

LIBRO: **CTR. CONSTRUCCIÓN**

TEMA: **CAR. Carreteras**

PARTE: **1. CONCEPTOS DE OBRA**

TÍTULO: 02. Estructuras

CAPÍTULO: 002. Zampeado

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la construcción de zampeados, en carreteras de nueva construcción.

B. DEFINICIÓN

El zampeado es el recubrimiento de superficies con mampostería de piedra o tabique, concreto hidráulico o suelo-cemento, con el fin de protegerlas contra la erosión.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables de los Títulos 01. *Materiales para Mampostería* y 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N-LEG-3
Mampostería de Piedra	N-CTR-CAR-1-02-001
Concreto Hidráulico	N-CTR-CAR-1-02-003
Criterios Estadísticos de Muestreo	M-CAL-1-02

D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen en la construcción de zampeados, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 01. *Materiales para Mampostería* y 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- 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 los corrija 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 construcción de zampeados, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, 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 dure la obra 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, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales 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 01. *Materiales para Mampostería* y 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la construcción de zampeados se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

- G.2.1.** Previo a la construcción del zampeado, la superficie por recubrir estará debidamente terminada y libre de materias extrañas.
- G.2.2.** Si así lo indica el proyecto o aprueba la Secretaría, la superficie por cubrir se compactará al grado establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- G.2.3.** En el caso de zampeados de mampostería junteada con mortero, de concreto hidráulico colado en el lugar o de suelo-cemento, la superficie por recubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta que sea recubierta.
- G.2.4.** Por ningún motivo se permitirá la elaboración de mezclas para el zampeado directamente sobre las superficies de rodamiento o acotamientos. El procedimiento que se utilice para el manejo de las mezclas, debe garantizar que durante su fabricación, manipulación y aplicación no se manche el pavimento.

G.3. ZAMPEADO

El zampeado se construirá en el lugar, del tipo, con las dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

G.3.1. Mampostería

G.3.1.1. La mampostería que se utilice en la construcción del zampeado, podrá ser de piedra o tabique, con juntas de mortero de cemento o seca y se construirá considerando lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-001, *Mampostería de Piedra*, en su caso. El mortero que se utilice se elaborará con la dosificación establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría

G.3.1.2. A menos que se emplee mampostería seca, antes de ser colocadas las piedras o tabiques estarán húmedos, al igual que la superficie de apoyo y las piedras o tabiques contiguos. Las piedras o tabiques se colocarán cuatraperados, sobre una capa de mortero. Las piedras se acomodarán a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas, para finalmente llenar completamente las juntas con mortero y lajas. Antes de que endurezca el mortero de las juntas, éste se entallará al ras del paramento.

G.3.1.3. Las piedras o tabiques se colocarán cuatraperados y apoyados completamente en la superficie por cubrir. En zampeados de mampostería seca de piedra, las piedras se colocarán de manera que la superficie de contacto entre unas y otras sea la mayor posible.

G.3.1.4. El zampeado de mampostería en taludes se hará comenzando por el pie del mismo; en el caso de mampostería de piedra, el zampeado se iniciará empleando las piedras de mayores dimensiones.

G.3.1.5. La superficie del zampeado de mampostería se mantendrá húmeda durante tres (3) días después de terminadas las juntas, a menos que se trate de mampostería seca.

G.3.1.6. En el caso de zampeado en taludes con mampostería seca, una vez terminada la colocación de las piedras, se rellenarán todas las juntas con tierra arcillo-arenosa, retacándose con lajas.

G.3.2. Concreto hidráulico

G.3.2.1. Los zampeados de concreto hidráulico podrán ser colados en el lugar o precolados, con las dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

G.3.2.2. Cuando el zampeado sea de concreto hidráulico colado en el lugar, se ejecutará considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*.

G.3.2.3. El tipo de concreto, su espesor y resistencia, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

G.3.3. Suelo-cemento

G.3.3.1. El espesor y la proporción del suelo-cemento, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

G.3.3.2. Los materiales se mezclarán en el lugar o en planta, preferentemente en seco, posteriormente se agregará el agua, revolviéndolos nuevamente hasta lograr una mezcla homogénea.

G.3.3.3. La mezcla se colocará extendiéndola uniformemente hasta obtener el espesor que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

G.3.3.4. La mezcla extendida se apisonará de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.3.3.5. Inmediatamente después del apisonado del suelo-cemento, se curará conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.4. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación del zampeado hasta que haya sido recibido por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el zampeado, se considere terminado y sea aceptado 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 LOS MATERIALES

Que los materiales cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.

H.2. ESPESOR, ACABADO, ALINEAMIENTO Y TALUDES

Que el espesor, acabado, alineamiento y taludes cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con las tolerancias indicadas en la Tabla 1. de esta Norma.

TABLA 1.- Tolerancias para espesores

Tipo de zampeado	Tolerancia cm
Mampostería de piedra	±5
Mampostería de tabique o de concreto	±1
Suelo-cemento	±2

I. MEDICIÓN

Cuando la construcción de zampeados 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, tomando como unidad el metro cúbico de zampeado terminado, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1). Como base se considerará el volumen que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

J. BASE DE PAGO

Cuando la construcción del zampeado 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 como sigue:

J.1. ZAMPEADO DE MAMPOSTERÍA

El zampeado de mampostería se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de zampeado de mampostería terminado, 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 piedra o tabique, el cemento, la cal, la arena y el agua. Carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Compactación de la superficie por cubrir.
- Elaboración y colocación de la mezcla para el junteo y entallado.
- Rostreado o labrado de la piedra.
- Limpieza o lavado de la piedra.
- Andamios, plataformas y demás equipo auxiliar para la construcción del zampeado.
- Todos los humedecimientos necesarios.
- Elevación, colocación y junteo de la piedra o tabique.
- Entallado.
- Curado.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas de todos los materiales.
- La conservación del zampeado hasta que haya sido recibido por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

J.2. ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRÁULICO

El zampeado de concreto hidráulico se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de zampeado de concreto hidráulico terminado, según su tipo. Estos precios unitarios incluyen todos los conceptos indicados en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*.

J.3. ZAMPEADO DE SUELO-CEMENTO

El zampeado de suelo-cemento se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de zampeado de suelo-cemento terminado, 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 o fabricación del suelo-cemento, carga, transporte y descarga hasta el sitio de su utilización.
- Preparación de la superficie sobre la que se colocará el suelo-cemento, incluyendo la compactación, limpieza y humedecimiento.
- Suministro, colocación, preparación y remoción de cimbras.
- Suministro, colocación, apisonado, acabado y curado del suelo-cemento.
- Preparación de las juntas de construcción.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.
- La conservación del zampeado 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 del zampeado, 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 concluida la construcción del zampeado, la Secretaría lo aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable lo 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.

