



ESTUDIO TÉCNICO DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN DEL PUENTE RÍO FORTUNA SOBRE LA RUTA NACIONAL N° 141

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

Ficha técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0150-2022	2. N° de Expediente RE-SC-EB-21-0023	
3. Título Análisis técnico para el diseño de señalización vial del puente Río Fortuna sobre la Ruta Nacional N° 141.	4. Fecha del informe Marzo del 2022	
5. Institución ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Regionales Regional San Carlos San Carlos, Costa Rica Tel: (506) 2474-0090	6. Instituciones receptoras Gerencia de Contratación de Vías y Puentes	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Informe final, febrero de 2022	8. Colaboró Sr. Marco Tulio Rodríguez Chavarría Operador Regional San Carlos	
9. Elaboró Ing. Luis Daniel Espinoza Alfaro Encargado, Oficina de Dirección de Ingeniería de Tránsito Regional de San Carlos. Nombre y firma	10. Revisó y autorizó Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales Nombre y firma	
11. Resumen En atención a la solicitud de diseño de la señalización vial del puente Río Fortuna sobre la Ruta Nacional N° 141 realizada por Catalina Herra Rodríguez, Dirección Contratación de Vías y Puentes, mediante el oficio DCO-28-2022-0036, de fecha 20 de enero de 2022, se realizó un levantamiento de las condiciones geométricas de la zona, así como un análisis de los elementos viales presentes en la zona de estudio, específicamente en la sección de control 20980 Javillos-El Tanque, en el distrito de La Fortuna, San Carlos Alajuela. Con esa información se comparó la normativa vigente del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito SIECA 2014 en materia de señalización vial, dando como resultado la determinación de riesgos y necesidades de seguridad vial en la Ruta Nacional N° 141 y el diseño del señalamiento vertical.		
12. Palabras clave Señalización, diseño vial, Río Fortuna, La Fortuna, San Carlos	13. Nivel de seguridad Público	14. N° páginas 21

1 Introducción

1.1 Origen del estudio.

Solicitud recibida en la Regional de San Carlos mediante traslado de correspondencia, con el oficio DCO-28-2022-0036, de fecha 20 de enero de 2022, realizada por la Ing. Catalina Herra Rodríguez y Ing. Mónica Moreira Sandoval, Dirección de Contratación de Vías y Puentes, con el propósito de que la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT) realice un estudio técnico para el diseño de la señalización del puente sobre el Río Fortuna, específicamente sobre la Sección de Control 20980 de la Ruta Nacional N° 141, en la comunidad de El Tanque, distrito de La Fortuna, cantón de San Carlos, provincia de Alajuela.

1.2 Objetivo general

Diseñar la señalización del Puente Rio Fortuna sobre la Ruta Nacional N° 141 sección de control 20980, en la comunidad de El Tanque de La Fortuna, verificando las condiciones actuales de la zona y analizando la normativa vigente, con el fin de mejorar la seguridad vial presente en sitio.

1.3 Objetivos específicos

- Realizar un levantamiento de las características geométricas y del señalamiento existente en la zona de estudio.
- Identificar necesidades en materia de seguridad vial.
- Elaborar un sumario de cantidad de señales.
- Recomendar, en caso de ser necesario, estudios sobre infraestructura y/o soluciones en materia de seguridad vial, para posibles problemas que afecten a los usuarios.

1.4 Alcances

Se realiza un diseño de señalización horizontal y vertical del Puente Río Fortuna sobre la Ruta Nacional N° 141 sección de control 20980, que comprende hasta 2 kilómetros anteriores al río Fortuna.

1.5 Limitaciones

La revisión de la zona de estudio, se ajusta exclusivamente al tramo de ruta analizado y a las condiciones geométricas actuales del mismo. El levantamiento geométrico se realizó con un dispositivo de GPS (Global Positioning System, por sus siglas en inglés) de marca Garmin (modelo Montana 680), por lo que sus mediciones están ligadas al error de precisión de +/- 3.65 m del dispositivo.

Además, el levantamiento no contempla las elevaciones. Sin embargo, se realiza una verificación visual con la visita al sitio.

1.6 Metodología aplicada

Se utiliza la siguiente metodología:

- Inspección técnica de campo con el fin de analizar las condiciones actuales de la vialidad vehicular y peatonal en la zona de análisis para determinar al área de influencia que debe abarcar en el estudio.
- Realizar un levantamiento de las señales existentes y pruebas de retrorreflectividad para verificar su cumplimiento.
- Diseñar la señalización vial del tramo de estudio de todos los elementos como intersecciones, drenajes, curvas pronunciadas y demás, aparte de recomendaciones de infraestructura, utilizando el software AutoCAD LT 2019.
- Elaborar un informe técnico incluyendo los hallazgos, análisis y recomendaciones apropiadas para el caso.

1.7 Generalidades

1.7.1 Antecedentes. No se cuenta con antecedentes de estudios en la zona.

1.7.2 Fundamentación jurídica.

- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito, SIECA (2014).
- Ley N° 6324 “Ley de Administración Vial” del 4 de mayo de 1979, artículos 11 y 14.
- Normas INTE W36: 2017 de Retrorreflectividad.

2 Desarrollo

2.1 Condición real

2.1.1 Ubicación geográfica. La zona de estudio se centra en los 500 metros cercanos al puente Río Fortuna sobre la Ruta Nacional N° 141 sección de control 20980, en el distrito de La Fortuna, del cantón de San Carlos, en la provincia de Alajuela. Al ser una Ruta Nacional su administración es competencia del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT). A continuación, se muestra la ubicación y extensión de la zona de estudio (encerrado en rojo).

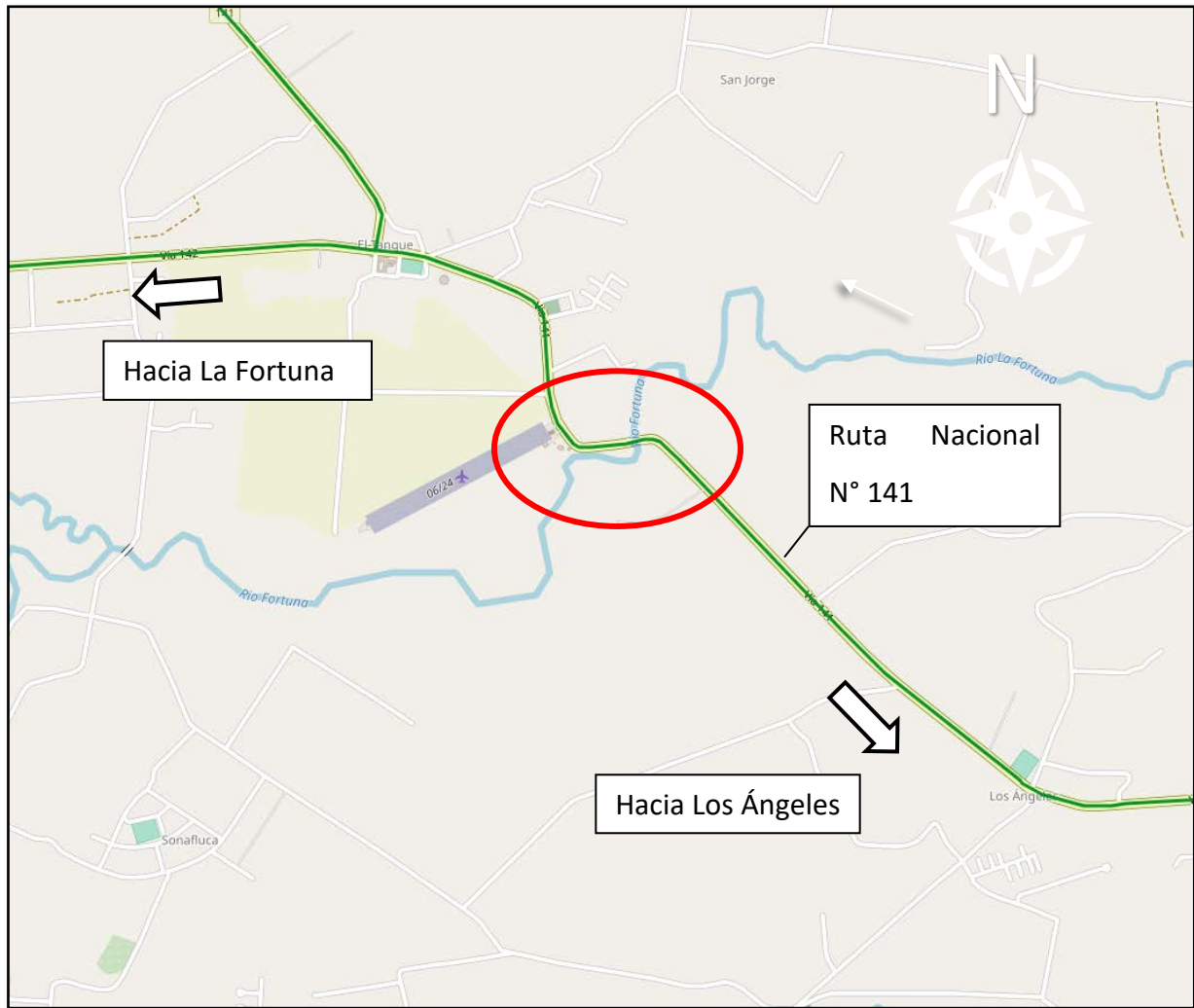


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio en El Tanque
Fuente: sig.mopt.go.cr

2.1.2 Características de la zona de estudio. Se realizaron los levantamientos de las características geométricas de la zona, específicamente en los dos kilómetros anteriores al puente sobre el Río La Fortuna. El puente existente es tipo Bailey, con una estructura deficiente; la cual se encontraba en reparación el día 09 de febrero del 2022 con el objetivo de alargar la vida útil de la superficie de ruedo.

El tramo observado de Ruta Nacional N° 141, se encuentra en asfalto en buen estado y con un ancho de vía promedio de 7.2 m, con señalamiento vertical presente y demarcación horizontal. Cuenta con 1 carril por sentido de circulación (de 3.6 m), con una pendiente de 1 %, una velocidad máxima reglamentaria de 40 km/h, un alineamiento horizontal sinuoso, con un tránsito promedio diario anual

(TPDA) de 3 651 automotores donde predominan los vehículos livianos (48.44 %), vehículos de carga liviana (30.92 %) y el restante (20.64 %) de vehículos pesados, según el Anuario de Información de Tránsito 2019 de la Secretaria de Planificación Sectorial del MOPT. A continuación, se muestran imágenes de la zona de estudio:



Figura 2. Zona de estudio, sentido Los Ángeles – El Tanque



Figura 3. Zona de estudio, sentido El Tanque – Los Ángeles

A continuación, se detallan los aspectos importantes y elementos de infraestructura vial encontrados a lo largo de la ruta de estudio; es importante definir que el estacionamiento se inicia 500 metros al oeste (0+000) hasta 500 metros (1+000) al este del Río Fortuna.

2.1.3 Señalización vertical

En la condición actual, existe señalización para un puente angosto. Por lo tanto, hay señal de PUENTE ANGOSTO (plantillas P-5-6 y P-5-7) en ambos sentidos, señales tipo Chevron (plantilla P-1-9) en la entrada al puente y señal de CEDA EL PASO (plantilla R-1-3) en sentido Los Ángeles – El Tanque; como se observa en las imágenes.



Figura 4. Señal de PUENTE AGOSTO en sentido Los Ángeles – El Tanque



Figura 5. Señal de PUENTE AGOSTO en sentido El Tanque – Los Ángeles



Figura 6. Señales tipo CHEVRON y señal de CEDA EL PASO en sentido Los Ángeles – El Tanque

Se observa señalización de 40 KPH en el ingreso al puente y 60 KPH en la salida, sentido El Tanque – Los Ángeles. No se observa señalización vertical con velocidades en sentido Los Ángeles – El Tanque.



Figura 7. Señal de velocidad 40 KPH VELOCIDAD MÁXIMA en sentido El Tanque - Los Ángeles



Figura 8. Señal de velocidad 60 KPH VELOCIDAD MÁXIMA en sentido El Tanque - Los Ángeles

2.1.4 Señalización horizontal

En la zona de estudio se observa demarcación con doble línea amarilla en el centro y línea sencilla blanca en el borde, capatules amarillos sobre la línea de centro y capataluces de cara roja/blanca en los bordes de la vía. La demarcación de velocidades es de 40 KPH en el ingreso y 60 KPH en la salida del puente. Seguidamente, se presenta la señalización horizontal observada en sitio.



Figura 9. Demarcación de velocidad con 40 KPH en el ingreso al puente Río Fortuna sentido Los Ángeles-El Tanque



Figura 10. Demarcación de velocidad con 60 KPH en la salida al puente Río Fortuna sentido Los Ángeles-El Tanque



Figura 11. Demarcación de velocidad con 40 KPH en el ingreso al puente Río Fortuna sentido El Tanque-Los Ángeles



Figura 12. Demarcación de velocidad con 60 KPH en la salida al puente Río Fortuna sentido El Tanque-Los Ángeles

2.1.5 Problemática encontrada

- Puente en mal estado; se repara el día de la visita por un desprendimiento de una parte de la superficie de ruedo de láminas de acero.
- Faltante de aceras cerca de la zona de estudio.
- Falta de señalización vertical de velocidades en sentido Los Ángeles – El Tanque.
- Falta de señalización vertical preventiva mediante la señal de curva en ambos sentidos.
- Falta de retrorreflectividad en la demarcación horizontal.

2.2 Condición propuesta según la norma

Para el diseño del señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 141 sección de control 20980, se utiliza como base lo indicado en el “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito” del año 2014, en adelante denominado “Manual”. A continuación, se detallan los conceptos importantes utilizados en el diseño:

2.2.1 Señalización vertical propuesta. Según las necesidades observadas en sitio se determina la siguiente señalización:

- La Ruta Nacional N° 141 tiene una velocidad reglamentaria de 60 km/h. Por lo tanto, se reduce a 40 km/h en el ingreso al puente mediante la señal de VELOCIDAD RESTRINGIDA ADELANTE y 40 KPH VELOCIDAD MÁXIMA.



Figura 13. Plantilla para señal de VELOCIDAD RESTRINGIDA ADELANTE

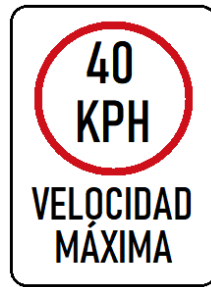


Figura 14. Plantilla para señal de 40 KPH VELOCIDAD MÁXIMA

- Se observa en sitio un cambio de alineamiento en la cercanía al puente. Por lo tanto, se debe advertir mediante la señal preventiva de Curva izquierda y derecha.



Figura 15. Plantilla para señal de Curva izquierda



Figura 16. Plantilla para señal de Curva derecha

- En el ingreso al puente se recomienda identificar el río Fortuna mediante una señal informativa, como la que se muestra a continuación.



Figura 17. Plantilla para señal informativa del Río Fortuna

- En la salida del puente Río Fortuna se permite nuevamente la velocidad de 60 km/h, siendo esta velocidad la reglamentaria establecida para la Ruta Nacional N° 141.

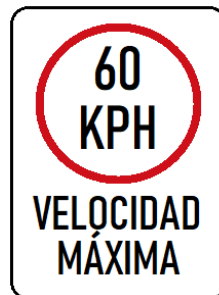


Figura 18. Plantilla para señal de 60 KPH VELOCIDAD MÁXIMA

2.2.2 Señalización horizontal propuesta. La señalización horizontal propuesta corresponde a la demarcación de doble línea amarilla de centro y línea de borde sencilla blanca a lo largo de todo el tramo en estudio. Colocar captaluces doble cara amarilla sobre la línea de centro y captaluces cara blanca/roja sobre la línea de borde. Además, se debe demarcar la velocidad correspondiente contiguo a la respectiva señal reglamentaria. Se utiliza la serie B de letras y números del Manual para caracteres de 180 cm de altura. Los anchos que se muestran a continuación son medidas en centímetros:

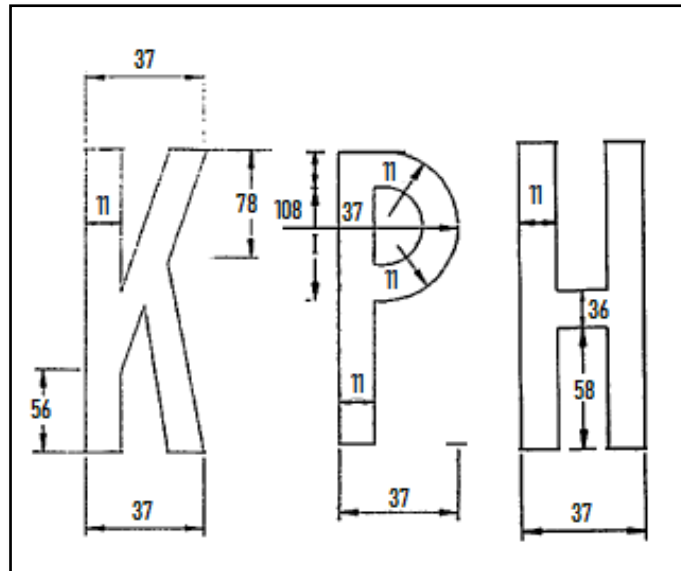


Figura 19. Ancho de letras en centímetros para la demarcación de velocidad

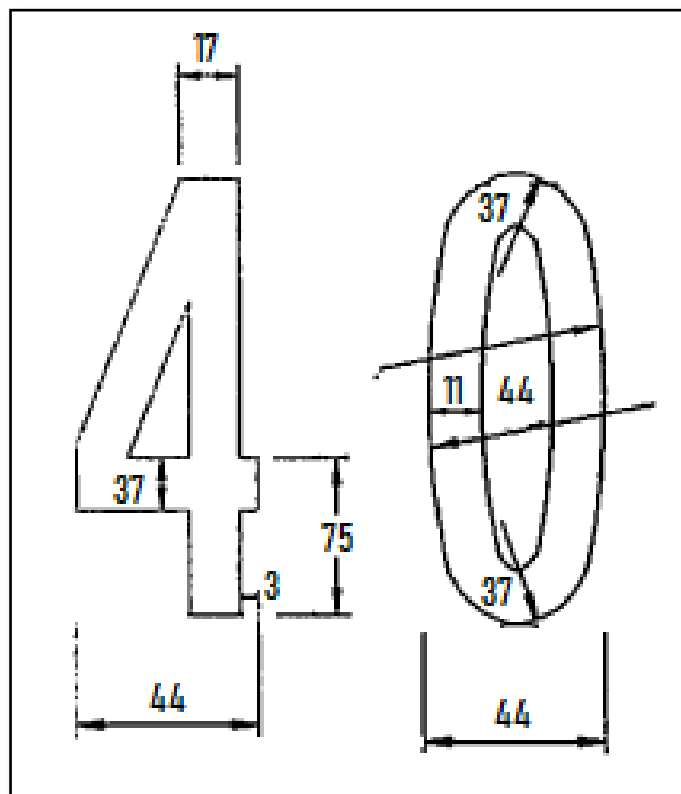


Figura 20. Ancho de letras en centímetros para la demarcación de velocidad con 40 km/h

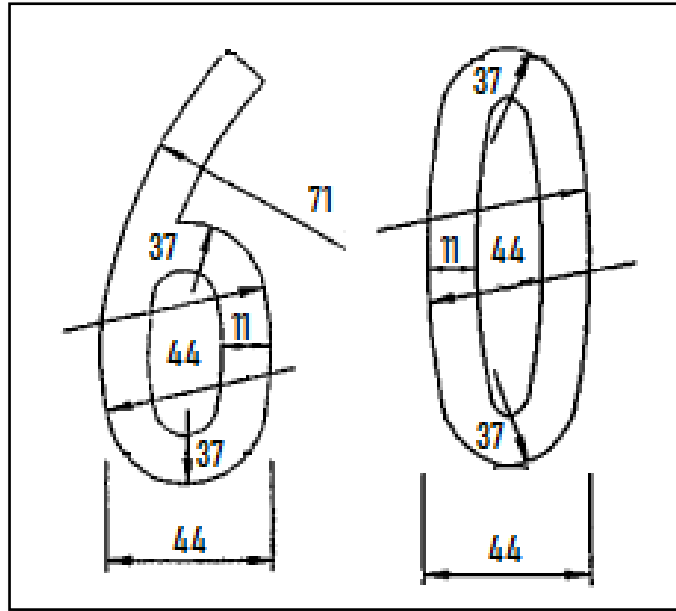


Figura 21. Ancho de letras en centímetros para la demarcación de velocidad con 60 km/h

Con respecto a la retrorreflectividad de las señales encontradas en la zona de estudio, según la norma INTE W36:2017 (usado como referencia en Costa Rica), las señales verticales a usar en carretera corresponden al tipo IV, que son láminas retrorreflectivas de “alta intensidad” con laminado. Con base en las mediciones de ángulos de observación en campo, al compararse con los de la norma se concluye que, no cumplen con el criterio de aceptación.

2.3 Causa

Debido a la falta de señalamiento vertical, las condiciones y geometría del tramo de estudio de la Ruta Nacional N° 141 sección de control 20980, los conductores carecen de señalización de velocidades vertical en sentido Los Ángeles – El Tanque que les permita enterarse de la reducción de velocidades en la proximidad al puente Río Fortuna. Además, el mal estado del puente implica realizar reparaciones como la observada durante la visita que; a su vez, implica realizar desvíos de flujos vehiculares por rutas alternas. Es importante destacar, que el actual puente tipo Bailey es una estructura de paso temporal.

2.4 Efecto

La señalización recomendada le permite al conductor enterarse con anticipación de la presencia del límite de velocidad establecido, la información del sitio por donde tránsito y la prevención de un cambio en el alineamiento de la vía en el ingreso y la salida del puente.

Por otra parte, la implementación de la demarcación con captaluces representa una mejora en la visibilidad del usuario, especialmente cuando se transita de noche.

3 Conclusión

3.1 Conclusiones

- La Ruta Nacional N° 141, sección de control 20980, en la comunidad de El Tanque, presenta una carpeta asfáltica en buenas condiciones.
- La señalización vertical y horizontal no presenta suficiente retrorreflectividad; por lo tanto, no cumple con la normativa establecida en el Manual Centroamericano de Dispositivos de Control de Tránsito.
- La zona de estudio no cuenta con aceras peatonales; por lo tanto, no cumplen con lo establecido en la Ley 7600 y el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras.
- Se concluye que, es necesaria infraestructura que dote de seguridad vial en la zona de estudio como señalización, aceras y un puente con dos carriles, uno por sentido, con su respectiva pasarela peatonal.

3.2 Recomendaciones

3.2.1 Se le recomienda a CONAVI:

- Construir un puente de dos carriles, uno por sentido, con su respectiva pasarela peatonal.
- Informar a la DGIT el inicio de las obras para coordinar la implementación de la respectiva señalización.

3.2.2 A la oficina Regional de San Carlos, DGIT. Llevar a cabo señalización de la zona de estudio para mejorar la seguridad vial presente en sitio, como se muestra en el croquis adjunto.

4 Bibliografía

Secretaría de Planificación Sectorial. (2020). Anuario de Información de Tránsito 2019. San José.

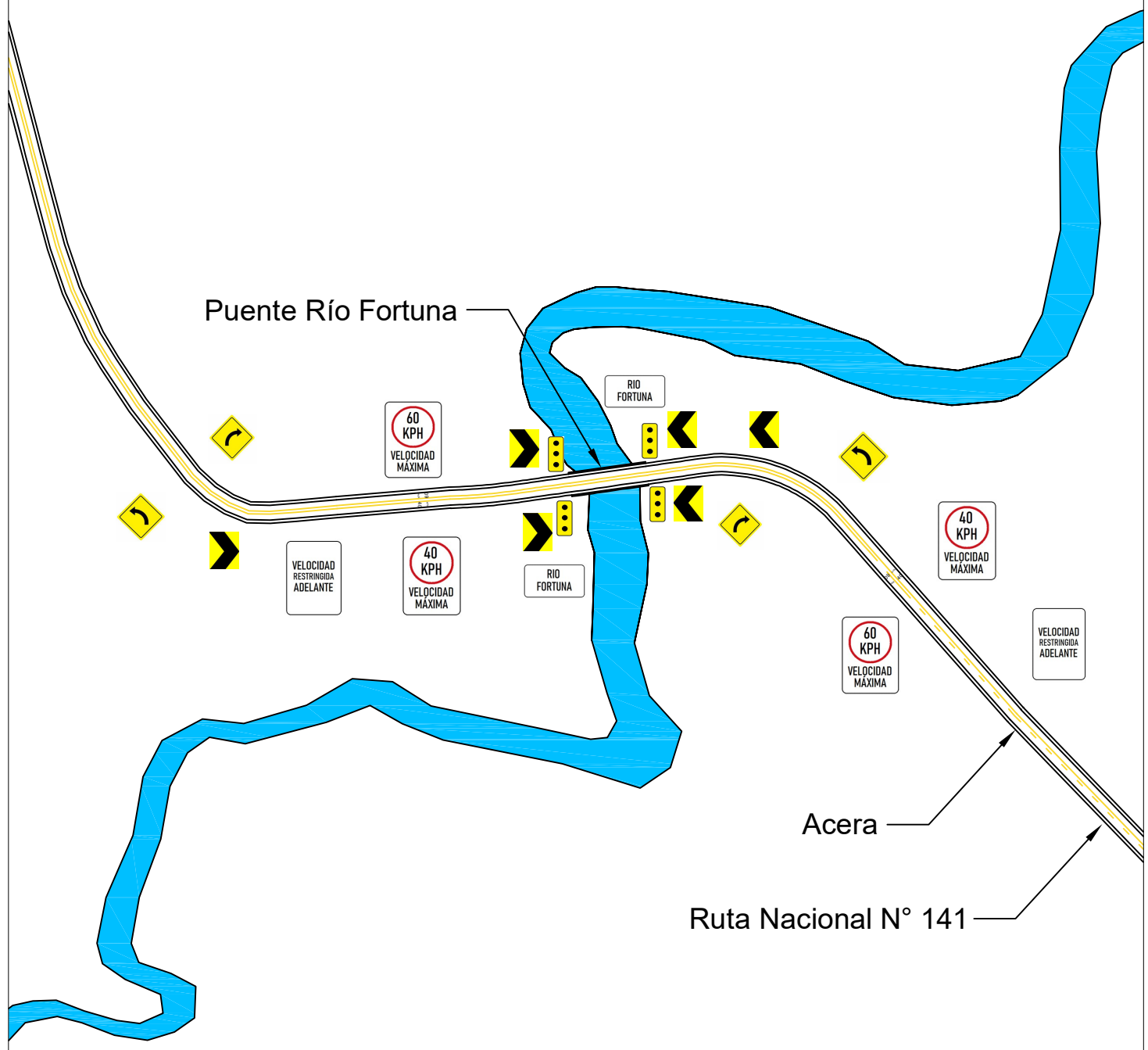
SIECA (Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito). (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito*. Guatemala: SIECA.

SIECA (2011). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras 3ra Edición*. Guatemala.


La Gaceta N° 102 (1996). *Ley 7600 Ley Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad*. San José.

5 Anexos

5.1 Anexo A. Croquis del señalamiento vial y ubicación del puente.



1 PLANTA DE SITIO
SIN ESCALA

Expediente: RE-SC-EB-2022-0023	Oficio: MOPT-03-05-01-0150-2021	Contenido: Señalización vial	Fecha: 10/03/2022	Lámina: 01 / 01	Escala: Sin escala	Dibujo: Ing. Daniel Espinoza Alfaro	DIVISIÓN DE TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEPARTAMENTO DE REGIONALES
Proyecto: Diseño de señalización vial del puente Río Fortuna sobre la Ruta Nacional N° 141, La Fortuna, San Carlos, Alajuela.		Diseño: Ing. Daniel Espinoza Alfaro		Revisión y aprobación: Ing. Alejandra Acosta Gómez		 Ministerio de Obras Públicas y Transportes	