30 m al sur del poste de tendido eléctrico N° 702-059, sobre Ruta Nacional, ubicar al lado derecho de la vía en sentido norte – sur.
			200 m al sur del Abastecedor La Deportiva, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en sentido sur – norte.
5	R-13-1	NO ADELANTAR	30 m al norte del poste de tendido eléctrico N° 702-059, sobre Ruta Nacional, ubicar al lado derecho de la vía en sentido sur – norte.
			100 metros al sur del poste de tendido eléctrico N° 702-051, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en sentido sur – norte.
			40 m al sur de la Urbanización La Hacienda, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en sentido norte – sur.
			Frente al Abastecedor San Rafael, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía

			250 metros al norte de la intersección, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en sentido norte – sur.
1	P-1-5a	SINUOSA IZQUIERDA	Reemplazar la señal existente, sobre Ruta Nacional N°713, ubicada al lado derecho de la vía en sentido norte – sur.
2	P-2-8	INTERSECCIÓN ADELANTE	50 metros al sur de la Urbanización La Hacienda, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en sentido sur – norte.
			Reemplazar la señal existente, sobre Ruta Nacional N°713, ubicada al lado derecho de la vía en sentido norte – sur.
1	P-1-2	CURVA DERECHA	50 metros al sur del poste de tendido eléctrico N° 702-059, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en sentido norte – sur.
			100 metros al sur del poste de tendido eléctrico N° 702-059, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en sentido sur – norte.
1	P-1-4a	CONTRA CURVA IZQUIERDA	Reemplazar la señal existente Tipo R-2-1b, sobre Ruta Nacional N°713, ubicada al lado derecho de la vía en sentido sur – norte en Alto Salas.
8	P-1-9	CHEVRON	Reemplazar las señales existentes, sobre Ruta Nacional N°713, ubicada al lado derecho de la vía en ambos sentidos.
2	P-9-1	PEATONES EN LA VIA	50 metros al sur y al norte del Abastecedor La Deportiva, sobre Ruta Nacional N°713, ubicar al lado derecho de la vía en ambos sentidos.
4	P-9-12	REDUCTOR TIPO LOMO (DIBUJO)	30 metros antes del reductor recomendado, en ambos sentidos.

Cuadro N°5 Demarcación horizontal

Cantidad	Unidad	Descripción	Ubicación
2	Und	Letreros de ALTO, flechas direccionales, líneas de paro y Líneas de paso peatonal	Acompañando las señales vertical R-1-1, a instalar, sobre la Ruta Nacional N°713.
6	Und	Letrero de 40 KPH	Acompañando las señales vertical R-2-1b, a instalar, sobre la Ruta Nacional N°713.
10	Und	Flechas Direccionales	Sobre la Ruta Nacional N°713
30	Mts	Línea Continua Amarilla Divisoria de Carriles	Sobre la Ruta Cantonal, existente al costado sur del Bar Kalhuas.
2000	Mts	Doble Línea Continua Amarilla Divisoria de Carriles	Sobre la Ruta Nacional N°713

2.5 Causa

El deterioro del señalamiento vial, especialmente el reglamentario de velocidad y la geometría de la calle, permiten al conductor una mayor sensación de seguridad, lo que provoca un aumento en la velocidad de circulación. Causando un irrespeto a la velocidad máxima y aumentando el riesgo en la seguridad vial.

2.6 Efecto

Con la ejecución del señalamiento vial recomendado, la construcción de dos dispositivos reductores de velocidad, se aumenta la seguridad vial, se disminuye la velocidad de circulación de los conductores. Con la construcción de aceras se proveerá al peatón un lugar más seguro para transitar. En general se reduce el riesgo en la seguridad vial.

3 CONCLUSIÓN

3.1 Conclusiones

- Del levantamiento geométrico se determinó que es necesaria la construcción de aceras.
- Sobre la Ruta Nacional existe señalamiento horizontal borroso, una vertical de 40 kph borrosa, las demás plantillas verticales están en buen estado.
- Se comprobó un irrespeto a la velocidad máxima permitida. Se determinó la necesidad de colocar dos dispositivos de seguridad, tipo Lomo.
- Es recomendable completar la señalización vertical y repintar el señalamiento horizontal, especialmente en la intersección.

3.2 Recomendaciones

Al Consejo Nacional de Vialidad

Se recomienda la construcción de aceras de acuerdo a la ley 7600.

La construcción de dos reductores de velocidad tipo “Lomo”, a ubicar:

- Frente al Poste de Tendido Eléctrico N° 702-059.
- 25 metros al norte del Poste de Tendido Eléctrico N° 702-051.

Para la construcción de los reductores de velocidad se debe cumplir con lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No.40601-MOPT “Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres”.

Es importante indicar que el reductor de velocidad debe ser construido en concreto o asfalto, sin armadura metálica, con una dimensión de 1.2 metros de ancho por 5 centímetros de alto y no se debe alterar la superficie de la carpeta de concreto asfáltico o del concreto hidráulico de la calzada. Además, después de construido el CONAVI debe demarcarlo con pintura amarilla reflectante e informar a esta oficina regional para realizar la señalización vial correspondiente.

A continuación, se detalla corte transversal de las dimensiones permitidas para la construcción de un reductor:

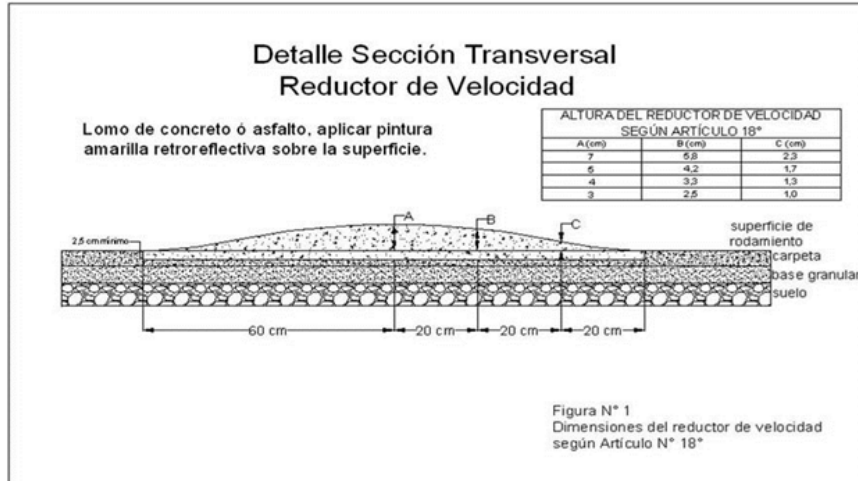


Figura N° 5. Sección transversal reductor

La Oficina Regional de San Ramón, a la fecha de la conclusión del presente informe, ya dio mantenimiento al señalamiento en la intersección, así como la redemarcación de unos reductores existentes en el sector de la escuela de San Rafael ubicada 550 m al norte de la intersección. Una vez que se construyan los reductores, se procederá a programar su demarcación vial, de acuerdo al presente estudio y como se establece el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, año 2014.

4 BIBLIOGRAFÍA

- SIECA. (2014). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Guatemala: SIECA.
- Ley No 9078 “Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial”.
- Ley No 7600 “Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad”.
- Decreto Ejecutivo No.40601-MOPT “Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres”
-

5 ANEXOS

5.1 Glosario

Señalamiento vertical

La señalización de tránsito vertical (reglamentaria, de advertencia) es fundamental para la seguridad vial, ya que son dispositivos de control de tránsito que se colocan a nivel del camino o sobre él, las cuales están destinadas 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. (Durán Ortiz, 2000)

Señales de Reglamentación:

Son las señales que indican al conductor la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones del uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito. (Durán Ortiz, 2000)

Señales de Prevención:

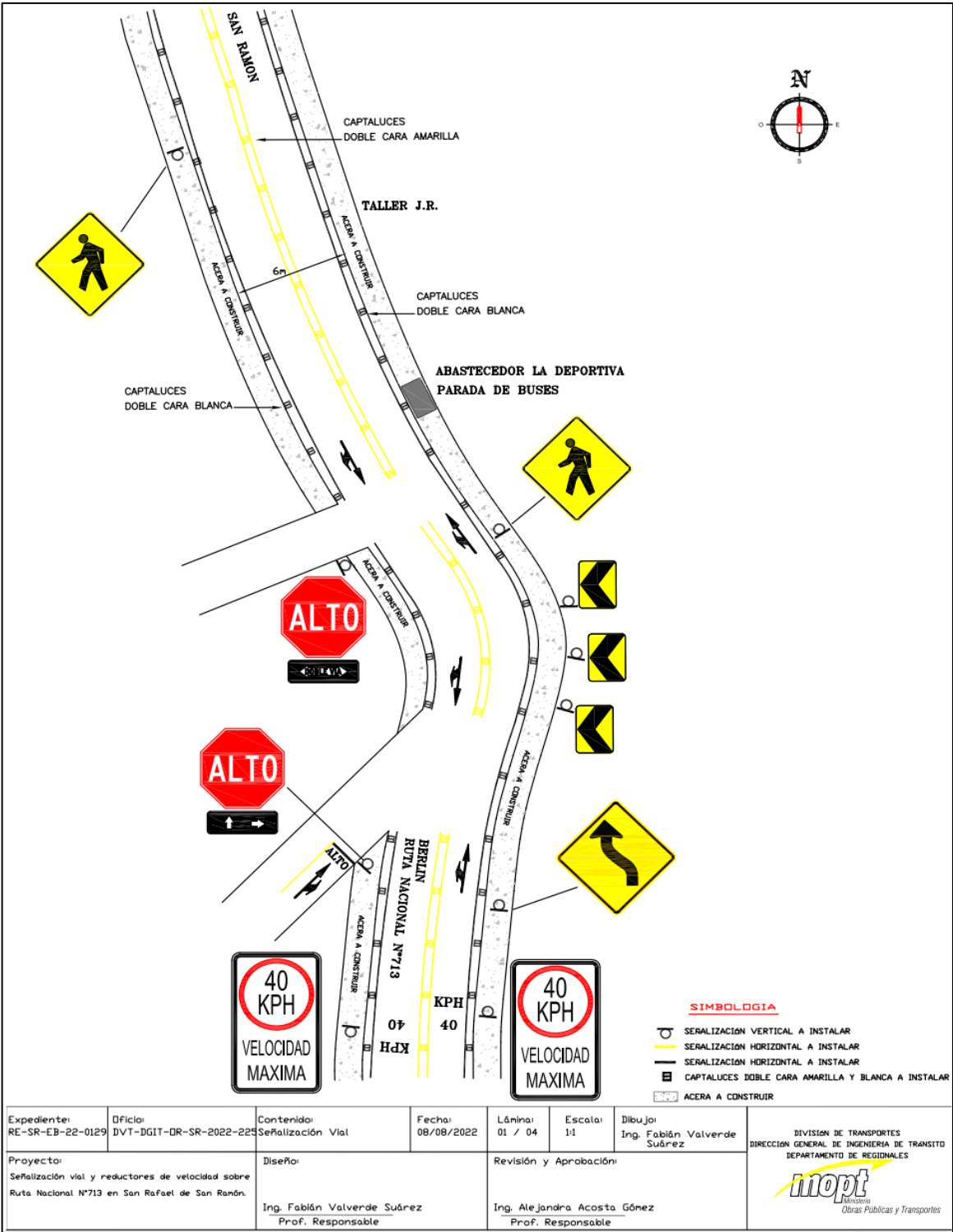
Son las que indican al conductor de las condiciones prevalecientes en una calle o carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de peligro y su naturaleza. (Durán Ortiz, 2000)

Demarcación horizontal

La demarcación está constituida por líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, 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. (Durán Ortiz, 2000).

Estas marcas en el pavimento desempeñan funciones definidas e importantes en un adecuado esquema de control de tránsito. En algunos casos, son utilizadas como complemento de las órdenes o advertencias de otros dispositivos, como señales verticales y semáforos. En otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas claramente inteligibles.

5.2. Croquis del señalamiento



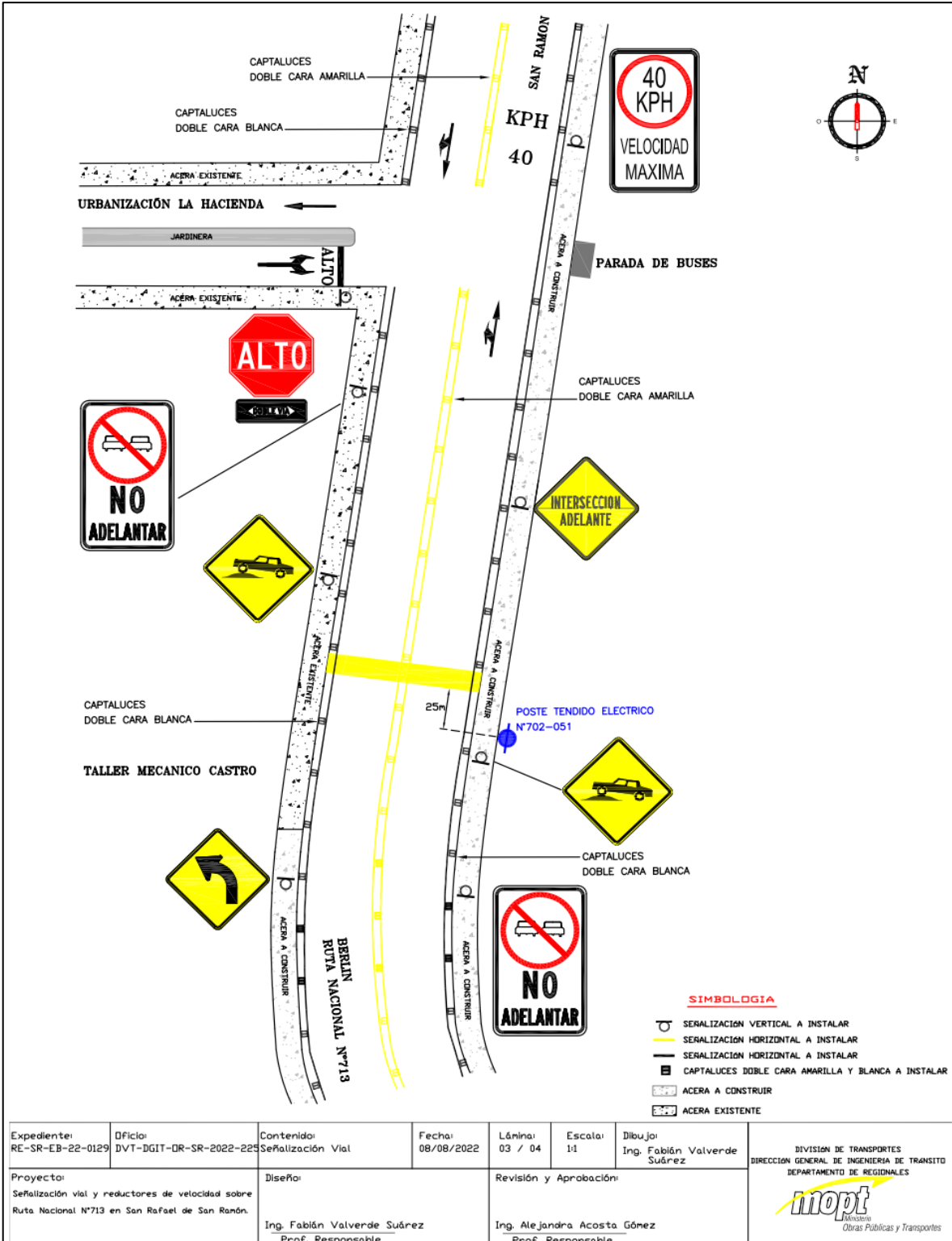


Figura N° 8. Croquis N°3, diseño señalamiento vial

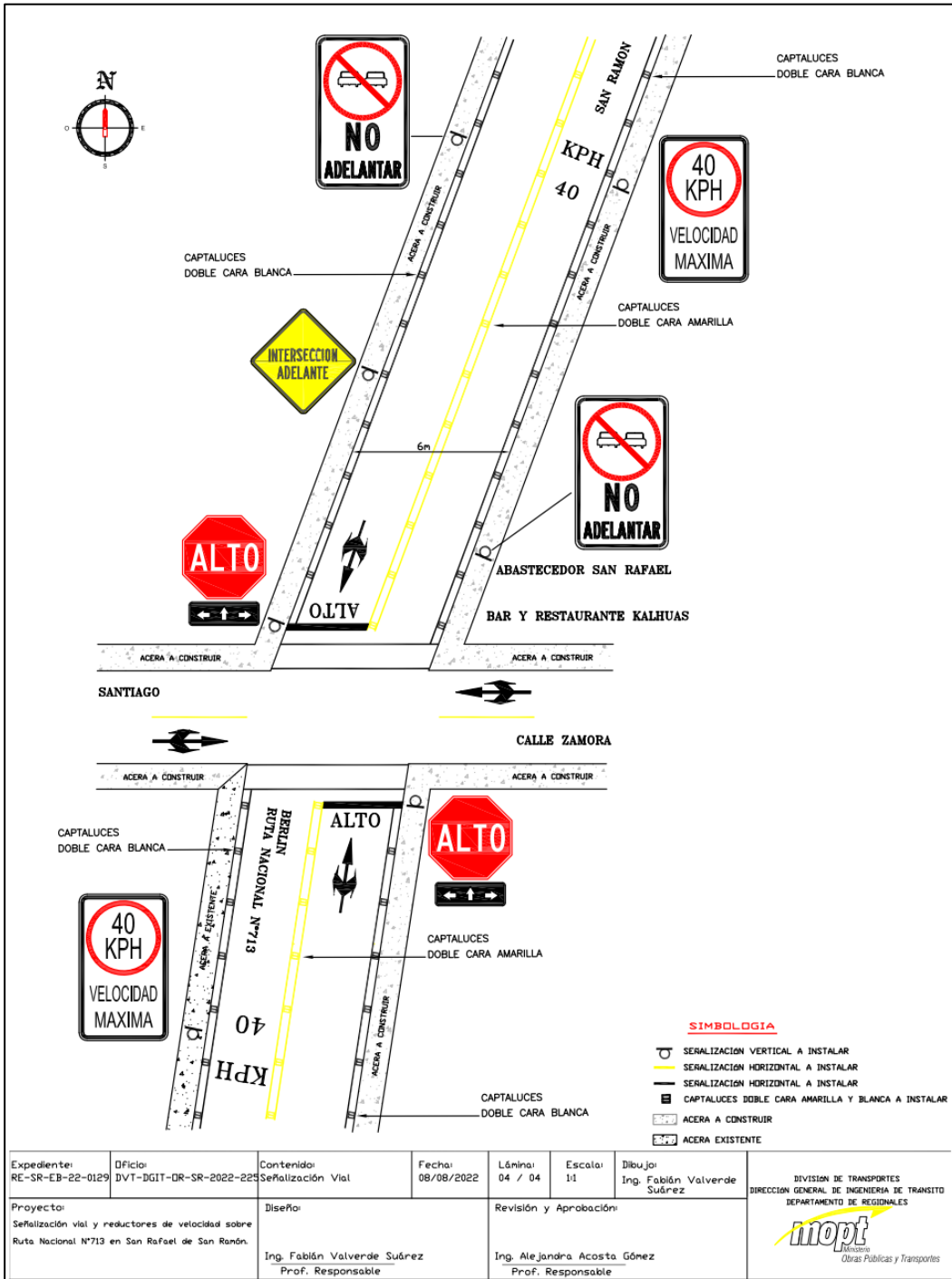


Figura N° 9. Croquis N° 4, diseño señalamiento vial