



Diseño del señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 131 tramo San Mateo - Esparza

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE REGIONALES
REGIONAL DE SAN RAMÓN

MOPT-03-05-01-0003-2022

Ficha técnica del documento

| | | |
|--|--|--|
| 1. N° Informe: MOPT-03-05-01-0003-2022 | 2. N° Expediente: RE-SE-EE-21-208 | |
| 3. Título: Diseño del señalamiento vial diseño vial de la Ruta Nacional N° 131, tramo San Mateo - Esparza | 4. Fecha del Informe: 23 marzo 2022 | |
| 5. Institución Ejecutora: Dirección General de Ingeniería de Tránsito | 6. Institución Receptora: Regional de Puntarenas, Dirección General de Ingeniería de Tránsito | |
| 7. Tipo reporte y período extensión: Informe, final marzo 2022 | 8. Colaboró: Fabio Fernández Castro, como chofer | |
| 9. Elaboró: Ing. Fabián Valverde Suárez, Encargado Oficina Regional de San Ramón, DGIT _____ | 10. Revisó: Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales _____ | 11. Autorizó: Ing. Junior Araya Villalobos Director General, DGIT _____ |
| 11. Resumen: En atención de las metas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y con el fin de contribuir a la base de datos del Dirección General de Ingeniería de Tránsito, DGIT, denominada "Archivoteca", se programa el diseño del señalamiento vial de la ruta nacional, entre San Mateo y Esparza. Para la atención de dicha solicitud, se procede con la visita al campo, donde se hace un levantamiento del señalamiento vial existente, se revisa que el mismo sea concordante con la situación y uso de la vía. También se verifica la necesidad de nuevo señalamiento vial, por ejemplo, en curvas pronunciadas, puentes, centros de población o peligros en la vía que requieran señalamiento. De la inspección de campo se comprueba que el señalamiento horizontal es inexistente o está muy borroso y el vertical está incompleto y en mal estado. Finalmente, se hace un diseño del señalamiento vial y se redacta el presente informe donde se emiten recomendaciones para mejorar la seguridad vial y se hace un diseño en Auto CAD como formará parte de la "Archivoteca". | | |
| 12. Palabras clave: Demarcación vial, diseño vial, San Mateo, Esparza. | 13. Nivel de seguridad: Público | 14. N° de páginas: 37 |

Resumen ejecutivo

Este estudio se refiere al diseño del señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 131, entre los cantones de San Mateo y Esparza, para ello se hace un recorrido de la ruta en ambos sentidos, levantando el señalamiento existente, centros de atracción de peatones, puentes angostos, escuelas, curvas pronunciadas, zonas de adelantamiento y cualquier otra situación que requiera algún señalamiento vial particular por riesgo en la seguridad vial.

Se ubicaron en el recorrido efectuado varios puentes angostos, dos centros educativos, tres centros de población y dos zonas de adelantamiento, por lo que se diseñará un señalamiento vial específico para cada una de estas situaciones.

En el capítulo 1 se indica el origen que dio necesidad a la ejecución del estudio, así como los objetivos que se relaciona con el levantamiento del señalamiento vial, se mide la retrorreflexión, se ubican los centros de atracción de peatones y posibles peligros en la seguridad vial.

También en este primer capítulo se hace un marco teórico, que incluye la teoría utilizada en el diseño del señalamiento de acuerdo normativa utilizada por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT).

En el capítulo 2 se hace una descripción de las condiciones geométricas, uso del suelo y señalamiento vial, caracterización del volumen vehicular, márgenes de la vía, estado del señalamiento vial, se miden velocidades de operación y se determinan las zonas de adelantamiento.

Se verifica la normativa vigente y se diseña el señalamiento que requiere cada situación. Se propone la disposición de los captaluces y se hace un sumario del señalamiento horizontal y vertical.

Finalmente, en el capítulo 3 se explican las conclusiones y recomendaciones de las propuestas desarrolladas para mejorar la seguridad vial en la Ruta Nacional N° 131 y se anexan los planos.

Tabla de contenido

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1.1 | Origen del estudio | 7 |
| 1.2 | Objetivo general..... | 8 |
| 1.3 | Objetivos específicos..... | 8 |
| 1.4 | Alcance del estudio | 9 |
| 1.5 | Marco teórico..... | 9 |
| 1.6 | Metodología aplicada..... | 17 |
| 1.7 | Limitaciones | 18 |
| 1.8 | Antecedentes | 18 |
| 1.9 | Fundamento jurídico | 19 |
| 2 | DESARROLLO | 19 |
| 2.1 | Área de estudio | 19 |
| 2.2 | Condición real..... | 20 |
| 2.3 | Condición propuesta según la norma y efectos de su aplicación. | 31 |
| 2.4 | Causa | 33 |
| 2.5 | Efecto | 34 |
| 3 | CONCLUSIONES | 34 |
| 3.1 | Conclusiones..... | 34 |
| 3.2 | Recomendaciones | 35 |
| 4 | BIBLIOGRAFÍA | 35 |
| 5 | ANEXOS..... | 35 |

| | | |
|-----|----------------------------|----|
| 5.1 | Señales informativas | 35 |
| 5.2 | Croquis del diseño | 37 |

Índice de figuras

| | | |
|-------------------|--|----|
| Figura 1. | Ubicación geográfica de la ruta en estudio..... | 9 |
| Figura 2. | Ubicación de la ruta | 19 |
| Figura 3. | Inicio ruta en San Mateo y el Pueblo de Jesús María..... | 22 |
| Figura 4. | Entorno rural con algunas casas de habitación, trazado plano y recto. | 22 |
| Figura 5. | Trazado sinuoso, cercano al centro de Jesús María..... | 23 |
| Figura 6. | Márgenes en zona verde y cunetas..... | 23 |
| Figura 7. | Márgenes con aceras en Jesús María y cuneta | 23 |
| Figura 8. | Líneas visibles y presencia de captaluces..... | 24 |
| Figura 9. | Líneas de carril y figura muy borrosa | 24 |
| Figura 10. | Curva pronunciada sin chevron | 24 |
| Figura 11. | Puente angosto sin chevron y delineador..... | 25 |
| Figura 12. | Señalamiento escolar incompleto, sin fin de zona escolar | 25 |
| Figura 13. | Peatones en San Mateo y Jesús María..... | 25 |
| Figura 14. | Puntos de medidas de retroreflexión | 26 |
| Figura 15. | Puntos de toma de velocidades | 28 |

Índice de cuadros

| | | |
|------------------|--|----|
| Cuadro 1. | Características de la ruta en estudio..... | 20 |
| Cuadro 2. | Valores de retrorreflexión de la pintura horizontal en mcd/lux.m2..... | 26 |

| | | |
|------------------|--|----|
| Cuadro 3. | Mediciones velocidad km 4+500, zona adelantamiento. | 28 |
| Cuadro 4. | Mediciones velocidad km 9+200, cerca del centro de Jesús María | 29 |
| Cuadro 5. | Mediciones velocidad km 13+400, zona adelantamiento. | 30 |
| Cuadro 6. | Demarcación horizontal | 31 |
| Cuadro 7. | Señalización vertical | 32 |

1 INTRODUCCIÓN

El señalamiento vial tiene una gran importancia en el control de tránsito. La señalización vertical y la demarcación horizontal, en algunos casos, se usan como complemento de las órdenes o advertencias de otros dispositivos tales como letreros electrónicos, paneles con flechas luminosas y semáforos. Además de que transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas claramente comprensibles.

La demarcación horizontal es uno de los factores más importantes en temas de seguridad vial, ya que en complemento con la colocación de captaluces, funciona como guía en condiciones meteorológicas adversas como niebla o lluvia; mientras que las señales verticales son esenciales donde rigen regulaciones especiales, tanto en lugares específicos como durante períodos de tiempo específicos, o donde los peligros no sean evidentes para los usuarios. Las señales también suministran información sobre rutas, direcciones, destinos, puntos de interés y otras informaciones que se consideren necesarias.

En muchas rutas de la red vial nacional, la falta de estos elementos, han hecho que la seguridad vial disminuya considerablemente, provocando un aumento de accidentes en carretera, lo que ha orientado a las autoridades competentes a diseñar programas de demarcación de las vías y su respectivo mantenimiento.

Siempre que se requiera realizar un diseño de señalamiento vial, el mismo debe ser fundamentado en la legislación pertinente en dicho tema, por lo cual para este estudio el fundamento técnico será con base en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito del SIECA (SIECA).

Para el caso del presente estudio, se hace el diseño del señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 131 entre San Mateo y Esparza, este diseño proveerá a la ruta de todo el señalamiento necesario para aumentar la seguridad vial de los usuarios.

1.1 Origen del estudio

El estudio atiende la necesidad de actualización del diseño vial de la red vial nacional, específicamente en la Ruta Nacional N° 131 que conecta los poblados de San Mateo y Esparza de Puntarenas, que

permita guiar y complementar las futuras obras de intervención de la vía. Además, contribuye con la actualización de los diseños a cargo de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT).

1.2 Objetivo general

Determinar el estado de la señalización vertical y horizontal existente en la Ruta Nacional N° 131, entre los cantones de San Mateo y Esparza, y llevar a cabo el diseño vial de todo lo requerido al respecto, así como emitir las recomendaciones pertinentes, con el fin de mejorar la seguridad vial en la zona.

1.3 Objetivos específicos

- Realizar una visita al sitio para verificar el estado del señalamiento existente considerando rutas nacionales y las cantonales que entroncan con la ruta nacional.
- Realizar mediciones de retrorreflectividad en las demarcaciones horizontales y verticales para confirmar la vida útil y efectividad de las mismas.
- Llevar a cabo un levantamiento geométrico de la zona mediante el uso de un sistema de posicionamiento geográfico.
- Efectuar mediciones de las zonas de adelantamiento existentes y potenciales; así como de la velocidad de operación de la zona.
- Ubicar centros educativos y de salud.
- Definir uso del suelo de la zona de estudio.
- Caracterizar el flujo vehicular en la zona de estudio: livianos, pesados, transporte público.
- Elaborar un diseño en formato digital, del señalamiento existente y requerido en la ruta nacional y en las llegadas de la ruta cantonal (si existen), de conformidad con el “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, 2014”, en adelante el Manual y la Guía para la colocación de capta luces de la Dirección General. Efectuar el sumario total existente y nuevo.
- Determinar de manera cuantitativa y cualitativa, la mejora que produce el diseño en comparación con lo existente.

- Incorporar el diseño a la base de datos de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.
- Llevar a cabo informe técnico que incluya la totalidad de hallazgos, propuestas y recomendaciones.

1.4 Alcance del estudio

El presente estudio se circunscribe en la Ruta Nacional N° 131, entre San Mateo y Esparza, incluye las secciones de control 20120 y 60560, con una longitud de 20.12 km. El diseño incluye la totalidad de la longitud de la ruta nacional, que inicia en el centro de San Mateo en la intersección con la Ruta Nacional N° 3, y finaliza en el centro de Esparza con la intersección de la Ruta Nacional N° 1. Se presenta un croquis con el tramo en estudio:

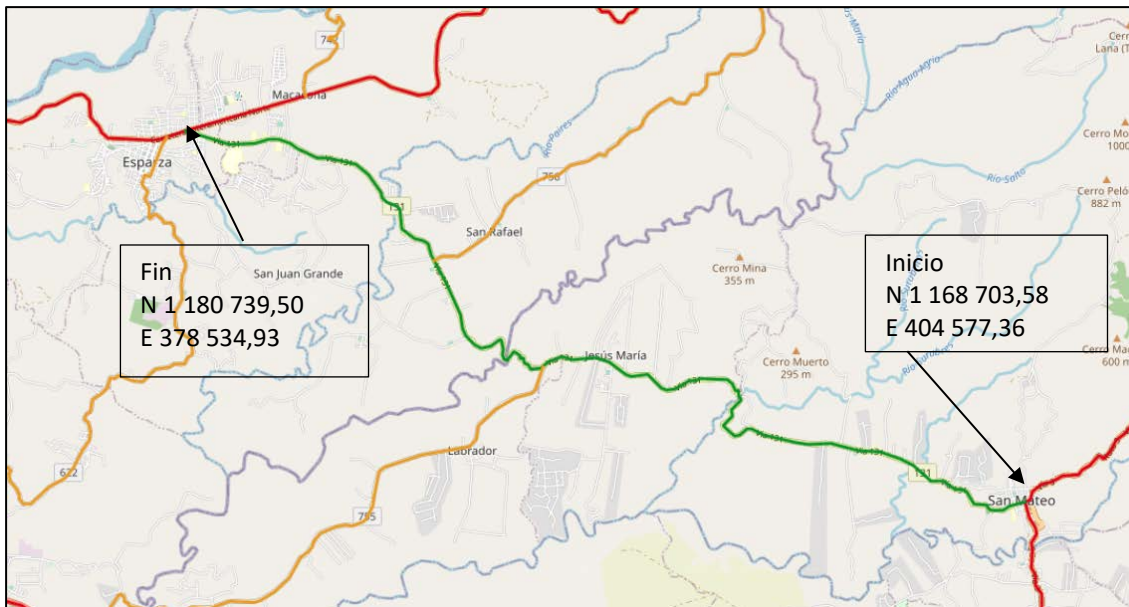


Figura 1. Ubicación geográfica de la ruta en estudio

1.5 Marco teórico

1.5.1 Generalidades

En el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA), en sus capítulos 2 y 3, se indica cómo debe ser el señalamiento vertical y las demarcaciones sobre el pavimento. Específicamente en este informe se utilizan la teoría que se detalla a continuación.

1.5.2 Señalización vertical

Las señales verticales son dispositivos de control de tránsito, constituidas por placas fijadas en postes instaladas sobre las vías o adyacentes a ellas, o aparatos luminosos, 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 poblaciones, lugares de interés y servicios. (SIECA (Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito, 2014)

Las señales verticales utilizadas en el estudio, se clasifican de la siguiente manera (según el Manual):

- Señales reglamentarias: Indican al conductor la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones y restricciones del uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito.
- Señales de prevención: Indican al conductor de las condiciones prevalecientes en una carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de peligro y su naturaleza.
- Señales informativas: Guían al conductor sobre nombres y ubicación de poblaciones, rutas, destinos, direcciones, kilometraje, servicios, puntos de interés, y cualquier otra información geográfica, recreacional y cultural pertinente para facilitar las tareas de travesía y orientación de los usuarios.

Se debe tener en cuenta siempre un levantamiento de señales existentes y de las necesarias, teniendo presente que, a la hora de efectuar la recomendación de señales, las distancias entre ellas no sean inferiores a los 60 m, ya que de otra forma se genera una contaminación visual y, además, los mensajes de las señales no se percibirían como debe y perderían su efectividad.

1.5.3 Demarcación horizontal

La demarcación está constituida por las líneas, flechas, 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 rodadura con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

1.5.3.1 Zonas de adelantamiento y de adelantamiento prohibido.

Las zonas de adelantamiento comprenden la distancia necesaria para que, en condiciones de seguridad, un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido opuesto. Esta zona de adelantamiento depende de la velocidad de diseño de la carretera, así como de la distancia mínima de visibilidad de rebase.

Las zonas de adelantamiento prohibido se establecen en curvas verticales y horizontales, intersecciones, cruces de ferrocarril, puentes y todos los sitios de carreteras de dos o tres carriles donde no exista la suficiente distancia mínima de visibilidad de rebase o cualquier otra circunstancia que pueda poner en peligro la seguridad de las personas y vehículos.

En el caso que exista una zona que pueda tener suficiente distancia de visibilidad, pero representa un peligro potencial para los transeúntes, además de falta de aceras peatonales, se debe colocar un conjunto de señales de “NO ADELANTAR” (R-13-1) y de “FIN DE NO ADELANTAR” (R-13-3) al inicio y al final de la zona, como se muestran a continuación:



Figura 1. Señalamiento para zonas prohibidas de adelantamiento

Fuente: SIECA, 2014

1.5.3.2 Intersecciones

Elemento de infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos, que permite a los usuarios el intercambio para continuidad de su trayectoria. Los elementos que lo constituyen, en materia de demarcación vial, son:

- Línea de parada, línea transversal a la carretera con un ancho de 0.4 m (para velocidades menores a 60 km/h) colocada 3 m del borde más cercano de la carretera que se interseca.

- Líneas de giro y flechas direccionales, que se colocan a 2 m antes de la línea y leyenda de “ALTO”.

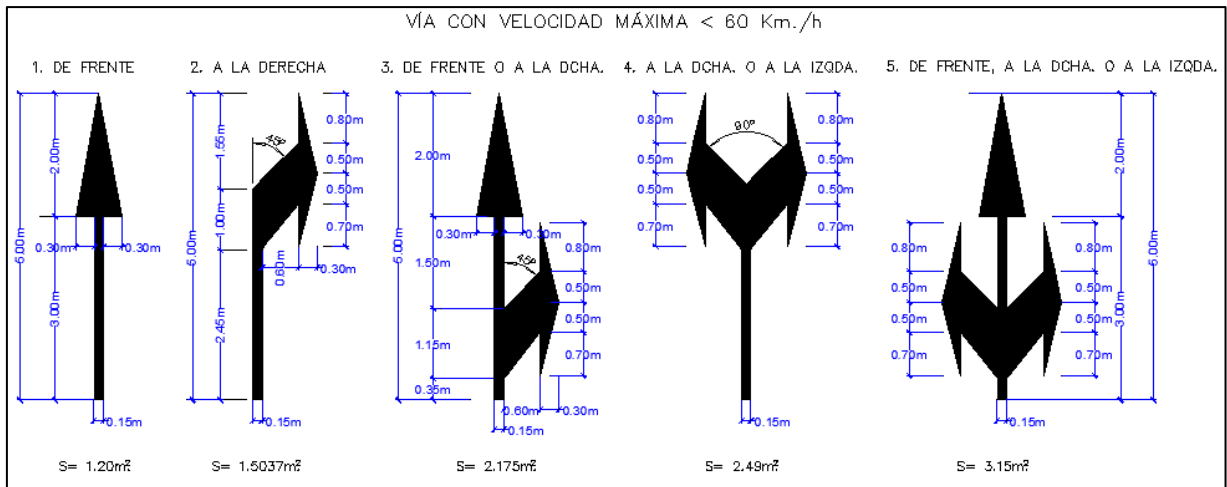


Figura 2. Dimensiones y tipos de flechas direccionales

Fuente: SIECA, 2014

- Palabras, “ALTO”, “CEDA”, “ESCUELA” y las velocidades “60 KPH”, deben ser de color blanco, alargados en la dirección del movimiento de tránsito, en dimensiones de 0.8 m aproximadamente para velocidades menores de 60 km/h. También, el espacio entre las líneas debe ser por lo menos cuatro veces el largo de las letras. Cabe destacar que el letrero de ALTO solamente puede ser marcado en el pavimento si está acompañado de una línea de parada y una señal vertical de ALTO.

1.5.4 Zonas escolares

Deben ser planificadas tomando ventaja de la protección proporcionada por los controles de tránsito existentes. El diseño de las señales preventivas para zonas escolares tiene forma de pentágono, y tiene por objetivo romper la cultura del irrespeto a las señales de zona escolar.

El señalamiento y demarcado típico para las zonas escolares en carreteras con dos carriles (uno por sentido de circulación), inicia con:

- La señal de advertencia de proximidad de zona escolar (E-1-1), en ambas aproximaciones al centro educativo, acompañada de la señal que advierte el paso peatonal para escolares y restringe la velocidad a 25 km/h (E-1-3) a una distancia no menos de 45 m ni más de 200 m antes

del centro educativo, y con un letrero horizontal sobre el pavimento de “ESCUELA” a la par de estas señales; ambas señales se muestran a continuación:



Figura 3. Señales de proximidad a zona escolar

Fuente: SIECA, 2014

- Seguidamente, la señal E-1-1 junto con la placa complementaria E-1-2 que indica la zona escolar a 100 m, se coloca a esa distancia antes del inicio de la zona escolar; las dos señales se muestran a continuación:



Figura 4. Indicación de zona escolar a 100 m

Fuente: SIECA, 2014

- La señal de “FIN ZONA ESCOLAR” (E-2-4), se coloca justamente al frente (en el sentido opuesto de circulación, y en cada carril) de las señales de zona escolar E-1-1 y E-3-3.



Figura 5. Señal de Fin Zona Escolar

Fuente: SIECA, 2014

- Por último, siguiendo el sentido de circulación de donde se coloca la señal E-2-4, a unos 75 m, se coloca la señal de velocidad máxima establecida en la carretera.

A continuación, se muestra un esquema típico de señalamiento de zona escolar para velocidades iguales a 60 km/h o menores:

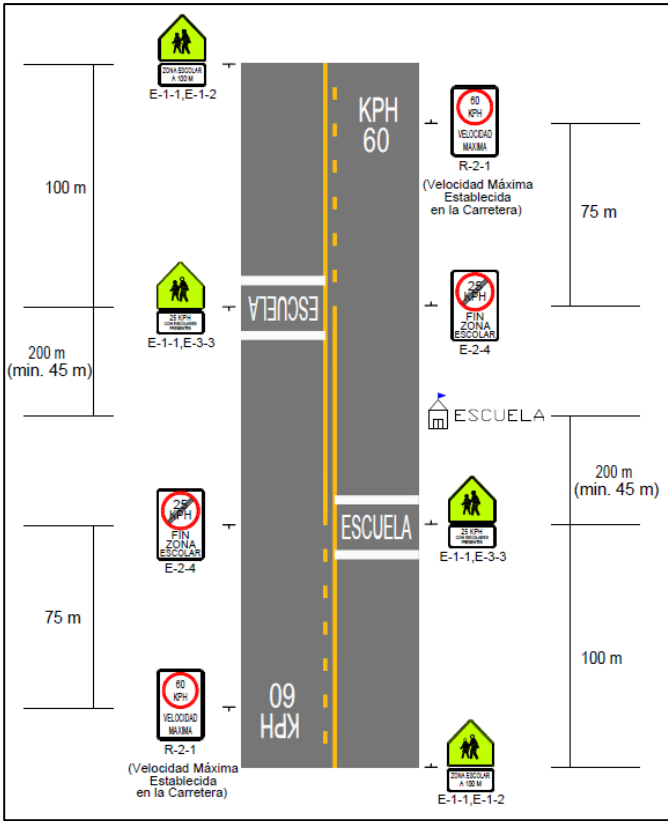


Figura 6. Esquema estándar de señalamiento de zona escolar

1.5.5 Captaluces

En el Manual se indica una norma de las dimensiones de líneas de centro y colocación de captaluces, para velocidades mayores o menores a 60 km/h, sin embargo, se encontró que esas disposiciones traen problemas de superposición con la demarcación que no es deseable para cuando se deba redemarcar. Por lo tanto, en la DGIT se estableció una nueva disposición que se detalla a continuación:

Para velocidades iguales o inferiores a 60 km/h se demarcará una línea de centro de 5 metros y el espacio entre las mismas será de 5 metros, el captaluz siempre se colocará en el centro del segmento vacío entre las líneas de centro por lo que la distancia entre captaluces será de 10 m, como se muestra a continuación:

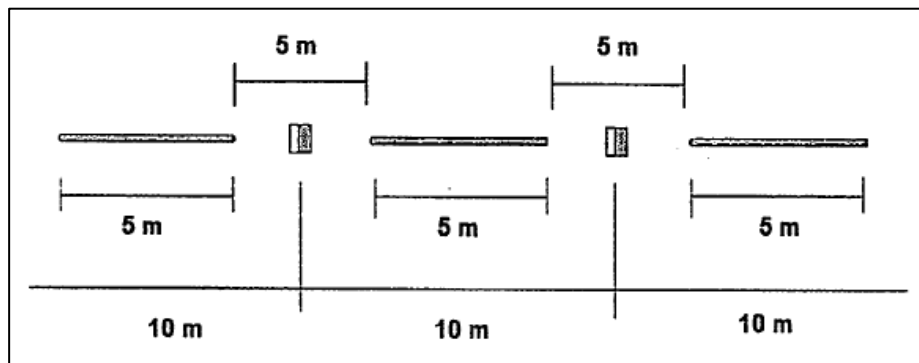


Figura 7. Disposición para captaluces y línea de centro para velocidades iguales o menores a 60 km/h

Para efectos de este informe se utiliza, a excepción de los puentes angostos, la configuración de captaluz de una cara blanca y una cara roja en los bordes (colocando la cara blanca de frente al sentido de circulación) y captaluces de doble cara amarilla en la línea de centro, ambos a cada 10 m.

En puentes angostos, para velocidades iguales o menores a 60 km/h, se colocan captaluces de dos caras rojas, unos 50 m antes del puente angosto (en cada sentido de circulación), a cada 5 m en los bordes de la carretera. También, se colocan los captaluces de dos caras rojas sobre los bordes de la calzada del puente a cada 5 m. Además, dentro de esos 50 m, se colocan captaluces de doble cara amarilla sobre la línea de centro amarilla a cada 5 m. Después de esos 50 m, se continúa con la configuración de la carretera.

1.5.6 Carriles de circulación

El carril es la unidad de medida transversal, para la circulación de una sola fila de vehículos, siendo el ancho de la calzada o superficie de rodamiento la sumatoria de los carriles.

Según el Manual, para ofrecer las mejores condiciones de seguridad y comodidad para los usuarios, y que la capacidad de la vía sea del 100 %, los carriles ideales deben tener un ancho de 3.6 metros. Sin embargo, se permite un ancho mínimo por carril de 2.8 m en los casos donde se tienen velocidades bajas de operación y sin presencia de vehículos pesados. El carril de 3.0 metros de ancho es aceptable únicamente en el caso de vías diseñadas para baja velocidad.

Para secciones menores de 2.8 m de ancho de carriles, se recomienda la señalización central con demarcación conforme al apartado 3.2.3 del Manual y una sola línea color amarillo, y laterales a base de captaluces.

1.5.7 Percentil 85

Para el presente estudio se introduce otro parámetro que corresponde a la velocidad de operación bajo las condiciones atmosféricas y de tráfico al momento de realizar el estudio, y el cual se define como velocidad del percentil 85, que se compara con la velocidad establecida en el Estudio de Velocidades en las Principales Rutas Nacionales realizado por el Departamento de Estudios y Diseños de la DGIT.

El percentil 85 corresponde a aquella velocidad a la cual el 85 % de los vehículos, circulando libremente, la igualan o van más lento. Dicho de otra manera, es aquella velocidad que solo es superada por un 15 % de los vehículos circulando libremente. Para esta medición, se utiliza un radar especializado y previamente calibrado.

1.5.8 Retrorreflectividad vertical

Las señales verticales que se usan para carreteras, dispositivos de zonas de construcción y delineadores, según la norma INTE W36:2017 (que es la que se utiliza como referencia en Costa Rica) corresponden al tipo IV, que son láminas retrorreflectivas de “alta intensidad” con un laminado.

Su efectividad se mide por medio de ángulos de observación (0.1°, 0.2° y 0.5°), que están definidos en esa norma INTE W36:2017 de la siguiente manera:

Cuadro 1. Coeficiente mínimo de retrorreflectividad (R_A) lámina tipo IV

| Ángulo de observación | Ángulo de Entrada | Blanco | Amarillo | Verde | Rojo | Verde Amarillo Fluorescente | Amarillo Fluorescente |
|-----------------------|-------------------|--------|----------|-------|------|-----------------------------|-----------------------|
| 0,1 ^{°B} | -4° | 500 | 380 | 70 | 90 | 400 | 300 |
| 0,1 ^{°B} | +30° | 240 | 175 | 32 | 42 | 185 | 140 |
| 0,2° | -4° | 360 | 270 | 50 | 65 | 290 | 220 |
| 0,2° | +30° | 170 | 135 | 25 | 30 | 135 | 100 |
| 0,5° | -4° | 150 | 110 | 21 | 27 | 120 | 90 |
| 0,5° | +30° | 72 | 54 | 10 | 13 | 55 | 40 |

Fuente: INTECO, 2017

1.6 Metodología aplicada

Para el diseño del señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 131 se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- a) Inspección técnica de campo con el fin de analizar las condiciones actuales de la vía, el señalamiento existente e identificar alguna situación particular que pueda generar un riesgo en la seguridad vial, por ejemplo, centros de atracción de peatones condiciones climáticas, o bien algunas características topográficas o de infraestructura vial, como taludes, curvas pronunciadas y puentes.
- b) Se miden posibles zonas de adelantamiento, para ellos se determina la velocidad de operación y se calcula el percentil 85, que se define como el valor por debajo del cual circulan el 85 % de los conductores. Luego en campo se mide la distancia de visibilidad, por último, se usa el cuadro 3.7 del Manual para verificar si la longitud de la visibilidad es mayor a la distancia mínima de para una carretera de dos carriles.
- c) Se levanta al contorno de la ruta con sistema de posicionamiento global, el cual es utilizada en un programa de dibujo asistido por computadora del tipo AutoCAD, para generar el diseño vial de la ruta.
- d) Esta ruta no tiene estudio de velocidad, por lo tanto, para actualizar y verificar la velocidad con que los usuarios circulan, y cotejarla con la velocidad máxima permitida, se toman tres puntos de medición de velocidad con un radar de velocidades.

- e) Se miden la retrorreflexión de la pintura de las líneas blancas y amarilla, para comparar los resultados con los parámetros según la norma Inteco (INTE Q46:2017/Enm 1:2018. los valores mínimos aceptables son: en color blanco deben ser de 250 mcd/lux.m² y 200 mcd/lux.m² para el color amarillo.
- f) Se mide la retrorreflexión de una muestra de las plantillas verticales, para evaluar si aún tienen retrorreflexión, mediante un retrorrefletómetro utilizando los parámetros según la norma Inteco (INTE Q46:2017/Enm 1:2018.
- g) Se hace una consulta a la Regional de Puntarenas, para verificar cuando fue la última intervención de esta ruta. También se consulta el informe MOPT-01-06-21-001-2020, de la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT, en adelante Anuario 2020, para caracterizar el flujo vehicular de la ruta.

1.7 Limitaciones

Las mediciones de velocidad se hacen utilizando solamente una muestra representativa en una franja horaria, la cual tiene su nivel de confianza, pero no necesariamente refleja el comportamiento de todos los usuarios a lo largo de todo el día.

Además, se tomaron tres puntos representativos de medición, puede ser que existan tramos donde la velocidad de circulación sea distinta a las medidas.

1.8 Antecedentes

En diciembre del año 2015, se efectuó una intervención de la ruta por parte de la Regional de Puntarenas de la DGIT, la cual consistió en demarcar la línea de centro, líneas de borde y colocación de señales verticales. En esta oportunidad no se generó ningún diseño, solo se demarcó y se sustituyeron las plantillas verticales existentes, y se completó el señalamiento escolar y preventivo tipo chevron y delineador donde se lavaron las plantillas y se demarcó señalamiento horizontal, que incluyó flechas direccionales, líneas divisorias de carril, rótulos de alto, línea de paro y paso peatonal.

1.9 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 la velocidad máxima permitida en centros de población, restricción de estacionamiento, zonas para discapacitados y de carga y descarga.

En lo referente a los parámetros de retrorreflexión del señalamiento vertical y horizontal, se utiliza la norma Inteco (INTE Q46:2017/Enm 1:2018).

También el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA, también el Manual de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011, en la sección 2.4.7 referente a las velocidades de operación.

Para el diseño de captaluz se consultó la Guía para la colocación de captaluzes, de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, 2012.

2 DESARROLLO

2.1 Área de estudio

La zona de estudio se ubica entre las provincias de Alajuela y Puntarenas, en los cantones de San Mateo y Esparza, secciones de control 20120 y 60560 de la Ruta Nacional N° 131. Se muestra un croquis con la ruta en estudio, resaltada en color verde:

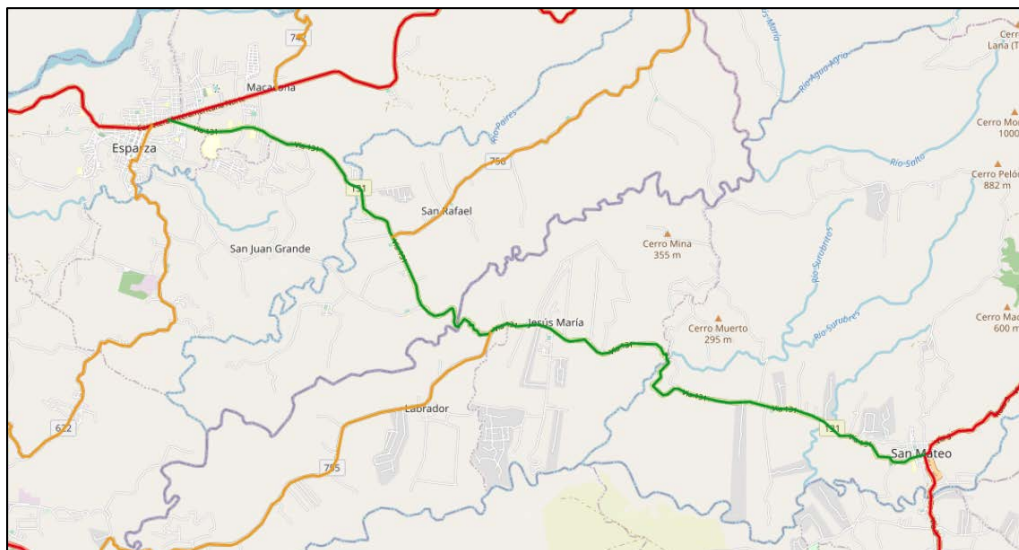


Figura 8. Ubicación de la ruta

2.2 Condición real

En este apartado se caracteriza la ruta en su estado actual, se miden zonas de adelantamiento, velocidades y retrorreflexión. En el siguiente cuadro se resumen las características de la ruta en estudio:

Cuadro 1. Características de la ruta en estudio

| Característica | Descripción |
|--|--|
| Tipo de entorno (escuelas, rural, urbano, residencial, industrial...) | El entorno es rural, solamente en los extremos de la vía es urbana por la cercanía a los centros de cantón, se encuentran algunos caseríos al lado de la vía y el pueblo de Jesús María que conforma un centro pequeño con casas de habitación y comercio. La ruta atraviesa 4 escuelas: Tobías Guzmán Brenes, Ramadas, Rogelio Sotela Bonilla y Santic Spiritus |
| Geometría de la zona | La ruta tiene un trazado mayormente plano con curvas amplias y pendientes menores al 5 %. Tiene un tramo sinuoso de 7.2 km de longitud ubicado en el centro de Jesús María |
| Tipo de carpeta | Asfáltica |
| Estado de carpeta | Bueno |
| Cantidad de carriles | Dos carriles, uno por sentido a lo largo de la ruta nacional, las rutas cantonales que se intersecan, también tienen el mismo derecho de circulación. |
| Ancho libre de cada carril (sin contar las líneas de centro, borde o carril) | 2.90 m |
| Ancho de espaldón | No hay |
| Reductores | Existen dos reductores de velocidad en la zona escolar de la Escuela Rogelio Sotela en Jesús María |

| Característica | Descripción |
|---|--|
| Puentes angostos | Existen 5 puentes angostos a lo largo de la ruta. |
| Velocidad máxima vigente en la zona de estudio | 60 km/h |
| Velocidad que será utilizada para analizar y comparar con normativa vigente | 60 km/h |
| Descripción de los márgenes de la vía (aceras, cunetas, taludes, barrancos, alcantarillas, árboles etc) | La mayor parte de los márgenes son zonas verdes, con pendientes menores al 5 %, en algunos puntos existen cunetas y en las secciones de uso de suelo urbano, existen aceras de 2.1 m de ancho |
| Derecho de vía | Según el Geoportal del sitio web del MOPT, el derecho de vía tiene dos rangos, entre San Mateo y Jesús María de 18 a 27 m, y de Jesús María a Esparza tiene entre 15 y 21.8 m |
| Detallar la demarcación horizontal que compone la zona de estudio | La ruta tiene doble línea de centro amarillo, pero solamente en los primeros 5 km es visible, (ver figura N° 4) el resto es visible solo en condiciones climatológicas favorables. Existe otro tramo de 4 km donde no existe línea de centro. Las líneas de borde blancas tienen esas mismas características, los rótulos están muy borrosos y los captaluces están presentes en algunos sectores y en otros no existen. Algunos sectores no tienen captaluces, están desprendidos o aplastados. |
| Detallar la señalización vertical que compone la zona de estudio | Las plantillas existentes están en buen estado, sin embargo, algunas señales hacen falta, por ejemplo, en el señalamiento de zonas escolares, señalamiento preventivo en curvas y puentes. |
| Presencia de peatones | Se observaron peatones solo en las cercanías de San Mateo, Esparza y en el poblado de Jesús María. |
| Presencia de ciclistas | No |

| Característica | Descripción |
|------------------------------|---|
| Presencia de vehículos | Consultando el Anuario 2020, la ruta tiene dos secciones de conteo, la primera que va de San Mateo a Jesús María y de este punto hasta Esparza, la primera parte tiene un tránsito promedio diario de 3 687 y la segunda parte de 7 302 |
| Tipos de vehículos presentes | La distribución es la siguiente: pesados 6.8 %, buses 0.7 %, carga liviana 33.1 % y livianos 59.4 %, según el anuario de planificación del tránsito 2020 de la Secretaría de Planificación Sectorial |

Se muestran fotografías que ilustran lo descrito en el cuadro anterior:



Figura 2. Inicio ruta en San Mateo y el Pueblo de Jesús María



Figura 3. Entorno rural con algunas casas de habitación, trazado plano y recto.



Figura 4. Trazado sinuoso, cercano al centro de Jesús María



Figura 5. Márgenes en zona verde y cunetas



Figura 6. Márgenes con aceras y cunetas en Jesús María



Figura 7. Líneas visibles y presencia de captaluces en algunos sectores



Figura 8. Líneas de carril y figura muy borrosa



Figura 9. Curva pronunciada sin señalamiento



Figura 10. Puente angosto sin señalamiento



Figura 11. Señalamiento escolar incompleto



Figura 12. Peatones en San Mateo y Jesús María

2.2.1 Medidas de retrorreflexión

Para la caracterización cuantitativa del señalamiento horizontal, se presenta el siguiente cuadro con las medidas de retrorreflexión, tomadas en 18 puntos de la vía antes de efectuar la demarcación:



Figura 13. Puntos de medidas de retrorreflexión

Cuadro 2. Valores de retrorreflexión de la pintura horizontal en mcd/lux.m2

| Medición | Estación | Georeferencia | Rótulos (color blanco) | Línea de centro (color amarillo) | |
|----------|----------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | | | San Mateo-Esparza | Esparza-San Mateo |
| 1 | 0+650 | N 1 168 339,67 E 402 873,84 | 112 | 41 | 100 |
| 2 | 1+300 | N 1 169 261,36 E 402 906,86 | 133 | 56 | 79 |
| 3 | 2+100 | N 1 168 744,95 E 400 838,08 | 84 | 39 | 47 |
| 4 | 3+300 | N 1 169 978,98 E 399 139,22 | 160 | 97 | 70 |
| 5 | 6+700 | N 1 171 250,57 E 395 221,40 | 42 | 26 | 23 |
| 6 | 8+400 | N 1 171 899,87 E 393 916,22 | 23 | 49 | 28 |
| 7 | 9+500 | N 1 173 198,73 E 391 275,59 | 51 | 27 | 41 |
| 8 | 10+400 | N 1 172 281,12 E 389 965,49 | 68 | 25 | 9 |

| Medición | Estación | Georeferencia | Rótulos (color blanco) | Línea de centro (color amarillo) | |
|-----------------|----------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | | | San Mateo-Esparza | Esparza-San Mateo |
| 9 | 10+800 | N 1 173 017,68 E 390 241,46 | 21 | 42 | 41 |
| 10 | 11+800 | N 1 173 422,46 E 388 601,24 | 70 | 22 | 29 |
| 11 | 13+000 | N 1 173 241,19 E 387 658,28 | 29 | 17 | 26 |
| 12 | 13+700 | N 1 175 086,94 E 387 026,03 | 26 | 37 | 30 |
| 13 | 14+500 | N 1 175 889,19 E 386 025,61 | 22 | 49 | 22 |
| 14 | 15+200 | N 1 177 180,05 E 385 938,76 | 56 | 40 | 34 |
| 15 | 17+300 | N 1 178 448,55 E 383 389,89 | 59 | 19 | 11 |
| 16 | 18+200 | N 1 179 281,45 E 82 450,54 | 59 | 36 | 37 |
| 17 | 19+700 | N 1 179 281,45 E 382 450,54 | 69 | 13 | 10 |
| 18 | 20+00 | N 1 179 786,17 E 378 744,27 | 55 | 24 | 15 |
| Promedio | | | 63 | 37 | 36 |

Del cuadro anterior, se puede notar que los valores de retrorreflexión de los primeros 5 km, tienen valores superiores al resto de la ruta; sin embargo, ninguno de los valores cumple con lo normativa Inteco en relación a los valores mínimos, por lo que es necesario una redemarcación.

2.2.2 Medición de velocidades

Es necesario verificar si la velocidad de operación es coincidente con la velocidad máxima permitida. Primero se revisa el estudio de velocidades del Departamento de Estudios y Diseños y se determinó que la ruta en estudio no está en el alcance de dicho estudio, por lo tanto, es necesario realizar mediciones de velocidad en puntos representativos de la ruta, se tomaron 3 puntos de medición dos en posibles zonas de adelantamiento y otro cerca del centro de Jesús María. Se muestra un croquis con los puntos:

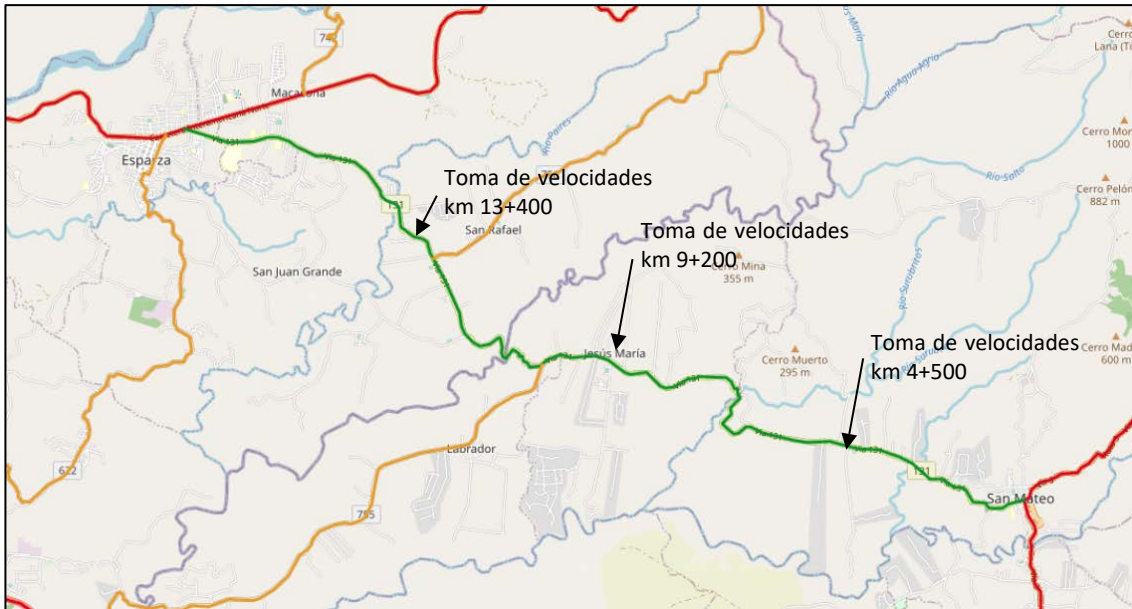


Figura 14. Puntos de toma de velocidades

Cuadro 3. Mediciones velocidad km 4+500, zona adelantamiento.

| Número vehículos | Velocidad km/h | |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| | San Mateo-Esparza | Esparza-San Mateo |
| 1 | 67 | 55 |
| 2 | 60 | 56 |
| 3 | 69 | 56 |
| 4 | 51 | 53 |
| 5 | 54 | 66 |
| 6 | 49 | 64 |
| 7 | 57 | 72 |
| 8 | 66 | 51 |
| 9 | 55 | 74 |
| 10 | 64 | 63 |
| 13 | 53 | 60 |
| 14 | 55 | 52 |
| 15 | 63 | 64 |
| 16 | 65 | 67 |
| 17 | 65 | 50 |
| 18 | 46 | 74 |
| 19 | 59 | 46 |
| 20 | 57 | 49 |
| Percentil 85 | 66 | 70 |

De los resultados anteriores se obtiene un valor promedio de 68 km/h, esta velocidad supera en 8 km la reglamentaria de 60 km/h establecida en esa zona.

Cuadro 4. Mediciones velocidad km 9+200, cerca del centro de Jesús María

| Número vehículos | Velocidad km/h | Velocidad km/h |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| | San Mateo-Esparza | Esparza-San Mateo |
| 1 | 48 | 55 |
| 2 | 55 | 55 |
| 3 | 53 | 56 |
| 4 | 57 | 46 |
| 5 | 54 | 44 |
| 6 | 56 | 44 |
| 7 | 44 | 46 |
| 8 | 50 | 54 |
| 9 | 47 | 46 |
| 10 | 46 | 51 |
| 13 | 46 | 45 |
| 14 | 46 | 53 |
| 15 | 56 | 56 |
| 16 | 44 | 54 |
| 17 | 55 | 56 |
| 18 | 45 | 55 |
| 19 | 57 | 43 |
| 20 | 56 | 51 |
| Percentil 85 | 56 | 56 |

La velocidad máxima en este punto es de 40 km/h, sin embargo, el percentil 85 es de 56 km/h. Es un punto muy cercano al centro de población de Jesús María, la valoración de esta velocidad se hace en el apartado de condición propuesta según la normativa.

Cuadro 5. Mediciones velocidad km 13+400, zona adelantamiento.

| Número vehículos | Velocidad km/h | Velocidad km/h |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| | San Mateo-Esparza | Esparza-San Mateo |
| 1 | 46 | 61 |
| 2 | 71 | 70 |
| 3 | 50 | 46 |
| 4 | 64 | 67 |
| 5 | 73 | 74 |
| 6 | 63 | 65 |
| 7 | 63 | 69 |
| 8 | 54 | 58 |
| 9 | 63 | 66 |
| 10 | 63 | 56 |
| 13 | 46 | 49 |
| 14 | 67 | 61 |
| 15 | 58 | 48 |
| 16 | 49 | 53 |
| 17 | 59 | 71 |
| 18 | 47 | 48 |
| 19 | 64 | 62 |
| 20 | 54 | 65 |
| Percentil 85 | 68 | 70 |

De los resultados anteriores se obtienen dos valores del percentil, que en promedio es de 69 km/h, es decir, se excede en 9 km/h la velocidad máxima permitida; sin embargo, no se recomienda cambiarla ya que se trata de un tramo recto de la ruta de 900 m, y su geometría es distinta al resto de la ruta, y no es conveniente cambiar la velocidad para un tramo tan corto.

2.2.3 Zonas de adelantamiento

Se ubicaron dos zonas de adelantamiento en la ruta, una ubicada en el km 4+500 y 13+400, donde también se midieron velocidades de operación, las distancias de visibilidad son de 320 y 510 m respectivamente. En el apartado de “condición propuesta” se analiza si se justifican estas zonas.

2.3 Condición propuesta según la norma y efectos de su aplicación.

2.3.1 Anchos de carril

Según el Manual en la sección 3.2.2, el ancho de carril de una carretera rural no debe ser menor a 3 m, deseable 3.65, se permite un ancho mínimo de 2.80 m. En este caso el ancho libre de carril se midió en 2.90 m, no es el deseable, pero cumple con el mínimo.

2.3.2 Demarcación horizontal

Se debe pintar todo el señalamiento horizontal, de esta forma las líneas de centro amarilla y las figuras, con la adición de esfera de vidrio puede cumplir con la normativa en cuanto a retrorreflexión. En el siguiente cuadro se presenta un resumen del señalamiento horizontal:

Cuadro 6. Demarcación horizontal

| Descripción | Unidad | Cantidad |
|------------------------------|--------|----------|
| Línea Continua Amarilla | Km | 20,12 |
| Línea Continua Blanca | Km | 40,24 |
| Flechas Direccionales | U | 146 |
| Letreros de Alto | U | 8 |
| Letreros de Ceda | U | 7 |
| Letreros de Escuela | U | 8 |
| Letreros de Velocidad Máxima | U | 42 |
| Isla Canalización Blanca | U | 1 |

2.3.3 Captaluces

Con respecto a las captaluces, según la Guía para la Colocación de Captaluces de la DGIT del año 2012, en adelante la Guía, en su diagrama N° 5, muestra la configuración para la instalación de estos dispositivos en puentes angostos, para ello utiliza capta luz color rojo doble cara. El diseño debe ser de acuerdo a este diagrama, donde además se deben instalar a cada 5 m, 100 m antes y después del puente. Por otro lado, la Guía indica que en carreteras con una velocidad igual o menor a 60 km/h, se deben colocar captaluces a cada 10 m según corresponda, por lo tanto, el diseño se hace de esta manera.

En una revisión del año 2018, por parte de la jefatura, donde se modificó la instalación de los captaluces de borde, se determinó que deben de usar captaluz doble cara blanco/rojo para rutas que no presenten algún peligro al margen o que no sean montañosas, como este caso, por lo tanto, el diseño

del captaluz de borde debe ser cara blanca en el sentido de circulación y roja para indicar el contrasentido.

2.3.4 Señalamiento vertical

El Manual en la sección 2.3.4.1, especifica el uso de los delineadores y chevron, explica que es una señal ubicada al borde del camino, que indica la alineación de la carretera muy efectiva en condiciones nocturnas, de lluvia o neblina.

En la sección 2.3.15.4, el Manual describe la demarcación de objetos, entre ellos la señal tipo delineador de 3 círculos negros, particularmente indica que esta señal debe utilizarse en los estribos de los puentes. Uno de los problemas descritos es la ausencia de señalamiento en puentes angostos, por lo que se debe instalar esta plantilla, acompañada de la señal “puente angosto”, 100 m antes del puente.

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

Cuadro 7. Señalización vertical

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---------|--------------------------------------|--------|----------|
| R-1-1 | Alto | U | 73 |
| R-1-2 | Ceda el paso | U | 7 |
| R-2-1d | Velocidad máxima 60 kph | U | 19 |
| R-2-8b | Velocidad Restringida (40 kph) | U | 23 |
| R-2-9 | Velocidad Restringida Adelante | U | 46 |
| R-2-11 | Fin de Velocidad Restringida | U | 46 |
| R-15-10 | Flecha Izquierda - Derecha | U | 63 |
| R-15-11 | Flecha Derecha - Directo - Izquierda | U | 10 |
| P-1-2 | Curva Derecha | U | 10 |
| P-1-2a | Curva Izquierda | U | 10 |
| P-1-4 | Contra Curva Derecha | U | 8 |
| P-1-4a | Contra Curva Izquierda | U | 4 |
| P-1-5 | Sinuosa Derecha | U | 8 |
| P-1-5a | Sinuosa Izquierda | U | 10 |
| P-1-9 | Chevrón | U | 100 |
| P-2-8 | Intersección Adelante | U | 4 |
| P-5-6 | Puente Angosto | U | 10 |
| P-6-1 | Pendiente | U | 4 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad |
|--------|---|--------|----------|
| P-12-1 | Delineador | U | 20 |
| E-1-1 | Escuela | U | 16 |
| E-1-2 | Complementaria zona escolar a 100 m | U | 8 |
| E-3-3 | Complementaria 25 Kph con Escolares Presentes | U | 8 |
| E-2-4 | Fin Zona Escolar | U | 8 |
| ID-1-3 | Informativas de destino | U | 33 |

2.3.5 Zonas de adelantamiento

Las zonas de adelantamiento el Manual las detalla en la sección 3.2.3.4, en el cuadro 3.7, en donde señala las distancias mínimas de visibilidad según la velocidad para establecer una zona de adelantamiento, tomando en cuenta zonas escolares, intersecciones o puentes. En el apartado 2.2.3, se encontraron dos posibles zonas de adelantamiento.

Para la primera zona ubicada en el estacionamiento 4+500, la velocidad del percentil 85 es de 68 km/h, interpolando el cuadro N° 1, da como resultado una distancia mínima de visibilidad de 192 m, de forma análoga para el estacionamiento 13+400, se necesita al menos 196 m.

En el apartado 2.2.3 se midieron en campo distancias de visibilidad de 320 y 510 m, que son mayores a las mínimas necesarias (192 m y 196 m), así las cosas, si se justifican las zonas de adelantamiento, las mismas están indicadas y acotadas en el diseño en CAD.

2.3.6 Velocidades máximas

La velocidad máxima existente de esta ruta es 60 km/h, restringiendo a 40 km/h, en zonas escolares, pasos angostos y centros de población.

En la estación 9+200, el uso de suelo en esta zona es urbano, ya que está próxima al centro de población de Jesús María. El percentil 85 arrojó un valor de 56, por lo tanto, lo más recomendable es que la restricción de velocidad se amplie de tal forma que incluya este punto, es decir reubicar la restricción 500 m hacia el este.

2.4 Causa

Entre los objetivos específicos del presente informe, se encuentra el de realizar el diseño de la señalización vertical y demarcación horizontal, con su respectivo sumario de cantidades de la Ruta

Nacional N° 131, así como identificar necesidades de nueva señalización y demarcación, además de recomendar estudios futuros sobre infraestructura o posibles problemas en materia de seguridad vial, aprovechando la visita al sitio.

2.5 Efecto

Con la implementación del presente diseño, se mejora la seguridad vial de la vía; la visibilidad, se le informa y advierte al conductor de curvas peligrosas, intersecciones, pasos angostos donde se reduce un carril, velocidades permitidas, zonas escolares. También se identificó la necesidad de desarrollar un estudio de barreras de contención lateral.

Se alimenta la base de datos del diseño de rutas nacionales de la DGIT para futuras intervenciones propias o externas como las ejecutados por el CONAVI.

3 CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones

- El señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 131, requiere mantenimiento.
- El señalamiento horizontal no cumple la norma para los valores de retrorreflexión, por lo tanto, necesita ser redemarcada.
- El señalamiento vertical debe ser completado. Existen faltantes en las zonas escolares y puentes angostos.
- Se midieron velocidades de operación y distancias de visibilidad y se justificaron dos zonas de adelantamiento. Se debe modificar la velocidad máxima en el centro de Jesús María.
- El uso del suelo es rural en la mayor parte de la ruta, por lo que no se observaron peatones, solamente en los centros de población de Esparza, San Mateo y Jesús María.
- Los márgenes de la vía son en zona verde con espacios para que los usuarios puedan estacionarse.

3.2 Recomendaciones

A la Oficina Regional de Puntarenas, DGIT

- a) Demarcar el señalamiento horizontal y vertical de acuerdo al diseño adjunto en los planos de este informe.
- b) Completar el señalamiento de las zonas escolares de acuerdo al diseño.
- c) Demarcar las zonas de adelantamiento indicadas en planos.
- d) Inspeccionar la ruta antes de la ejecución del proyecto para determinar la necesidad de limpieza de bordes, incluir algún señalamiento por derrumbes, evaluar el estado de la carpeta y cualquier otra situación que afecte la ejecución.
- e) Programar un estudio de barreras de contención vehicular en los puntos donde existen peligros al margen de la vía.
- f) Medir la retrorreflexión de las plantillas verticales, ya que el dispositivo que se utiliza fue enviado fuera del país para mantenimiento al momento de hacer el presente informe.

4 BIBLIOGRAFÍA

SIECA. (2014). Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras. Guatemala: SIECA.

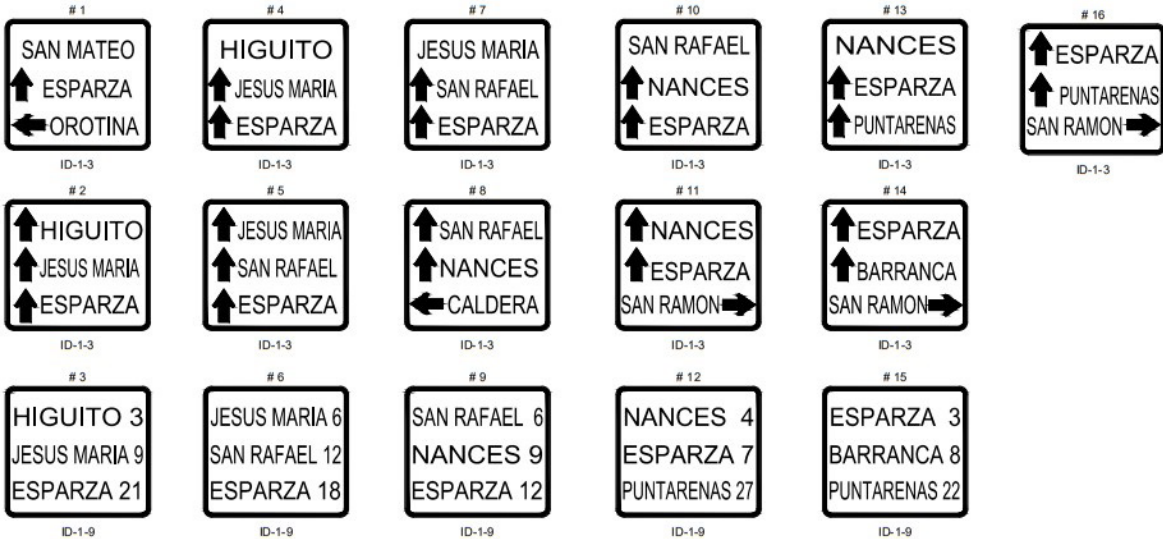
SIECA. (Marzo de 2000). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito.

Guía para la colocación de Captaluces, 2012, Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

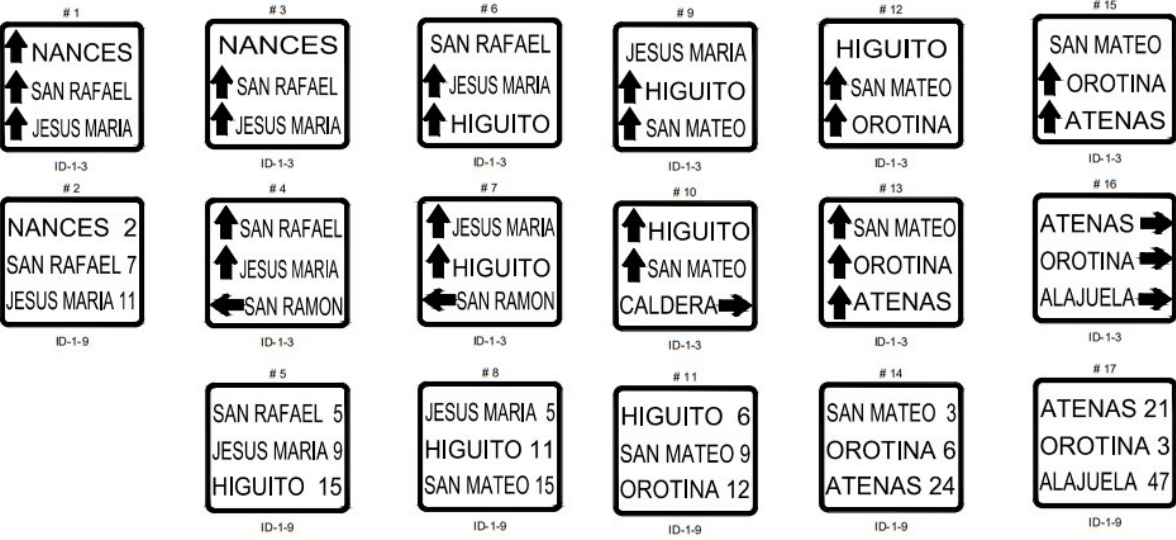
5 ANEXOS

5.1 Señales informativas

Sentido San Mateo-Esparza



Sentido Esparza- San Mateo



5.2 Croquis del diseño

UBICACIÓN DEL PROYECTO

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISIÓN DE TRANSPORTES

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

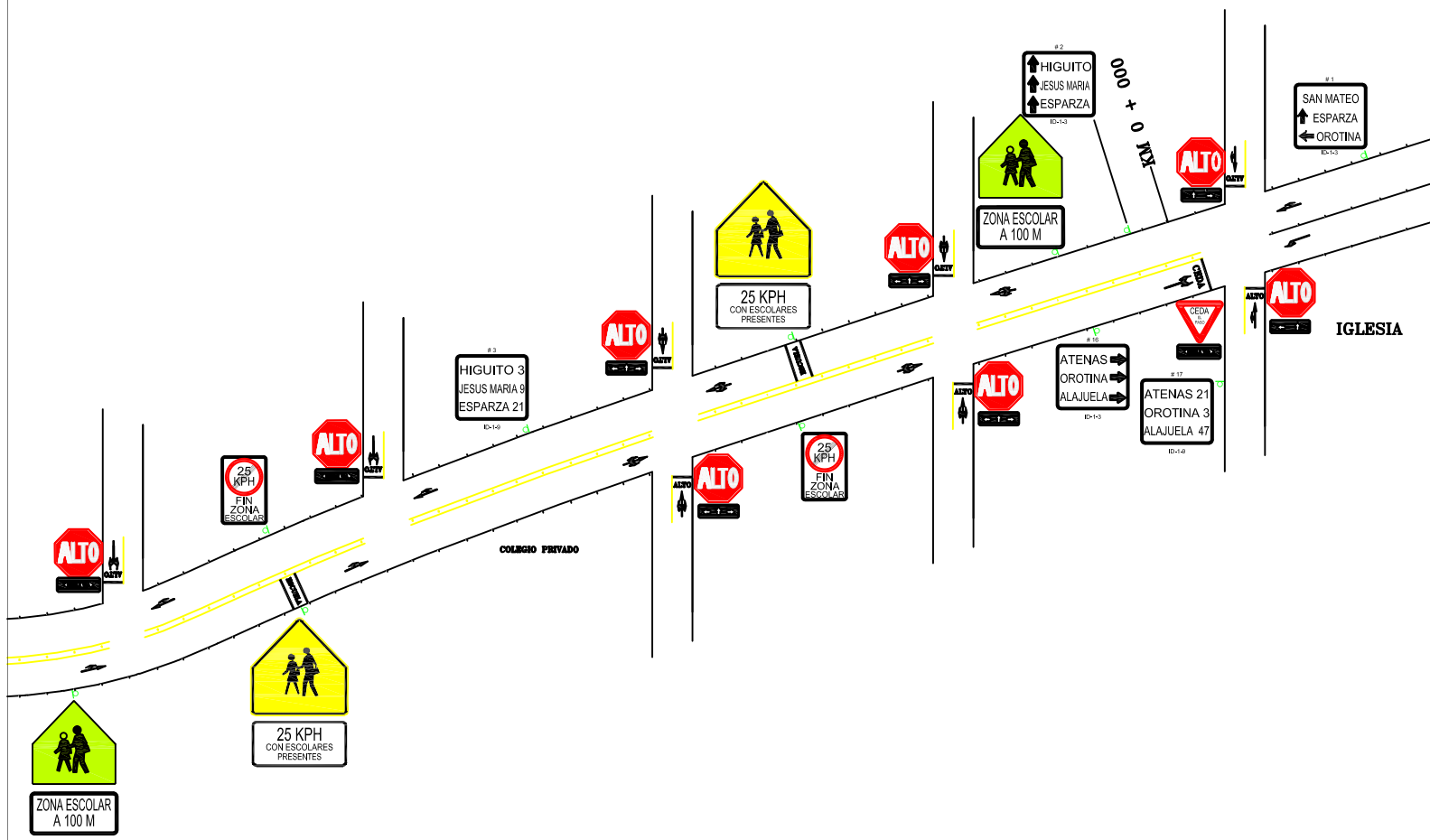
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

Diseño del señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 131, San Mateo - Esparza

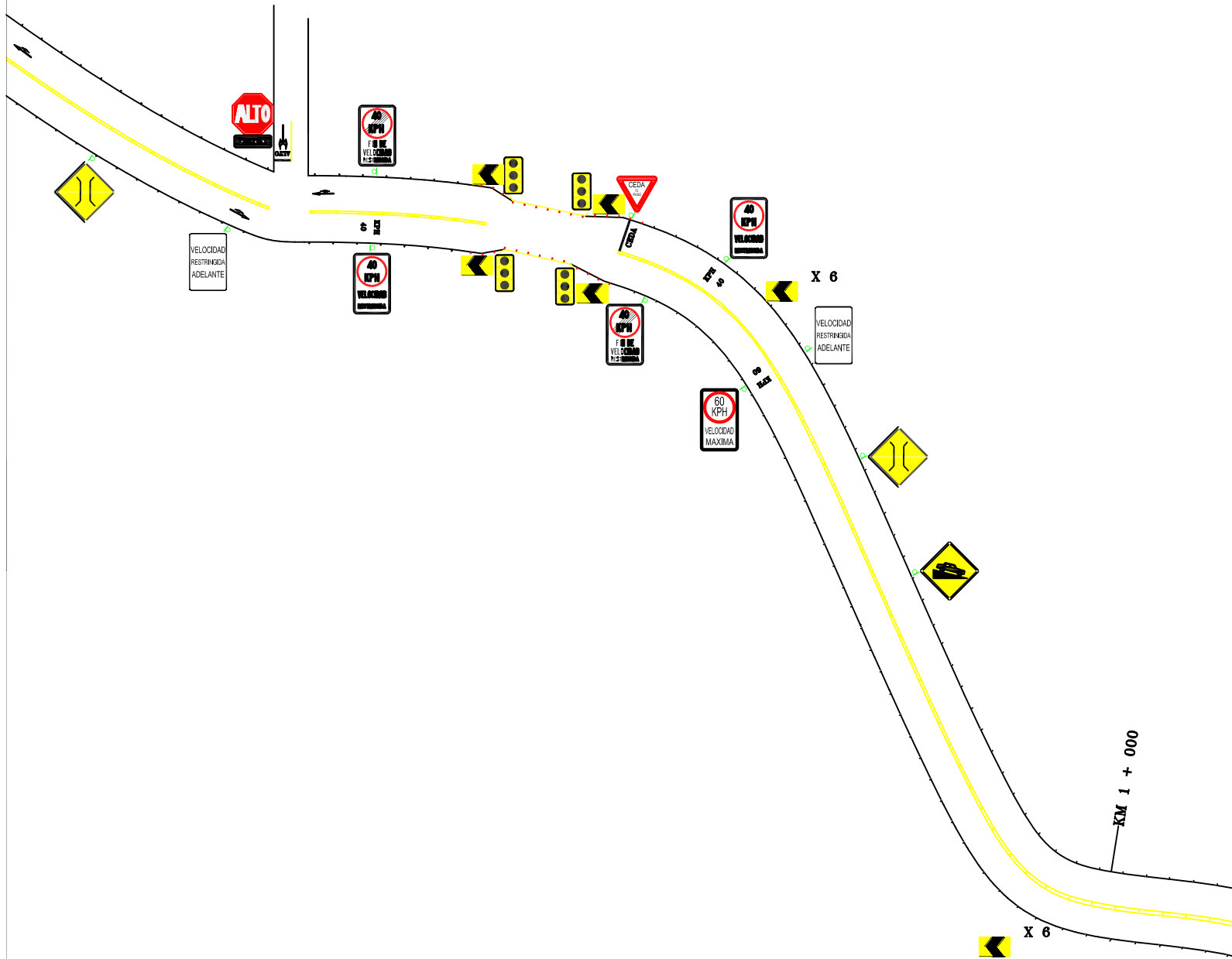
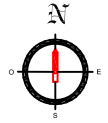
EXPEDIENTE : RE-SC-EE-21-0208
 INFORME: MOPT-03-05-0003-2022
 Marzo 2022

| Índice de Láminas | |
|-------------------|--------------------|
| Nº | Descripción |
| 1 | PROYECTO |
| 2 | ESTRUCTURA GENERAL |
| 3 | SEÑALAMIENTO |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |

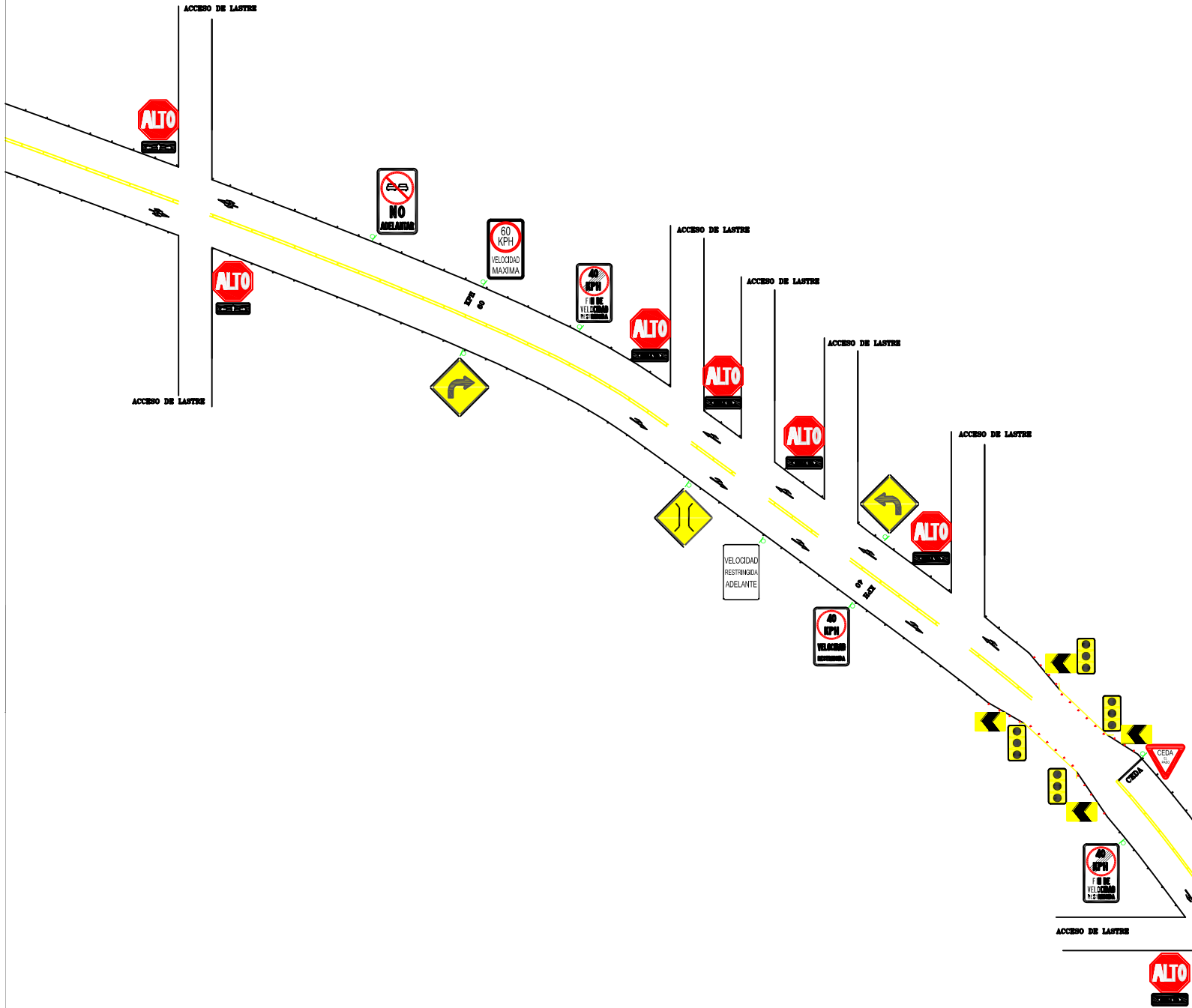
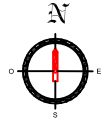
| SIMBOLOGÍA | |
|------------|-----------------------------------|
| | Doble línea amarilla |
| | Línea borde blanco |
| | Salida vertical |
| | Capítulo amarillo doble cara |
| | Señalador doble cara negro/blanco |



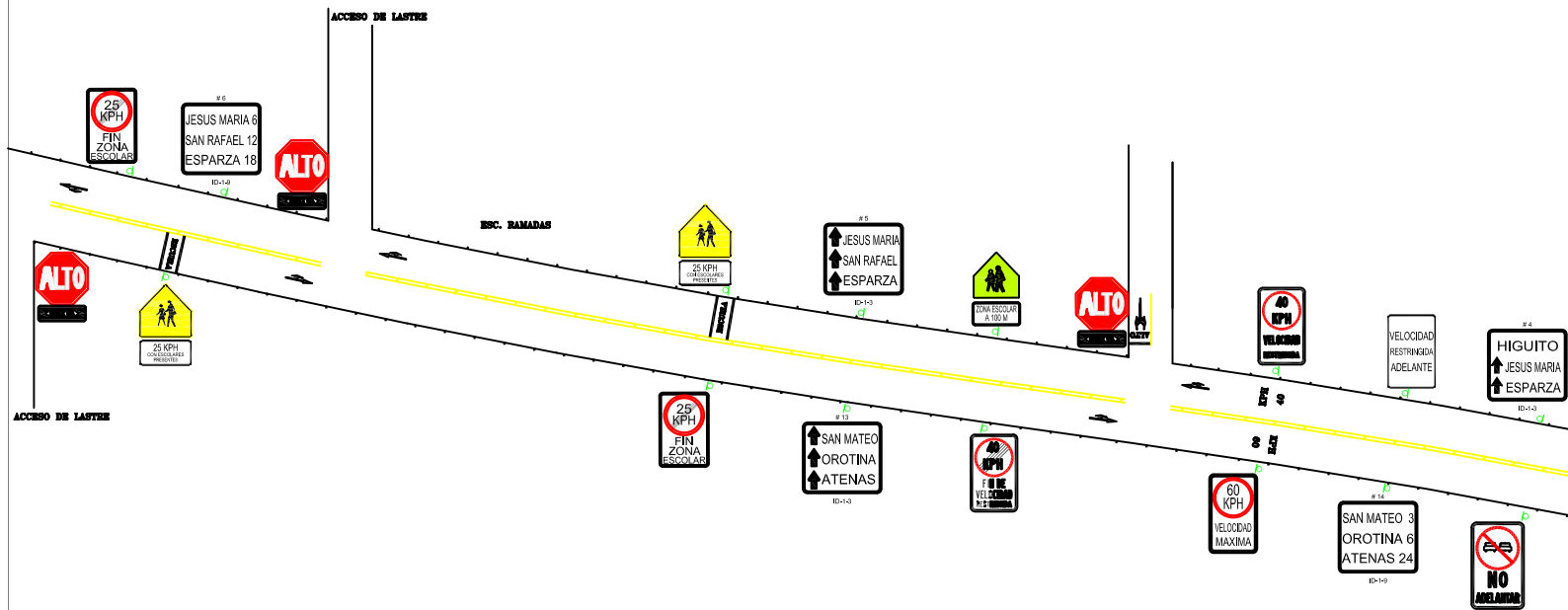
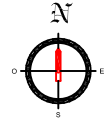
| | | | | | | |
|---|------------------------------------|---|--|---|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Revisión y aprobación: Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | | Lámina: 01/13 | Escala: 1:1 | |




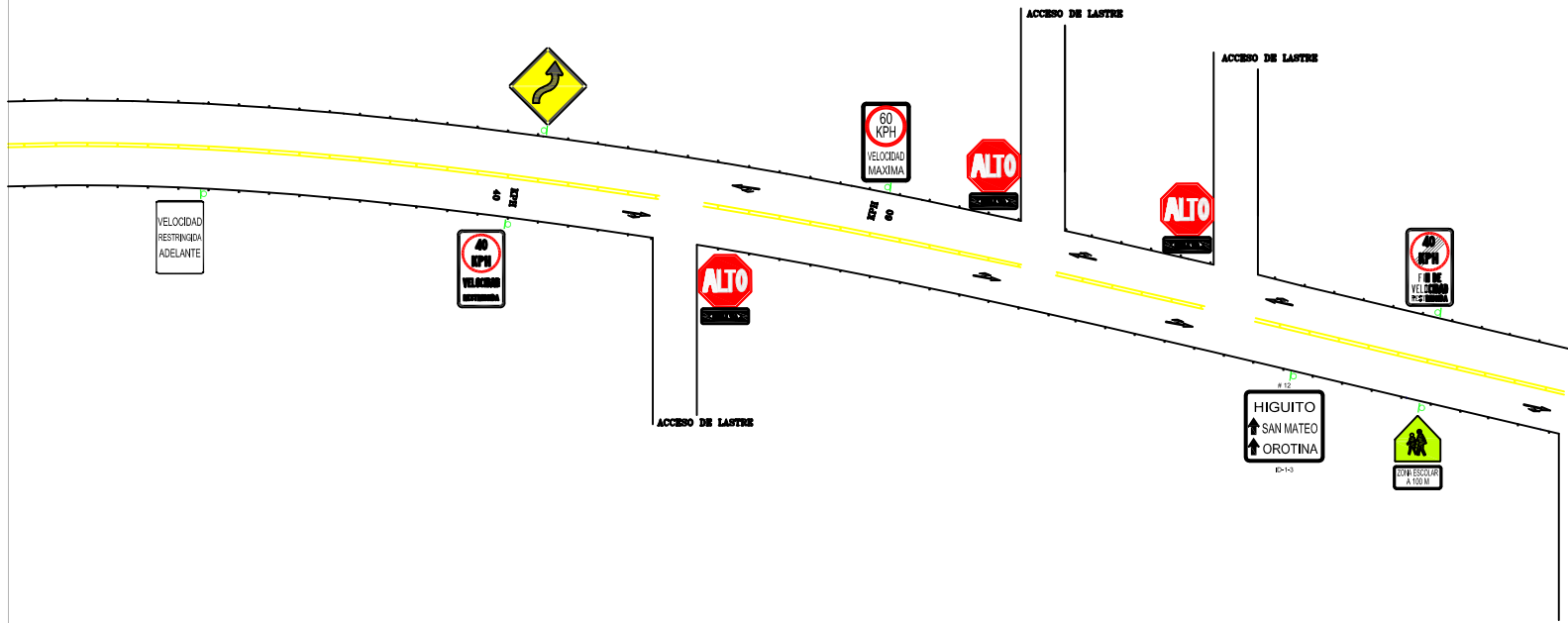
| | | | | | | |
|--|---|----------------------|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de capaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 02/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |



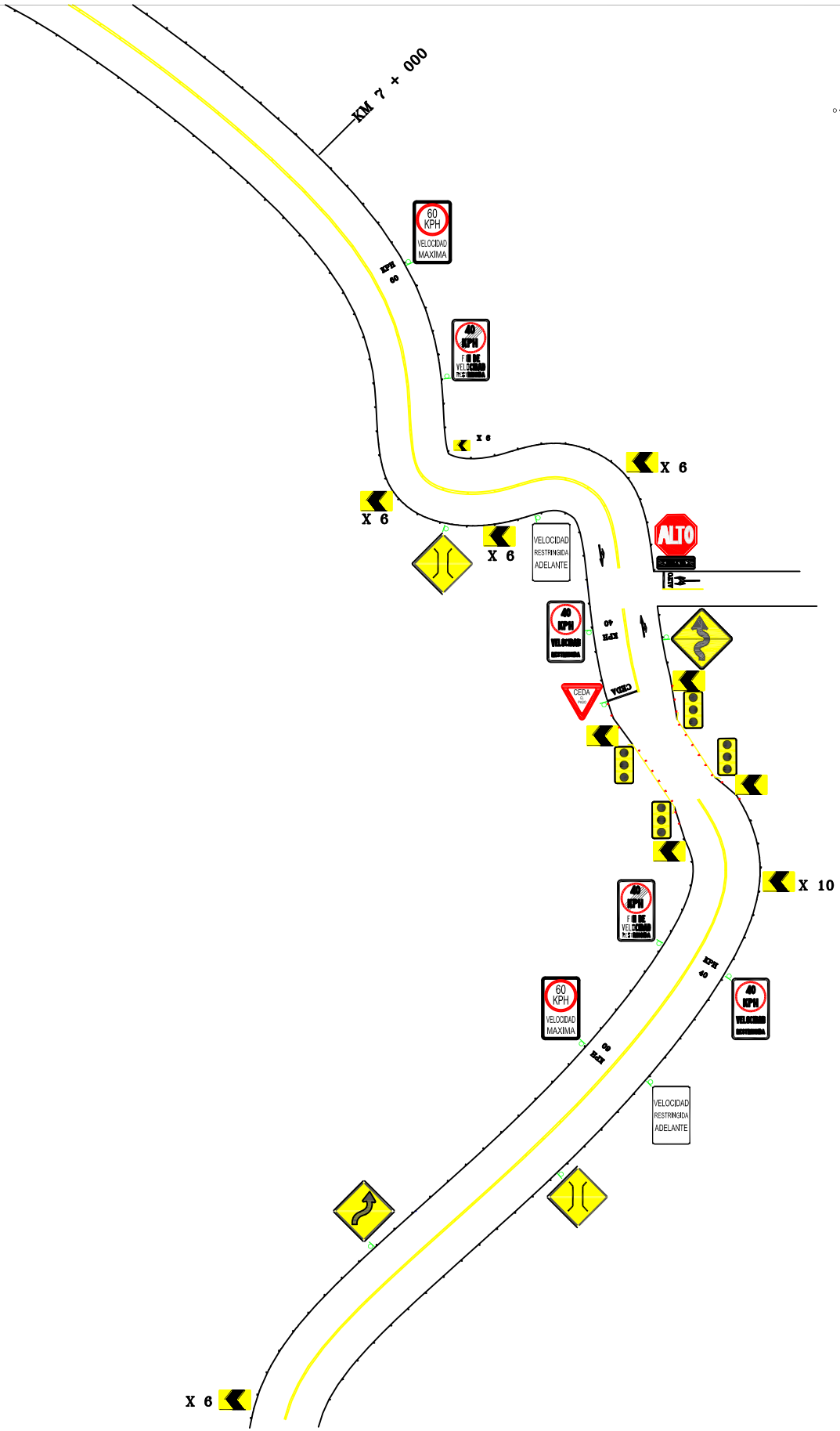
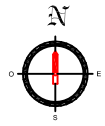
| | | | | | | |
|--|---|----------------------|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de capaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 03/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |




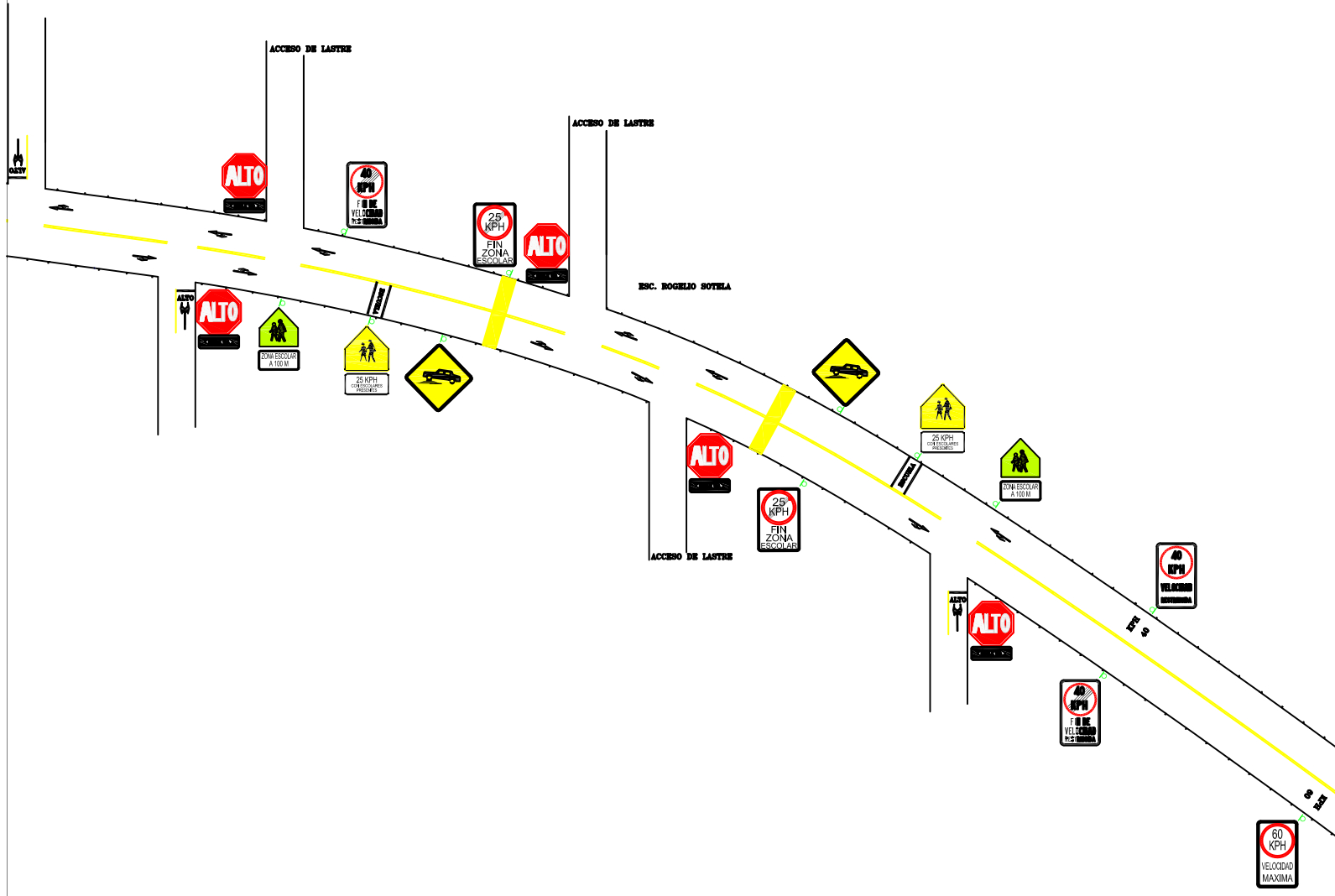
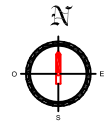
| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | | Fecha: 23/03/2022 | | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | | Diseño: | | Revisión y aprobación: | | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES  Ministerio Obras Públicas y Transportes | |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces | | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | | Lámina: 04/13 | | Escala: 1:1 | | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | | | |



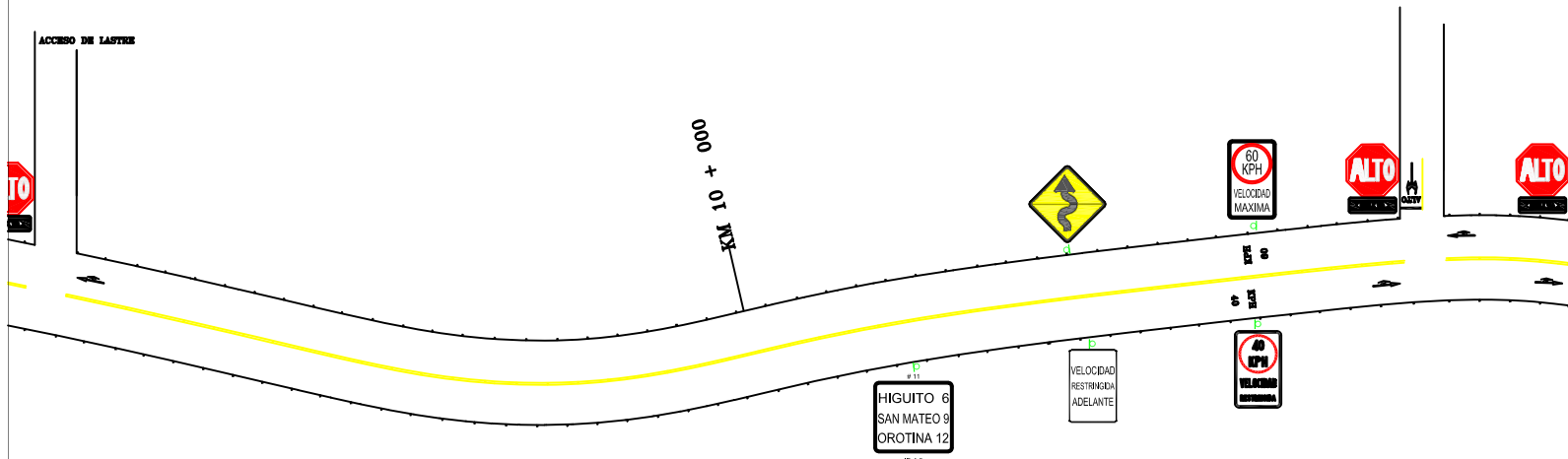
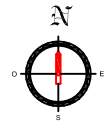
| | | | | | | |
|--|---|----------------------|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de capitaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 05/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |



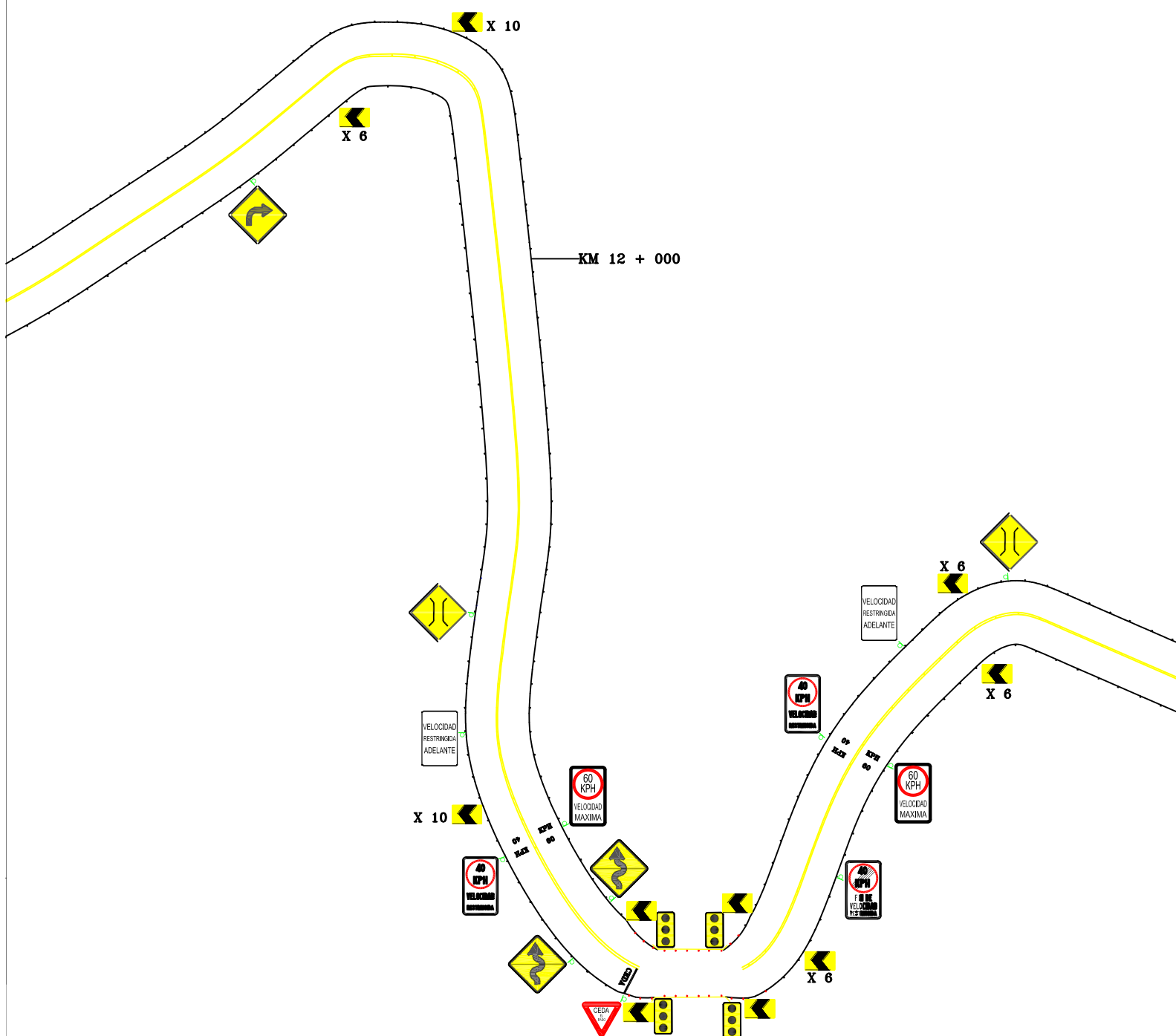
| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|----------------------|----------------|--|--|--|--|------------------------|--|---|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | | Fecha: 23/03/2022 | | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | | Diseño: | | Revisión y aprobación: | | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES  |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | | Lámina: 6/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |




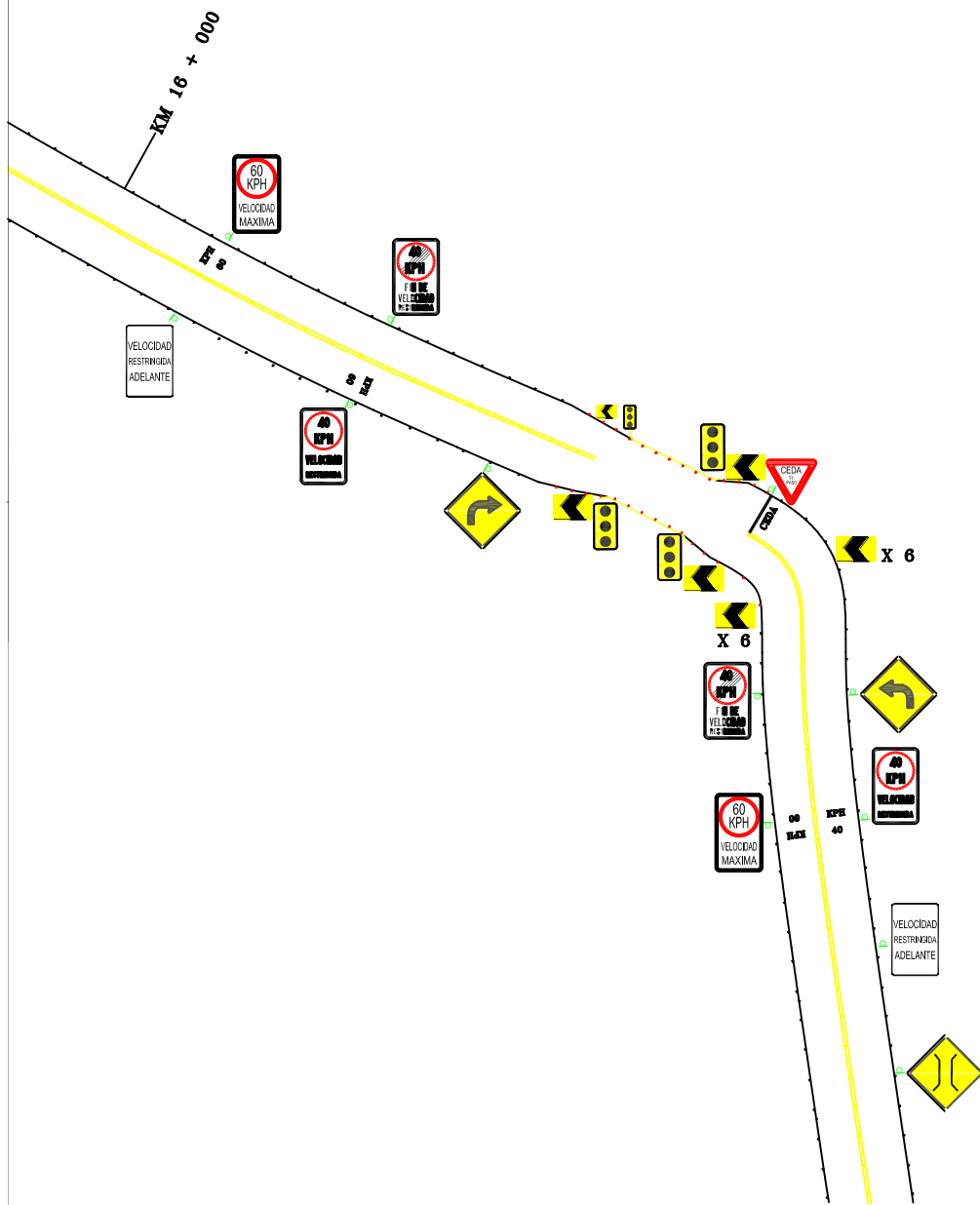
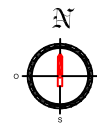
| | | | | | | |
|---|---|----------------------|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISION DE TRANSPORTES DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA DE TRANSITO |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 7/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |




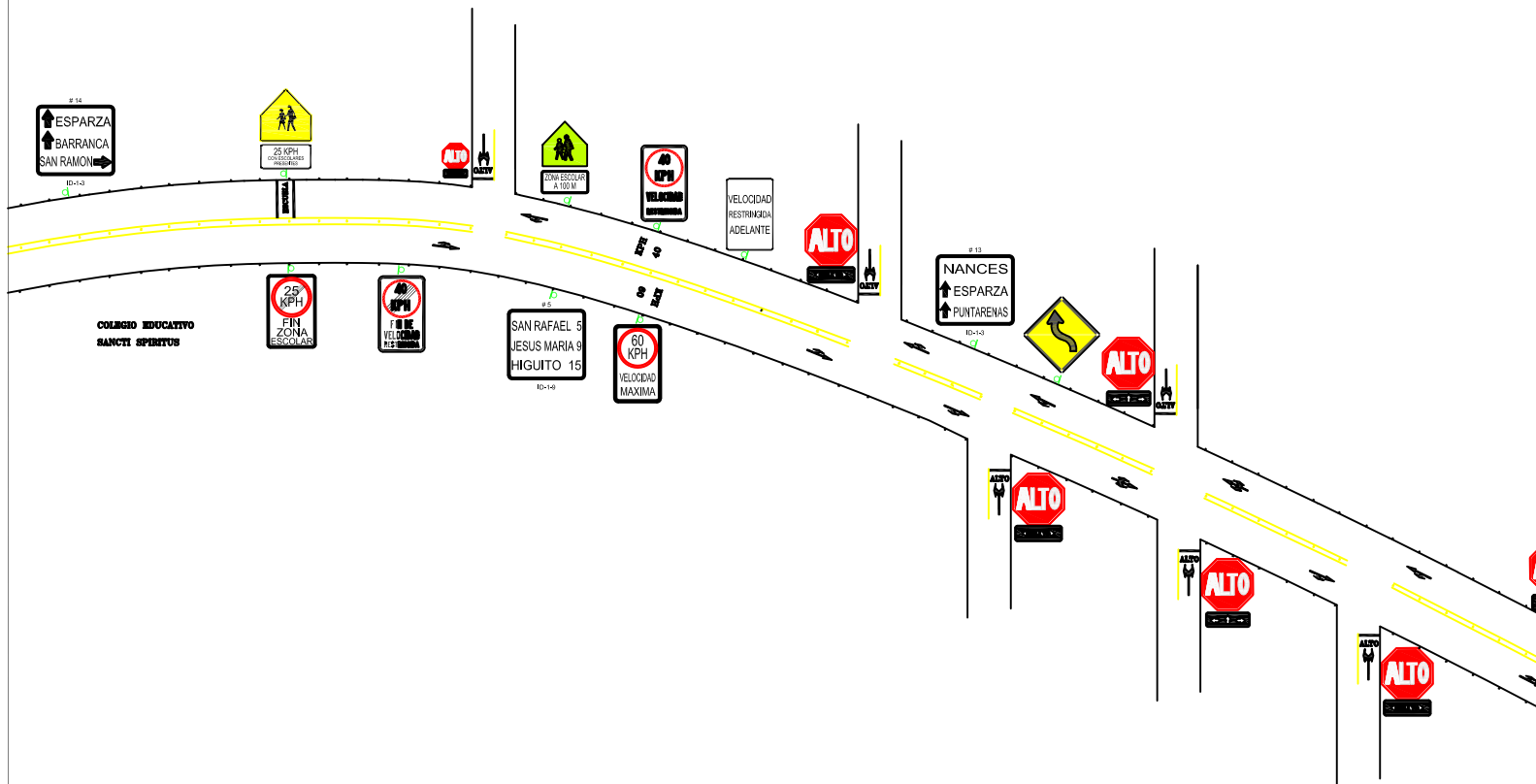
| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|--|---|--|--|----------------|--|--|--|--|---|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | | Fecha: 23/03/2022 | | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | | Diseño: | | Revisión y aprobación: | | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES  Ministerio Obras Públicas y Transportes | |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | | | | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | | Lámina: 8/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | | | |



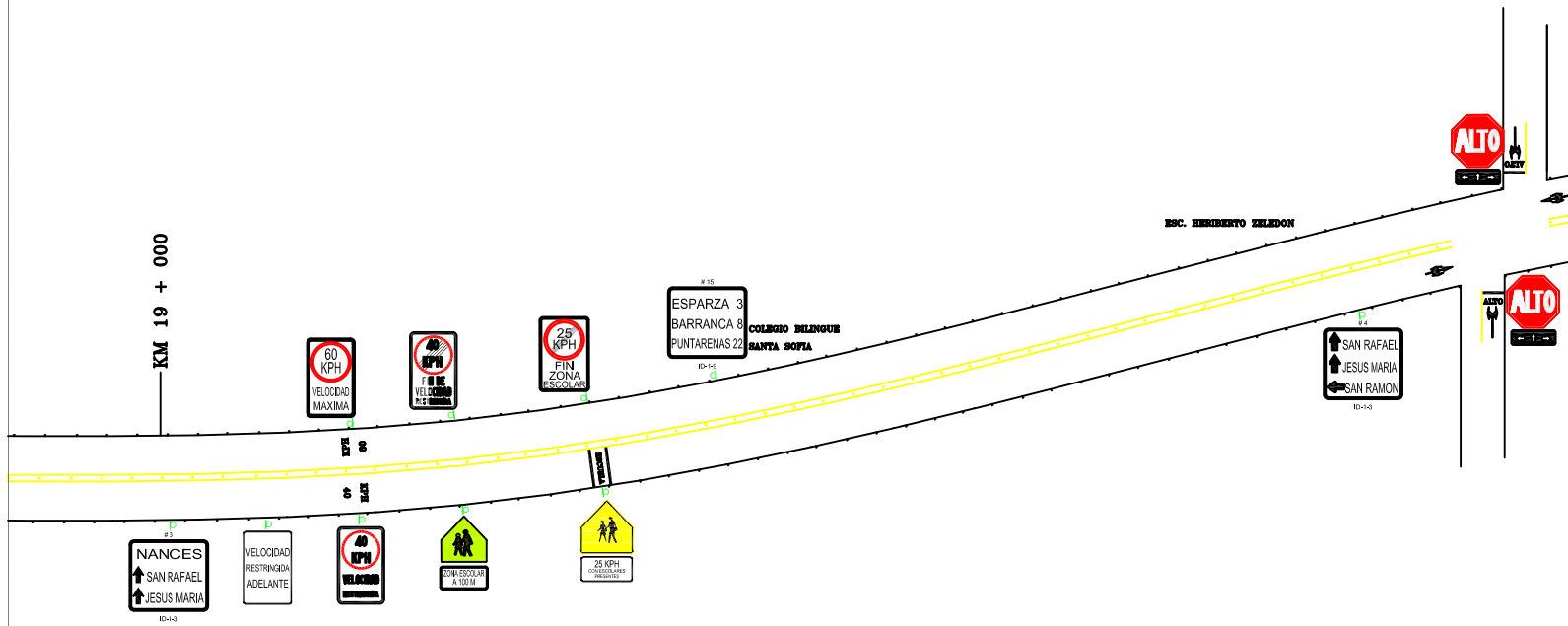
| | | | | | | |
|---|---|----------------------|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES  Ministerio Obras Públicas y Transportes |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 9/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |




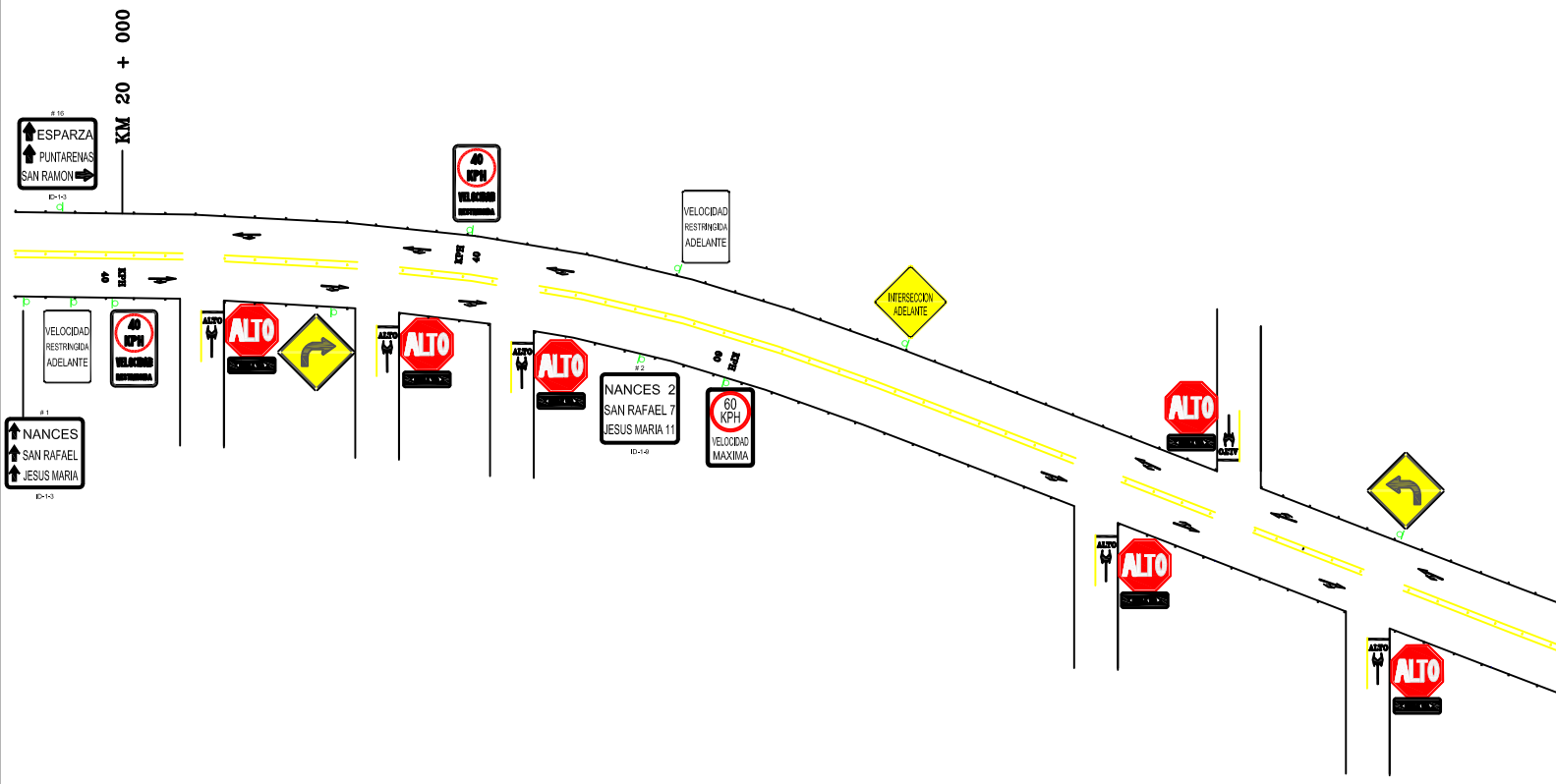
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|--|---|--|--|--|------------------|--|------------------------|--|---|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | | Fecha: 23/03/2022 | | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | | Diseño: | | Revisión y aprobación: | | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES  Ministerio Obras Públicas y Transportes | | | |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | | | | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | | | | Lámina: 10/13 | | Escala: 1:1 | | | | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | |



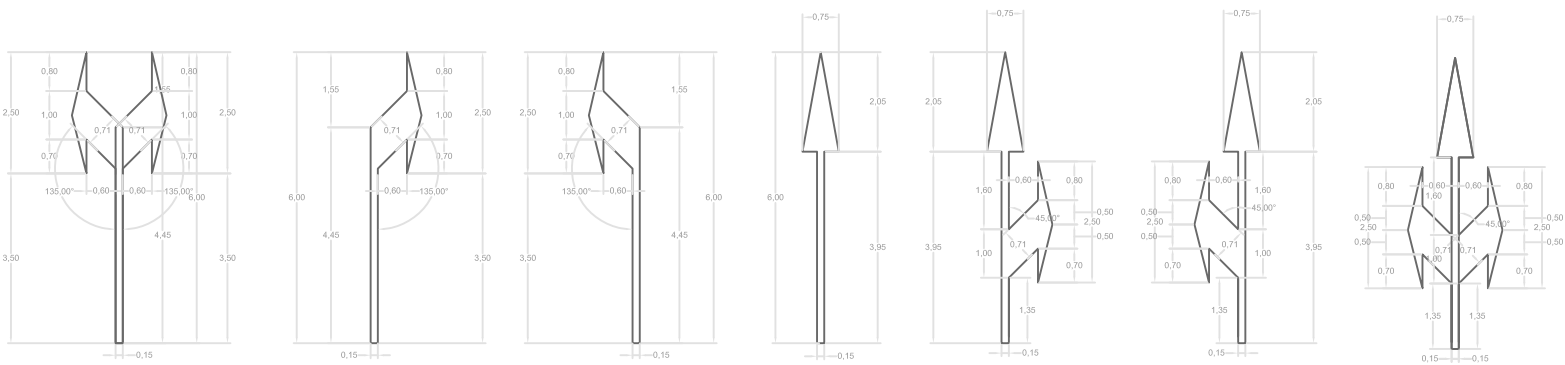
| | | | | | | |
|--|---|----------------------|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 11/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |



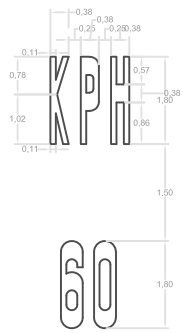
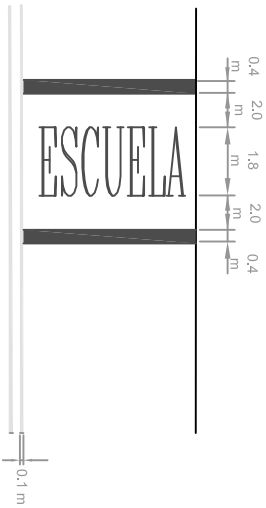
| | | | | | | |
|---|---|----------------------|--|--|--|---|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES  Ministerio Obras Públicas y Transportes |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de captaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 12/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |



| | | | | | | |
|--|---|----------------------|--|--|--|--|
| Expediente: RE-SR-EB-21-0208 | Oficio: DVT-DGIT-OR-SR-2021-318 | Fecha: 23/03/2022 | Dibujo: Ing. Fabián Valverde Suárez | Diseño: | Revisión y aprobación: | DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES |
| Proyecto: Señalización vial e instalación de capitaluces sobre Ruta Nacional N°131, San Mateo, Alajuela | Contenido: Diseño del señalamiento vial sobre Ruta Nacional N°131. | Lámina: 13/13 | Escala: 1:1 | Ing. Fabián Valverde Suárez Prof. Responsable | Ing. Alejandra Acosta Gómez Prof. Responsable | |



DETALLE DE FLECHAS DIRECCIONALES



60



40

LETREROS DE KPH

