

**LIBRO:** **MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

**PARTE:** **2. MATERIALES PARA ESTRUCTURAS**

**TÍTULO:** 07. Pinturas para Recubrimiento de Estructuras

**CAPÍTULO:** 008. Resistencia a los Rayos Ultra Violeta de Pinturas para Recubrimiento de Estructuras

**A. CONTENIDO**

Este Manual describe el procedimiento para determinar la resistencia a la radiación de luz ultra violeta (UV) bajo condiciones de temperatura ambiente, de las pinturas que se utilicen como primarios o acabados, de uno o dos componentes, a que se refiere la Norma N·CMT·2·07, *Pinturas para Recubrimiento de Estructuras*, en muestras tomadas conforme al Manual M·MMP·2·07·001, *Muestreo de Pinturas para Recubrimiento de Estructuras*.

**B. OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Esta prueba permite determinar la resistencia que tiene una película de pintura, para soportar exposiciones prolongadas de fuentes de radiación controladas, que permiten simular condiciones reales de intemperismo. La prueba consiste en someter a ciclos de radiación de luz ultravioleta y de condensación sin luz, a una muestra de pintura de espesor previamente definido colocada sobre un panel metálico dentro de una cámara de exposición, efectuando una evaluación cualitativa de su deterioro una vez concluido el periodo de prueba.

**C. REFERENCIAS**

Este Manual se complementa con la Norma N·CMT·2·07, *Pinturas para Recubrimiento de Estructuras* y el Manual M·MMP·2·07·001, *Muestreo de Pinturas para Recubrimiento de Estructuras*.

**D. EQUIPO Y MATERIALES**

El equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones óptimas para su uso, calibrado, limpio, completo en todas sus partes y sin desgaste que pueda alterar significativamente el resultado de la prueba. Todos los materiales a emplear serán de calidad, considerando siempre la fecha de su caducidad.

**D.1. APLICADOR POR ASPERSIÓN**

Aparato normalizado, capaz de aplicar una película de pintura con espesor uniforme.

**D.2. APARATO DE EXPOSICIÓN A RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (UV)**

De forma y características semejantes a las mostradas en la Figura 1 de este Manual, que conste de:

- Cámara de prueba, de materiales resistentes a la corrosión.
- Ocho lámparas fluorescentes de luz ultravioleta (UV-B), para radiación de longitud de onda de 295 a 340 nm.
- Dispositivo y depósito para calentar agua.
- Sensor para controlar la temperatura interior de la cámara.

- Soportes para especímenes de prueba.
- Controles e indicadores para tiempo, temperatura y ciclos de exposición.

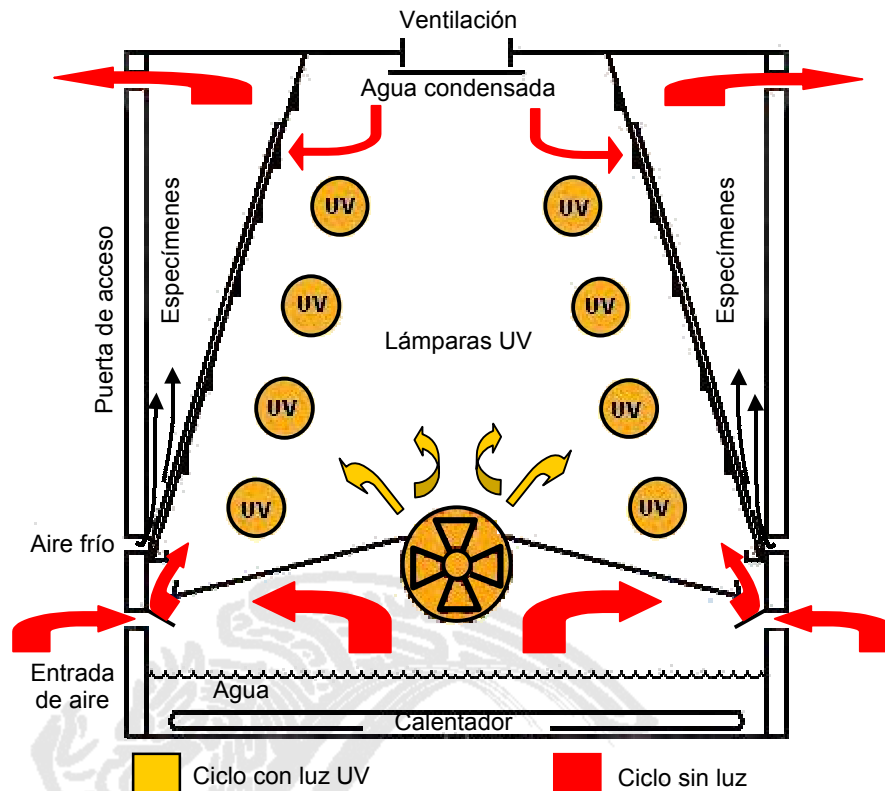


FIGURA 1.- Aparato de exposición a radiación ultravioleta

### D.3. ESPÁTULA O PALA

De madera o acero inoxidable, con las dimensiones adecuadas.

### D.4. LIJA

De grano fino.

### D.5. MEDIDOR DE ESPEORES DE PELÍCULA HÚMEDA

Plantilla o patrón normalizado para medición del espesor de película de pintura húmeda, como el mostrado en la Figura 2 de este Manual.

### D.6. MEDIDOR DE ESPEORES DE PELÍCULA SECA

Aparato magnético no destructivo para medir espesores de pintura en película seca, como el mostrado en la Figura 3 de este Manual.

### D.7. PANELES DE LÁMINA

Para las muestras de pintura serán de acero al carbono suave, laminados en frío, de aproximadamente 1,2 mm de espesor (calibre 18) y 150 mm de longitud por 75 mm de ancho. Para llenar los vacíos en las rejillas que no se ocupen con muestras durante la prueba, serán de

material no oxidable en blanco (aluminio), de aproximadamente 0,8 mm de espesor (calibre 22), de 150 mm de longitud por 75 mm de ancho.

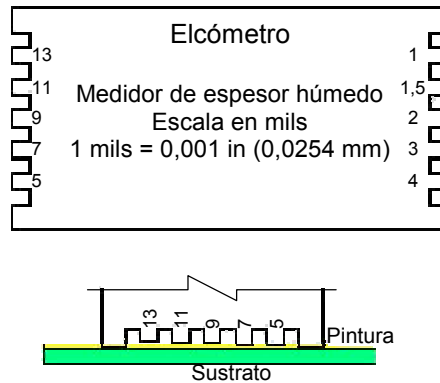


FIGURA 2.- Plantilla o patrón para medir espesores de pintura en película húmeda



FIGURA 3.- Aparato magnético para medir espesores de pintura en película seca

**D.8. PANEL DE VIDRIO**

De 3 mm de espesor, de 75 mm de longitud por 150 mm de ancho, para observar la condensación generada por el aparato durante la prueba.

**D.9. TERMÓMETRO**

Con rango de 30 a 80°C y aproximación de 1°C.

**D.10. AGUA DESTILADA**

Que contenga menos de 200 ppm (partes por millón) de sólidos.

**D.11. XILENO O TOLUENO**

Para limpiar el equipo y eliminar los residuos grasos.

## E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La preparación de la muestra de pintura, obtenida según se establece en el Manual M·MMP·2·07·001, *Muestreo de Pinturas para Recubrimiento de Estructuras*, se hace de la siguiente manera:

### E.1. PINTURAS DE UN COMPONENTE

Se agita vigorosamente la muestra por probar con una espátula o pala durante 5 a 10 min para homogeneizarla y se toma la cantidad necesaria para la prueba, cuidando que no se formen burbujas o se contamine con materiales extraños.

### E.2. PINTURAS DE DOS COMPONENTES

Se hace la mezcla de los componentes previamente homogeneizados, de acuerdo con la proporción y orden de incorporación que se especifique en la ficha técnica que proporcione el fabricante. Esta mezcla permanecerá en reposo durante 15 a 30 min para permitir la reacción de sus componentes y finalmente se homogeneiza para tomar la cantidad de pintura necesaria para la prueba, cuidando que no se formen burbujas o se contamine con materiales extraños.

## F. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

Previo al inicio de la prueba se verifica que el laboratorio esté bien ventilado, con temperatura comprendida entre 25 y 28°C y una humedad relativa de  $50 \pm 5\%$ , evitando el polvo y corrientes de aire y se procede de la siguiente manera:

- F.1. Se lija ligeramente el panel metálico con lija de grano fino y se redondean ligeramente los bordes, removiendo las rebabas a fin de eliminar efectos anómalos; hecho lo anterior, se limpia cualquier residuo grasoso de la superficie con xileno o tolueno.
- F.2. Se coloca la muestra de prueba sobre el panel con la ayuda del aplicador, formando una película uniforme de tal manera que una vez seca, la película tenga un espesor de 0,0762 a 0,254 mm (3 a 10 mils) sobre toda la superficie que será expuesta a la radiación de luz UV. Se elaborarán dos paneles, uno de prueba y el otro que se mantendrá como testigo para hacer una evaluación comparativa.
- F.3. Los paneles con la muestra se acondicionan durante un lapso de 7 a 10 días, de acuerdo con el tipo de pintura, a una temperatura de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  y humedad relativa de  $50 \pm 5\%$ .
- F.4. Previo a su empleo, se efectúan todos los preparativos del aparato de radiación UV, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- F.5. Se colocan los paneles con la muestra dentro de la cámara de prueba, donde se someten a ciclos alternados de exposición a la radiación de luz ultravioleta durante 4 horas a una temperatura de 60°C y 4 h de condensación a 50°C, hasta cumplir el número de horas especificado, dependiendo del tipo de pintura que se esté probando. Durante este proceso se considerará lo siguiente:
  - La zona de exposición interior de la cámara se mantendrá a la temperatura indicada anteriormente, revisando su lectura por lo menos dos veces al día.
  - Cada 72 horas de uso continuo de las lámparas, se efectuará una rotación de las mismas para uniformar sus horas de servicio, llevando un control de su ubicación en cada cambio, con objeto de evitar la variación de resultados.
  - Cuando el número de paneles que se van a ensayar no ocupen totalmente las rejillas, los espacios vacíos se llenarán con paneles sin pintura de material inoxidable (aluminio), además se debe vigilar que no existan fugas de vapor de agua de la cámara, para mantener las condiciones de prueba en su interior.

- F.6. Al término de la prueba, los paneles de prueba se retiran cuidadosamente del aparato y se permite un periodo de secado durante aproximadamente 2 h bajo las condiciones de humedad y temperatura del laboratorio. Enseguida se efectúa un examen minucioso de los paneles comparándolos con el testigo, para determinar la presencia de fallas como, cambio de color, pérdida de brillo de la película de pintura u otra falla que se pudiera detectar.

**G. CÁLCULOS Y RESULTADOS**

Se reporta como resultado de la prueba, después de la evaluación comparativa, la calidad de la pintura del panel de prueba en relación con el panel testigo, indicándose en su caso la falla observada. El reporte incluirá las condiciones de prueba tales como la temperatura y la humedad relativa en el interior de la cámara, así como cualquier variación en el procedimiento de prueba. Además, se reporta el ciclo de exposición aplicado a los paneles de prueba, por ejemplo:

4h UV / 60°C, 4h CON / 50°C

Lo que quiere decir: *ciclos de 4 h bajo exposición a la radiación de luz ultravioleta a una temperatura de 60°C, alternados con ciclos de 4 h bajo condiciones de condensación a una temperatura de 50°C.*

**H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES**

Para evitar errores durante la ejecución de la prueba, se observarán las siguientes precauciones:

- H.1. Realizar la prueba en un lugar cerrado, con ventilación indirecta, limpio y libre de corrientes de aire, de cambios de temperatura y de partículas que provoquen la contaminación de las muestras de prueba.
- H.2. Verificar que las condiciones de temperatura y humedad en el laboratorio al momento de realizar la prueba sean las indicadas en la Cláusula F. de este Manual.
- H.3. Cuidar que todo el equipo esté perfectamente limpio, para que al hacer la prueba la pintura no se mezcle con agentes extraños y se altere el resultado. Cuidar de manera especial la limpieza de los paneles de prueba, como se indica en la Cláusula F. de este Manual.
- H.4. En pinturas de dos componentes, cuidar que la preparación de la pintura se realice de acuerdo con lo indicado en la Fracción E.2. de este Manual.
- H.5. Verificar que el espesor de la película aplicada en los paneles esté dentro de los límites establecidos en la Fracción F.2. de este Manual.
- H.6. Ubicar el aparato de radiación UV a una distancia mínima de 300 mm de cualquier otro aparato.
- H.7. Cuidar que la rotación de las lámparas se realice en los periodos y en el orden establecidos en el manual de operación del equipo, para evitar alteraciones en los resultados. Asimismo, se llevará un control de las horas de servicio de las lámparas para evitar su uso después de cumplir su vida útil.

**I. CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS**

NORMAS	DESIGNACIÓN
Standard Practice Operating Light and Water Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of Nonmetallic Materials .....	ASTM-G-53
Standard Practice for Conducting Tests on Paint and Related Coatings and Materials Using a Fluorescent UV- Condensation Light and Water Exposure Apparatus .....	ASTM-G-4587