

**LIBRO: CTR. CONSTRUCCIÓN**

**TEMA: CAR. Carreteras**

**PARTE: 1. CONCEPTOS DE OBRA**

**TÍTULO: 02. Estructuras**

**CAPÍTULO: 011. Preservación de Madera**

**A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la preservación de la madera empleada en estructuras, para carreteras de nueva construcción.

**B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

La preservación de madera es el tratamiento interno o externo aplicado a la madera antes de su uso, con el fin de aumentar su resistencia a la intemperie y a la acción de agentes destructivos como insectos, hongos, fuego y cambios de humedad, conservando sus propiedades originales.

La preservación de la madera normalmente se efectúa con alguno de los siguientes tratamientos:

- Tratamiento a presión en tanques cerrados (proceso de celda llena).
- Proceso de celda vacía.
- Tratamiento térmico en tanques abiertos.
- Tratamiento superficial.

**C. REFERENCIAS**

Esta Norma se complementa con las siguientes:

## CTR. CONSTRUCCIÓN

### CAR. CARRETERAS

N-CTR-CAR-1-02-011/00

#### NORMAS

#### DESIGNACIÓN

Ejecución de Obras .....	N-LEG-3
Madera y Productos de Madera .....	N-CMT-2-05
Materiales para Preservación de Madera .....	N-CMT-2-06

## D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen para la preservación de madera, cumplirán con lo establecido en la Norma N-CMT-2-06, *Materiales para Preservación de Madera*, 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 preservación de madera, 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 reemplace 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 la madera y todos los materiales para los tratamientos, 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 N-CMT-2-05, *Madera y Productos de Madera* y N-CMT-2-06, *Materiales para Preservación de Madera*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

## G. EJECUCIÓN

### G.1. CONSIDERACIONES GENERALES

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

### G.2. TRABAJOS PREVIOS

**G.2.1.** Previamente al tratamiento de la madera, se verificará que ésta este limpia de corteza y de acuerdo con las dimensiones, secciones y preparaciones establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

**G.2.2.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, la madera se someterá a un acondicionamiento previo con el fin de obtener un contenido de agua en la madera seca menor o igual a dieciocho (18) por ciento, de acuerdo con el tratamiento de preservación indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

### G.3. PRESERVACIÓN

El proyecto o la Secretaría indicarán en cada caso el tipo de preservador, presión, temperatura, penetración, retención y procedimiento que se empleará en el tratamiento de la madera.

#### G.3.1. Tratamiento a presión en tanques cerrados (proceso de celda llena)

**G.3.1.1.** Se coloca la madera dentro de un tanque donde se le aplica un vacío no menor que el correspondiente a una altura barométrica de cincuenta y cinco (55) centímetros durante un tiempo de treinta (30) minutos como mínimo.

## **CTR. CONSTRUCCIÓN**

### **CAR. CARRETERAS**

N-CTR-CAR-1-02-011/00

**G.3.1.2.** Se suprime el vacío y se llena el tanque con el preservador, aplicando una presión no menor de cero coma siete (0,7) megapascales ( $7 \text{ kg/cm}^2$ ).

**G.3.1.3.** Se extrae el preservador y se deja que la madera escurra el excedente; hecho lo anterior se aplica un vacío para acelerar la eliminación del preservador excedente.

#### **G.3.2. Proceso de celda vacía**

**G.3.2.1.** Se coloca la madera dentro de un tanque y se le aplica una presión de uno coma dos (1,2) a uno coma cuatro (1,4) megapascales ( $12 \text{ a } 14 \text{ kg/cm}^2$ ).

**G.3.2.2.** Después de suprimir la presión, se extrae el preservador del tanque y se aplica un vacío, hasta obtener una retención neta, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

#### **G.3.3. Tratamiento térmico en tanques abiertos**

**G.3.3.1.** La madera se somete a un baño por inmersión en el preservador durante un período de seis (6) horas, a una temperatura comprendida entre noventa (90) y ciento veinte (120) grados Celsius.

**G.3.3.2.** Una vez saturadas las piezas, se dejan sumergidas en el preservador, hasta que su temperatura descienda a sesenta (60) grados Celsius, permaneciendo en estas condiciones durante dos (2) horas.

#### **G.3.4. Tratamiento superficial**

Únicamente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, el tratamiento de la madera se hará por un tratamiento superficial, aplicando el preservador con brochas, aspersores o mediante un baño por inmersión a la temperatura ambiente.

### **G.4. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la madera tratada hasta que haya sido recibida por la Secretaría, cuando la estructura que forme sea operable.

## H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la preservación de madera 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 que el tipo de preservador, presión, temperatura, penetración, retención y procedimientos aplicados, según el tipo de tratamiento señalado, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

## I. MEDICIÓN

Cuando la preservación de madera se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo señalado 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 decímetro cúbico de madera tratada, para cada tipo de madera y tratamiento de preservación considerado, con aproximación a un décimo (0,1).

## J. BASE DE PAGO

Cuando la preservación de madera 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 decímetro cúbico de madera tratada, para cada tipo de madera y tratamiento de preservación considerado. 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 preservadores y demás materiales necesarios para el tratamiento. Carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Carga, transporte y descarga de la madera por tratar hasta el sitio de tratamiento y cargo por almacenamiento.
- Maniobras, preparación y acondicionamiento de los tratamientos.
- Aplicación del preservador a la madera según el procedimiento de que se trate.

- Carga, transporte y descarga de la madera tratada hasta el sitio de su utilización.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales y la madera durante las cargas y las descargas.
- La conservación de la madera tratada hasta que haya sido recibida por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

La estimación y pago de la preservación de madera, 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 concluido el tratamiento de la madera, la Secretaría la aprobará y al término de la obra, cuando la estructura de la que forme parte sea operable, la 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.