

**LIBRO:** **CSV. CONSERVACIÓN**  
**TEMA:** **CAR. Carreteras**  
**PARTE:** **3. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA**  
**TÍTULO:** 03. Puentes y Estructuras  
**CAPÍTULO:** 005. Reparación de Parapetos y Banquetas

**A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de reparación de parapetos y banquetas, de puentes y estructuras.

**B. DEFINICIÓN**

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer o rehabilitar parcialmente un parapeto o una banqueteta que presenten deterioros o daños, provocados por impactos o corrosión de los elemento metálicos, entre otros, con el propósito de restituir las condiciones originales de estos elementos.

**C. REFERENCIAS**

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables de los Títulos 02. *Materiales para Concreto Hidráulico* y 03. *Acero y Productos de Acero*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, 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

**CSV. CONSERVACIÓN**  
**CAR. CARRETERAS**

N·CSV·CAR·3·03·005/02

Concreto Hidráulico .....	N·CTR·CAR·1·02·003
Parapetos.....	N·CTR·CAR·1·02·009
Guarniciones y Banquetas .....	N·CTR·CAR·1·02·010
Demoliciones y Desmantelamientos .....	N·CTR·CAR·1·02·013
Limpieza de Parapetos, Banquetas y Camellones .....	N·CSV·CAR·2·03·002
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 parapetos y banquetas serán los que indique el proyecto o la Secretaría y cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 02. *Materiales para Concreto Hidráulico* y 03. *Acero y Productos de Acero*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, 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 D.1. 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.3.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas en la Fracción D.1. 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 banquetas y parapetos, 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. EQUIPO AUXILIAR**

Andamios, pasarelas manuales o mecánicas, canastillas simples o montadas en camión, mamparas, tapiales perimetrales o cualquier otro dispositivo cuya versatilidad permita acercar y retirar el equipo, materiales y personal en las áreas de trabajo; garantizar la seguridad de los trabajadores y del público en general; preservar las condiciones ambientales y evitar la caída de materiales o herramientas al río.

**E.2. EQUIPO DE CORTE**

Con la capacidad, potencia y tamaño adecuados para ejecutar los cortes en el elemento de concreto hidráulico, con la profundidad indicada en el proyecto o aprobada por la Secretaría.

**E.3. ROTOMARTILLOS**

Con la capacidad, la potencia y el tamaño adecuados para llevar a cabo la demolición del concreto hidráulico por remover.

**E.4. UNIDADES DE AGUA A PRESIÓN**

Provistas de boquillas capaces de producir una presión mínima de catorce (14) megapascals (143 kg/cm<sup>2</sup> aprox.).

**E.5. UNIDADES DE ARENA A PRESIÓN**

Con la capacidad suficiente para eliminar el óxido de las superficies metálicas y provistas con los dispositivos necesarios para evitar la contaminación del aire con el aceite.

## **E.6. COMPRESORES DE AIRE**

Capaces de producir una presión mínima de seiscientos veinte (620) kilopascales (6 kg/cm<sup>2</sup> 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 de los Títulos 02. *Materiales para Concreto Hidráulico* y 03. *Acero y Productos de Acero*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, 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**

Para la reparación de parapetos y banquetas, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

### **G.2. TRABAJOS PREVIOS**

#### **G.2.1. Señalamiento y dispositivos de seguridad**

**G.2.1.1.** 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*. Asimismo, colocará en las áreas de trabajo, mamparas, tapiales perimetrales o cualquier otro dispositivo necesario para evitar daños a sus trabajadores y al público en general o que caigan materiales y herramientas al río. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de reparación mientras no se cumpla con lo establecido en este Párrafo. 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.2.1.2.** El Contratista de Obra proporcionará al personal el equipo adecuado para su protección, como cascos, anteojos inastillables, mascarillas contra el polvo, dispositivos para la protección contra el ruido, ropa protectora, guantes, arneses y cinturones de seguridad, entre otros.

### **G.2.2. Delimitación de las zonas por reparar**

Sobre la superficie del parapeto o la banqueta, se delimitarán con pintura las zonas por reparar que señale el proyecto o la Secretaría.

### **G.2.3. Reparaciones menores**

**G.2.3.1.** Los pernos de anclaje que se encuentren flojos serán ajustados de acuerdo con lo indicado en el proyecto o por la Secretaría.

**G.2.3.2.** Los pernos deteriorados o faltantes serán repuestos con pernos nuevos que cumplan con las características indicadas en el proyecto o por la Secretaría.

**G.2.4. Remoción o desmantelamiento de las partes dañadas**

- G.2.4.1.** El concreto hidráulico dañado o suelto en la zona por reparar se removerá completamente, o si se trata de parapetos metálicos el elemento dañado se desmantelará totalmente, considerando en ambos casos lo establecido en el proyecto o por la Secretaría y conforme a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-013, *Demoliciones y Desmantelamientos*.
- G.2.4.2.** A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, para delimitar el área por reparar y proteger las zonas no dañadas en el caso de elementos de concreto hidráulico, con la ayuda de una cortadora de disco se realizará un corte perpendicular a la superficie, con una profundidad de veinticinco (25) milímetros, en todo el perímetro previamente marcado.
- G.2.4.3.** El retiro de la capa de concreto hidráulico dañada puede realizarse manualmente con cincel o mediante equipo mecánico que no dañe las zonas que no requieran reparación.
- G.2.4.4.** En áreas de demolición, el refuerzo existente no deberá ser cortado o dañado. Si durante la remoción del concreto hidráulico se deja expuesta más de la mitad de la superficie de una varilla de refuerzo, será necesario descubrirla por completo, con una holgura bajo ella igual al diámetro de la varilla para asegurar que quede perfectamente ahogada y adherida con el concreto nuevo.
- G.2.4.5.** En caso de que exista refuerzo corroído y éste deba ser repuesto, será expuesto por completo en una longitud mínima de veinticinco (25) centímetros a ambos lados, más allá de la zona de corrosión, a menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa; si el refuerzo no debe ser repuesto, se expondrá únicamente la parte corroída.

- G.2.4.6.** En áreas con anclas para juntas de calzada, la remoción del concreto hidráulico se realizará mediante equipo ligero y con especial cuidado para no dañar estos elementos.
- G.2.4.7.** La demolición y remoción se realizará cuidadosamente hasta los límites y profundidades establecidos, con equipo adecuado y de tal manera que las partes restantes del parapeto o banqueteta no sean dañadas. Cuando el concreto hidráulico que no deba ser demolido, el acero de refuerzo u otras partes del elemento estructural sean dañados, el Contratista de Obra dará aviso de inmediato a la Secretaría y realizará las reparaciones necesarias por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría. 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.2.4.8.** La superficie de concreto hidráulico resultante presentará una textura rugosa, para asegurar una buena adherencia entre el concreto existente y el concreto nuevo. No se permitirá la colocación de materiales nuevos sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

### **G.2.5. Preparación de la superficie**

- G.2.5.1.** Inmediatamente antes de la reparación, la superficie que recibirá el concreto hidráulico nuevo estará limpia, exenta de materiales sueltos, sustancias extrañas, polvo o agua libre. Para tal objeto se limpiará enérgicamente toda la superficie, empleando cepillos de alambre, agua o arena a presión o aire comprimido, según se requiera y considerando lo establecido en la Norma N·CSV·CAR·2·03·002, *Limpieza de Parapetos, Banquetas y Camellones*. Cuando por cualquier circunstancia se suspenda la reparación, antes de reiniciarla, la superficie se limpiará nuevamente.
- G.2.5.2.** Cuando así lo indique el proyecto o la Secretaría, se aplicará un producto especial sobre la superficie

demolida para mejorar la adhesión con el concreto hidráulico nuevo. El tipo de producto será el establecido en el proyecto o por la Secretaría.

**G.2.5.3.** Para eliminar la corrosión existente en el acero de refuerzo, éste se limpiará mediante chorro de arena a presión y lijado manual o mecánico, hasta eliminar completamente la parte dañada. Si como resultado de la limpieza, el acero de refuerzo pierde más del veinte (20) por ciento de su área transversal, se repondrá el área faltante. A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, para la reposición del acero se considerará que:

- a) La disminución del área de acero de refuerzo se compensará colocando varillas suplementarias, con un área igual al doble del área faltante.
- b) El acero de refuerzo suplementario tendrá una longitud de traslape mínima de cuarenta (40) veces el diámetro de la varilla añadida, más allá de la zona con área disminuida.

**G.2.5.4.** Cuando al momento de la demolición se detecte acero faltante, se colocará acero de refuerzo nuevo donde sea necesario, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o por la Secretaría, considerando que el diámetro del acero de refuerzo nuevo será igual al diámetro del acero original.

**G.2.5.5.** Una vez concluida la limpieza, reposición del acero de refuerzo o reposición del acero faltante, antes de la colocación del concreto hidráulico, se aplicarán productos inhibidores de corrosión al acero de refuerzo, conforme a lo indicado en el proyecto o por la Secretaría.

### **G.3. REPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS DEMOLIDOS O DESMANTELADOS**

La reposición de los parapetos o banquetas demolidos o desmantelados, se realizará de acuerdo con lo indicado en las

Normas N·CTR·CAR·1·02·009, *Parapetos* y N·CTR·CAR·1·02·010, *Guarniciones y Banquetas*, respectivamente.

#### **G.4. ACABADO**

##### **G.4.1. Parapetos y banquetas**

Después de concluidos los trabajos de reparación de parapetos y banquetas, la superficie presentará, a juicio de la Secretaría, una textura uniforme y sin rebordes, especialmente en las juntas con elementos preexistentes. El acabado de las banquetas cumplirá además con lo indicado en la Fracción G.5. de la Norma N·CTR·CAR·1·02·010, *Guarniciones y Banquetas*.

##### **G.4.2. Zonas de almacenamiento temporal**

Al final de la jornada, estas zonas 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.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Durante la reparación de parapetos y banquetas, 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.6. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de los parapetos y banquetas reparados, hasta que el trabajo haya sido recibido por la Secretaría.

## **H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la reparación de parapetos y banquetas 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 la Fracción D.1. de esta Norma, así como en la Norma N·CTR·CAR·1·02·003, *Concreto Hidráulico*, en su caso.
- H.2.** Que la reposición del parapeto o banqueta se haya ejecutado considerando lo indicado en las Normas N·CTR·CAR·1·02·009, *Parapetos* y N·CTR·CAR·1·02·010, *Guarniciones y Banquetas*, según sea el caso.
- H.3.** Que no se hayan alterado las secciones y el alineamiento del parapeto o banqueta.
- H.4.** Que el acabado final del parapeto o banqueta no presente defectos que, a juicio de la Secretaría, afecten la calidad y buen comportamiento del elemento.
- H.5.** Que la superficie del parapeto o banqueta, así como la de rodadura, estén limpias 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 parapetos o banquetas 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.** La reparación de elementos de concreto hidráulico se medirá tomando como unidad el decímetro cúbico de parapeto o banqueta repuesto, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).

- I.2. La reposición del acero de refuerzo se medirá tomando como unidad el kilogramo de acero repuesto, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).
- I.3. La reparación de parapetos de acero se medirá tomando como unidad el kilogramo de parapeto repuesto, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).

### J. BASE DE PAGO

Cuando la reparación de parapetos y banquetas 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. La reparación de elementos de concreto hidráulico se pagará al precio fijado en el contrato para el decímetro cúbico de parapeto o banqueta repuesto, según su tipo. Este precio incluye lo que corresponda por:
  - Valor de adquisición o fabricación del concreto hidráulico, los módulos precolados y demás materiales necesarios para la reparación del parapeto o banqueta, 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, antes y después de la reparación.
  - Delimitación de las zonas por reparar.
  - Corte con disco y remoción del concreto hidráulico dañado, de acuerdo con lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·013, *Demoliciones y Desmantelamientos*.
  - 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.
  - Preparación de la superficie por reparar y aplicación del producto adherente.

- Suministro y utilización de agua.
- Reposición de los parapetos o banquetas de acuerdo con lo indicado en las Normas N-CTR-CAR-1-02-009, *Parapetos* y N-CTR-CAR-1-02-010, *Guarniciones y Banquetas*, según sea el caso.
- 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 del parapeto o banqueta hasta que hayan sido recibidos por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**J.2.** La reposición del acero de refuerzo se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo de acero repuesto, según su tipo. Este precio incluye lo que corresponda por:

- Valor de adquisición del acero de refuerzo, inhibidores de corrosión y demás materiales necesarios para la reposición del acero de refuerzo, incluyendo mermas y desperdicios; carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Limpieza del acero de refuerzo para eliminar la corrosión.
- Delimitación del acero de refuerzo por reponer.
- 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.
- Habilitado y reposición del acero de refuerzo dañado o faltante.
- Aplicación de inhibidores de corrosión.
- 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 del acero repuesto hasta que haya sido cubierto con el concreto hidráulico.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**J.3.** La reparación de parapetos de acero se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo de parapeto repuesto, según su tipo. Este precio incluye lo que corresponda por:

- Valor de adquisición de los perfiles de acero, soldadura y demás materiales necesarios para la reparación del parapeto. 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, antes y después de la reparación.
- Delimitación de las zonas por reparar.
- Desmantelamiento de los elementos dañados, de acuerdo con lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·013, *Demoliciones y Desmantelamientos*.
- 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.
- Suministro y utilización de agua.
- Reposición de los parapetos de acuerdo con lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·009, *Parapetos*.
- 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 del parapeto hasta que haya sido recibido 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 parapetos y banquetas, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

**L. RECEPCIÓN DE LA OBRA**

Una vez concluidos los trabajos de reparación de parapetos y banquetas, 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.

