

**LIBRO:** **CTR. CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:** **CAR. Carreteras**

**PARTE:** **1. CONCEPTOS DE OBRA**

**TÍTULO:** **02. Estructuras**

**CAPÍTULO:** **012. Recubrimiento con Pintura**

## **A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en los recubrimientos de superficies con pintura, para estructuras en carreteras de nueva construcción.

## **B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

El recubrimiento con pintura consiste en la aplicación de una película pigmentada, para recubrir una superficie con fines de protección contra agentes exteriores o con propósitos estéticos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

Las pinturas para recubrimiento de estructuras de acuerdo con su función se clasifican en:

### **B.1. PRIMARIA**

La pintura primaria se usa para protección de la estructura contra la corrosión u oxidación y se aplica directamente sobre la superficie base.

### **B.2. ACABADO**

Además del uso como protección, la pintura de acabado se emplea con fines estéticos. Se aplica ya sea directamente sobre la superficie base o sobre la pintura primaria.

**C. REFERENCIAS**

Esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras.....	N-LEG-3
Pinturas para Recubrimiento de Estructuras .....	N-CMT-2-07
Criterios Estadísticos de Muestreo.....	M-CAL-1-02

**D. MATERIALES**

- D.1.** Los materiales que se utilicen en la aplicación de recubrimientos con pintura, cumplirán con lo establecido en la Norma N-CMT-2-07, *Pinturas para Recubrimiento de Estructuras*, 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 y herramienta que se utilice para el recubrimiento con pintura, 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.

**E.1. EQUIPO MANUAL PARA LA APLICACIÓN DE PINTURA**

Equipo manual de aire a presión, equipado con pistolas y boquillas adecuadas para el tipo de pintura por aplicar.

**E.2 UNIDADES DE AGUA A PRESIÓN**

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

**E.3. UNIDADES DE ARENA A PRESIÓN**

Con la capacidad suficiente para eliminar el óxido de las superficies metálicas.

**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 la Norma N-CMT-2-07, *Pinturas para Recubrimiento de Estructuras*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

**G. EJECUCIÓN****G.1. CONDICIONES GENERALES**

Para la aplicación de recubrimiento con pintura se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obra*.

**G.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS**

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicará recubrimiento de pintura:

- G.2.1.** Sobre superficies húmedas.
- G.2.2.** Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.
- G.2.3.** Cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco (5) grados Celsius
- G.2.4.** En el caso de superficies metálicas expuestas a la intemperie, cuando el metal tenga una temperatura lo suficientemente elevada como para producir ampollas en la película.

### **G.3. TRABAJOS PREVIOS**

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicará el recubrimiento de pintura estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá la aplicación sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría. El aceite, grasa, u otro material que se encuentre en la superficie, así como la pintura defectuosa, se eliminarán utilizando el tipo de removedor o el procedimiento que apruebe la Secretaría.

#### **G.3.1. Tratamiento de superficies de mampostería, concreto, aplanados o con textura similar**

**G.3.1.1.** Las superficies de mampostería, concreto hidráulico, aplanados o con textura similar, serán tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán con agua a presión y un cepillo de raíz, hasta eliminar cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales.

**G.3.1.2.** Se removerán todas las partes mal adheridas o que no tengan la solidez requerida, hasta donde el material ofrezca suficiente firmeza; se resanarán o sellarán las grietas, fisuras y otros defectos con el material que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, de acuerdo con la textura de la superficie. Las zonas resanadas deben quedar bien integradas a las zonas adyacentes y con textura igual a ellas, verificando que las superficies por recubrir se encuentren firmes, sanas y secas antes de la aplicación del recubrimiento.

### **G.3.2. Tratamiento de superficies metálicas**

- G.3.2.1.** Las superficies metálicas expuestas u oxidadas, o con cualquier otro material no graso extraño en la superficie, se limpiarán con lija, arena a presión, cepillo, espátula o algún otro método aprobado por la Secretaría, hasta eliminar completamente el óxido. Si se encuentran huellas de picaduras después de la aplicación de la arena a presión, se suspenderán las operaciones hasta que la Secretaría indique la forma de corregir la superficie afectada. Se evitará limpiar superficies mayores que aquellas que vayan a ser recubiertas en el mismo día.
- G.3.2.2.** Una vez eliminado el óxido, se aplicará un baño con un producto antioxidante, dejándolo secar durante quince (15) minutos o el tiempo que sea necesario de acuerdo a las condiciones climáticas en la obra, antes de aplicar la pintura primaria.

### **G.3.3. Tratamiento de superficies de madera**

- G.3.3.1.** Las superficies de madera se lijarán hasta que queden tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán mediante cepillado, raspado o lijado, eliminando cualquier sustancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Si existe una impregnación por sustancias extrañas o indeseables, se hará una limpieza de la superficie por medio de disolventes y, si el defecto no se elimina, se cepillará o raspará nuevamente la superficie. Si la madera es de tipo resinosa, se eliminará la resina superficial por medio de raspado y se aplicará un sellador o *tapaporo*, tomando en consideración las instrucciones del fabricante.
- G.3.3.2.** Se substituirá o reparará la madera en los lugares en que no esté sana, esté astillada, rajada o presente algún otro defecto que afecte el recubrimiento, en la forma que apruebe la Secretaría. Para rellenar los huecos de los clavos o tornillos remetidos, así como pequeños defectos y grietas superficiales, se utilizará el producto que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

**G.3.3.3.** La madera que presente huellas de alguna plaga, se desinfectará por el método que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

#### **G.4. APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO**

**G.4.1.** Los tipos y clases de pinturas que se emplearán en los recubrimientos, serán los indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

**G.4.2.** Las pinturas tendrán la consistencia necesaria para ser empleadas sin dilución previa; sin embargo, si así lo indica el proyecto o aprueba la Secretaría, la pintura será diluida. En cada caso se indicará el tipo de disolvente que se emplee y su dosificación.

**G.4.3.** Los trabajos de imprimación o sellado, emplastecido y fondo sobre las superficies, se efectuarán antes de aplicar la pintura final o de acabado, según el caso y de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

**G.4.4.** El recubrimiento con pintura primaria en superficies metálicas, se aplicará tomando en consideración las instrucciones del fabricante, mediante el número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Secretaría. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurrimientos, gotas, discontinuidades u otros defectos y se protegerá, siempre que sea posible, evitando que quede expuesta al agua, polvo u otros agentes extraños que la afecten.

**G.4.5.** Sobre la superficie tratada como se indica en la Fracción G.3. de esta Norma y, en su caso, inmediatamente después de que seque la pintura primaria, se aplicará la pintura de acabado, con el color, espesor y número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Secretaría. Esta aplicación se realizará tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Cuando se apliquen varias manos, se cuidará que haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurrimientos, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado.

**G.4.6.** No se aplicará la pintura de acabado sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad, manchas de grasa u otros defectos similares. La Secretaría aprobará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie.

**G.4.7.** Para recubrir superficies de madera en exteriores, el medio ambiente será preferentemente cálido y seco. Cuando se recubra en interiores, es necesario que exista una buena ventilación en los locales. Salvo indicación en contrario, se aplicará la pintura sobre la madera por medio de brochas, rodillos o pistolas de aire.

## **G.5. LÍMITES DE ESPESOR**

Algunas pinturas son especialmente sensibles a su mayor o menor espesor de película, por lo que en todos los casos se seguirán las recomendaciones del fabricante en lo que respecta al espesor máximo o mínimo por aplicarse.

## **G.6. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación del recubrimiento con pintura, hasta que haya sido recibido por la Secretaría, cuando la obra sea operable.

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

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el recubrimiento con pintura 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 LA PINTURA PARA RECUBRIMIENTO**

Que las pinturas y los materiales necesarios para el recubrimiento con pintura, cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.

### **H.2. ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO**

Que el espesor del recubrimiento seco sea el establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, para lo que se harán

mediciones en cinco (5) puntos distribuidos uniformemente por cada diez (10) metros cuadrados de superficie pintada, como sigue:

- H.2.1.** Para superficies que no excedan de treinta (30) metros cuadrados, las mediciones se harán para cada diez (10) metros cuadrados.
- H.2.2.** Para superficies hasta de noventa (90) metros cuadrados, las mediciones se harán en tres (3) zonas de diez (10) metros cuadrados cada una, seleccionadas al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*.
- H.2.3.** Para superficie con más de noventa (90) metros cuadrados, las mediciones se harán, para los primeros noventa (90) metros cuadrados como se establece en el Inciso anterior y, para cada noventa (90) metros cuadrados adicionales o fracción, en una zona de diez (10) metros cuadrados, seleccionada al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*.
- H.2.4.** Para la determinación del espesor en cada punto, se realizarán tres (3) mediciones en las inmediaciones de ese punto y éstas se promediarán.
- H.2.5.** Para determinar el espesor correspondiente a los diez (10) metros cuadrados verificados, se obtendrá el promedio del espesor de los cinco (5) puntos, y éste no será menor que el especificado. En ninguno de los cinco (5) puntos el espesor será menor del ochenta (80) por ciento del espesor especificado.
- H.2.6.** Si el espesor en cualquiera de las zonas de diez (10) metros cuadrados mencionadas en los Incisos H.2.2. y H.2.3. no cumple con el espesor especificado, entonces se medirá el espesor de todas las zonas de diez (10) metros cuadrados de la superficie pintada.



**H.2.7.** En todas las zonas cuyo espesor sea menor que el especificado, se aplicará una mano adicional y se hará una nueva verificación de acuerdo con lo indicado en los Incisos H.2.2. a H.2.4., hasta que cumpla con lo indicado en el Inciso H.2.5. de esta Norma.

**H.2.8.** El proyecto o la Secretaría pueden indicar otro tamaño de zonas o número de puntos a medir, de acuerdo con el tamaño o la forma de la superficie de que se trate.

## I. MEDICIÓN

Cuando el recubrimiento con pintura se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado 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 superficie recubierta y terminada, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).

## J. BASE DE PAGO

Cuando el recubrimiento con pintura se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medido de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie recubierta y terminada, 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 las pinturas primaria y de acabado, disolventes, productos antioxidantes y de todos los demás materiales necesarios para la preparación de la superficie. Carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización, y cargo por almacenamiento.
- Andamios, plataformas y demás equipo auxiliar para la aplicación del recubrimiento.
- Limpieza, tratamiento y sellado de superficies por recubrir.
- Aplicación de los recubrimientos.

- Tiempos muertos del personal y equipos durante el secado.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales, durante las cargas y las descargas.
- La conservación del recubrimiento hasta que haya sido recibido por la Secretaría.
- Todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

La estimación y pago del recubrimiento con pintura, 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 recubrimiento con pintura, la Secretaría lo aprobará y al término de la obra, cuando ésta sea operable, lo 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.