



RETROREFLECTIVIDAD RE- INSPECCIÓN SEÑALIZACIÓN ACCESO PLAZA SAN ISIDRO

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

MOPT-03-05-01-0049-2022

Ficha técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0049-2022	2. N° de Expediente No aplica	
3. Título Retroreflectividad Re-inspección Señalización Acceso Plaza San Isidro	4. Fecha del informe Enero de 2022	
5. Institución Ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito San José, Costa Rica Tel: (506) 2226-5411	6. Institución receptora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito San José, Costa Rica Tel: (506) 2226-5411	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Informe 1 , Enero de 2022	9. Colaboró	
9. Preparación Tec. Marisol Calderón Céspedes Departamento de Señalización Vial 	10. Revisión Ing. Miguel Zamora Vega Departamento de Señalamiento Vial. 	
Fecha: 21 de Enero 2022		Fecha: 21 de Enero 2022
11. Resumen Por solicitud del Departamento de Estudios y Diseños, se procedió a realizar una segunda inspección, luego de que en Setiembre del 2021, se reviso la señalización y se solicitó la redemarcación de la señalización del sitio al no cumplir los valores de retroreflectividad esperados.		
12. Palabras clave Señalización Vial, Retrorreflectividad, Coronado	13. Nivel de seguridad Ninguno.	14. N° de páginas 21

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

El Ing. Daniel Román del Departamento de Estudios y Diseños, de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, solicita por medio de un correo electrónico la colaboración para medición de retrorreflectividad como parte de la re-inspección del acceso de la Plaza San Isidro, luego de que se les solicitó la redemarcación, por no cumplir los valores de retrorreflectividad inicial.

1.2 Objetivo

Objetivo general:

Evaluar la retrorreflectividad de la demarcación horizontal con pintura base solvente blanca y amarilla, realizada en el acceso a la Plaza San Isidro, en la marginal de la Ruta Nacional 216.

Objetivos específicos

- a) Realizar mediciones de la retrorreflectividad R_L en la pintura color blanco y amarillo, de acuerdo a como se indica en la norma INTE Q36.
- b) Comparar los resultados de retrorreflectividad obtenidos con los valores mínimos indicados en las normas involucradas en la contratación.

1.3 Alcance

Este estudio tiene como alcance medir valores de retrorreflectividad (visibilidad nocturna R_L), de las demarcaciones horizontales con pintura base solvente blanca y amarilla en el acceso a la Plaza San Isidro, en la marginal de la Ruta Nacional 216. Para esto, se utiliza como referencia la norma INTE Q36 Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil.

De acuerdo a lo indicado en la norma INTE Q46 Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal, las mediciones de reflectividad inicial se deben realizar entre los 7 y 14 días de haber realizado las labores de demarcación. El manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito en su edición más reciente (SIECA 2014) establece valores mínimos de retrorreflectividad inicial, a los 180 días y al final de la vida útil.

En el caso de este proyecto la primera inspección se realizó el 23 de Setiembre. Las labores de re-demarcación fueron finalizadas el 9 de enero, y la inspección se realizó el día 17 de enero, según indicó el personal de la empresa que ejecutó los trabajos. Las mediciones se pudieron realizar en la ventana de los 7 a 14 días según lo propone la norma INTE Q46.

1.4 Limitaciones

No se presentaron limitaciones para la inspección de este acceso.

1.5 Metodología aplicada

A continuación, se describe la metodología utilizada en la realización del estudio:

- a. Se programa realizar las mediciones de retrorreflectividad.
- b. Se prepara el equipo en la oficina y los suministros necesarios para realizar la medición.
- c. En el campo se coordina el cierre parcial de la vía, mientras se realizan las mediciones requeridas.
- d. Para la demarcación horizontal se realizan mediciones a los diferentes elementos demarcados, de acuerdo a la norma INTE Q36, de manera que se evalúen todos los tipos y en distintos puntos de ubicación.
- e. Se realiza el análisis de resultados y la elaboración del informe.

1.6 Generalidades

Equipo utilizado.

El equipo utilizado corresponde a un retroreflectómetro horizontal de la marca Zehntner, modelo ZRM-6014, asignado con número de activo patrimonial: 0587-016144 del COSEVI. Mide el valor RL (visibilidad de noche) y el valor QD (visibilidad a la luz del día). RL es la medición de la luminosidad de la demarcación según son vistas por los conductores de vehículos con iluminación de focos delanteros. El ángulo de iluminación es de 1.24° . Tanto para RL como para QD la luz reflejada se mide a un ángulo de 2.29° (ángulo de observación), que corresponde a una distancia de observación de 30 metros, lo cual cumple con la geometría de acuerdo a la norma ASTM E1710. El equipo cuenta con el certificado de calibración N°492336014-20, con fecha de expiración en diciembre de 2022.



Figura 1. Equipo utilizado.

Fuente: www.zehntner.com, 2017.

Antecedentes

Se realizó un estudio previo para la demarcación del Acceso de Plaza San Isidro, MOPT-03-05-01-0619-2021. *Retroreflectividad de señalización Plaza San Isidro, Coronado*, en el mes de Setiembre del 2021.

Fundamentación Jurídica

La norma utilizada como referencia por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito para los niveles de retroreflectividad inicial es la norma INTE Q46:2017, Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal, la cual, a la vez, coincide con los valores del Manual SIECA 2014.

Cuadro I. Valores de retroreflectividad inicial INTE Q46:2017

Tipo de pintura	Color	
	Blanca mcd/lux/m ²	Amarilla mcd/lux/m ²
Base agua	250	200
Base solvente	250	200
Termoplástico	300	250

Fuente: INTE Q46:2017

Como se menciona en la sección 1.3, el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito en su edición más reciente establece valores mínimos de retroreflectividad residual, los cuales se muestra en la siguiente imagen extraída del manual.

Cuadro 3.1
La reflectividad mínima para señalamiento horizontal

COLOR	RETROREFLEXIÓN MÍNIMA (mcd / lx) / m ²					
	PINTURAS BASE SOLVENTE Y BASE AGUA			PINTURA TERMOPLÁSTICA		
	INICIAL	A 180 DÍAS	VIDA DEL PROYECTO	INICIAL	A 180 DÍAS	VIDA DEL PROYECTO
BLANCO	250	150	100	300	250	150
AMARILLO	200	150	50	250	175	100

Figura 2. Retroreflectividad mínima.

Fuente: SIECA 2014.

Fuentes de financiamiento

No aplica.

2. Desarrollo

2.1 Condición real

Ubicación geográfica.

Provincia: San José, **Cantón:** Vásquez de Coronado, **Distrito:** San Isidro



Figura 3. Localización del sitio.

Fuente: Google Maps, 2022.

Condición de la vía

El pavimento del acceso de Plaza San Isidro corresponde a una carpeta asfáltica, no se encuentra en las mejores condiciones se aprecia lo que se conoce popularmente como piel de lagarto.

En el sitio se aprecia un alto flujo vehicular, que pasa sobre la doble línea amarilla por lo que esta se aprecia manchada y en desgastada, y no se pudieron realizar las mediciones.

Este informe se realizó con los datos obtenidos en la inspección realizada el 17 de enero, al cumplirse 8 días de demarcado el sitio.

Descripción de los materiales:

Para la demarcación horizontal fue realizada por la empresa IPOSA, se utilizó pintura con base de resinas alquídicas y resinas de hule clorado en color blanco, PT-500, y amarillo, PT-510, marca CELCO.

Además, la pintura se combinó con esfera de vidrio marca BRIGHT, según se indicó corresponde a Esfera de Vidrio Tipo II.

Este departamento no cuenta con las fichas técnicas de la pintura utilizada ni la microesfera de vidrio, la información de los materiales utilizados se informo por medio de un correo electrónico, que incluía las fotos de los materiales.

Descripción de la señalización:

Los trabajos realizados abarcan la demarcación de los siguientes elementos:

- Flechas direccionales
- Línea intermitente blanca.
- Paso Peatonal
- Línea continua blanca

Problemática encontrada.**-Señalización horizontal:**

Realizadas las mediciones de retrorreflectividad se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro II. Mediciones de retrorreflectividad horizontal.

Descripción	Medición Inicial R_L
	(mcd/lux/m ²)
Línea discontinua blanca	251,2
Paso Peatonal	154,8
Flecha direccional	245
Línea continua blanca	306,40

Se realizaron las mediciones siguiendo la Norma Inte Q46, donde se indica la cantidad de mediciones a realizar dependiendo del tipo de señalización a revisar.



Figura 4. Demarcación horizontal.

Fuente: Propia, 2022.



Figura 5. Demarcación horizontal.

Fuente: Propia, 2022.

2.2 Condición propuesta

Aplicando la guía del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA, en su versión más reciente, se evaluarán a manera de referencia los valores de retrorreflectividad entre los 7-14 días.

Cuadro III. Valores de retrorreflectividad a los 7-14 días, según SIECA 2014.

Tipo de pintura	Color	
	Blanca mcd/lux/m ²	Amarilla mcd/lux/m ²
Base solvente	250	200

Fuente. SIECA, 2014.

2.3 Causa.

La causante de este estudio técnico se da por la necesidad de mejorar la señalización de la vía, por lo que esta se debe revisar la demarcación para verificar que cumpla con las normas que rigen en el país. Para brindar seguridad a los conductores ya que la retroreflectividad es uno de los parámetros de calidad para la aceptación de los proyectos que incluyen colocación de pintura de tránsito.

2.4 Efecto.

La Ruta cuenta con una velocidad máxima de 40 kilómetros por hora, por lo que se utilizan señales verticales de tamaño estándar; de igual manera, las figuras y letreros que se utilizan son los de velocidades menores o iguales a 60 kilómetros por hora. Las dimensiones y especificaciones son las estipuladas en Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA, 2014.

Realizando una comparación entre el Cuadro II. Mediciones de retrorreflectividad horizontal y el Cuadro III. Valores de retrorreflectividad entre los 7-14, según SIECA 2014, se aprecia que los valores no son los esperados por lo que no se puede aprobar la demarcación realizada, esto se ve mejor en el siguiente cuadro comparativo.

Cuadro IV. Comparación de valores de retrorreflectividad horizontal.

Descripción	Medición Inicial R_L	Valor inicial según la norma.	Cumple la norma
	(mcd/lux/m ²)	(mcd/lux/m ²)	
Línea discontinua blanca	251,2	250	Sí
Paso Peatonal	154,8	250	No
Flechas direccionales	245	250	Sí*
Línea continua blanca	306,40	250	Sí

*Se considera la aceptación de la demarcación, debido a que el equipo de medición posee un margen de error del 5%, por lo que el valor reportado se encuentra dentro del rango de aceptación.

3. Conclusiones y recomendaciones.

3.1 Conclusiones

Basados en la revisión realizada el 17 de enero, en el acceso de Plaza San Isidro, se concluye lo siguiente para la aprobación de la señalización vial realizada en el sitio.

Para la señalización horizontal:

- La revisión de retrorreflectividad se pudo realizar en el periodo de 7 a 14 días, por lo que esta los valores obtenidos esperados serán los dictados según el Manual SIECA 2014.
- La demarcación cumple los valores esperados para la demarcación blanca, por lo que pueden aprobarse los elementos que se encuentran dentro de la aceptación de la retrorreflectividad.

3.2 Recomendaciones

Se recomienda al Departamento de Estudios y Diseños rechazar el permiso de acceso hasta que se realicen las observaciones e informar al contratista sobre las siguientes medidas a ejecutar:

- Demarcar nuevamente los elementos del acceso al establecimiento que no estén cumpliendo la retrorreflectividad, de manera que se garantice al usuario la correcta visibilidad de la demarcación horizontal.
- Realizar las labores de demarcación aplicando la norma INTE Q46: Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal.
- Coordinar la nueva inspección del acceso para que las mediciones de retrorreflectividad se realicen entre los 7 y 14 días después de colocada la pintura, para asegurar que se puedan medir los valores mínimos establecidos de retrorreflectividad inicial.

4. Bibliografía

Se anexan las guías del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA, para las señales correspondientes.

Delta (2012). Manual de Usuario: RetroSign GR1 /GR3. Dinamarca: DELTA Danish Electronics, Light & Acoustics.

INTECO. (2014). Inte Q36: Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil. San José: INTECO.

INTECO. (2018). Inte Q46:2017/Enm 1:2018: Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal. San José: INTECO.

INTECO. (2017). Inte W36:2017/ Láminas retrorreflectivas para Control de Tránsito. Requisitos. San José: INTECO.

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

Zehntner. (2014). Resumen de productos. Sissach, Zehntner.