

**LIBRO:** **CSV. CONSERVACIÓN**  
**TEMA:** **CAR. Carreteras**  
**PARTE:** **2. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA**  
**TÍTULO:** 04. Túneles  
**CAPÍTULO:** 002. Limpieza de Paredes y Bóvedas

**A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de limpieza de paredes y bóvedas de túneles para carreteras.

**B. DEFINICIÓN**

Es el conjunto de actividades que se realizan para retirar el hollín, grasa, polvo, materia vegetal y todo material que se acumule en las paredes y bóveda de un túnel, con el propósito de mantenerlas limpias o para preparar sus superficies para recibir algún tipo de recubrimiento.

**C. REFERENCIAS**

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
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

## **D. MATERIALES**

- D.1.** Por ningún motivo se admitirá el uso de sustancias agresivas que a juicio de la Secretaría, dañen de cualquier forma las paredes y bóvedas, la superficie de rodadura o cualquier otro elemento del túnel, tales como solventes, combustibles o lubricantes.
- D.2.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales o productos que se utilicen provocan daños a las paredes y bóvedas, a la superficie de rodadura, a los demás elementos del túnel, al entorno o a los usuarios, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, remplace dichos materiales o productos por otros adecuados y repare los daños causados. 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 limpieza de paredes y bóvedas de túneles, será el adecuado para obtener la calidad especificada por la Secretaría, en cantidad suficiente para limpiar el área establecida por la misma y conforme con el 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 hasta 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. PLATAFORMAS**

Con canastillas telescópicas de accionamiento hidráulico y neumático, cuya versatilidad de movimientos permitan acercar y retirar el equipo, materiales y personal. Contarán con barandales y piso antiderrapante.

### **E.2. CEPILLOS MECÁNICOS**

Autopropulsados o remolcados. Tendrán una escoba rotatoria con el tipo de cerdas adecuadas según el material por remover y la superficie por cepillar.

### **E.3. UNIDADES DE AGUA A PRESIÓN**

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

### **E.4. COMPRESORES DE AIRE**

Capaces de producir una presión mínima de seiscientos veinte (620) kilopascuales (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 limpieza, 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 los trabajos. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Los residuos producto de la limpieza 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 limpieza de paredes y bóvedas de túneles, 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 limpieza de paredes y bóvedas de túneles 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. TRABAJOS PREVIOS**

- G.2.1.** Antes de iniciar los trabajos de limpieza de paredes y bóvedas, 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 limpieza 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.2.2.** 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.2.3.** Se contará con medios de comunicación efectivos para uso habitual y para casos de emergencia, entre el sitio de los trabajos y el exterior del túnel. En el caso que se interrumpa dicha comunicación, la Secretaría suspenderá de inmediato los trabajos hasta que la comunicación sea restablecida. La Secretaría decidirá si la interrupción se debió a causas atribuibles al Contratista de Obra, en cuyo caso, los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que se ocasionen, serán imputables a él.
- G.2.4.** Cuando así lo indique la Secretaría, las instalaciones como luminarias, ventiladores, detectores de humo, sistemas de comunicación o monitoreo, entre otras, se protegerán durante la ejecución de los trabajos de limpieza, especialmente cuando se utilicen chorros de agua a presión. El tipo de protección que se utilice en cada caso, deberá ser aprobado por la Secretaría.

**G.3. LIMPIEZA**

- G.3.1.** La limpieza se ejecutará mediante el empleo de herramientas adecuadas, como cepillos mecánicos o manuales, con cerdas de alambre, de fibra o de raíz y con la ayuda de aire comprimido o de agua a presión.
- G.3.2.** La limpieza se efectuará con el cuidado necesario para no dañar el revestimiento. Cualquier daño al túnel provocado por el Contratista de Obra, será reparado por su cuenta y costo a satisfacción de la Secretaría.

**G.4. ACABADO**

- G.4.1.** Después de concluidos los trabajos de limpieza, las paredes y bóvedas del túnel presentarán, a juicio de la Secretaría, un aspecto uniforme y estarán libres de residuos.
- G.4.2.** Al final de la jornada, las zonas de almacenamiento temporal quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, extraídos durante el proceso de limpieza, 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 el proceso de limpieza, transporte, manejo y disposición de residuos, 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.6. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la limpieza de paredes y bóvedas de túneles hasta que haya sido recibida por la Secretaría.

**H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la limpieza se considere terminada y sea aceptada por la Secretaría, se verificará que las paredes y bóvedas no presenten defectos que, a juicio de la Secretaría, hayan sido ocasionados por negligencia en la

ejecución del trabajo y que la superficie de rodadura esté libre de encharcamientos y residuos de los materiales o sustancias utilizados para la limpieza. Asimismo, se verificará que la disposición final de todos los residuos se haya hecho en los bancos de desperdicios aprobados por la Secretaría.

## **I. MEDICIÓN**

- I.1. Cuando la limpieza de paredes y bóvedas de túneles 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 cuadrado de pared o bóveda limpia, con aproximación a la unidad.
- I.2. En el caso de conceptos de obra para conservación, que incluyan la limpieza de paredes y bóvedas como parte de su ejecución, ésta se incluirá dentro de la base de pago del concepto de obra de que se trate, por lo que no se medirá de forma independiente.

## **J. BASE DE PAGO**

Cuando la limpieza de paredes y bóvedas se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Fracción I.1. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de pared o bóveda limpia. En el caso de conceptos de obra para conservación, que incluyan la limpieza de paredes y bóvedas como parte de su ejecución, ésta se incluirá dentro del precio unitario del concepto de obra de que se trate. 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 los materiales y productos para la limpieza, 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 las superficies de las paredes y bóvedas.
- 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.

- Equipo de alumbrado y su operación.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales, productos y residuos, durante las cargas y las descargas.
- La conservación de las paredes y bóvedas limpias hasta que hayan sido recibidas por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

- K.1.** Cuando la limpieza de paredes y bóvedas de túneles se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, la estimación y pago se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.
- K.2.** En el caso de conceptos de obra para conservación, que incluyan la limpieza de paredes y bóvedas de túneles como parte de su ejecución, la estimación y pago se incluirá en el concepto de obra de que se trate.

**L. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

- L.1.** Cuando la limpieza de paredes y bóvedas de túneles se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, una vez concluida, la Secretaría la aprobará y recibirá conforme con 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.
- L.2.** En el caso de conceptos de obra que incluyan la limpieza de paredes y bóvedas de túneles como parte de su ejecución, la limpieza se recibirá como parte del concepto de obra que se trate.