

ANEXO 23

RESOLUCIÓN MSC.481(102) (adoptada el 9 de noviembre de 2020)

RECOMENDACIÓN REVISADA SOBRE LA UTILIZACIÓN Y COLOCACIÓN DE MATERIALES RETRORREFLECTANTES EN LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARÍTIMA,

RECORDANDO el artículo 28 b) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

RECORDANDO TAMBIÉN la resolución A.658(16), mediante la cual la Asamblea promulgó la "Recomendación sobre la utilización y colocación de materiales retrorreflectantes en los dispositivos de salvamento" y las "Especificaciones técnicas relativas al material retrorreflectante utilizado en los dispositivos de salvamento" y pidió al Comité de seguridad marítima que mantuviera esta recomendación bajo examen e informara a la Asamblea según fuera necesario,

RECORDANDO ASIMISMO que la Asamblea, en su trigésimo primer periodo de sesiones, invitó al Comité de seguridad marítima a que examinara propuestas para enmendar la resolución A.658(16) con miras a facilitar la aplicación coherente y mundial de las disposiciones relativas a las pruebas de alteración acelerada por exposición a la intemperie y a que volviera a publicar una recomendación revisada como resolución MSC, habida cuenta de su carácter técnico y a fin de facilitar futuras revisiones,

CONSCIENTE de la resolución A.886(21), mediante la cual la Asamblea decidió que el Comité de seguridad marítima se encargará de aprobar y enmendar las normas de funcionamiento y las especificaciones técnicas, así como las enmiendas a estas, en nombre de la Organización,

CONSIDERANDO que, en virtud de las disposiciones del párrafo 1.2.2.7 del Código IDS, los dispositivos de salvamento llevarán material retrorreflectante donde pueda contribuir a su detección, de conformidad con las recomendaciones de la Organización,

1 APRUEBA la Recomendación revisada sobre la utilización y colocación de materiales retrorreflectantes en los dispositivos de salvamento y las Especificaciones técnicas relativas al material retrorreflectante utilizado en los dispositivos de salvamento, que figuran en los anexos 1 y 2, respectivamente, de la presente resolución;

2 RECOMIENDA a los Gobiernos Contratantes del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada, que tomen las disposiciones necesarias para que los dispositivos de salvamento lleven material retrorreflectante colocado de la manera descrita en el anexo 1 de la presente resolución o de la manera que la Administración considere en lo esencial equivalente;

3 RECOMIENDA ASIMISMO que las Administraciones consideren las Especificaciones técnicas relativas al material retrorreflectante utilizado en los dispositivos de salvamento que figuran en el anexo 2 de la presente resolución como una norma para el material retrorreflectante, cuya aplicación contribuirá a mantener el alto nivel de calidad necesario de los dispositivos de salvamento;

4 CONVIENE en que la Administración podrá aceptar dispositivos de salvamento que ya lleven materiales retrorreflectantes de conformidad con lo dispuesto en la resolución A.658(16);

5 INVITA a la Asamblea a que revoque la resolución A.658(16) y a que refrende las medidas adoptadas por el Comité de seguridad marítima.

ANEXO 1

RECOMENDACIÓN REVISADA SOBRE LA UTILIZACIÓN Y COLOCACIÓN DE MATERIALES RETRORREFLECTANTES EN LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

1 BOTES SALVAVIDAS Y BOTES DE RESCATE

Se colocarán materiales retrorreflectantes sobre la regala y en la parte exterior del bote, lo más cerca posible de la regala. Los materiales han de ser de anchura y longitud suficientes para cubrir una superficie de 150 cm² y estar debidamente espaciados (aproximadamente 80 cm de centro a centro). Si el bote tiene colocada una capota abatible, no se permitirá que esta tape los materiales colocados en la parte exterior del bote y en el techo de la capota abatible se colocarán materiales retrorreflectantes semejantes a los anteriores y espaciados a intervalos adecuados (aproximadamente 80 cm de centro a centro). En el caso de los botes salvavidas parcial o totalmente cerrados, estos materiales se colocarán de la manera siguiente:

- .1 para la detección por haces luminosos horizontales, a intervalos adecuados a una altura media entre la regala y el techo de la capota fija;
- .2 para la detección por haces luminosos verticales (como los proyectados desde helicópteros), a intervalos adecuados alrededor de los bordes exteriores de la parte horizontal (o equivalente) del techo de la capota fija; y
- .3 en el fondo de los botes salvavidas y de rescate que no sean autoadrizantes.

2 BALSAS SALVAVIDAS

2.1 Se colocarán materiales retrorreflectantes alrededor de la capota abatible de la balsa salvavidas. Los materiales han de ser de anchura y longitud suficientes para cubrir una superficie de 150 cm² como mínimo y estar debidamente espaciados (aproximadamente 80 cm de centro a centro) y a una altura conveniente por encima de la línea de flotación, incluidas las entradas, si es posible. En las balsas salvavidas inflables se colocarán también materiales retrorreflectantes en la superficie inferior de la base, formando cruz en el centro. La longitud de la cruz será la mitad del diámetro de la balsa salvavidas, y sobre el techo de la capota abatible se hará una marca similar.

2.2 En las balsas salvavidas que no lleven capota abatible se colocarán materiales de anchura y longitud de manera que quede una superficie mínima de 150 cm² en la cámara de flotabilidad a intervalos adecuados (aproximadamente 80 cm de centro a centro) de modo que puedan verse tanto desde el aire como desde un buque.

3 AROS SALVAVIDAS

Se colocarán materiales retrorreflectantes de una anchura suficiente (aproximadamente 5 cm) alrededor del aro salvavidas o a ambos lados del mismo en cuatro puntos equidistantes.

4 APARATOS FLOTANTES

Se colocarán materiales retrorreflectantes en los aparatos flotantes del mismo modo que en las balsas salvavidas sin capota abatible, teniéndose en cuenta siempre el tamaño y la forma del objeto. Dichos materiales han de ser visibles tanto desde el aire como desde un buque.

5 CHALECOS SALVAVIDAS

Los chalecos salvavidas llevarán parches de material retrorreflectante que cubran una superficie de 400 cm² como mínimo y distribuidos de modo que faciliten las operaciones de búsqueda con aeronaves y embarcaciones de superficie desde cualquier dirección. En el caso de chalecos reversibles deberá cumplirse la medida sin importar de qué lado se usa el chaleco. Estos materiales se colocarán en la parte más alta posible del chaleco.

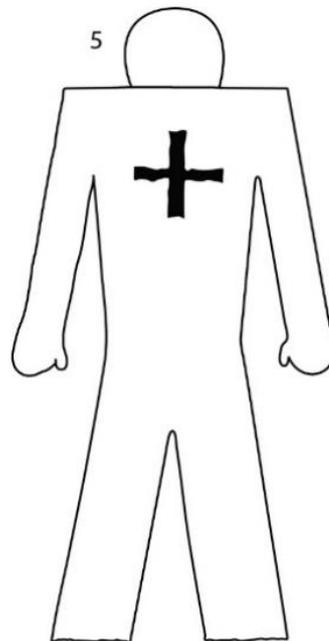
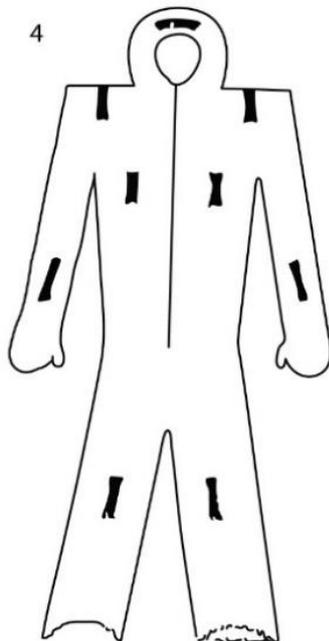
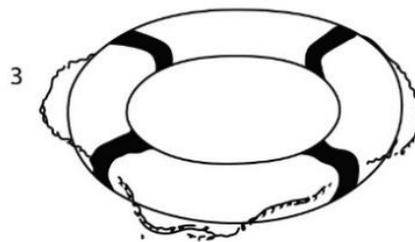
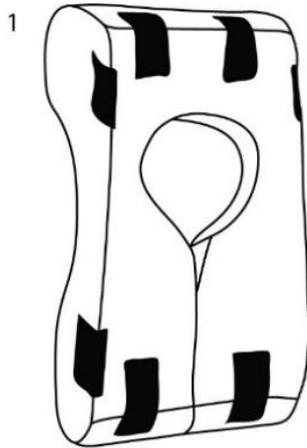
6 TRAJES DE INMERSIÓN

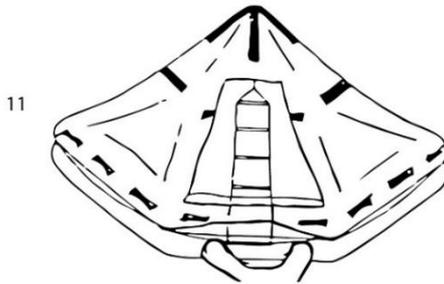
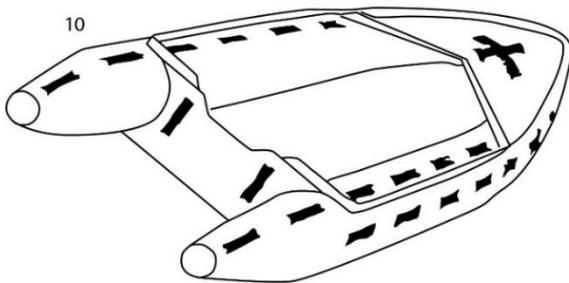
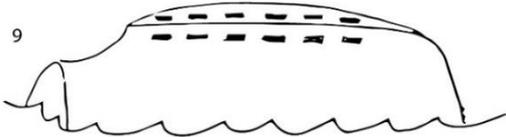
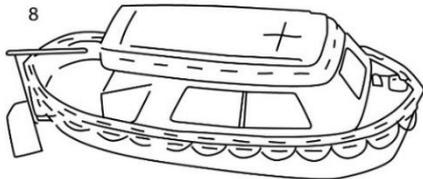
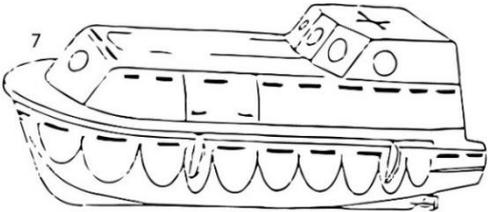
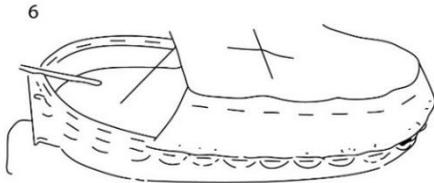
6.1 Los trajes de inmersión llevarán parches de material retrorreflectante que cubran una superficie de 400 cm² como mínimo y distribuidos de modo que faciliten las operaciones de búsqueda con aeronaves y embarcaciones de superficie desde cualquier dirección.

6.2 En el caso de un traje de inmersión que no haga flotar boca arriba a la persona que lo use, la parte posterior del traje llevará material retrorreflectante que cubra una superficie de 100 cm² como mínimo.

7 OBSERVACIONES GENERALES

- .1 Los materiales retrorreflectantes que se utilicen cumplirán las especificaciones técnicas mínimas indicadas en el anexo 2.
- .2 Las figuras que se reproducen en las páginas siguientes tienen por objeto servir de guía a las Administraciones en la colocación de materiales retrorreflectantes conforme a lo dispuesto en las presentes recomendaciones.





ANEXO 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELATIVAS AL MATERIAL RETRORREFLECTANTE
 UTILIZADO EN LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

1 OBJETO

Las presentes especificaciones describen un material retrorreflectante que puede colocarse en las superficies rígidas o flexibles de los dispositivos de salvamento para facilitar la detección de estos.

2 CLASIFICACIÓN

Tipo I: materiales flexibles no destinados a exposición continua al aire libre.

Tipo II: materiales altamente resistentes a la intemperie destinados a exposición continua al aire libre.

3 ESPECIFICACIONES

3.1 Prescripciones fotométricas

El coeficiente mínimo de retrorreflexión (R') frente al iluminante estándar A de la Comisión Internacional del Alumbrado (CIE) (temperatura de color 2856 K) será el que se indica en el cuadro 3.1 para las zonas de retrorreflexión de un material nuevo y seco, cuando sea sometido a la prueba descrita en la sección 4.2. El brillo del material retrorreflectante –cuando sea sometido a la prueba descrita en la sección 4.9– no será inferior al 80 % de los valores indicados en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1

Coeficiente mínimo de retrorreflexión (R') en $cd \cdot 1x^{-1} \cdot m^{-2}$

Ángulo de incidencia B ₁ (B ₂ = 0)	Ángulos de observación			
	0,1°	0,2°	0,5°	1°
5	180	175	72	14
30	140	135	70	12
45	85	85	48	9,4

3.2 Alteración acelerada por exposición a la intemperie

Aplicado a un panel de prueba de aluminio, el material no presentará descoloramiento, fisuración, ampollas o alteración de sus dimensiones, y tendrá como mínimo el 80 % de los valores mínimos de intensidad retrorreflectante indicados en el cuadro 3.1, cuando sea sometido a la prueba descrita en la sección 4.10.

3.3 Inmersión en agua de mar

Cuando sea sometido a la prueba descrita en la sección 4.3, el material no presentará señales de ampollas, exfoliación o corrosión subsuperficial. Tampoco presentará señales de "blanqueo" y su intensidad de retrorreflexión no será inferior a los valores de retrorreflexión indicados en el cuadro 3.1, salvo hasta 5 mm a cada lado de los cortes prescritos.

3.4 Flexibilidad

El material retrorreflectante no presentará ninguna fisura cuando, después de haber permanecido durante 4 horas a una temperatura de -30 °C, sea enrollado alrededor de un mandril de 3,2 mm y sometido a la prueba descrita en la sección 4.4.

3.5 Resistencia a la tracción

Resistencia a la tracción N (newton) por trozos de 25 mm de ancho:

Material sin soporte	≥16 N
Material con soporte para sujeción mecánica	≥330 N en sentido longitudinal ≥200 N en sentido transversal,

cuando sea sometido a la prueba descrita en la sección 4.5.

3.6 Fuerza adhesiva

Para el material adhesivo únicamente. La fuerza adhesiva no será inferior a 16 N por trozos de 25 mm de ancho, cuando sea sometido a la prueba descrita en la sección 4.6.

3.7 Adherencia entre capas

El material no presentará señales de adherencia cuando sea sometido a la prueba descrita en la sección 4.7.

3.8 Resistencia a la niebla salina

El material no presentará señales de corrosión o degradación que puedan menoscabar su eficacia o disminuir el coeficiente de retrorreflexión a un nivel inferior al de los valores indicados en el cuadro 3.1 después de haber sido expuesto a una niebla salina durante 120 horas y limpiado con una solución neutra de detergente diluido, como se describe en la sección 4.8.

3.9 Resistencia a las temperaturas extremas

El material que se someta a prueba no presentará señales de fisuración ni de deformación y no mostrará pérdida del coeficiente de retrorreflexión por debajo de los niveles indicados en el cuadro 3.1 después de haber sido expuesto durante 24 horas, en una atmósfera seca, a una temperatura de $65^{\circ} \pm 2$ °C y posteriormente durante 24 horas a una temperatura de -30 ± 2 °C.

3.10 Resistencia a los hongos

Aplicado a un panel de pruebas de aluminio, el material no favorecerá el crecimiento de hongos, no mostrará pérdida del coeficiente de retrorreflexión por debajo de los niveles indicados en el cuadro 3.1 y no podrá retirarse del panel de pruebas sin dañarlo, cuando sea sometido a las pruebas descritas en la sección 4.11.

3.11 Resistencia a la abrasión

Aplicado a un panel de pruebas de aluminio, el material no tendrá menos del 50 % de los valores de intensidad retrorreflectante mínimos especificados en el cuadro 3.1 cuando sea sometido a las pruebas descritas en la sección 4.12.

3.12 Resistencia a la suciedad y posibilidad de limpieza

Aplicado a un panel de pruebas de aluminio, el material no presentará ningún signo visible importante de daños permanentes o de suciedad cuando sea sometido a las pruebas descritas en la sección 4.13.

4 MÉTODOS DE PRUEBA E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Condiciones de la prueba y número de muestras

Las muestras de prueba permanecerán acondicionadas durante 24 horas a una temperatura de 23 ± 1 °C, con una humedad relativa del 50 ± 5 %, antes de ser sometidas a prueba. Los resultados de todas las pruebas consistirán en la media obtenida de las pruebas efectuadas con tres muestras por lo menos.

4.2 Rendimiento fotométrico

El rendimiento fotométrico se medirá mediante el procedimiento general recomendado en el informe N° 54 de la CIE, 1982. La muestra medirá 150 mm x 150 mm. Los ángulos de incidencia y de observación serán los especificados en el cuadro 3.1. Las lecturas se harán con incrementos no superiores a 30° a medida que el plano medio de observación gira alrededor del eje de referencia (esto es, con ángulos de rotación (E) de 0°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150° y 180°). Cada valor medido será el promedio de las lecturas correspondientes a todas las muestras requeridas.

4.3 Inmersión en agua de mar

4.3.1 Prepárese un panel de prueba de 75 mm x 150 mm.

- A) Material sin soporte: después de quitar la cinta protectora de papel, colóquense las muestras, utilizando un rodillo de mano, sobre la superficie de un panel de aluminio limpio.
- B) Material con soporte para sujeción mecánica: péguense los bordes de las muestras de prueba a un panel de aluminio limpio.

4.3.2 El material retrorreflectante de cada panel de prueba se corta con un cuchillo afilado desde vértices diagonalmente opuestos, de modo que forme una "X". Los cortes se harán atravesando el material hasta el panel metálico.

4.3.3 Sumérgase el panel de prueba hasta la mitad de su longitud en una solución de agua salada con una proporción del 4 % en peso (4 g de NaCl disueltos en 96 ml de agua destilada) a una temperatura de 25 °C, utilizando un cubilete de vidrio cubierto por una placa de vidrio. Tras un periodo de inmersión de 16 horas, retírese el panel del cubilete, enjuáguese la sal depositada en el panel y después de dejar reposar la muestra durante 10 minutos, y nuevamente al cabo de 4 horas, compruébese si satisface las prescripciones descritas en la sección 3.3.

4.4 Flexibilidad

4.4.1 Acondiciónese la muestra de prueba durante 4 horas en una cámara frigorífica a una temperatura de -30 °C. Se preparará un mandril de 3,2 mm a la misma temperatura. La muestra se enrollará en el mandril amovible, haciendo una ligera presión con los dedos enguantados.

4.4.2 Para el material sin apoyo, quítese la cinta protectora y espolvoréese con talco el adhesivo a fin de evitar que se pegue.

4.5 Resistencia a la tracción

Prepárense tres muestras de prueba de 25 mm de ancho y 150 mm de largo. Introdúzcanse las muestras en las mordazas del aparato de prueba de forma que la carga quede uniformemente distribuida en todo el ancho de las muestras y que el largo inicial de prueba sea de 100 mm. Determínese la resistencia a la tracción a una velocidad de 300 mm por minuto. Regístrese la resistencia media a la tracción en el momento de rotura en newtons por cada trozo de 25 mm de ancho en las tres muestras de prueba. Para el material sin soporte quítese la cinta protectora de papel antes de introducir las muestras en el aparato de prueba de resistencia a la tracción.

4.6 Fuerza adhesiva (para el material sin soporte únicamente)

4.6.1 Prepárense tres muestras de prueba de 25 mm de ancho y 200 mm de largo para cada tipo de superficie al que vaya a aplicarse el material. Quítese la cinta protectora de papel en 80 mm de la longitud y colóquense las muestras de prueba sobre las superficies de prueba. Estas serán de aluminio, de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), de todos los tipos de chalecos salvavidas y aros salvavidas en los que el material vaya a usarse, y del material utilizado en los tubos de flotabilidad de las balsas salvavidas inflables. Las superficies de prueba tendrán 50 mm de ancho, 90 mm de longitud y el espesor normalmente usado y deberán limpiarse debidamente con un disolvente adecuado.

4.6.2 Para aplicar las muestras de prueba utilícese un rodillo de latón macizo, de 80 mm de diámetro y 40 mm de ancho, recubierto por una capa de caucho de aproximadamente 6 mm de espesor, con una dureza de 80 ± 1 RHD y una masa total de 2 kg aproximadamente. Pásese el rodillo tres veces y déjese una banda de 120 mm libre para introducirla en la mordaza del instrumento de prueba. Se sumergirá un panel de prueba en agua destilada durante 16 horas antes de la prueba de fuerza adhesiva. El otro panel se sumergirá en agua salada (4 % de NaCl en peso) en un recipiente cubierto durante 16 horas antes de la prueba. (Este método de prueba se exige solamente para los materiales retrorreflectantes que estén proyectados para ser usados con un adhesivo. Si un determinado panel de prueba usado en los ensayos no pasa la prueba, el material retrorreflectante no será aprobado para su adhesión al material utilizado como panel de prueba). Despéguese hacia atrás en un ángulo de 180° a una velocidad de 300 mm/minuto. Regístrese la fuerza adhesiva en newtons por cada trozo de 25 mm de ancho. Repítanse las pruebas de fuerza adhesiva con las muestras utilizadas para la prueba de alteración por exposición a la intemperie descrita en la sección 4.10.

4.7 Adherencia entre capas

Colóquense dos trozos de material de 100 mm x 100 mm, de manera que sus caras retrorreflectantes queden una contra otra, entre dos placas de vidrio de 3 mm de espesor de las mismas dimensiones que las muestras, e introdúzcase el conjunto en un horno con circulación de aire a una temperatura de 65°C . Colóquese una pesa de 18 kg en el centro de la placa de vidrio superior y ciérrase el horno. Retírese del horno 8 horas más tarde, sáquese el material retrorreflectante de entre las dos placas y déjese enfriar durante 5 minutos. Sepárense las dos piezas de material retrorreflectante y compruébese si hay señales de adherencia o descamación de la superficie.

4.8 Resistencia a la niebla salina

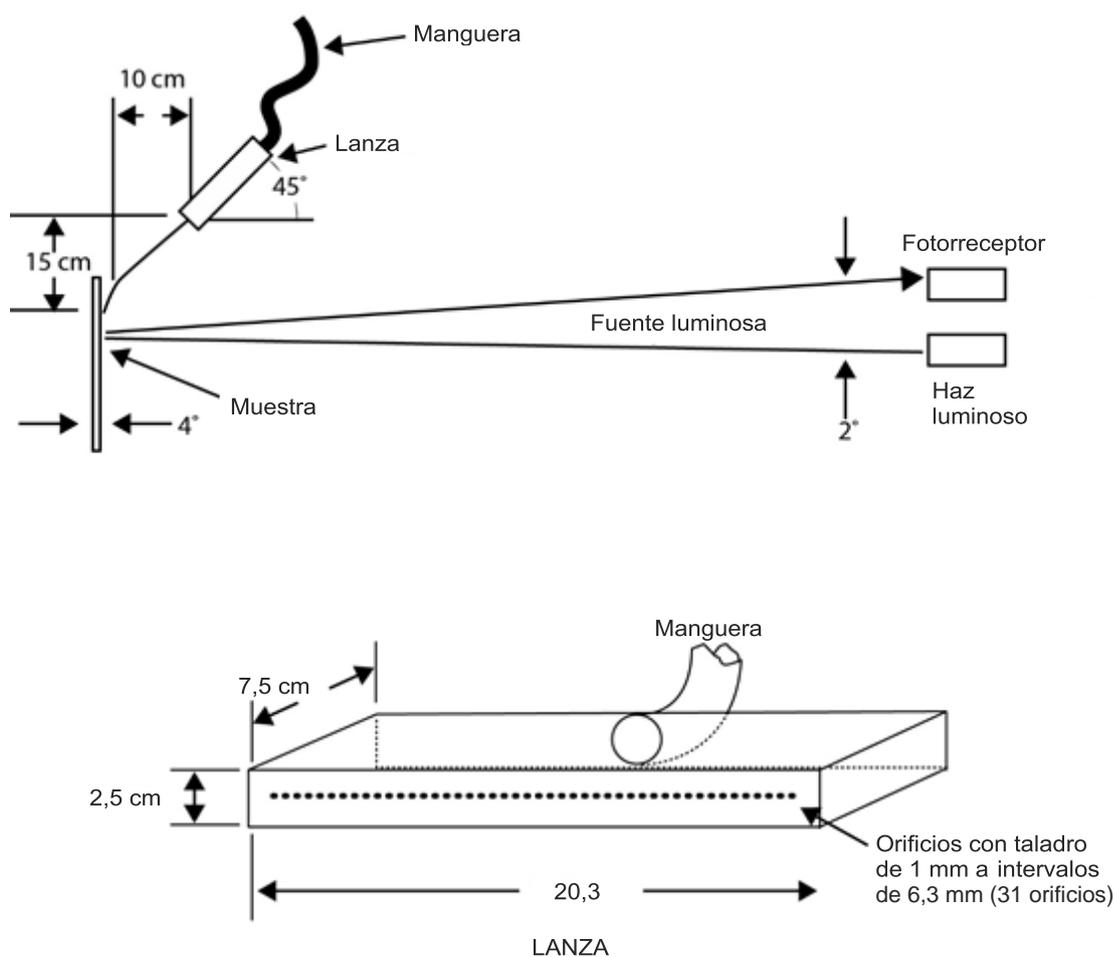
4.8.1 Prepárense las muestras de prueba como se describe en la sección 4.3 A) y B), respectivamente, y colóqueselas en una cámara de niebla salina.

4.8.2 La prueba consistirá en cinco periodos de 22 horas de exposición cada uno, separados por un intervalo de 2 horas durante las cuales se dejarán secar las muestras. La niebla salina se producirá atomizando, a una temperatura de 35 ± 2 °C, una solución salina obtenida disolviendo cinco partes de NaCl en 95 partes de agua, con no más del 0,2 % de impurezas.

4.9 Rendimiento fotométrico en estado húmedo

Se tomará una muestra no expuesta a la intemperie, de 150 mm x 75 mm, y se montará en un plano vertical con la medida de 150 mm en posición horizontal. Aplíquese una cantidad de agua tal que permita cubrir la totalidad de la superficie de la muestra con una película de agua en movimiento continua. Mídase el coeficiente de retrorreflexión con un ángulo de observación de $0,2^\circ$ y un ángulo de incidencia de 5° . La figura 1 ilustra un aparato de prueba adecuado.

Figura 1



Aparato propuesto para la prueba húmeda

4.10 Alteración acelerada por exposición a la intemperie

4.10.1 El rendimiento fotométrico del material se determinará de conformidad con la sección 4.2 tras haber sido expuesto en un climatizador artificial de arco de carbón insolador durante los siguientes periodos:

Material tipo I: 750 horas
Material tipo II: 1 500 horas

4.10.2 Podrán utilizarse otras fuentes de luz distintas de un arco de carbono, y los tiempos de exposición de esas fuentes proporcionarán un grado equivalente de alteración acelerada por exposición a la intemperie. Para la alteración acelerada por exposición a la intemperie se aplicará una metodología de ensayo basada en una norma reconocida por la Organización.¹

4.10.3 Se examinará el material después de la exposición por lo que respecta a las prescripciones y características indicadas en la sección 3.2.

4.11 Resistencia a los hongos

4.11.1 Prepárense tres paneles de prueba de 75 mm x 75 mm como se describe en la sección 4.3 A). Prepárense otros tres paneles de prueba como se describe en la sección 4.3 B), usando grapas o sujetadores inoxidable y que no manchen (en vez de cinta) para sujetar al material de forma plana. Expónganse los paneles al moho, empleando el método de enterramiento en el suelo, durante dos semanas. La actividad microbiana del suelo se verificará exponiendo tela de algodón sin tratar de 400 a 475 g/m² en un lecho de tierra durante los primeros cinco días. La tierra se considerará satisfactoria si esa muestra de control pierde no menos del 50 % de su resistencia a la tracción durante la exposición.

4.11.2 Al final del periodo de exposición se desenterrarán los paneles de prueba, se lavarán suavemente para quitar la tierra y se frotarán con un paño suave humedecido con una solución de etanol al 70 %. Pónganse los paneles en condiciones normales durante 48 horas. Compruébese el rendimiento fotométrico de las muestras según se describe en la sección 4.2 y, al finalizar, inténtese separar el material del panel de prueba.

4.12 Resistencia a la abrasión

4.12.1 Será necesario un aparato compuesto por un motor eléctrico montado sobre una plancha de metal plana y un mecanismo mediante el cual el motor imparta a un cepillo un movimiento de vaivén a todo lo largo de un panel de prueba sujeto a la plancha. Prepárese un panel de prueba de 150 mm de ancho por 425 mm de largo como se describe en la sección 4.3 A). Móntese firmemente el panel en el aparato de prueba y colóquese el cepillo sobre el panel.

4.12.2 La montura del cepillo será de aluminio, de 90 mm de largo por 40 mm de ancho y 12,5 mm de espesor. El cepillo deberá ser rígido, de cerdas duras, negras, de corte plano. La montura tendrá 60 agujeros, de 4 mm de diámetro, llenos de cerdas bien apretadas. Estas se extenderán 20 mm fuera de la montura para formar una superficie abrasiva lo más plana posible. El peso total del cepillo será de 450 ± 15 g. Podrán fijarse pesas en la parte superior del cepillo hasta alcanzar ese peso.

¹ Véanse las recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO), en particular, ISO 4892-1:2016 e ISO 4892-2:2013 o ISO 4892-3:2016 o ISO 4892-4:2013.

4.12.3 Póngase en marcha el motor. El aparato se ajustará de modo que el cepillo se mueva a una velocidad de 37 ± 2 ciclos (74 ± 4 carreras por minuto). Quítese el panel después de 1 000 pasadas y frótese con un paño limpio suave. Compruébese el rendimiento fotométrico del material como se describe en la sección 4.2.

4.13 Resistencia a la suciedad y posibilidad de limpieza

Prepárese un panel de prueba de 150 mm x 150 mm como se describe en la sección 4.2 A). Mánchese el panel aplicando una película de 90 mm de ancho por 0,075 mm de espesor de un agente ensuciador bien mezclado, a lo largo del centro del panel de prueba. El agente ensuciador estará compuesto de una mezcla de 8 g de negro de carbón, 60 g de aceite mineral y 32 g de alcohol mineral inodoro. Cúbrase la zona ensuciada durante 24 horas con un cristal de observación de laboratorio o dispositivo similar. Descúbrase el material y frótese con un paño suave, limpio y seco para quitar el agente ensuciador. Mójese el material con alcohol mineral y frótese con un paño empapado en alcohol mineral. Lávese con una solución al 1 % (en peso) de detergente y agua tibia, enjuáguese y séquese con un paño suave, limpio y seco. Examínese la muestra para comprobar que cumple lo dispuesto en la sección 3.12.
