

LIBRO: **CSV. CONSERVACIÓN**
TEMA: **CAR. Carreteras**
PARTE: **3. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA**
TÍTULO: 01. Obras de Drenaje y Subdrenaje
CAPÍTULO: 004. Reparación de Colectores

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de reparación de colectores como canales tapados, de los sistemas de drenaje para carreteras.

B. DEFINICIÓN

Es el conjunto de actividades que se realizan para reparar deterioros como grietas, oquedades y socavaciones, con el propósito de restituir las condiciones originales de operación de estos elementos de drenaje.

C. REFERENCIAS

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

Esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	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 Colectores	N-CSV-CAR-2-01-004
Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación	N-CSV-CAR-2-05-011

Prácticas Ambientales durante la Conservación

Periódica de las Obras N-CSV-CAR-5-02-001

D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen en la reparación de colectores serán los que indique el proyecto o la Secretaría y cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.
- D.2.** Los materiales que se utilicen para el sellado de grietas, serán del tipo y con las características de compatibilidad con el concreto, viscosidad, resistencia, adhesión, flexibilidad, elasticidad y durabilidad, entre otras, que apruebe la Secretaría. Estos materiales pueden ser morteros o productos especiales para reparación y sellado de elementos de concreto.
- D.3.** No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en las Fracciones D.1. y D.2. de esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.
- D.4.** 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 las Fracciones D.1. y D.2. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias o remplace los materiales 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 reparación de colectores, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto o señalada por la Secretaría, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación o el que indique la Secretaría, 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. UNIDADES DE AGUA A PRESIÓN

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

E.2. UNIDADES DE ARENA A PRESIÓN

Con la capacidad suficiente para limpiar adecuadamente las grietas.

E.3. COMPRESORES DE AIRE

Capaces de producir una presión mínima de seiscientos veinte (620) kilopascales (6 kg/cm² aprox.) provistos con los dispositivos necesarios para evitar la contaminación del aire con agua o aceite.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales y productos que se utilizarán para la reparación, 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 las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales* y considerando las recomendaciones del fabricante en el caso de productos comerciales. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Los residuos producto de la reparación 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 almacenamiento 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 reparación de colectores, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.
- G.1.2.** La reparación de colectores, cuando éstos sirvan de drenaje pluvial, se efectuará habitualmente antes de la temporada de lluvias, a menos que la Secretaría indique otra cosa; cuando sean de drenaje residual, puede realizarse en cualquier época, preferentemente cuando estén secos.

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 sellarán grietas en las siguientes condiciones:

- G.2.1.** Sobre superficies con agua libre o encharcada.
- G.2.2.** Cuando esté lloviendo.
- G.2.3.** Cuando la temperatura ambiente o de la superficie del colector sea menor o igual a trece (13) grados Celsius y se vayan a utilizar materiales o productos que se apliquen en caliente.

G.3. TRABAJOS PREVIOS

- G.3.1.** Previo al inicio de la reparación, la superficie objeto de los trabajos habrá sido limpiada, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CSV-CAR-2-01-004, *Limpieza de Colectores*.
- G.3.2.** Antes de iniciar los trabajos de reparación, 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 reparación 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.3.3.** Previamente al inicio de la reparación, se retirará la tapa o rejilla del colector. Esta operación se hará con los cuidados necesarios para no desportillar o dañar de cualquier modo la tapa o rejilla, si éstas resultan dañadas, el Contratista de Obra deberá reponerlas por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría.

G.4. REPARACIÓN DE GRIETAS

G.4.1. Delimitación de las grietas por reparar

Sobre la superficie de concreto, se delimitarán las grietas por reparar que señale el proyecto o la Secretaría.

G.4.2. Preparación de los materiales de sellado

La preparación y manejo de los materiales que se empleen en el sellado de grietas, es responsabilidad del Contratista de Obra y se hará considerando lo siguiente:

- G.4.2.1.** Cuando se utilice mortero con cemento Pórtland, éste tendrá una dosificación que cumpla con la calidad indicada en el proyecto o por la Secretaría. Si el proyecto o la Secretaría no indican otra cosa, el mortero se elaborará con proporción de una (1) parte de cemento por tres (3) partes de arena, en volumen y con una consistencia adecuada a la anchura de la grieta.
- G.4.2.2.** Cuando se utilicen productos de tipo comercial, se prepararán conforme a las instrucciones que proporcione el fabricante y apruebe la Secretaría.

G.4.3. Preparación de la superficie por sellar

- G.4.3.1.** Inmediatamente antes de su reparación, la grieta estará limpia, exenta de materiales sueltos, sustancias extrañas, polvo o agua libre. Para tal objeto, cuando la anchura de la grieta lo permita, se limpiarán

energicamente sus caras interiores empleando cepillos de cerda, arena a presión o aire comprimido, preferentemente seco y caliente. Cuando por cualquier circunstancia se suspendan los trabajos de sellado, la grieta se limpiará de nuevo. Durante la limpieza de las grietas se tomarán en consideración las recomendaciones del fabricante del material sellador, en su caso.

- G.4.3.2.** Cuando se utilice mortero con cemento Pórtland, previo a su aplicación se podrá dar un rociado ligero de agua en las caras interiores de la grieta, para evitar la pérdida de agua en el mortero durante su aplicación.
- G.4.3.3.** Cuando se utilicen materiales para sellado aplicados en caliente, las paredes de la grieta estarán totalmente secas, al colocar el producto.
- G.4.3.4.** En caso de ser necesario, antes de la colocación del material sellador se procederá a la *imprimación* de las grietas con el material aprobado por la Secretaría. La cantidad de material de imprimación que se aplique y el tiempo para su curado, los fijará el Contratista de Obra considerando las recomendaciones del fabricante.

G.4.4. Aplicación

- G.4.4.1.** Al momento de su aplicación, el material o producto para sellado tendrá la viscosidad adecuada para fluir libremente a través de las grietas.
- G.4.4.2.** Para la aplicación, se emplearán dispositivos adecuados con boquillas, cuyas dimensiones sean congruentes con la anchura de las grietas por tratar; las boquillas se mantendrán limpias para evitar la presencia de residuos.
- G.4.4.3.** La aplicación del material se hará distribuyéndolo en toda la extensión y profundidad de la grieta, evitando excederse en la cantidad aplicada.
- G.4.4.4.** Los excedentes del material vertido se eliminarán, utilizando rasquetas o enrasadores, provistos de allanadores de goma o de neopreno.

G.4.4.5. El material de sello debe adherirse perfectamente al concreto y estar libre de burbujas. No se aceptará la segregación, los grumos o el rompimiento prematuro de los materiales y productos por aplicar.

G.5. INYECCIONES DE OQUEDADES

G.5.1. Cuando así lo indique el proyecto o la Secretaría, las oquedades entre los muros o el fondo de los colectores y el terreno, se repararán mediante inyecciones de contacto, de acuerdo con lo establecido en dicho proyecto o por la Secretaría.

G.5.2. Previamente a la inyección, sobre la superficie de los muros se delimitarán las oquedades por reparar que señale el proyecto o la Secretaría.

G.6. ACABADO

G.6.1. Después de concluidos los trabajos de reparación, los colectores presentarán, a juicio de la Secretaría, una textura uniforme, sin rebordes que puedan impedir el libre escurrimiento superficial del agua.

G.6.2. Una vez terminada la reparación, se colocará cuidadosamente la tapa o rejilla en su lugar para no dañarla. Tanto el brocal como la tapa o rejilla deberán estar limpios y no presentar daños ocasionados por negligencia del Contratista de Obra.

G.6.3. Al final de la jornada, las zonas de almacenamiento temporal quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, extraídos durante el proceso de reparación, que contaminen el entorno, depositándolos en el sitio o banco de desperdicios que apruebe la Secretaría.

G.7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Durante el proceso de reparación de colectores, 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-5-02-001, *Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras*, sujetándose en lo que

corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

G.8. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la reparación, hasta que los colectores hayan sido recibidos por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la reparación de colectores 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.** Que los materiales empleados hayan cumplido con las características establecidas como se indica en las Fracciones D.1. y D.2. de esta Norma.
- H.2.** Que el acabado final de la superficie del colector no haya presentado afloramiento del material o producto de sellado, obstrucción en el cauce o cualquier defecto que, a juicio de la Secretaría, afecte la calidad y buen funcionamiento de la obra de drenaje.
- H.3.** Que las tapas o rejillas hayan sido colocadas correctamente en su sitio y que no hayan presentado daños que, a juicio de la Secretaría, hayan sido ocasionados por negligencia del Contratista de Obra.
- H.4.** Que la superficie del colector esté limpia y los excedentes de los materiales o productos utilizados, así como los residuos producto de la reparación, hayan sido retirados y depositados en el banco de desperdicios aprobado por la Secretaría.

I. MEDICIÓN

Cuando la reparación de colectores 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, considerando lo siguiente:

- I.1. El sellado de grietas se medirá tomando como unidad el metro de grieta sellada para cualquier ancho y profundidad de grieta y para cada tipo de material o producto para sellado utilizado, con aproximación a un décimo (0,1) y se pagará sólo el volumen de proyecto.
- I.2. La inyección de oquedades se medirá tomando como unidad el decímetro cúbico de mezcla inyectada, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).

J. BASE DE PAGO

Cuando la reparación de colectores 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 conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, considerando lo siguiente:

- J.1. El sellado de grietas, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de grieta sellada, para cualquier ancho y profundidad de grieta y para cada tipo de material o producto utilizado. Este precio incluye lo que corresponda por:
 - Valor de adquisición de los materiales y productos para el sellado, incluyendo mermas y desperdicios; carga, transporte y descarga de los materiales y productos hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
 - Limpieza de la superficie objeto de los trabajos, de acuerdo con la Norma N-CSV-CAR-2-01-004, *Limpieza de Colectores*.
 - Delimitación de las grietas por sellar.
 - Preparación de la superficie por sellar.
 - Suministro y utilización de agua.
 - Aplicación de los materiales o los productos para el sellado.
 - 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 grietas selladas hasta que los colectores reparados hayan sido recibidos por la Secretaría.

- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

J.2. La inyección de oquedades, se pagará al precio fijado en el contrato para el decímetro cúbico de mezcla inyectada, según su tipo. Este precio incluye lo que corresponda por:

- Valor de adquisición o fabricación de las mezclas y demás materiales necesarios para la inyección, incluyendo mermas y desperdicios; carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Limpieza de la superficie objeto de los trabajos, de acuerdo con la Norma N-CSV-CAR-2-01-004, *Limpieza de Colectores*.
- Delimitación de las oquedades por inyectar.
- Localización y trazo del barreno.
- Perforación y limpieza del barreno.
- Inyección de la mezcla.
- 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 la inyección de oquedades hasta que los colectores reparados hayan sido recibidos por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago de la reparación de colectores, 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 concluidos los trabajos de reparación de colectores, la Secretaría los 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.