

LIBRO: **CSV. CONSERVACIÓN**

TEMA: **CAR. Carreteras**

PARTE: **4. TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN**

TÍTULO: 04. Túneles

CAPÍTULO: 002. Reparación del Sistema de Ventilación

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de reparación del sistema de ventilación para túneles carreteros.

B. DEFINICIÓN

Es el conjunto de actividades que se realizan para reparar o sustituir los componentes del sistema de ventilación de un túnel carretero, con el propósito de restituir o mejorar las condiciones de operación de estos elementos y por consiguiente la ventilación del túnel.

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	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N·LEG·3
Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras	N·PRY·CAR·10·03·001
Prácticas Ambientales durante la Construcción de las Obras	N·CTR·CAR·1·10·001

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

D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales y dispositivos que se utilicen en la reparación del sistema de ventilación 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.** No se aceptará el suministro y utilización de materiales o dispositivos 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 o dispositivos 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 corrija las deficiencias o remplace los materiales, 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 del sistema de ventilación, 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.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales y dispositivos 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 los trabajos, 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 dispositivos 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 que impidan la contaminación del entorno. 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 del sistema de ventilación en túneles, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

G.2.1. Sistemas de seguridad

G.2.1.1. Antes de iniciar los trabajos de reparación del sistema de ventilación, 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 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, lámparas portátiles y filtros para monóxido de carbono, entre otros.

G.2.1.3. 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.2.1.4. El proyecto o la Secretaría determinarán la operación que a su juicio deba mantener el túnel durante los trabajos de reparación del sistema de ventilación.

G.2.2. Delimitación de los elementos por reparar

Se delimitarán claramente los elementos del sistema de ventilación por reparar que señale el proyecto o la Secretaría.

G.2.3. Desmontaje

G.2.3.1. Los elementos por reparar se removerán parcial o totalmente, considerando lo establecido en el proyecto o por la Secretaría.

G.2.3.2. El desmontaje se realizará cuidadosamente hasta los límites establecidos, con equipo manual adecuado y de tal manera que los elementos restantes del sistema de

ventilación no sean dañados. Cuando los elementos que no deban ser removidos u otras partes del túnel 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 misma. 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.2.3.3.** Los materiales, dispositivos o equipos que sean retirados para ser sustituidos, que sean aprovechables, serán empaquetados de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría, a quién se entregarán en el lugar que el proyecto o ésta indiquen.

G.2.4. Preparación de la superficie

Inmediatamente antes de la reparación, la superficie que recibirá los nuevos elementos del sistema de ventilación, estará limpia, exenta de materiales sueltos, sustancias extrañas, óxido, polvo o humedad excesiva. Para tal objeto se limpiará enérgicamente toda la superficie, empleando cepillos de alambre, agua o arena a presión o aire comprimido, según se requiera. Cuando por cualquier circunstancia se suspenda la reparación, antes de reiniciarla, la superficie se limpiará nuevamente.

G.3. REPARACIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

- G.3.1.** La reparación del sistema de ventilación se hará de acuerdo con lo establecido en el proyecto o por la Secretaría, considerando las recomendaciones del fabricante de los dispositivos especiales, en su caso.
- G.3.2** Los conductores eléctricos se alojarán en las canalizaciones, ductos o tuberías, destinados específicamente para la red del sistema de ventilación. En ningún caso se permitirá que se coloquen en canalizaciones destinadas a otros usos, incluyendo instalaciones de telefonía y electricidad.
- G.3.3.** Cuando se requiera realizar interrupciones del suministro de energía eléctrica en uno o más tramos o circuitos del túnel, el

Contratista de Obra solicitará por escrito, con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación, la aprobación por parte de la Secretaría, la cual determinará las condiciones y medidas que deberá tomar el Contratista de Obra, incluyendo la instalación de un sistema de ventilación provisional, por su cuenta y costo.

G.3.4. El proyecto o la Secretaría definirán si se requiere contar con un sistema provisional de ventilación mientras se efectúan los trabajos de reparación, así como los tramos donde debe ser utilizado y la capacidad y tipo de los equipos que lo integren.

G.3.5. Al término de los trabajos, el Contratista de Obra entregará los catálogos de los equipos y dispositivos instalados, el instructivo detallado de servicio de operación y mantenimiento, así como todos los planos actualizados de la instalación como quedó. A menos que la Secretaría indique otra cosa, los documentos se entregarán tanto de forma impresa como en medios magnéticos.

G.4. ACABADO

G.4.1. Sistema de ventilación

Al término de los trabajos, los elementos del sistema de ventilación reparados estarán limpios.

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 el proceso de reparación del sistema de ventilación, 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·CTR·CAR·1·10·001, *Prácticas Ambientales durante la Construcción 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 del sistema de ventilación reparado 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 del sistema de ventilación 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 y dispositivos empleados hayan cumplido con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.2.** Que la reparación de los dispositivos especiales se haya ejecutado considerando las recomendaciones del fabricante, en su caso.
- H.3.** Que la ubicación de los elementos del sistema de ventilación no se haya alterado o sea la establecida en el proyecto o por la Secretaría.
- H.4.** Que los niveles de ventilación dentro del túnel cumplan con lo establecido en el proyecto o por la Secretaría.
- H.5.** Que los elementos reparados y la superficie del túnel que haya resultado afectada por los trabajos, estén limpios y los excedentes de los materiales 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

Quando la reparación del sistema de ventilación en 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, considerando lo siguiente:

- I.1. La reparación de dispositivos o equipos como ventiladores, motores, planta de emergencia y transformadores, se medirán tomando como unidad el dispositivo o el equipo repuesto, según su tipo.
- I.2. Los elementos como conductores, canalizaciones y ductos en general, incluyendo sus accesorios y conectores, se medirán tomando como unidad el metro de elemento repuesto, según su tipo, con aproximación a dos décimos (0,2).

J. BASE DE PAGO

Quando la reparación del sistema de ventilación en túneles 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 dispositivo o el equipo repuesto o bien para el metro de elemento repuesto, según su caso y 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 los dispositivos, materiales y accesorios requeridos para la reparación del sistema de ventilación, incluyendo mermas y desperdicios; carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Delimitación de los elementos por reparar.
- Desmontaje y retiro de los elementos por reparar.
- Carga, transporte y descarga de los elementos por reponer y materiales producto de la reparación, así como los demás residuos que se obtengan a los almacenamientos temporales, a los bancos de desperdicios o al sitio que indique la Secretaría, así como su tratamiento en dichos bancos, en la forma que apruebe la misma.
- Reparación o sustitución de los elementos del sistema de ventilación.
- Limpieza de la superficie afectada después de la reparación.
- Equipos de alumbrado y ventilación provisional 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 sistema de ventilación reparado 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 del sistema de ventilación, 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 del sistema de ventilación, 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.

