

LIBRO: **CSV. CONSERVACIÓN**

TEMA: **CAR. Carreteras**

PARTE: **2. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA**

TÍTULO: 05. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad

CAPÍTULO: 001. *Reposición de Marcas en el Pavimento*

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de reposición de marcas en el pavimento de carreteras.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer las marcas del señalamiento horizontal sobre el pavimento, con el propósito de mantener la carretera en condiciones óptimas de seguridad en lo que a señalamiento se refiere. Estas marcas pueden ser rayas, símbolos o letras, que se aplican con pintura convencional o termoplástica, o bien pueden estar formadas por materiales plásticos preformados, adheridos a la superficie de pavimento utilizando adhesivos.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUAL	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N·LEG·3
Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras	N·PRY·CAR·10·03·001

Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos	N-CSV-CAR-2-02-001
Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación	N-CSV-CAR-2-05-011
Prácticas Ambientales durante la Conservación Rutinaria de las Obras	N-CSV-CAR-5-01-001
Pinturas para Señalamiento Horizontal	N-CMT-5-01-001
Criterios Estadísticos de Muestreo	M-CAL-1-02

D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen en la reposición de marcas en el pavimento, cumplirán con lo establecido en la Norma N-CMT-5-01-001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.
- D.2.** No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.
- D.3.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra las corrija o los remplace por otros adecuados, por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para la reposición de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto o por la Secretaría, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que duren los trabajos y será operado por personal capacitado. Si en la

ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo remplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E.1. EQUIPO AUTOPROPULSADO PARA LA APLICACIÓN DE PINTURA CONVENCIONAL

Máquina pintarrayas autopropulsada, con dispositivos que permitan ajustar la cantidad de pintura y el ancho de película que se aplique, con mecanismos que regulen automáticamente la intermitencia de rayas y la dosificación de microesferas retrorreflejantes. Los manómetros del equipo deberán calibrarse cada vez que se vayan a utilizar, a la presión de diseño de los tanques y del equipo complementario.

E.2. EQUIPO MANUAL PARA LA APLICACIÓN DE PINTURA CONVENCIONAL

De aire a presión, equipado con pistolas y boquillas adecuadas para el tipo de pintura por aplicar.

E.3. EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE PINTURA TERMOPLÁSTICA

Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

E.4. EQUIPO PARA LA UBICACIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO

Equipo topográfico y accesorios adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados por el proyecto o la Secretaría.

E.5. UNIDADES DE AGUA A PRESIÓN

Provistas de boquillas capaces de producir una presión mínima de catorce (14) megapascales (143 kg/cm² aprox.).

E.6. BARREDORAS MECÁNICAS

Que cuenten con una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer. Podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales que se utilizarán para la reposición, así como de los residuos producto de la misma, son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N-CMT-5-01-001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Los residuos producto de la reposición se cargarán y transportarán al banco de desperdicios que apruebe la Secretaría, en vehículos con cajas cerradas o protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando sean depositados en un almacén temporal, se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del entorno, trasladándolos al banco de desperdicios lo más pronto posible.

G. EJECUCIÓN**G.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

G.1.1. Para la reposición de marcas en el pavimento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.1.2. En tramos en operación, la reposición de marcas en el pavimento se efectuará en los horarios dentro de los cuales la afectación al tránsito sea mínima. Los horarios de trabajo serán los establecidos en las bases de licitación o los aprobados por la Secretaría.

G.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán

mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

G.3. TRABAJOS PREVIOS

G.3.1. Señalamiento y dispositivos de seguridad

Antes de iniciar los trabajos de reposición, el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad que se requieran conforme a la Norma N·PRY·CAR·10·03·001, *Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras*, como se indica en la Norma N·CSV·CAR·2·05·011, *Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación* y contará con los bandereros que se requieran, tomando en cuenta todo lo referente a señalamiento y seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de reposición mientras no se cumpla con lo establecido en este Inciso. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

G.3.2. Limpieza y preparación de la superficie

G.3.2.1. Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La limpieza se ejecutará de acuerdo con lo establecido en la Norma N·CSV·CAR·2·02·001, *Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos*. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

G.3.2.2. Si se trata de una falla por abrasión y erosión en la pintura, es decir, la desaparición superficial de la misma producida por el adelgazamiento de la película, dejando al descubierto la superficie del pavimento, la preparación de la superficie consistirá simplemente en la limpieza a que se refiere el Párrafo anterior, a menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.

- G.3.2.3.** Si se trata de una falla por resquebradura en la pintura, es decir, el desprendimiento de la película en secciones o tramos completos, se deberá retirar completamente la pintura suelta mediante un cepillo de alambre, raspado con espátula o algún otro medio mecánico aprobado por la Secretaría.
- G.3.2.4.** En caso de la reposición de marcas preformadas, las preexistentes se removerán completamente mediante medios mecánicos aprobados por la Secretaría.

G.3.3. Premarcado

- G.3.3.1.** Cuando se trate de rayas, previo a su aplicación o colocación, se indicará su ubicación mediante un premarcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto o por la Secretaría, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía. Cuando sea posible, se podrán utilizar las rayas preexistentes como premarcado, por lo que no será necesario cumplir con lo anterior.
- G.3.3.2.** En el caso de símbolos o letras, previo a su aplicación o colocación, se delinearán sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto o por la Secretaría. Cuando sea posible, se podrán utilizar los símbolos o letras preexistentes como premarcado, por lo que no será necesario cumplir con lo anterior.

G.4. APLICACIÓN DE LA PINTURA

- G.4.1.** Las marcas en el pavimento se aplicarán conforme a las dimensiones, características y colores establecidos en el proyecto o por la Secretaría, sobre los puntos premarcados, dentro de los contornos delineados o bien sobre las rayas, símbolos o letras preexistentes.
- G.4.2.** Cuando se utilice pintura convencional, se aplicará la pintura definitiva sobre los puntos premarcados en el caso de rayas o dentro de los contornos previamente delineados cuando se trate de símbolos o letras, utilizando equipo autopropulsado o manual según el tipo de marca. La película de pintura que se

aplique será del tipo y ancho que indique el proyecto o la Secretaría. Para la aplicación se considerarán las recomendaciones del fabricante de la pintura, como la velocidad de aplicación y las presiones, adecuadas para obtener un espesor uniforme.

G.4.3. El espesor de las marcas de pintura convencional será de cero coma treinta y ocho a cero coma cincuenta y un (0,38 a 0,51) milímetros (0,015 a 0,020 in), de acuerdo con lo establecido en el proyecto o por la Secretaría, a menos que éstos indiquen otro espesor.

G.4.4. Cuando se utilice pintura termoplástica, la temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto o la Secretaría.

G.5. APLICACIÓN DE MICROESFERAS RETRORREFLEJANTES

G.5.1. A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, sobre la película de pintura fresca se colocarán microesferas retrorreflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las microesferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

G.5.2. La dosificación será la adecuada para proporcionar el coeficiente de retrorreflexión mínimo establecido en el proyecto o por la Secretaría y nunca menor de setecientos (700) gramos por litro de pintura.

G.6. COLOCACIÓN DE MARCAS PREFORMADAS

La colocación de las marcas preformadas se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

G.7. TIEMPO DE SECADO

El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

Las marcas recién pintadas o colocadas se mantendrán libres de tránsito, hasta que la pintura o los adhesivos hayan secado lo suficiente para que los vehículos no les causen deterioros prematuros.

G.8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Durante el proceso de reposición de marcas en el pavimento, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación del aire, los suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora, conforme a lo señalado en la Norma N-CSV-CAR-5-01-001, *Prácticas Ambientales durante la Conservación Rutinaria de las Obras*, sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

G.9. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las marcas en el pavimento hasta que hayan sido recibidas por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la reposición de marcas en el pavimento se considere terminada y sea aceptada por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

H.1. CALIDAD DE LA PINTURA

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la reposición de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.

H.2. CALIDAD DE LAS MARCAS PREFORMADAS

Que los materiales de reposición de marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o por la Secretaría.

H.3. UBICACIÓN, ALINEAMIENTO, ESPESOR Y DIMENSIONES

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, símbolos o leyendas, cumplan con lo establecido en el

proyecto o por la Secretaría. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por la Secretaría; no se aceptará el uso de solventes.

H.4. RETRORREFLEXIÓN

Que el coeficiente de retrorreflexión de las marcas, determinado en rayas, símbolos o leyendas seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sea el establecido en el proyecto o por la Secretaría. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

I. MEDICIÓN

Cuando la reposición de marcas en el pavimento se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma a satisfacción de la Secretaría, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

- I.1.** Las rayas se medirán tomando como unidad el metro de raya repuesta, según su tipo y con aproximación a un décimo (0,1).
- I.2.** Los símbolos y letras se medirán tomando como unidad el símbolo o leyenda repuestos, según su tipo.

J. BASE DE PAGO

Cuando la reposición de marcas en el pavimento se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato, para el metro de raya, el símbolo o la leyenda repuestos, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

- Valor de adquisición de la pintura y microesferas retrorreflejantes o de las marcas preformadas, sus adhesivos y demás materiales necesarios para la reposición de las marcas, incluyendo mermas y desperdicios. Carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su aplicación o colocación y cargo por almacenamiento.
- Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CSV-CAR-2-02-001, *Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos*.
- Remoción de los restos de pintura o marcas preformadas preexistentes.
- Suministro y utilización de agua.
- Carga, transporte y descarga de los residuos que se obtengan a los almacenamientos temporales y a los bancos de desperdicios, así como su extendido y tratamiento en dichos bancos, en la forma que apruebe la Secretaría.
- Ubicación y premarcado o delineado de las marcas.
- Aplicación o colocación de las marcas.
- Incorporación de las microesferas retrorreflejantes.
- Equipo de alumbrado y su operación.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales y residuos, durante las cargas y las descargas.
- La conservación de las marcas repuestas hasta que hayan sido recibidas por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago de la reposición de marcas en el pavimento, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

L. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluida la reposición de marcas en el pavimento, la Secretaría la aprobará y recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.