



# Informe señalización vial de la Ruta Nacional N° 4 Monterrey - Guatuso

---

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO  
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

MOPT-03-05-01-0475-2022

Ficha técnica del documento		
<b>1. N° Informe</b> MOPT-03-05-01-0475-2022	<b>2. N° de Expediente</b>	
<b>3. Título</b> Informe señalización vial de la Ruta Nacional N° 4 Monterrey – Guatuso	<b>4. Fecha del informe</b> Julio del 2022	
<b>5. Institución ejecutora</b> 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	<b>6. Instituciones receptoras</b> Gerencia de Contratación de Vías y Puentes	
<b>7. Tipo de reporte y periodo de extensión</b> Informe final, julio de 2022	<b>8. Colaboró</b> Operadores de la Oficina Regional de San Carlos, Siquirres, Liberia y Puntarenas	
<b>9. Elaboró</b> Ing. Luis Daniel Espinoza Alfaro Encargado, Oficina de Dirección de Ingeniería de Tránsito Regional de San Carlos.  Nombre y firma	<b>10. Revisó y autorizó</b> Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales  Nombre y firma	
<b>11. Resumen</b> Se llevó a cabo la señalización vial de 20 kilómetros geográficos de la Ruta Nacional N° 4 a través de la meta 1.29.1 ejecutada con presupuesto del Consejo de Seguridad Vial. Los trabajos realizados cumplieron con el 100% de los objetivos iniciales del proyecto y una ejecución del 100% de las horas extra solicitadas. Los trabajos efectuados son: 20 kilómetros geográficos de línea de centro amarilla y 40 kilómetros de línea de borde blanca, 95 figuras, 5 500 captaluces y 110 señales.		
<b>12. Palabras clave</b> Señalamiento vial, seguridad vial, Monterrey, Guatuso, Alajuela.	<b>13. Nivel de seguridad</b> Público	<b>14. N° páginas</b> 26

## **1 Introducción**

### **1.1 Origen del estudio.**

Entre la programación anual de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT), se tiene contemplado la ejecución de 8 proyectos de señalización vial a cargo del Departamento de Regionales, dichos proyectos se encuentran cubiertos por el presupuesto anual del Consejo de Seguridad Vial (COSEVI).

Por lo anterior la meta COSEVI 1.29.1. “Demarcación horizontal con pintura de tránsito, instalación de captaluces y colocación de señales verticales sobre 250 km geográficos de carretera”, la Dirección General de Ingeniería de Tránsito llevó a cabo por medio del Departamento de Regionales la señalización vial de la Ruta Nacional N°4.

Entre los trabajos a realizar se encuentra la demarcación de 20 km geográficos de línea de centro amarilla y 40 km de línea de borde blanca, 95 letreros y figuras, la instalación de 110 señales verticales y 5 500 captaluces.

### **1.2 Número de solicitud del proyecto**

La solicitud de horas extras del proyecto se realizó por medio del oficio N° DVT-DGIT-R-2022-0165, y fueron aprobadas por medio del oficio DGDH- 2022-1341 (ver anexos A y B).

### **1.3 Objetivo general**

Mejorar la seguridad vial en las carreteras existentes de nuestro país a través de la demarcación horizontal con pintura de tránsito, instalación de captaluces y colocación de señales verticales sobre 1000 km geográficos de carretera (19.8% de las rutas nacionales), a ejecutarse en 4 años (250 km por año), con énfasis en rutas nacionales primarias o secundarias que atraviesen cantones de alto riesgo

de accidentabilidad o que las mismas sean de alto riesgo por la cantidad de accidentes y muertes en sitio, además de que pueden constituir rutas con ausencia total de señalización vial y condiciones geométricas y climáticas adversas.

#### **1.4 Objetivos específicos**

- Realizar el diseño de señalamiento vial de la Ruta Nacional N° 4 por medio de trabajos de campo para determinar el señalamiento requerido según las condiciones geométricas de la zona y con esto mantener actualizado los archivos de diseños de la DGIT.
- Demarcar con pintura de tránsito color amarilla 20 kilómetros de línea de centro continua o intermitente según las condiciones geométricas específicas de los diferentes sectores, utilizando cuadrillas de entre 4 a 6 personas y se realizaron cierres de aproximadamente 1 kilómetro.
- Demarcar con pintura de tránsito blanca 40 kilómetros de línea de borde, utilizando para esta tarea cuadrillas compuestas entre 3 y 6 personas según las necesidades del sector en específico.
- Realizar la colocación de 5 500 captaluces utilizando cuadrillas conformadas entre 4 y 6 personas realizando regulaciones y cierres en un carril.
- Demarcación de 95 letreros de tránsito utilizando cuadrillas de entre 3 y 4 personas llevando a cabo regulaciones de tránsito en el sector señalado.
- Instalar 110 señales verticales de tránsito en el derecho de vía de la Ruta Nacional N°4, utilizando una cuadrilla de entre 3 y 4 personas.

#### **1.5 Alcances**

Los trabajos de señalización vial abarcan únicamente 20 kilómetros geográficos sobre la Ruta Nacional N° 4 en la sección de control 21352 específicamente entre la intersección de Monterrey y la intersección de El Edén de Guatuso.

## 1.6 Limitaciones

No se presentaron limitaciones en el desarrollo del proyecto.

## 1.7 Metodología aplicada

Se utiliza la siguiente metodología:

- Etapa de diseño: Previo al inicio del proyecto, se llevan a cabo los trabajos de campo y el diseño de señalamiento vial de la ruta a señalizar; sin embargo, para el presente proyecto ya se contaba con el diseño entre los archivos del Departamento de Regionales.
  
- Etapa planificación. En esta etapa se lleva a cabo la revisión de la ruta a señalizar; así como la tramitología administrativa necesaria para la ejecución del proyecto, las principales actividades son las siguientes:
  - Inspección técnica de campo con el fin de verificar las condiciones actuales de la vía, abarcando el estado de la superficie de rodamiento y márgenes, estado del señalamiento vial, entre otros.
  - Gestión con otras entidades públicas o asociaciones de desarrollo, para el almacenamiento de los materiales a utilizar en el proyecto, además de verificar si existen sitios seguros para el pernocte de las funcionarios y equipos.
  - Se confecciona y envía para aprobación de la jefatura del Departamento la ficha técnica del proyecto la cual incluye, el alcance de los trabajos de señalización, la cantidad de personal necesario, el cronograma de trabajo en base a los rendimientos históricos de las cuadrillas del Departamento de Regionales y la cantidad de viáticos y horas extras requeridas.

- Se elabora y envía el formulario de “Solicitud autorización de tiempos extraordinario”.
  - Se hace una sumatoria de las plantillas y materiales para proceder con la logística de fabricación de plantillas, solicitud y acarreo de materiales.
  - Se preparan y envían los formularios de adelantos de viáticos.
  - Se coordina con otras oficinas regionales la disponibilidad de equipos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Etapa de ejecución Se refiere propiamente a la ejecución del señalamiento vial, los pasos a seguir se describen a continuación:
    - Se colocan las señales temporales de obra, para alertar a los conductores que se están llevando a cabo trabajos en la vía.
    - Se miden los anchos de la carpeta para ubicar la línea de centro, de ser necesario se realizan labores de limpieza en la superficie y márgenes de la vía.
    - Se puntea la línea centro y lo que sea preciso para realizar la demarcación horizontal.
    - Se demarca la línea de centro y línea de borde, haciendo pasos regulados y/o cierres de vía por un aproximado de 20 minutos.
    - Se demarcan los letreros (alto, ceda, escuela, velocidad máxima) y figuras (flechas direccionales, líneas de paro, sendas peatonales, entre otros).
    - Se colocan los captaluces.
    - Se conforman frentes de trabajo para la colocación de las señales verticales en el tramo de intervención.
    - Limpieza general e inventario de la bodega o lugar donde se almacenaron los materiales y equipos en el periodo de la ejecución del proyecto.
    - Se entregan las cubetas de pintura vacías, así como, de otros materiales para desecho en las instalaciones de la DGIT ubicadas en Río Azul.

- Etapa de cierre. En esta fase se desarrollan las actividades de finalización del proyecto, las cuales se enumeran:
  - Se elaboran y envían los formularios de liquidación de viáticos
  - Se elaboran y envían los formularios de cobro de horas extra.
  - Redacción del informe de ejecución del proyecto de demarcación vial.

## **1.8 Generalidades**

### **1.8.1 Antecedentes.**

Al revisar los archivos del Departamento de Regionales y de la oficina de Siquirres, no se cuenta con registros de trabajos de señalización horizontal en el tramo del proyecto sobre la Ruta Nacional N°4, en los últimos 6 años.

### **1.8.2 Fundamentación jurídica.**

- Ley N° 6324 “Ley de Administración Vial”.
- Ley N° 9078 “Ley de Tránsito para Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial y sus Reformas”.
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito, SIECA 2014.
- Decreto Ejecutivo N° 39799-MOPT “Reglamento de Dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías”.
- Norma INTECO. INTE Q46:2017/Enm 1:2018 “Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal”.

## 2 Desarrollo

### 2.1 Condición real

**2.1.1 Ubicación geográfica.** El tramo de la Ruta Nacional N° 4 sección de control 21352, específicamente entre la intersección de Monterrey y la intersección de El Edén de Guatuso, 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 Monterrey

Fuente: sig.mopt.go.cr

### 2.1.2 Problemática encontrada

La ausencia de señalización vertical y horizontal que oriente al usuario sobre las condiciones viales de los usuarios de la Ruta Nacional N°4.

## 2.2 Funcionarios

Los funcionarios del Departamento de regionales que trabajaron en el proyecto de señalización de la Ruta Nacional N° 4, se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Personal proyecto Ruta Nacional N°4

<b>Nombre</b>	<b>Planilla</b>
Luis Daniel Espinoza Alfaro	MOPT
Marco Tulio Rodríguez Chavarría	MOPT
Juan Carlos Villegas Cruz	MOPT
David José Vargas Solís	MOPT
Jorge Andrés Mora Morales	MOPT
Oscar Umaña Chávez	MOPT
Roger Fabián Cruz López	MOPT
Alexis Solís Ordoñez	MOPT
Jordany Aguirre Guerrero	MOPT
Juan Paulo Vega Soto	MOPT
Victor Mora Vivas	COSEVI
Enoc Antonio Blas Pulido	COSEVI
Jose Carlos Aguilar Madrigal	COSEVI
Luis Alfredo Matamoros Salazar	COSEVI
William Zamora Jiménez	COSEVI
Carlos Montano Mora	COSEVI
Carlos Calderón Orozco	COSEVI

### 2.3 Equipos de seguridad

Para la elaboración de los proyectos de señalización, la DGIT cuenta con equipos de seguridad para el personal para los diferentes trabajos que se ejecutan. Entre los equipos de seguridad están:

- Casco de seguridad.
- Faja lumbar.
- Chaleco reflectivo.
- Mangas de protección solar.
- Lentes de seguridad.
- Máscara para gases.

En la siguiente figura se observa a los funcionarios en labores de limpieza de borde utilizando los equipos de seguridad necesarios para esta labor.



**Figura 2.** Equipos de seguridad en limpieza de bordes

## 2.4 Trabajos realizados

Para la ejecución de los trabajos realizados, las diferentes cuadrillas conformadas entregaron un informe de trabajo diario con la finalidad de verificar y darle seguimiento a los avances en los diferentes frentes de obra. A continuación, se detallan los diferentes objetivos desarrollados en el proyecto.

### 2.4.1 Señalización de control de obra

Durante la ejecución de la obra se realiza el señalamiento respectivo de prevención de trabajos en la vía y mediante el límite temporal de la velocidad para el sitio durante la ejecución de los trabajos de señalamiento vial. En las siguientes figuras se muestra parte de la señalización instalada.



**Figura 3.** Señal preventiva de Hombre Trabajando en la vía



**Figura 4.** Señal reglamentaria de 30 KPH como límite temporal de velocidad

#### 2.4.2 Trabajos de pre demarcación

Esta cuadrilla se llevó a cabo con la conformación de 3 cuadrillas, utilizando la totalidad del personal disponible en el proyecto. Se realizaron los trabajos en 2 días, iniciando a las 7:00 am y concluyendo a las 7:00 pm. Por lo cual, se contó con 12 horas de trabajo, donde las últimas 2 se destinan a trabajos en la bodega del proyecto y el traslado de los funcionarios al hotel. El día 20 de junio de 2022 se destinan 6 horas para el traslado de los funcionarios de Puntarenas, Liberia y Siquirres; en el caso de los funcionarios de San Carlos se destinan 3 horas para el traslado de los funcionarios al sitio del proyecto.

**Tabla 2.** Rendimiento trabajos de predemarcación

Fecha	Cantidad de funcionarios	Rendimiento diario (Km)
20-junio	16	6
21-junio	16	14
Total de kilómetros predemarcados		20

En la siguiente figura se muestra la realización de los trabajos de pre demarcación, llamado comúnmente como “punteo” o “caleo”.



**Figura 5.** Trabajos de predemarcación sobre la Ruta Nacional N° 4 sección de control 21352

### **2.4.3 Trabajos de demarcación horizontal**

Para los trabajos de demarcación horizontal se utilizó la “Guía de buenas practicas de demarcación horizontal presente en la norma INTE Q46:2017/Enm 1:2018, entre los pasos a seguir se encuentran de forma general los siguiente:

- Se realiza una inspección antes de la aplicación de la pintura, determinando entre otros, la temperatura de la superficie.
- Verificación de las condiciones del pavimento
- Preparación de la superficie, limpiándola por medio de aire a presión en las zonas que de determino era requerido.

- Inspección durante la aplicación, utilizando la cantidad de solvente especificado por el fabricante y cumpliendo con las dimensiones de la demarcación establecida en los diseños.
- Inspección después de la aplicación llevando a cabo la limpieza de la zona de trabajo.

Para estos trabajos de demarcación de pintura se contó con una máquina autopropulsada de la oficina regional de Siquirres. Los trabajos se ejecutaron realizando cierres de 1.0 km aproximadamente y se abrieron los mismos hasta que la pintura secase, buscando así minimizar los daños a los trabajos de pintura. El rendimiento promedio en la demarcación de línea de centro amarilla fue de aproximadamente 7 km diarios.

**Tabla 3.** Rendimientos trabajos línea de centro amarilla

<b>Fechas</b>	<b>22-junio</b>	<b>23-junio</b>	<b>24-feb</b>
Rendimiento diario en km	8	8	4
Cuadrillas utilizadas	3	3	2
Cantidad de Personas en la cuadrilla	5	5	4
Total, km demarcados	20 km		

En la siguiente figura se muestran los trabajos de señalización horizontal de línea de centro.



**Figura 6.** Demarcación de línea de centro

Para estos trabajos de demarcación de pintura se contó con una máquina autopropulsada de la oficina regional de Puntarenas. Los trabajos se ejecutaron realizando cierres de 1.0 km aproximadamente y se abrieron los mismos hasta que la pintura seicara, buscando así minimizar los daños a los trabajos de pintura. El rendimiento promedio en la demarcación de línea de centro amarilla fue de aproximadamente 8 km diarios.

**Tabla 4.** Rendimientos trabajos línea de borde blanca

<b>Fechas</b>	<b>24-junio</b>	<b>25-junio</b>	<b>26-junio</b>	<b>27-feb</b>
Rendimiento diario en km	10	10	10	10
Cuadrillas utilizadas	2	2	2	2
Cantidad de Personas en la cuadrilla	4	4	4	4
Total, km demarcados	40 km			

Para los trabajos de demarcación de figuras y letreros se utiliza la máquina de pintura manual de San Carlos y Liberia. En total se realizan 95 demarcaciones incluyendo flechas, letreros de ESCUELA y de límite de velocidad.

**Tabla 5.** Rendimientos trabajos demarcación figuras y letreros

<b>Fechas</b>	<b>25-junio</b>	<b>26-junio</b>
Rendimiento diario (unidad)	46	49
Cuadrillas utilizadas	2	2
Cantidad de Personas en la cuadrilla	4	4
Total, rótulos y figuras demarcadas	95 unidades	

En las siguientes figuras se muestra los trabajos de demarcación de letreros.

**Figura 7.** Demarcación de velocidad restringida en puente angosto con 60 KPH**Tabla 6.** Rendimientos trabajos demarcación figuras y letreros

<b>Fechas</b>	<b>27-junio</b>	<b>28-junio</b>
Rendimiento diario (unidad)	3 500	2 000
Cuadrillas utilizadas	2	2
Cantidad de Personas en la cuadrilla	4	4
Total de captaluces	5 500 unidades	

Para la instalación de captaluces se realizan con 2 cuadrillas e 4 personas para el control de los vehículos en sitio y el avance de la ejecución de las tareas a realizar. Se instalan en total 5 500 captaluces, cumpliendo con el 100 % de la meta establecida para el proyecto.



**Figura 8.** Instalación de captaluces en la vía

Se llevó a cabo la instalación de 110 señales verticales, entre las cuales se instaló un total de 40 preventivas y 70 reglamentarias, cumpliendo el 100 % de la meta establecida en este objetivo. El rendimiento promedio de señalización fue, aproximadamente, de 37 señales diarias.

**Tabla 7.** Rendimientos trabajos señalamiento vertical

<b>Fechas</b>	<b>28-feb</b>	<b>29-feb</b>
Rendimiento diario (unidad)	34	36
Cuadrillas utilizadas	2	1
Cantidad de Personas en la cuadrilla	4	4
Total, señales verticales	300 unidades	

Concluido el proyecto de señalización vial, se dejó el derecho de vía libre y limpio de señales de tránsito retiradas y sustituidas, cubetas vacías, sacos de concreto premezclado, entre otros. De igual manera, la bodega donde se almacenaron los materiales para la señalización de la Ruta Nacional N° 4, ubicada en La Victoria de Horquetas, se dejó limpia y en las mismas condiciones en las que se encontró, sin daños y sin materiales de desecho.



**Figura 9.** Limpieza del salón comunal de San Rafael de Guatuso (Redondel) utilizado para el almacenamiento de los materiales a utilizar en la señalización de la Ruta Nacional N° 4 Sección de control 21352

## 2.5 Trabajos realizados

Una vez concluidos los trabajos de señalización, se procede a efectuar un registro fotográfico del antes y después de la ruta, con el fin de reflejar los beneficios que se logran a través de estos proyectos en temas de seguridad vial. En las siguientes figuras se muestra el estado de la señalización al iniciar el proyecto y una vez concluidos los trabajos de señalización.



**Figura 10.** Puente sobre el Rio Jicarito antes de la señalización



**Figura 11.** Puente sobre el Rio Jicarito después de la señalización



**Figura 12.** Tramo sinuoso en la comunidad de San Luis de Patastillo antes de la señalización



**Figura 13.** Tramo sinuoso en la comunidad de San Luis de Patastillo después de la señalización



**Figura 14.** Puente sobre el Rio Las Delicias antes de la señalización



**Figura 15.** Puente sobre el Rio Las Delicias después de la señalización

## 2.6 Materiales utilizados

Para la realización del proyecto fue necesario solicitar una serie de materiales, acorde a las necesidades de la Ruta Nacional N° 4 Sección de control 21352. En la siguiente tabla se muestra una comparación entre los solicitado y los materiales utilizados.

**Tabla 8.** Comparación materiales utilizados vr materiales solicitados

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad solicitada</b>	<b>Cantidad gastada</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Justificación diferencias presentadas</b>
Cubetas pintura blanca	170	127	43	Se solicitó una cantidad mayor previendo un rendimiento menor debido la posibilidad de un error humano o un factor externo que implique.
Captaluz 2 caras amarillas	2 400	1779	621	Se solicitó una cantidad mayor previendo un rendimiento menor debido la posibilidad de un error humano o un factor externo que implique.
Captaluz 1 cara roja/1 cara blanca	189	0	189	Se solicitó una cantidad mayor previendo un rendimiento menor debido la posibilidad de un error humano o un factor externo que implique.
Captaluz 2 caras roja	4800	3921	879	Se solicitó una cantidad mayor previendo un rendimiento menor debido la posibilidad de un error humano o un factor externo que implique.
Pegamento bituminoso	26	12	14	Se solicitó una cantidad mayor previendo un rendimiento menor debido la posibilidad de un error humano o un factor externo que implique.
Cubetas pintura amarilla	120	82	38	Se solicitó una cantidad mayor previendo un rendimiento menor debido la posibilidad de un error humano o un factor externo que implique.
Solvente	50	32	18	Se solicitó una cantidad mayor previendo un rendimiento menor debido la posibilidad de un error humano o un factor externo que implique.

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad solicitada</b>	<b>Cantidad gastada</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Justificación diferencias presentadas</b>
Microesfera de vidrio	150	150	0	No se presentaron diferencias
Concreto premezclado	60	60	0	No se presentaron diferencias
Tornillos 0.63 x 6.35 cms	400	400	0	No se presentaron diferencias
Postes	110	110	0	No se presentaron diferencias

## **2.7 Horas extra solicitados**

Para el desarrollo del proyecto se solicitaron 52 horas extras por funcionario, y debido a que se contó con 6 funcionarios planilla COSEVI, el total solicitado era de 364 horas extras para el desarrollo del proyecto, de las cuales se utilizaron el 100 %.

## **2.8 Mediciones de retrorreflectividad**

Por designación de la Ing. Alejandra Acosta Gómez, jefe del Departamento de Regionales, la medición de la retrorreflectividad y la revisión de la calidad del proyecto estuvo a cargo del Ing. Alexander Sandoval Campos.

### 3 Conclusión

#### 3.1 Conclusiones

- Se logró cumplir con el objetivo establecido de demarcar 20 km de línea de centro amarilla.
- Se alcanzó la meta de 40 km demarcados de líneas de borde blanca.
- Se instalaron 5 500 captaluces cumpliendo el objetivo establecido.
- Se señalaron 95 figuras y letreros, cumpliendo el objetivo planteado.
- Se cumplió con la instalación de las 110 señales verticales programadas.

### 4 Bibliografía

Decreto N°38799-MOPT. Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías. Diario Oficial La Gaceta. 24 de junio del 2015.

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.

### 5 Anexos