



REVISIÓN DEL DISEÑO DEL SEÑALAMIENTO VIAL, PARA LA AMPLIACIÓN DEL PUENTE, SOBRE RÍO COLORADO, RUTA NACIONAL N°118.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

MOPT-03-05-01-0032-2022

Información técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0032-2022	2. N° de Expediente RE-SR-EB-2022-0001	
3. Título Revisión del diseño del señalamiento vial para la ampliación del Puente sobre Río Colorado, Ruta Nacional N° 118.	4. Fecha del informe Enero del 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 Dirección de Contratación de Vías y Puentes, Consejo Nacional de Validad	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Informe final, enero de 2022	8. Colaboró	
9. Elaboró Ing. Fabián Valverde Suárez Encargado Oficina Regional San Ramón JOSE FABIAN VALVERDE SUAREZ (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por JOSE FABIAN VALVERDE SUAREZ (FIRMA) Nombre de reconocimiento (DN): serialNumber=CPF-01-0870-0117, sn=VALVERDE SUAREZ, givenName=JOSE FABIAN, c=CR, o=PERSONA FISICA, ou=CIUDADANO, cn=JOSE FABIAN VALVERDE SUAREZ (FIRMA) Fecha: 2022.01.25 14:53:01 -06'00'</small>	10. Autorizó Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales ALEJANDRA ACOSTA GOMEZ (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por ALEJANDRA ACOSTA GOMEZ (FIRMA) Nombre de reconocimiento (DN): serialNumber=CPF-01-1089-0003, sn=ACOSTA GOMEZ, givenName=ALEJANDRA, c=CR, o=PERSONA FISICA, ou=CIUDADANO, cn=ALEJANDRA ACOSTA GOMEZ (FIRMA) Fecha: 2022.01.25 15:04:29 -06'00'</small>	
11. Resumen <p>Se realiza inspección de campo para analizar las condiciones actuales de la zona en estudio, y se revisa la propuesta del diseño del señalamiento vial, y de barreras de contención, se determina que es necesario cambiar el señalamiento reglamentario de velocidad, revisar una alto en el acceso sur y la memoria de cálculo del sistema de barreras de contención. El diseño no se aprueba y debe ser subsanado según se detalla en este informe.</p>		
12. Palabras clave Ampliación del Puente sobre Río Colorado, señalamiento vial	13. Nivel de seguridad Público	14. N° páginas 15

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Origen del estudio

En atención a solicitud del 22 de diciembre, con número de oficio DCO 25-2021-1079 remitida por el Ing. Daniel Gutiérrez Saborío, Dirección de Contratación de Vías y Puentes, solicitando la revisión del diseño de señalamiento vial para la ampliación del puente sobre el río Colorado, Ruta Nacional No. 118.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Revisión de diseño del señalamiento vial y barreras de contención lateral, presentado por la Dirección de Contratación de Vías y Puentes, para la ampliación del puente sobre el río Colorado, según lo estipulado en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA 2014.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Hacer una inspección de campo para levantar posibles puntos de riesgo en la seguridad vial, por ejemplo, zonas escolares, intersecciones, puentes. También para valorar el uso del suelo, por ejemplo, residencial, comercio o cultivos.
- b) Hacer un levantamiento de posibles centros de atracción de peatones, velocidad máxima permitida, condiciones geométricas que puedan afectar la seguridad vial como la visibilidad.
- c) Revisar que el diseño propuesto cumpla con lo establecido en el “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA 2014.”, en adelante el Manual y la Guía para la colocación de capta luces de la Dirección General, en adelante la Guía de captaluces.
- d) Revisar la memoria de calculo del sistema de barreras de contención lateral.
- e) Incorporar el diseño a la base de datos de la Dirección

- f) Realizar un informe con las recomendaciones al diseño del señalamiento vial.

1.3 Alcance

Se revisará el plano presentado por el CONAVI para el diseño del señalamiento vial de la ampliación del puente en la Ruta Nacional N°118 en Sarchí – Naranjo, comparándolo con lo estipulado en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA 2014.

1.4 Limitaciones

No hay limitaciones en este estudio.

1.5 Metodología

- Se hace una visita al campo para observar las condiciones del lugar, e identificar alguna situación que represente un riesgo en la seguridad vial al momento de hacer los trabajos, por ejemplo, centros de atracción de peatones como paradas de autobús, escuelas, Ebais. O bien algunas características topográficas o de infraestructura vial, como taludes, y puentes.
- Se verifica el cumplimiento del diseño propuesto con el “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA 2014”, en adelante el Manual y la Guía para la colocación de captas luces de la Dirección General.
- Se toma en cuenta alguna situación particular encontrada en campo y la manera que se debe señalar.
- Se hacen las recomendaciones del caso y se procede a valorar la aprobación del diseño.

1.6 Aspectos Generales

1.6.1 Antecedentes

No existen antecedentes del diseño vial del puente.

1.6.2 Fundamento jurídico

- De acuerdo Ley N° 6324 y sus reformas “Ley de la Administración Vial”, artículo 11 (textual): “La Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT) tiene a su cargo el estudio de problemas de tránsito y de sus consecuencias ambientales y sociales, así como el diseño y la ejecución de medidas y normas técnicas para controlarlas”.
- Guía para la colocación de capta luces de la Dirección General
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA 2014.
- Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras. (Segunda ed.)

2. DESARROLLO

2.1 Condición real

2.1.1 Ubicación geográfica. Según se indica en la propuesta presentada, los trabajos se desarrollarán sobre Ruta Nacional N° 118, sobre el Puente del Río Colorado, en el límite cantonal entre Sarchí y Naranjo, se muestra en color azul el área de trabajo en la siguiente figura:



Figura 1. Imagen de la zona en estudio.

2.1.2 Características de la zona de estudio.

En la siguiente tabla se describen las características de la zona en estudio:

Cuadro 1. Características de la zona

Ruta N°	118
Tipo de entorno (escuelas, rural, urbano, residencial, industrial...)	El entorno es rural. Existe un local comercial (Bar). El uso del suelo es mayormente de cultivos. No existen centros de atracción de peatones. Hay una calle cantonal pública.
Geometría de la zona	El tramo es irregular las curvas tienen un radio amplio.
Tipo de carpeta	Asfalto
Estado de carpeta	Bueno.
Cantidad de carriles	Puente Angosto, con un carril.
Ancho libre de cada carril (sin contar las líneas de centro, borde o carril)	4.5 m ancho puente.
Ancho de espaldón	2.80 m espaldón.
Estado y material del espaldón	Espaldón en buen estado y de lastre o zona verde.
Velocidad máxima vigente en la zona de estudio	60 km/h después del puente y 40 km/h antes del puente.
Descripción de los márgenes de la vía (aceras, cuentas, taludes, barrancos, alcantarillas, árboles etc)	No hay aceras, existente cunetas, seguidas de una zona libre verde plana, con árboles y postes de tendido eléctrico sobre el derecho de vía, precipicios a un lado de la vía, abundante vegetación.
Derecho de vía	13 – 14 m, según el Geoportal del MOPT.

Paradas de autobús autorizadas (ubicación, si son autorizadas, si están cerca de intersección o de zona comercial, si tienen o no bahía, etc)	Existen paradas de autobús, están cerca de intersecciones, no cuentan con bahía, cuentan con escampadero.
Detallar la demarcación horizontal que compone la zona de estudio	Doble línea continua amarilla, flechas direccionales, letreros de 40 KPH y 60 KPH, BORROSA.
Estado del señalamiento horizontal	Borroso
El señalamiento cumple con las distancias mínimas.	No cumple.
La disposición de los conos cumple con la normativa.	No cumple.
El señalamiento de área de finalización cumple la norma.	No cumple.
Señalamiento de captaluces	Solo se encontraron captaluz doble cara amarillo, en mal estado; desprendidos y/o aplastados.
Detallar la señalización vertical que compone la zona de estudio	Se encontró señalamiento vertical de PUENTE ANGOSTO, 60 KPH VELOCIDAD MAXIMA, ALTO, CEDA, CHEVRON y DELINEADOR. Además faltan señales de ALTO y 40 KPH VELOCIDAD MAXIMA.
Estado del señalamiento vertical	Se encontró señalamiento vertical de PUENTE ANGOSTO, 60 KPH VELOCIDAD MAXIMA, ALTO, CEDA, CHEVRON y DELINEADOR. Además faltan señales de ALTO y 40 KPH VELOCIDAD MAXIMA.
Presencia de peatones	Se observaron peatones
Presencia de ciclistas	Se observaron ciclistas

Presencia de vehículos	Según el Anuario de la Secretaría de planificación sectorial, para el año 2021 se tiene un tránsito promedio diario (TPD) de 7517.
Tipos de vehículos presentes	La composición vehicular según el Anuario 92,0% vehículos y carga liviana, 2,0 % buses y un 6,0% de vehículos pesados.
Datos de accidentabilidad	No se registran accidentes con daños graves en el tramo de estudio.

Se muestran fotografías:



Figura 2. Señalamiento horizontal de doble línea amarilla borroso



Figura 3. Local Comercial cerca del Puente



Figura 4. Superficie de rodamiento en buen estado, trazado sinuoso



Figura 5. Puente Angosto.



Figura 6. Espaldón en buen estado.



Figura 7. Presencia de Peatones y Ciclistas



Figura 8. Parada de autobuses con escampadero, sin bahía.

2.1.3 Problemática actual.

Los trabajos de ampliación del puente, requieren actividades de construcción de un nuevo carril contiguo al puente existente y que requieren un área de trabajo contigua a uno de los carriles de circulación de la ruta nacional. Por lo tanto, van a provocar estrechamiento de carril y/o cierre

parcial, esto puede causar riesgos en la seguridad vial si no se toman las previsiones en señalamiento de obra que alerten a los usuarios del estrechamiento o paso regulado en el área de trabajo.

2.2 Condición propuesta según la norma

En este apartado se analizarán cada uno de los aspectos encontrados en la propuesta de la empresa, con respecto al Manual.

En el siguiente croquis se muestra la propuesta del diseño del señalamiento vial propuesto:

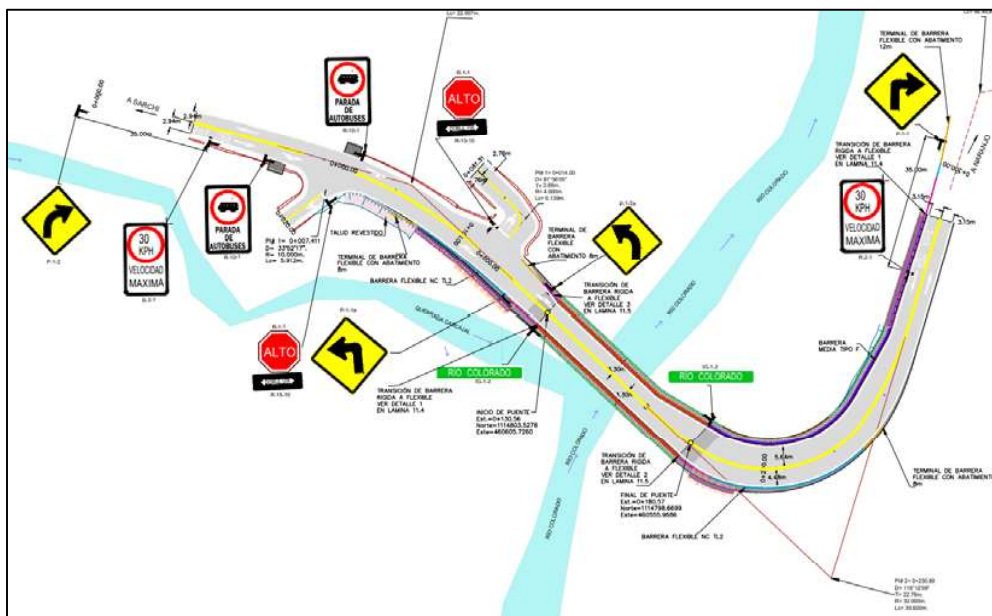


Figura 9. Propuesta de diseño vial
Fuente: CONAVI, oficio DCO 25-2021-1079

Del señalamiento anterior se debe acotar el tema de velocidades máximas, la ruta tiene una velocidad máxima de 60 km/h, sin embargo, existen condiciones o circunstancias donde es necesario efectuar alguna disminución en la velocidad normal de circulación de la vía en algunos tramos cortos, como intersecciones, puentes angostos, zonas escolares, en este caso la curva pronunciada y el puente, representan esas condiciones donde es necesario bajar la velocidad.

La forma en que se procede según el Manual en su sección 2.2.5.1, es colocando una señal reglamentaria de velocidad máxima restringida, acompañada de una señal tipo R-2-9, que indica

“velocidad restringida adelante” y “fin de velocidad restringida”, seguida de una plantilla de velocidad máxima, que le indica al conductor cual es la velocidad máxima de la ruta.

Por otro lado, se debe consultar con el gobierno local, si la calle que interseca la ruta nacional, en el extremo sur, es pública, ya que en inspección de campo se observó que es un acceso a una propiedad privada y en apariencia no es pública, por lo que en este caso, no llevaría señalamiento vial.

En cuanto a los captaluces, se presenta la siguiente figura con la propuesta de diseño:

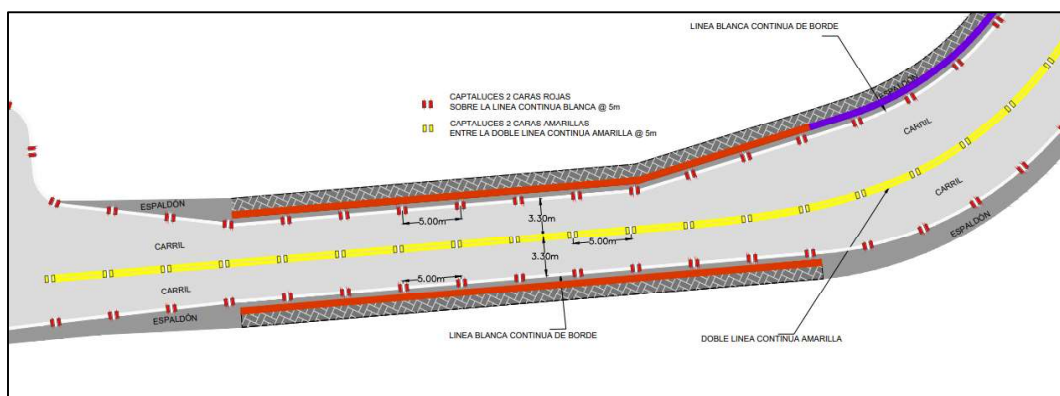


Figura 10. Propuesta de diseño vial
Fuente: CONAVI, oficio DCO 25-2021-1079

De la figura anterior y según la Guía de captaluces, se cumple con el tipo y distanciamientos de estos dispositivos, sin embargo, se debe indicar la longitud de esta configuración, antes y después del puente.

Respecto a la barrera de contención, hay varias observaciones:

- El valor de la velocidad no debe ser la de diseño sino la de operación en el tramo de intervención.
- En el tramo donde la barrera es flexible, no se indica la zona libre disponible, este dato es necesario para compararlo con la zona libre mínima necesario y así determinar si es necesario una barrera de contención. En la Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras, en adelante el Manual SCV indica un flujograma con los pasos de diseño.
- La escogencia del valor ZLMNo, no está bien calculado, ya que al estar en curva se ve afectado por un factor de seguridad, en el Manual SCV se encuentra dicha tabla.
- Debe incluirse una vista en planta del sistema de contención, acotando las distancias transversales y longitudinales.

2.3 Causa

La solicitud de revisión se lleva a cabo, dado el requerimiento en los términos de referencia de la solicitud del CONAVI, para los trabajos de ampliación del Puente sobre la Ruta Nacional N°118 en Sarchí, los cuales va a modificar la infraestructura existente con la ampliación del puente, por lo que su señalamiento vial debe responder a estas nuevas condiciones.

2.4 Efecto

- Con la corrección del señalamiento reglamentario de velocidad, se estará cumpliendo con la normativa y el usuario tendrá una mejor información.
- Con la consulta acerca si el acceso sur que interseca la ruta nacional, es público o privado, el gobierno se estaría ahorrando un señalamiento que no le compete, y también el uso correcto de los recursos públicos.
- Con el correcto diseño de captaluces, se mejora la seguridad vial especialmente en condiciones adversas del clima.
- El completar la información y corregir la memoria de cálculo de las barreras de contención lateral, se podrá comprobar si el diseño está de acuerdo al Manual SCV.

3. CONCLUSIÓN

- **Conclusiones**
 - En inspección de campo se determinó que el uso del suelo es rural, con muy pocas viviendas. No se registraron escuelas, ebais o algún centro de atracción de peatones. Se encontró que la ubicación del puente está en medio de curvas pronunciadas con zonas libres en los lados de la carretera adecuadas para el estacionamiento de un vehículo liviano en caso de emergencia.
 - Se encontró señalamiento con velocidad máxima de la ruta en 60 kph, y en la zona del puente se restringe a 40 kph, a esta velocidad la visibilidad es suficiente como para hacer la maniobra de ceda en uno de los extremos del puente.

- Se debe corregir en la propuesta de diseño vial, el señalamiento de velocidad.
 - Es necesario revisar si el acceso sur es público.
 - Se debe indicar en la memoria de calculo la necesidad de instalar una barrera de contención lateral mediante al valor de zona libre disponibles vrs zona libre necesaria.
 - Se debe indicar en laminas la longitud total donde se planea instalar captaluces.
 - Se deben subsanar los puntos indicados en este informe, así las cosas el diseño no está aprobado.
-
- **Recomendaciones**
 1. Revisar el Manual SIECA para el señalamiento de velocidades restringidas.
 2. Consultar al gobierno local, si la calle del acceso sur es una ruta cantonal pública.
 3. Consultar la guía de captaluces para el señalamiento de puentes.
 4. Medir en sitio la dimensión entre el borde la vía y el peligro, para determinar la necesidad de la instalación de barreras de contención lateral.

4. ANEXOS

4.1 Glosario

Señalización vial: signos usados en la vía pública para impartir la información¹ necesaria a los usuarios que transitan por un camino o carretera, en especial los conductores de vehículos y peatones de señales de tránsito.

Vía Pública: espacio de dominio común por donde transitan los peatones o circulan los vehículos.

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 prevaecientes en una calle o carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de peligro y su naturaleza. (Durán Ortiz, 2000).

Demarcación horizontal: a 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).

Captales: Los captales, conocidos normalmente como ojos de gato, tachas, vialetas, estoperoles; consisten en un cuerpo fabricado de material policarbonato, metil metacrilato, “termoplástico”, plástico acrílico, cerámicos o metálicos entre otros materiales; rellena de un compuesto en un recipiente fuertemente adherido

4.2 Bibliografía

- SIECA. (2014). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Guatemala: SIECA.
- Valverde González, Germán. (2014). *Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras*. (Segunda ed.). San José: Lanamme, Universidad de Costa Rica.
- Departamento de Señalamiento Vial, DGIT (2012). Guía para la colocación de capta luces de la Dirección General