



Informe de Ejecución, Ruta Nacional 10 Cartago-Paraíso, Cartago.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

MOPT-03-05-01-0057-2022

Ficha técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0057-2022	2. N° de Expediente No aplica	
3. Título Informe de Ejecución, Ruta Nacional 10 Cartago-Paraíso, Cartago.	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 2022.	9. Colaboró N/A	
9. Preparación Ing. Moisés Retana Sotela Departamento de Señalización Vial _____ Fecha: 31 de enero del 2022	10. Revisión Ing. Miguel Zamora Vega Departamento de Señalización Vial _____ Fecha: 31 de enero del 2022	
11. Resumen Resumen: Se realizo el señalamiento horizontal de la RN 10, Cartago – Paraíso, Cartago.		
12. Palabras clave Demarcación, RN 10, Cartago-Paraíso, Cartago.	13. Nivel de seguridad Ninguno.	14. N° de páginas 21

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

Ante el cumplimiento del cronograma de ejecución de proyectos 2021 del departamento de Señalización de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, se realiza la intervención y demarcación de la RN 10, misma que fuera incluida en el programa de trabajo tras el cambio realizado por la RN 310, ruta que fuera cedida al CONAVI para su ejecución, y en atención además de solicitud de la Diputa Laura Guido Pérez, mediante oficio AL-FPAC-32-OFI-016-2021, en junio del 2021. El tramo intervenido es el comprendido entre el Cruce Twins en Los Ángeles de Cartago y el Supermercado Maxipalí en Paraíso, Cartago.

1.2 Objetivo

Objetivo general:

Evaluar la correcta implementación de los insumos adquiridos por la DGIT aplicados al proyecto de demarcación de la RN 10, en el tramo comprendido entre el Cruce Twins en Los Ángeles de Cartago y el Supermercado Maxipalí en Paraíso, Cartago.

Objetivos específicos

- a) Realizar mediciones de rendimientos de las pinturas color amarillo y blanco aplicadas para la demarcación de líneas y figuras.
- b) Realizar las mediciones de gasto real de insumos de la demarcación ejecutada.

1.3 Alcance

El alcance principal de este informe es establecer un control directo de la calidad de la demarcación realizada por este departamento, así como la fiscalización de la aplicación de los insumos

adquiridos por esta dirección para la ejecución del plan anual de mantenimiento de obras, además de la verificación de los rendimientos de los materiales utilizados para la demarcación de la RN 10.

1.4 Limitaciones

Al momento de la demarcación no se observan afectaciones mayores de la carpeta asfáltica, la carpeta asfáltica se encuentra bajo la condición de carpeta envejecida (colocación de más de un año).

1.5 Metodología aplicada

La metodología utilizada para la ejecución de esta medición fue la siguiente:

- a. Se realiza la reunión de coordinación antes del ingreso al proyecto para explicarle a cada uno de los encargados su rol dentro del mismo, también se realiza la asignación de tareas y se les brindan los tiempos en los cuales deben estar ejecutados los trabajos.
- b. Se prepara el equipo y máquinas en oficina y se realiza la calibración y revisión del mismo.
- c. Una vez en sitio se procede a cerrar por tramos según la sección a premarcar.
- d. Una vez avanzada la premarca se procede con el inicio de la demarcación, se realiza el paño de prueba, la medición de espesores y cantidad de esferas de vidrio incluidas en la demarcación.
- e. Ya realizada la demarcación se procede con los muestreos periódicos según lo indicado en la guía de buenas prácticas.
- f. Una vez cumplidos al menos 7 días posteriores a la demarcación se procede con la medición de los parámetros de retroreflectividad.

- g. Para figuras se realizan 6 puntos de medición y para líneas se realizan al menos 20 puntos de los cuales se toma la medición promedio como valor final de la medición el cual se procederá a reportar.
- h. Se realiza el análisis de datos y se elabora el informe.

1.6 Aspectos generales

-Antecedentes

Aparte de la intervención realizada como parte del proyecto de demarcación de pasos peatonales promovido como meta COSEVI, no se registran proyectos de demarcación vial realizados desde el año 2018 a la fecha por la Dirección General del Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización.

-Fundamentación jurídica y/o normativa vigente

En la Ley General de Caminos Públicos, N° 5060 se indica que es competencia del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) la administración de las rutas nacionales.

ARTÍCULO 1.- Para los efectos de la presente ley, los caminos públicos, según su función -con su correspondiente órgano competente de administración- se clasificarán de la siguiente manera:

RED VIAL CANTONAL: Corresponde su administración a las municipalidades. Estará constituida por los siguientes caminos, no incluidos por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes dentro de la Red vial nacional:

- a. Caminos vecinales: Caminos públicos que suministren acceso directo a fincas y a otras actividades económicamente rurales; unen caseríos y poblados con la Red vial nacional, y se caracterizan por tener bajos volúmenes de tránsito y altas proporciones de viajes locales de corta distancia.

- b. Calles locales: Vías públicas incluidas dentro del cuadrante de un área urbana, no clasificadas como travesías urbanas de la Red vial nacional.
- c. Caminos no clasificados: Caminos públicos no clasificados dentro de las categorías descritas anteriormente, tales como caminos de herradura, sendas, veredas, que proporcionen acceso a muy pocos usuarios, quienes sufragarán los costos de mantenimiento y mejoramiento.

Se utiliza como guía el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA, 2014 y la normativa nacional técnica vigente.

-Fuentes de financiamiento

El proyecto se financia por medio de recursos aportados para el cumplimiento de la meta MOPT, Kilómetro Demarcado.

-Otros

No aplica

2. Desarrollo

2.1. Condición real

A continuación, en la figura 1, se detalla información general respecto a la ubicación geográfica del sitio de estudio:

- a. Provincia: Cartago, Cantón: Cartago-Paraíso, Distrito: Varios.



Figura 1. Tramo Intervenido, Cruce Twins, Cartago, Maxipali Paraíso. Google Earth 2022.

Como parte de los trabajos que se realizan en la Ruta Nacional 10 durante los meses de diciembre (3 días entre el 13/12/2021 hasta el 17/12/2021) y enero del 2022 (12 días entre el 10/1/2022 y el 25/1/2022), se realiza la demarcación de 6 km de vía, además se ejecuta la medición de retroreflectividad durante el mismo periodo antes mencionado en las secciones que cumplen el tiempo establecido para la medición (entre 7 y 14 días naturales después de realizada la demarcación).

Como características de la vía se destacan que cuenta con una carpeta envejecida (colocación mayor a un año de antigüedad), y su demarcación horizontal poco visible a la hora de la intervención.

2.2. Problemática encontrada:

La ruta cuenta con deficiencia de elementos de señalización vial que brinden seguridad a los usuarios, por lo que la demarcación de la vía buscar solucionar estos problemas.

2.3. Condición propuesta según la norma

La pintura utilizada es a base solvente tipo TTP-115 E, la misma se utiliza en colores blanco y amarillo según la finalidad de la misma y siempre siguiendo los lineamientos establecidos en la normativa vigente para la demarcación vial horizontal, además la misma cumple con los requisitos de la normativa INTE Q44-2, Pintura Base Solvente para demarcación horizontal.

El material de vidrio corresponde a esferas Tipo II, la cual se incorporó mediante presión de aire y de manera automática; la esfera cumple con la norma INTE Q45 Micro esferas de vidrio utilizadas en pinturas de tráfico.

Con estas características se espera una demarcación uniforme tanto en la capa de pintura, así como en su capa de esferas de vidrio, lo cual indicaría en los resultados unas mediciones de retroreflectividad ideales según la normativa aplicada.

Además de lo indicado respecto a los materiales se debe resaltar el estado del pavimento, lo cual podría influir directamente en las mediciones y resultados de retroreflectividad y durabilidad de la demarcación.

2.4. Causa

La causante de este estudio técnico se da por la necesidad de señalizar y brindar seguridad a la Ruta Nacional 10, esto a raíz de las intervenciones, eventos naturales y la necesidad de mantenimiento de la ruta.

2.5. Efecto

La Ruta Nacional cuenta con una velocidad máxima de 60 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, y los captaluces se colocan con 10 metros de separación. Las dimensiones y especificaciones son las estipuladas en Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA, 2014.

2.6. Resultados

En esta sección se presentan los datos recolectados durante el proceso de ejecución del proyecto. Las cantidades de materiales consumidos se presentan en la tabla 1 “Cantidades consumidas proyecto RN 10”.

Tabla 1. Cantidades consumidas proyecto RN 10.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Area	Area	Rendimiento				
				Unitaria	Total	Pintura	Esfera	PINTURA CONSUMIDA	PINTURA CONSUMIDA	ESFERA
				m2/unidad	m2	(lit/m2)	(g/m2)	BLANCA (LITROS)	AMARILLA (LITROS)	(kg)
L I N E A	Línea Intermitente Amarilla	Km	3,50	-	116,67	0,52	0,48	-	60,70	55,42
	Línea Intermitente Blanca	Km	17,00	-	566,67	0,52	0,48	294,84	-	269,17
	Línea intermitente Blanca Corta	Km	0,00	-	0,00	0,52	0,48	0,00	-	0,00
	Línea Continua Amarilla	Km	8,50	-	850,00	0,52	0,48	-	442,26	403,75
	Línea Continua Blanca	Km	12,00	-	1 200,00	0,52	0,48	624,36	-	570,00
M A N U A L	Flechas Direccionales (<60KPH)	u	145,00	2,14	309,87	0,64	0,48	198,93	-	147,19
	Letreros de Alto (<60KPH)	u	4,00	3,04	12,16	0,64	0,48	7,81	-	5,78
	Letreros de Ceda (<60KPH)	u	13,00	3,35	43,54	0,64	0,48	27,95	-	20,68
	Letreros de Escuela (<60KPH)	u	0,00	5,89	0,00	0,64	0,48	0,00	-	0,00
	Letreros de Velocidad Máxima (<60KPH)	u	20,00	4,07	81,40	0,64	0,48	52,26	-	38,67
	Cruce de Ferrocarril	u	0,00	9,43	0,00	0,64	0,48	0,00	-	0,00
	Zona Peatonal y Línea de Paro	m2	25,00	0,00	0,00	0,64	0,48	0,00	-	0,00
	Isla Canalización Amarilla	m2	63,00	0,00	0,00	0,64	0,48	-	0,00	0,00
	Isla Canalización Blanca	m2	10,00	0,00	0,00	0,64	0,48	0,00	-	0,00
	Flecha de Solo	u	0,00	1,50	0,00	0,64	0,48	0,00	-	0,00
	Letrero de Solo	u	0,00	1,68	0,00	0,64	0,48	0,00	-	0,00
C A P T A	Captales 2 Caras Amarillas	u	775,00	-	-	-	-	-	-	-
	Captales 1 Cara Blanca	u	2 050,00	-	-	-	-	-	-	-
	Captales 2 Caras Rojas	u	0,00	-	-	-	-	-	-	-
	Captales 1 Cara Roja 1 Cara Blanca	u	0,00	-	-	-	-	-	-	-
PROYECTO			TOTAL Km	41,00	446,97	2 733,33	LIT	1 206,15	502,96	1 510,64
			TOTAL m2	3 180,30			CUB	64	27	101

Tabla 2. Resumen de consumo y rendimiento proyecto RN 10.

RESUMEN						
DESCRIPCIÓN	UN	CANTIDAD	TOTAL	UNIDAD	RENDIMIENTO	
PINTURA SOVENTE BLANCA	cubetas	64	1 206,15	Litros	Cub/Km	11
PINTURA SOLVENTE AMARILLA	cubetas	27	503	Litros	Cub/Km	5
ESFERAS DE VIDRIO	sacos	101	1 510,64	Kg	saco/Km	17
BITUMINOSO	cajas	28			caja/Km	5

Tabla 3. Valores de retroreflectividad RN 10.

RUTA NACIONAL 10					
ELEMENTO ANALIZADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	VALOR MINIMO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Línea doble continua Amarilla	mcd/lux/m ²	197,8	200	99%	MUY BUENO*
Línea continua Blanca	mcd/lux/m ²	253,6	250	101%	MUY BUENO*
Letrero de ceda	mcd/lux/m ²	251,7	250	101%	MUY BUENO*
Flecha direccional Blanca	mcd/lux/m ²	246,3	250	99%	BUENO*

* Desempeño de la demarcación vial horizontal bajo la carga dinámica en laboratorio a partir del parámetro de retroreflectividad. San José: UCR.

*Para el resultado identificado como “BUENO” el cumplimiento se alcanza en función del 5% de incertidumbre del retroreflectómetro manual utilizado para realizar las mediciones.

Tabla 4. Rendimiento Global de Ejecución de Proyecto (Premarca, demarcación lineal y demarcación de figuras).

RENDIMIENTO DEMARCACIÓN	
TOTAL DE KILOMETRO EJECUTADOS	6
TIEMPO INVERTIDO EN PROYECTO	15
RENDIMIENTO (m/d)	400,000

3. Conclusión

3.1 Conclusiones

- 1- Para este proyecto se realiza la demarcación de 6 km, lo cual contempla la demarcación de línea continua de borde blanca y figuras, las mismas se demarca con pintura suministrada por la DGIT base solvente (Lote 37794 año 2020), además se realizó la demarcación de la línea continua doble amarilla, (Lote 37661 año 2020).
- 2- Se analizan los rendimientos obtenidos consiguiendo gastos promedio según los estándares esperados para los materiales aplicados (rendimientos obtenidos mostrados en Tablas 1 y 2).
- 3- Después de cambiar la esfera de vidrio a tipo II (cambio realizado desde proyecto de demarcación RN 224-2019) la cual tiene un mayor diámetro se observa un mejor comportamiento de la misma quedando una capa uniforme de esta expuesta y mejorando considerablemente los resultados obtenidos en la medición de retroreflectividad (Tabla 3).
- 4- Se detecta en las mediciones realizadas como parte del control diario del proyecto que se está colocando entre 20 y 22 mils de espesor (21mils en promedio) de capa de pintura lo cual es bastante positivo ya que nos demuestra que se consiguen los valores recomendados por la normativa (INTE Q-46, Manual de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal) vigente para este tipo de pintura.

-
- 5- Se realizan las mediciones de retroreflectividad según los parámetros establecidos en la norma INTE Q-36, Método de ensayo para la evaluación para la evaluación de la demarcación vial horizontal retroreflectiva utilizando equipo manual portátil, mostrándose los resultados en el apartado correspondiente (Tabla 3).
 - 6- Durante la ejecución del proyecto se realizan inspecciones aleatorias en las cuales se revisan las condiciones de seguridad implementadas para la ejecución del proyecto, cumpliendo estas con lo solicitado en el manual técnico de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías (Decreto Ejecutivo N.º 38799-MOPT Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la ejecución de Trabajos en las Vías) y reglamentos vigentes.
 - 7- Al finalizar el proyecto se verifica que se hayan cumplido con los lineamientos establecidos en el Manual de Buenas Prácticas para la Demarcación Vial Horizontal INTE Q-46 en su versión más reciente, respecto al cierre de proyecto y limpieza realizada al mismo, de acuerdo con los protocolos del departamento.
 - 8- Para este proyecto se detecta el extravío y/o robo de 18 conos durante la ejecución del mismo.

3.2 Recomendaciones

- 1- Se recomienda continuar las mediciones realizadas con mayor periodicidad para lograr un control más estricto de aplicación y calidad.
- 2- Se recomienda realizar una revisión detallada de todos los implementos de la máquina demarcadora utilizada y de ser necesario programar un mantenimiento periódico de la misma.
- 3- Se recomienda proceder a realizar mediciones periódicas de presión, tasas de riego de esferas de vidrio y así programar la calibración de la máquina para lograr cumplir y establecer un parámetro base para la aplicación y ejecución de proyectos.

- 4- Se recomienda respetar y ampliar los tiempos de secado para propiciar el correcto secado e inclusión de esferas de vidrio a la capa de pintura aplicada.
- 5- Se recomienda la utilización de esferas de vidrio tipo II para la demarcación con pintura base solvente, ya que se comprueba en este informe la mejoría en las mediciones de retroreflectividad obtenidas con la implementación de este tipo de esferas de vidrio.
- 6- Se recomienda seguir compartiendo los resultados con el personal de campo que aplica y realiza la demarcación, ya que con esto se crea consciencia y se incentiva a realizar mejoras, además se conocen las limitaciones que se tuvieron al ejecutar los trabajos.

4. Anexos

4.1 Anexo de Inspección INTE Q-46, Anexo B, Lista de Chequeo Diario.

INTE Q46 2017/Enm 1:2018

ANEXO B
(Informativo)

LISTA DE CHEQUEO DIARIO
PINTURA BASE AGUA Y BASE SOLVENTE

Datos generales			
Nombre del proyecto: <u>Demarcación RN 10</u>		N° de Ruta: <u>10</u>	
¿Se cuenta con los planos de proyecto? ☒ Sí ☐ No		N° de Reporte:	
Inicio del tramo a demarcar			
Fecha: <u>15/12/2021</u>		Hora de inicio: <u>09:30 am</u>	
Sección de control: <u>30021</u>			
Provincia:	☐ San José ☐ Alajuela ☒ Cartago ☐ Heredia ☐ Guanacaste ☐ Puntarenas ☐ Limón		
Cantón:	<u>Paraíso</u>	Distrito:	<u>Paraíso</u>
Final del tramo a demarcar			
Fecha: <u>15/12/2021</u>		Hora de finalización: <u>13:30</u>	
Sección de control: <u>30021</u>			
Provincia:	☐ San José ☐ Alajuela ☒ Cartago ☐ Heredia ☐ Guanacaste ☐ Puntarenas ☐ Limón		
Cantón:	<u>Paraíso</u>	Distrito:	<u>Paraíso</u>
INSPECCIONES ANTES DE LA APLICACIÓN			
1. Cumple con el plan de control temporal de manejo de tránsito aprobado: ☒ Sí ☐ No			
Condiciones climáticas			
2. Rango de temperatura del aire especificado por el fabricante: <u>5</u> °C mínima y <u>45</u> °C máxima			
3. Rango de temperatura del pavimento especificado por el fabricante: <u>5</u> °C mínima y <u>45</u> °C máxima			
4. Temperatura actual del aire: <u>20</u> °C Humedad relativa del aire: <u>71</u> %			

16 | 25

INTECO AUTORIZA EL USO EXCLUSIVO DE ESTA NORMA PARA: CTN 11-SC 03
LICENCIA PARA UN USUARIO. COPIA Y USO EN RED PROHIBIDOS.

INTE Q46:2017/Enm 1:2018

5. Temperatura del pavimento: 33 °C Temperatura de punto de rocío: 16 °C
6. ¿Está la temperatura del aire y del sustrato 3°C por encima de la temperatura de punto de rocío? ☒ Sí ☐ No
7. ¿Se midió la humedad del pavimento usando el método del envoltorio plástico?
☒ Sí, reportar el diámetro de las gotas: 0 cm ☐ No

Condiciones del pavimento

8. ¿Cuál es el tipo de pavimento? ☒ Asfalto ☐ Concreto ☐ Tratamiento Superficial
9. Condición del pavimento: ☐ Nuevo (un año o menos) ☒ Envejecido

Complete el siguiente cuadro con sus observaciones:

Característica	Flexible (Asfalto o Tratamiento superficial)	Rígido (Concreto)
Grietas	☐ Grietas	☐ Grietas
Deformaciones	☐ Roderas ☐ Desplazamiento ☐ Hundimiento	☐ Deficiencias del sellado ☐ Juntas fracturadas
Textura superficial	☒ Pulimiento de agregados ☐ Exudación ☐ Desprendimiento de agregados	☒ Pulimiento de los agregados ☐ Desprendimiento de agregados
Misceláneos	☐ Huecos ☒ Bacheo ☐ Cruce de línea férrea	☐ Sangrado de agua ☐ Cruce de línea férrea

Observaciones:

Preparación de la superficie

10. ¿Se limpió la superficie del pavimento de toda maleza, grasa, piedras sueltas o cualquier otro elemento que interfiera con la adhesión, antes de la aplicación de la demarcación? ☒ Sí ☐ No
11. Método empleado para la limpieza de la superficie a demarcar:
☒ Aire a presión ☐ Barredoras ☐ Agua a presión ☐ Otro: _____
12. ¿La superficie tiene algún tipo de demarcación existente? ☒ Sí ☐ No
13. En caso de que existan, describa las condiciones:
Demarcación desgastada, con un remanente de al menos 40%.
14. Si el pavimento tenía demarcación existente que ya no sea necesaria, que vaya a confundir a los usuarios o que presente problemas de adherencia, ¿se removieron las marcas más antiguas y las que ya no son necesarias? ☒ Sí ☐ No
15. ¿Con qué método se removieron las marcas? ☒ Esmerilado ☐ Otro: _____
16. ¿Se limpió la superficie después de remover las marcas? ☒ Sí ☐ No
17. ¿La carretera está seca? ☒ Sí ☐ No

INTECO AUTORIZA EL USO EXCLUSIVO DE ESTA NORMA PARA: CTN 11 SC 03
 LICENCIA PARA UN USUARIO. COPIA Y USO EN RED PROHIBIDOS.

17 | 25

INTE Q46:2017/Enm 1:2018

Predemarcación (caleo)	
18. ¿Se realizó pre-demarcación en el pavimento?	☒ Sí ☐ No
19. ¿Se revisó la coincidencia entre los planos y la realidad?	☒ Sí ☐ No
20. En caso de hacerse algún cambio diseño, ¿fue presentado por escrito?	☐ Sí ☐ No ☒ NA
21. ¿Se utilizaron puntos de control para la predemarcación?	☐ Sí ☒ No
22. ¿Se aceptó la predemarcación por parte del ingeniero del proyecto?	☒ Sí ☐ No
Materiales y equipos para la demarcación	
23. ¿Se cuenta con la evidencia que los materiales cumplen con los requisitos establecidos en las normas INTE 11-02-01 Parte I y II (pinturas base agua y solvente) e INTE Q45 (microesferas)?	☒ Sí ☐ No
24. ¿Se cuenta con un certificado emitido por un ente acreditado que valide el cumplimiento de las normas anteriores?	☒ Sí ☐ No
25. ¿El equipo se encuentra totalmente limpio y libre de residuos?	☒ Sí ☐ No
26. ¿Se filtró la pintura con malla de 60–80 micrómetros antes de colocarla en el tanque?	☒ Sí ☐ No
27. ¿Cuál es la velocidad del equipo de aplicación utilizado?	<u>3-4 KPH</u>
28. ¿Se aplica el plan ambiental de manejo de residuos para evitar la contaminación?	☒ Sí ☐ No, explique: _____
Salud y seguridad ocupacional	
29. Los trabajadores obedecen el uso del equipo de protección personal:	☒ Sí ☐ No
30. ¿Cuenta el contratista con un plan de salud y seguridad ocupacional?	☐ Sí ☐ No
INSPECCIONES DURANTE LA APLICACIÓN	
Inspección de los materiales	
31. ¿Está la pintura siempre homogénea durante la aplicación?	☒ Sí ☐ No
32. ¿Se toman las muestras según la normativa?	☒ Sí ☐ No
Espesores	
33. ¿Se revisan los espesores húmedos al menos una vez cada kilómetro?	☒ Sí ☐ No
34. ¿Se revisan los espesores secos al menos una vez cada kilómetro?	☐ Sí ☒ No
35. ¿Se emplea el método establecido para la medición de espesor húmedo y en seco?	☒ Sí ☐ No
36. En caso de usar disolvente, ¿se agregó lo sugerido por el fabricante?	☒ Sí ☐ No
Dimensiones	
37. ¿Se cumple con las dimensiones de la demarcación establecidas en planos?	☒ Sí ☐ No
Color	

INTE Q46.2017/Enm 1:2018

38. ¿Mantiene la pintura el color durante el día y la noche? ☒ Sí ☐ No

39. ¿Se mantiene el color después de exposición a las condiciones del clima y tráfico? ☒ Sí ☐ No

Microesferas de vidrio

40. ¿Se aplican mediante el método que corresponde según el material? ☒ Sí ☐ No

41. ¿Cuánta cantidad de microesfera de vidrio se dosificó (drop-on)? 480 g/m²

Inspección visual

42. ¿Se verifica la uniformidad de las marcas de forma visual? ☒ Sí ☐ No

INSPECCIONES DESPUÉS DE LA APLICACIÓN

Limpieza final de la zona de trabajo

43. ¿Se entrega la zona de trabajo libre de materiales sobrantes, derrames o cualquier tipo de basura generada por el proyecto? ☒ Sí ☐ No

Tiempo para apertura al tránsito

44. ¿Cuál fue el tiempo acordado para la apertura al tránsito? 30 min

45. ¿Se permitió la apertura al tránsito posterior al tiempo acordado? ☒ Sí ☐ No

46. ¿El tiempo establecido para la apertura al tránsito fue adecuado? ☒ Sí ☐ No

Retroreflectividad

47. ¿Se realizaron y se registraron mediciones de retroreflectividad entre los primeros 7 y 14 días posteriores a la aplicación? ☒ Sí ☐ No

Documentación de campo

48. ¿Cuentan ambas partes con una bitácora específica para la demarcación vial? ☐ Sí ☐ No NA

49. ¿La bitácora corresponde a la suministrada por el CFIA? ☐ Sí ☐ No NA

50. El reporte diario incluye:

☒ Fecha	☒ Sección de control en mantenimiento
☒ Firma del supervisor	☒ Firma del inspector
☐ Carreteras inspeccionadas	☐ Documentación requerida
☐ Cantidades pagadas	☐ Acciones tomadas de inmediato
☐ Futuras acciones necesarias	☒ Comentarios
☒ Aspectos de importancia encontrados por el inspector	

19 | 25

INTECO AUTORIZA EL USO EXCLUSIVO DE ESTA NORMA PARA: CTN 11 SC 03
LICENCIA PARA UN USUARIO. COPIA Y USO EN RED PROHIBIDOS.

4.2 Bibliografía

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

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

LANAMME UCR. (2019). Desempeño de la demarcación vial horizontal bajo la carga dinámica en laboratorio a partir del parámetro de retrorreflectividad. San José: UCR.

4.3 Tablas adicionales.

Material	Pintura base agua y solvente (mcd/m ² /lux)		Material termoplástico (mcd/m ² /lux)	
Clasificación		Amarilla		Amarilla
Muy buena	> 250	> 200	> 300	> 250
Buena	150 – 250	150 – 200	200 – 300	150 – 250
Regular	100 – 150	100 – 150	100 – 200	100 – 150
Mala	< 100	< 100	< 100	< 100

Fuente: Zamora et al., 2014.

Tabla 5. Tablas de valoración de la retrorreflectividad.

4.4 Fotografías.









