

MOPU

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

RECOMENDACIONES PARA EL EMPLEO DE PLACAS REFLECTAN- TES EN LA SEÑALIZACION VER- TICAL DE CARRETERAS 1.984



**RECOMENDACIONES PARA EL
EMPLEO DE PLACAS REFLECTAN-
TES EN LA SEÑALIZACION VER-
TICAL DE CARRETERAS**

1.984

Se agradece el envío de observaciones
sobre esta publicación a:

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
Y URBANISMO - DIRECCION GENERAL
DE CARRETERAS - SECCION DE NORMAS
Y NUEVAS TECNICAS - MADRID**

INDICE

	<u>Página</u>
1. CONSIDERACIONES DE CARACTER GENERAL	1
1.1 Objeto	1
1.1 Composición de las señales reflectantes	1
1.3 Clasificación	1
1.4 Fijación del adhesivo al elemento sustentante	2
2. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL REFLEXIVO	2
2.1 Forma y dimensiones	2
2.1.1 Láminas	2
2.1.2 Cintas	3
2.1.3 Rollos	3
2.2 Espesor	3
2.3 Flexibilidad	3
2.4 Resistencia a los disolventes	3
2.5 Brillo especular	3
2.6 Color y reflectancia luminosa	3
2.7 Intensidad reflexiva	4
2.8 Intensidad reflexiva bajo lluvia artificial	4
2.9 Envejecimiento acelerado	4
2.10 Resistencia al calor	4
2.11 Resistencia al frío	4
2.12 Resistencia a la humedad	4
2.13 Retracción	5
2.14 Adherencia	5
2.15 Suceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante	5
2.16 Resistencia a la tracción y alargamiento	5

APENDICE

	<u>Página</u>
1. DESCRIPCION DE LOS METODOS DE ENSAYO	13
1.1 Soporte de las probetas	13
1.2 Flexibilidad	13
1.3 Resistencia a los disolventes	13
1.4 Brillo especular	13
1.5 Color y reflectancia luminosa	13
1.6 Intensidad reflexiva	14
1.6.1 Aparato	14
1.6.2 Procedimiento de ensayo	14
1.7 Intensidad reflexiva bajo lluvia artificial	14
1.8 Envejecimiento acelerado	14
1.8.1 Intensidad reflexiva	14
1.8.2 Pérdida de color (solidez de color)	15
1.8.3 Estabilidad dimensional	15
1.8.4 Resistencia al impacto	15
1.9 Resistencia al calor, frío y humedad	15
1.9.1 Probetas	15
1.9.2 Resistencia al calor	15
1.9.4 Resistencia a la humedad	15
1.10 Retracción	16
1.11 Adherencia	16
1.12 Suceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante	16
1.13 Resistencia a la tracción y alargamiento	16

1. CONSIDERACIONES DE CARACTER GENERAL

1.1 OBJETO

Las presentes Recomendaciones tienen por objetivo especificar cuáles han de ser las características que deben cumplir los materiales de soporte y reflexivos empleados en la confección de señales verticales de tráfico, así como los métodos de ensayo que permitan evaluar dichas propiedades.

Por otra parte, se da una clasificación de las señales en lo referente al elemento reflexivo atendiendo a su forma de suministro, aplicación al elemento de soporte y nivel de intensidad reflexiva.

1.2 COMPOSICION DE LAS SEÑALES REFLECTANTES

Una placa reflectante para la señalización vertical de carreteras consta de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo, que, a su vez, se compone, fundamentalmente, de las siguientes partes:

— **Una película protectora del adhesivo**

El adhesivo debe estar completamente cubierto por una capa de protección que se quitará en el momento de su fijación al elemento sustentante. Para quitarla no será preciso el uso de agua u otros disolventes y durante el proceso no se romperá o deteriorará la capa de adhesivo.

— **Un adhesivo**

El adhesivo asegura la adherencia al soporte metálico, es por tanto aquella parte del material que va a estar en contacto con el soporte metálico. Representa, quizás, la parte más importante del conjunto que forma la señal.

— **Un aglomerante coloreado**

Tendrá una formulación tal que sirva de base a las microesferas de vidrio y que actúe, entre ellas y la película exterior de laca, como ligante. Va pigmentada con los colores que se especifican en las presentes Recomendaciones.

— **Microesferas de vidrio**

Las microesferas de vidrio que van embebidas en el aglomerante, darán lugar a una monocapa uniforme de elementos esféricos, exentos de fallos que alteren el fenómeno catadióptico.

— **Una película externa de laca**

Esta película exterior será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad, pudiendo aplicarse en forma de lámina o bien mediante pulverización.

1.3 CLASIFICACION

La clasificación de las señales verticales reflexivas puede realizarse atendiendo a la forma de suministro del material reflectante (tipo), forma de fijación del adhesivo (clase) y poder reflexivo (nivel).

— **Tipos**

- a) Láminas
- b) Cintas

— **Clases**

- a) Adhesivos colocados por presión o vivos.
- b) Adhesivos colocados por la acción del calor y presión o muertos.
- c) Adhesivos colocados por presión, pero que son susceptibles de cambiar fácilmente de posición en el momento de ser aplicados.

— **Niveles de reflexión**

- 1. Reflexión excepcionalmente elevada, gran angular y durabilidad (clases a y b).
- 2. Buena reflexión y durabilidad (clases a, b y c).

1.4 FIJACION DEL ADHESIVO AL ELEMENTO SUSTENTANTE

— **Naturaleza del soporte**

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la interperie. El material podrá ser chapa blanca de acero dulce o aluminio.

La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales. PP-1 «Preparación de superficies metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico».

Para el empleo de otro material distinto al indicado será preciso la autorización expresa de la Administración.

— **Colocación del adhesivo**

Una vez limpio y seco el soporte se colocará el material reflectante sobre el mismo, quitando cuidadosamente la capa protectora del adhesivo.

El contacto adhesivo-soporte, puede realizarse por dos caminos distintos:

- a) Mediante presión (señales autoadhesivas).
- b) Por la acción del calor y presión (señales termo-adhesivas).

La elección del método vendrá en función del tipo adhesivo.

La colocación del adhesivo se favorece con los materiales de la clase C, es decir aquellos que son susceptibles a cambiar de posición durante su pre-colocación. Una vez transcurrido un cierto tiempo, la señal queda perfectamente adherida al soporte metálico.

2. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL REFLEXIVO

Los materiales utilizados en las señales reflectantes verticales han de cumplir los siguientes requerimientos:

2.1 FORMA Y DIMENSIONES

2.1.1 Láminas

El material reflexivo puede ser suministrado en forma de láminas o en rollos. En ambos casos el fabricante debe proporcionar las dimensiones de las mismas, no admitiéndose aquellas cuyas tolerancias dimensionales sobrepase el $\pm 0,1$ % de la superficie. Estas láminas tendrán una anchura mínima de 150 mm.

2.1.2 Cintas

Las cintas se suministrarán siempre en forma de rollos. Su ancho será igual o menor a 150 mm. No se admitirán aquellas muestras cuyas tolerancias dimensionales sobrepase el $\pm 0,1\%$ de lo indicado por el fabricante.

2.1.3 Rollos

Cuando los materiales se suministren en forma de rollos, estos serán uniformes y compactos, con una capa de protección lo suficientemente robusta como para no deteriorar el adhesivo. Su longitud máxima será de 50 m.

2.2 ESPESOR

El espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo no será superior a 0,30 mm.

2.3 FLEXIBILIDAD

El material reflexivo adherido a un soporte de aluminio no debe mostrar fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo de doblado sobre un mandril de 20 mm de diámetro.

2.4 RESISTENCIA A LOS DISOLVENTES

Una vez realizado el ensayo según se indica en el apartado 1.3 del anexo, el material no debe presentar ampollas, fisuraciones, falta de adherencia o una pérdida apreciable de color.

2.5 BRILLO ESPECULAR

El brillo especular tendrá en todos los casos un valor superior a 40, cuando se realice el ensayo con un ángulo de 85°.

2.6 COLOR Y REFLECTANCIA LUMINOSA

Los colores que tendrán las señales verticales reflexivas de carreteras, son los que a continuación se especifican.

a) Señales de intensidad reflexiva incluidas en el nivel 1

Blanco	Verde
Amarillo	Azul y
Rojo	Naranja

b) Señales de intensidad reflexiva incluidas en el nivel 2

Blanco	Azul
Amarillo	Naranja
Rojo	Marrón y
Verde	Dorado

Las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E., tales que estén dentro de la zona comprendida en el polígono formado por la unión de los cuatro vértices especificados en las tablas I y II, según el tipo de señal de que se trate

(Fig. 1). Asimismo, la reflectancia luminosa será la indicada en las tablas anteriores. Se incluye un anexo a la Fig. 1, explicativo de la gama de coloración del diagrama cromático de la C.I.E. (Commission International de l'Eclairage.).

2.7 INTENSIDAD REFLEXIVA

Las señales verticales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva superior a los límites indicados en las tablas III y IV para cada color y nivel de reflexión.

2.8 INTENSIDAD REFLEXIVA BAJO LLUVIA ARTIFICIAL

La intensidad reflexiva bajo lluvia artificial no debe disminuir en más de un 10 % de su valor original, cuando se ensayen las probetas con un ángulo de divergencia de 0,2° y de incidencia de 0,5°.

2.9 ENVEJECIMIENTO ACELERADO

Los materiales reflexivos de los niveles 1 y 2 al someterlos a 2.200 y 1.000 horas, respectivamente, de envejecimiento artificial acelerado, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) No se observará la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, esfoliaciones ni desgarramientos.
- b) Las placas de nivel 1 retendrán el 80 % de su intensidad reflexiva y las de nivel 2, conservarán una intensidad reflexiva superior al 70 %, salvo en el caso de que el adhesivo sea susceptible de cambiar de posición en el momento de su aplicación, en cuyo caso se les exige una retención superior sólo al 50 %.
- c) No se observará un cambio de color apreciable.
- d) No se presentarán variaciones dimensionales superiores a 0,8 mm.
- e) No aparecerán fisuraciones ni despegues, una vez realizada la prueba de impacto, según lo indicado en el apartado 1.8.4 del Apéndice.

2.10 RESISTENCIA AL CALOR

El material reflexivo no sufrirá fisuraciones, desconchados, esfoliaciones y falta de adherencia cuando se someta a 24 horas en una estufa a 70°C.

2.11 RESISTENCIA AL FRIO

El material reflectante no mostrará fisuraciones, desconchados, esfoliaciones y falta de adherencia cuando se exponga 72 horas a una temperatura de -35°C.

2.12 RESISTENCIA A LA HUMEDAD

El material reflexivo no presentará fisuraciones, desconchados, esfoliaciones y falta de adherencia cuando se mantenga 24 horas a una temperatura de 24-27°C y 100 % de humedad relativa.

2.13 RETRACCION

Al separar la capa de protección del adhesivo, el material no disminuirá en más de 0,8 mm al cabo de los diez minutos, ni de 3,2 mm a las 24 horas.

2.14 ADHERENCIA

El material tendrá la suficiente adherencia a un soporte, de aluminio, como para resistir 790 g de peso, durante 5 minutos, sin despegarse más de 50 mm.

2.15 SUSCEPTIBILIDAD DEL CAMBIO DE POSICION DURANTE LA FIJACION AL ELEMENTO SUSTENTANTE

Este requerimiento sólo precisan cumplirlo aquellas señales que se apliquen por presión, y que el suministrador indique que son capaces de cambiar de posición en el momento de su fijación al elemento sustentante.

El material será susceptible de cambiar de posición, en condiciones normales hasta 38°C, sin sufrir daño alguno y sin deterioro a su adherencia al soporte.

2.16 RESISTENCIA A LA TRACCION Y ALARGAMIENTO

La resistencia a la tracción será superior a 1 kg por cm de ancho y el alargamiento será, asimismo, superior al 10 %.

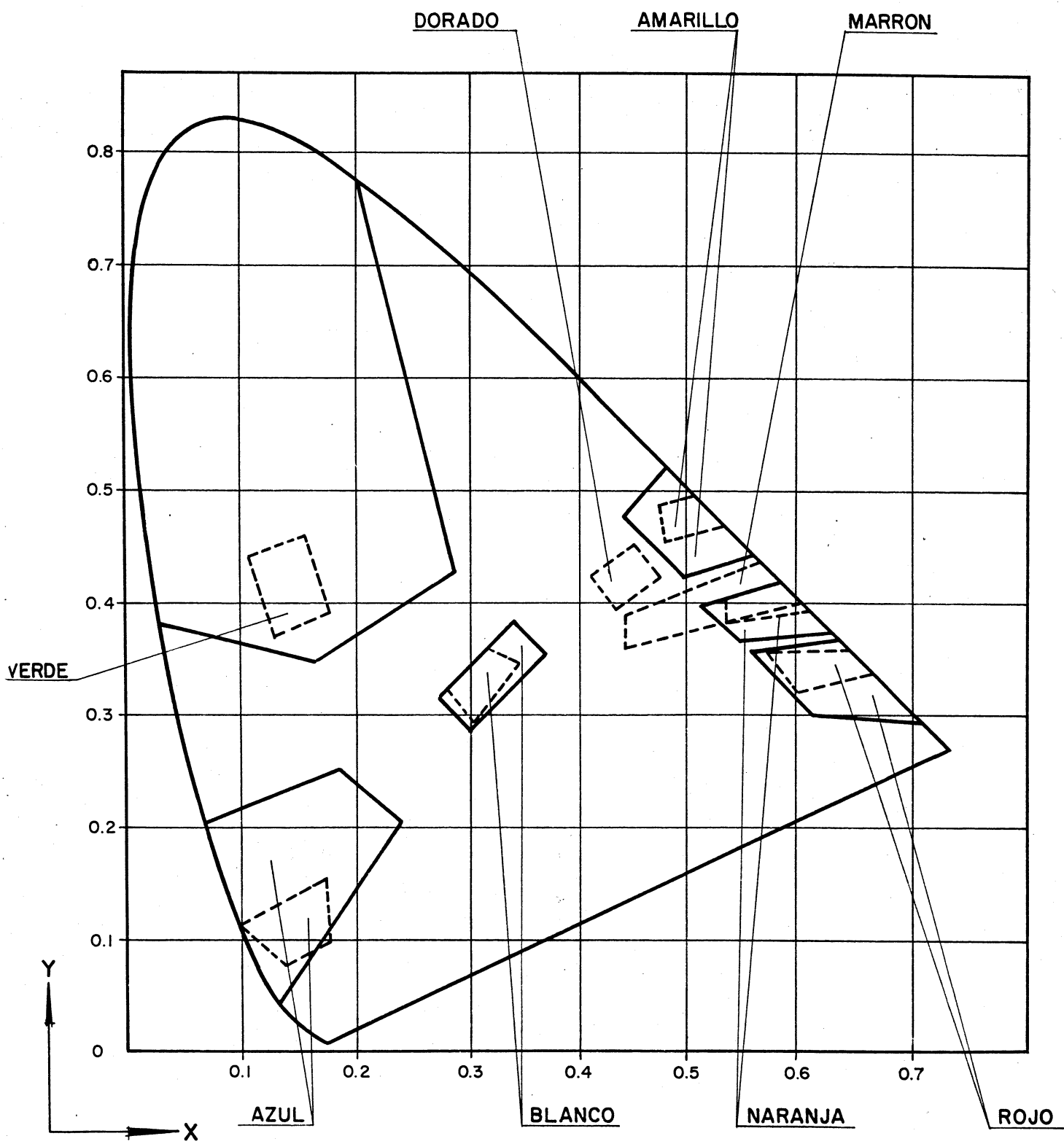


Fig. 1.- Diagrama cromatico (X,Y) de la CIE.- Limites de color especificados para las señales verticales reflectantes:

Nivel 1 —————

Nivel 2 - - - - -

ANEJO A LA FIGURA 1

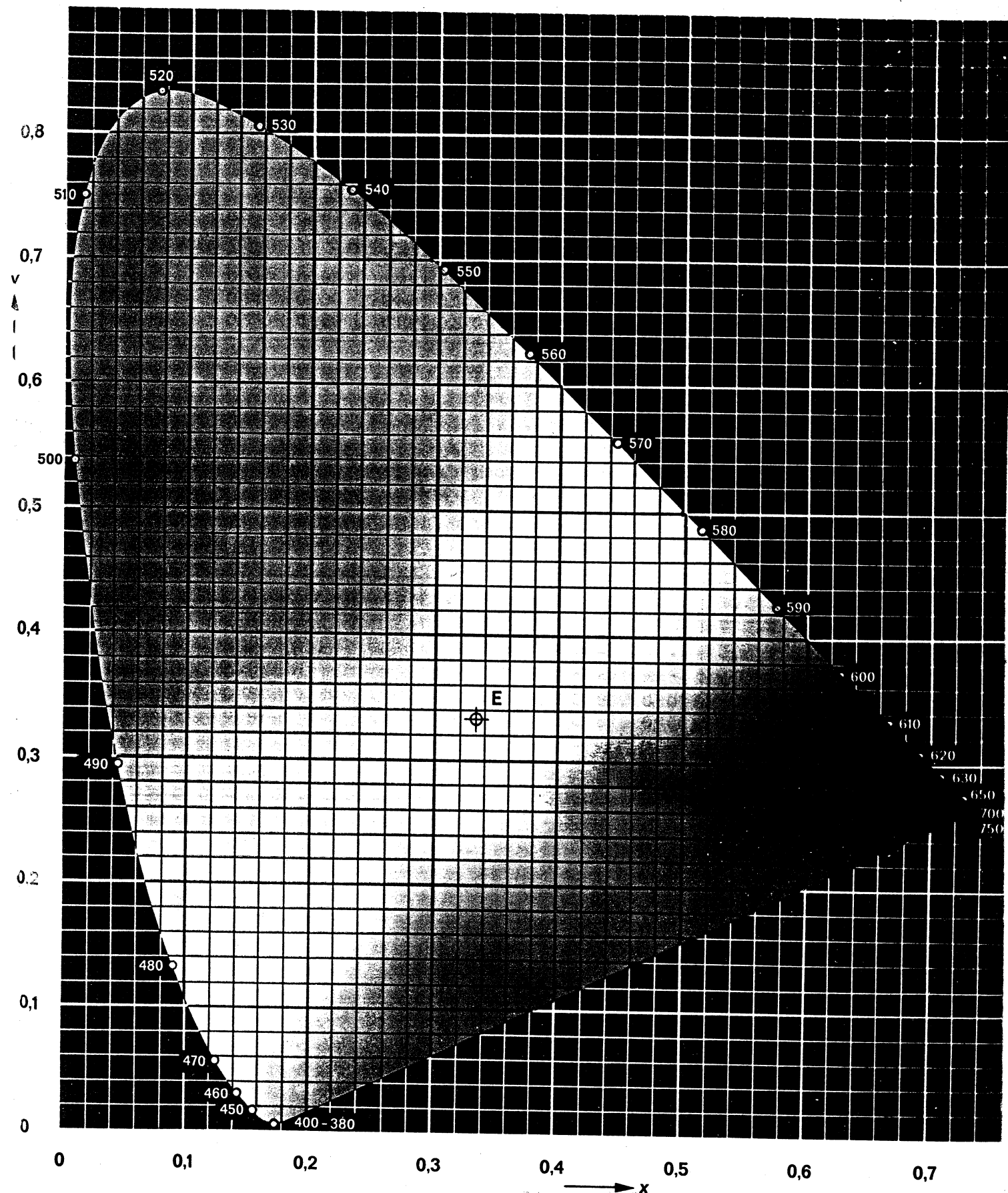


Diagrama cromático (x,y) de la CIE

TABLA I

Coordenadas cromáticas y reflectancia luminosa, de los colores empleados en la señalización vertical reflexiva (Nivel 1)

COLOR	1		2		3		4		Y	
	x	y	x	y	x	y	x	y	Mín.	Máx.
Blanco	0,303	0,287	0,368	0,353	0,340	0,380	0,274	0,316	27	-
Amarillo	0,479	0,520	0,438	0,472	0,498	0,412	0,557	0,442	15	40
Rojo	0,636	0,364	0,558	0,352	0,613	0,297	0,708	0,292	2,5	11
Verde	0,030	0,380	0,166	0,346	0,286	0,428	0,201	0,776	3	8
Azul	0,144	0,030	0,244	0,202	0,190	0,247	0,066	0,208	1	10
Naranja	0,550	0,360	0,630	0,370	0,581	0,418	0,516	0,304	14	30

Y = Reflectancia luminosa expresada en tanto por ciento.

TABLA II

Coordenadas cromáticas y reflectancia luminosa, de los colores empleados en la señalización vertical reflexiva (Nivel 2)

COLOR	1		2		3		4		Y	
	x	y	x	y	x	y	x	y	Mín.	Máx.
Blanco	0,305	0,290	0,350	0,342	0,321	0,361	0,276	0,308	35	-
Amarillo	0,482	0,450	0,532	0,465	0,505	0,494	0,475	0,485	29	45
Rojo	0,602	0,317	0,664	0,336	0,644	0,456	0,575	0,356	8	12
Verde	0,130	0,369	0,180	0,391	0,155	0,460	0,107	0,439	3,5	9
Azul	0,147	0,075	0,176	0,091	0,176	0,151	0,106	0,113	1	4
Naranja	0,535	0,375	0,607	0,393	0,582	0,417	0,535	0,399	18	30
Marrón	0,445	0,353	0,604	0,396	0,556	0,443	0,445	0,386	4	9
Dorado	0,433	0,390	0,475	0,420	0,452	0,450	0,410	0,420	20	30

Y = Reflectancia luminosa expresada en tanto por ciento.

TABLA III

Intensidades reflexivas mínimas (Nivel 1)

ANGULOS		COLORES					
Div.	Inc.	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja
0,2	5	250	170	45	45	20	100
	30	150	100	25	25	11	60
	40	110	70	15	12	8	29
0,5	5	95	62	15	15	7,5	30
	30	65	45	10	10	5	25
	40	45	32	7	2	2	11
2,0	5	5	3	0,8	0,6	0,2	1,5
	30	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,8
	40	1,5	1	0,3	0,2	0,06	0,7

Estos valores de intensidad reflexiva son exclusivamente para la lámina, tal como la suministra el fabricante. Cuando se trate de señales impresas, los valores de intensidad reflexiva deberán ser al menos del 70 % de los arriba indicados.

TABLA IV

Intensidades reflexivas mínimas (Nivel 2)

ANGULOS		COLORES							
Div.	Inc.	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón	Dorado
0,2	5	70	50	14,5	9	4	25	1,	50
	30	30	22	6	3,5	1,7	7	0,3	16
	40	10	7	2	1,5	0,5	2,2	-	3,6
0,5	5	30	25	7,5	4,5	2	13,5	0,3	16
	30	15	13	3	2,2	0,8	4	0,2	10
	40	2	1,8	0,8	0,6	0,2	0,8	-	1,5
2,0	5	5	3	0,8	0,6	0,2	0,6	0,02	1,2
	30	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,5	0,02	1,0
	40	1,5	1	0,3	0,2	0,06	0,3	-	0,3

Estos valores de intensidad reflexiva son exclusivamente para la lámina, tal como la suministra el fabricante. Cuando se trate de señales impresas, los valores de intensidad reflexiva deberán ser al menos del 70 % de los valores arriba indicados.

A P E N D I C E

1. DESCRIPCION DE LOS METODOS DE ENSAYO

1.1 SOPORTE DE LAS PROBETAS

Los soportes metálicos de las probetas utilizadas para la realización de los ensayos a que se hace referencia en estas Recomendaciones serán de aluminio, o en su defecto aleaciones similares a este material, de dimensiones 75 X 150 mm y de espesor $0,5 \pm 0,08$ mm.

1.2 FLEXIBILIDAD

El ensayo se realizará de acuerdo con la norma del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales MELC-12.93, empleando un mandril de 20 mm de diámetro, a temperatura $20 \pm 1^\circ\text{C}$.

1.3 RESISTENCIA A LOS DISOLVENTES

Se cortarán probetas de 25 X 10 mm de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentren los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el periodo de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán 1 hora secar al aire hasta la observación de las mismas.

<u>Disolventes</u>	<u>Tiempo (minutos)</u>
Queroseno	10
Turpentina	10
Metanol	1
Xilol	1
Toluol	1

1.4 BRILLO ESPECULAR

El ensayo se realizará según lo indicado en la norma MELC 12.100, con un ángulo de incidencia de 85° .

1.5 COLOR Y REFLECTANCIA LUMINOSA

La prueba se realizará según lo especificado en la norma MELC 12.108, utilizando una luz de la fuente C, según CIE.

1.6 INTENSIDAD REFLEXIVA

1.6.1 Aparato

La medida de la intensidad reflexiva se realizará según el esquema de la figura 2. El aparato constará de un proyector luminoso que tenga una lente de diámetro máximo 25 mm, capaz de proyectar una luz uniforme sobre la probeta: la luz que llegue a la misma, tendrá una temperatura de color 2856° K (equivalente a la fuente A de la CIE). La luz reflejada por la superficie de ensayo se medirá con un receptor fotoeléctrico cuya respuesta haya sido corregida para la sensibilidad de color del promedio fotópico del ojo humano. Las dimensiones de la superficie activa del receptor, serán tales que no superen el perímetro en más de 13 mm a partir del centro. Las probetas de ensayo se colocarán sobre una superficie lisa, de color negro y se situarán, a su vez, a una distancia de $10,0 \pm 0,02$ mm del proyector y receptor. El área efectiva máxima de la probeta será de 10×10 cm y de 15×15 cm en colores oscuros.

1.6.2 Procedimiento de ensayo

Se mide la distancia del proyector a la probeta, el área de la misma y la iluminación incidente sobre la superficie de ensayo. A continuación se mide la iluminación incidente sobre el receptor debida a la reflexión de la superficie a cada ángulo de incidencia para cada ángulo de divergencia. Los ángulos de incidencia y divergencia se especifican en las tablas III y IV. La iluminación incidente en la superficie se medirá en lux, y en el receptor en candelas.

Para el cálculo de la intensidad reflexiva, R' , se emplea la siguiente ecuación:

$$R' = \frac{I}{E_s \cdot A}$$

en la que:

R' = Intensidad reflexiva, en candelas/lux. m^2

I = Iluminación incidente sobre el receptor, candelas

E_s = Iluminación incidente sobre un plano perpendicular al rayo incidente en la posición de la probeta, en lux

A = Área, en m^2

1.7 INTENSIDAD REFLEXIVA BAJO LLUVIA ARTIFICIAL

Las probetas se situarán en posición vertical a 150 mm por debajo y 100 mm en frente a la boquilla de salida del agua, tal y como se indica en la figura 3. Se aplicará la suficiente cantidad de agua a presión para que empiece a descender por la probeta y se mide la intensidad reflexiva, con un ángulo de divergencia de $0,2^\circ$ y de incidencia de 5° .

1.8 ENVEJECIMIENTO ACELERADO

El ensayo se realizará en un Weather-Ometer, con doble arco de carbón, operando como se indica en la norma MELC 12.94, y con los tiempos que a continuación se especifican:

Nivel	Tiempo (horas)
1	2200
2	1000

Una vez realizado el ensayo de envejecimiento artificial acelerado, con las láminas reflectantes adheridas al soporte de aluminio, se procederá a efectuar las siguientes pruebas:

1.8.1 Intensidad reflexiva

Con tres probetas procedentes del ensayo de envejecimiento acelerado se realizará la

medida de la intensidad reflexiva según lo indicado en el apartado 1.6, teniendo en cuenta que ahora sólo es necesario hacer la medida con un ángulo de divergencia de 0,2° y 5°, 30° y 40° de ángulo de incidencia. Se realizará una determinación sobre cada probeta y se calculará la media.

1.8.2 Pérdida de color (solidez de color)

Una probeta humedecida con agua jabonosa, procedente del ensayo de envejecimiento se compara con otra en las mismas condiciones, pero sin envejecer. La evaluación de la pérdida o solidez de color se expresará de una de las maneras siguientes:

- Cambio de color no perceptible.
- Perceptible, pero no apreciable el cambio de color.
- Apreciable cambio de color.

Un apreciable cambio de color significa una transformación que se nota inmediatamente comparando las dos probetas.

1.8.3 Estabilidad dimensional

Se medirán las probetas antes y después del ensayo de envejecimiento y se observará si ha habido algún tipo de contracción o expansión en las mismas.

1.8.4 Resistencia al impacto

Este ensayo consiste en dejar caer una bolsa de acero de 0,500 kg de peso y un diámetro de 50 mm desde una altura de 200 mm a través de un tubo guía de 54 mm de diámetro. La presente prueba tiene como objetivo fundamental comprobar la adherencia del material reflexivo a la probeta después del envejecimiento acelerado.

1.9 RESISTENCIA AL CALOR, FRIO Y HUMEDAD

1.9.1 Probetas

Se preparan 3 probetas de ensayo de dimensiones 75 X 150 mm tal y como se describe en el apartado 1.1 de este Apéndice, sobre las que se adhiere el material reflexivo.

1.9.2 Resistencia al calor

Se expondrá una de las probetas en una estufa a $70 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24 horas. A continuación y antes de hacer la evaluación correspondiente se mantendrá 2 horas a las condiciones ambientales del Laboratorio.

1.9.3 Resistencia al frío

La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de $-35 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 72 horas. Posteriormente, y antes de hacer la evaluación correspondiente se mantendrá 2 horas a las condiciones ambientales del Laboratorio.

1.9.4 Resistencia a la humedad

La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental a $24-27^\circ\text{C}$ y humedad relativa del 100 %, durante 24 horas. Después de quitar la probeta de la cámara ambiental se mantendrá 24 horas a las condiciones ambientales del Laboratorio, antes de proceder al examen pertinente.

1.10 RETRACCION

La probeta de material reflexivo tendrá, en este caso, unas dimensiones de 230 X 230 mm. A temperatura ambiente, se quita la capa de protección del material reflexivo y se sitúa sobre una superficie plana y lisa, con la cara adhesiva hacia arriba. Al cabo de los diez minutos y las 24 horas de quitada la capa de protección se miden sus dimensiones y se determina la retracción en ambos casos.

1.11 ADHERENCIA

Se cortarán dos probetas del material reflexivo sensible a la presión de dimensiones 50 X 150 mm y se introducirán en una estufa a 70°C durante 4 horas, bajo una carga de 17,2 kPa. Una vez transcurrido este tiempo se sacan de la estufa y se dejan 24 horas a temperatura ambiente. De cada una de ellas se cortarán a su vez dos, de dimensiones 25 X 150 mm se les quita la capa de protección con mucho cuidado para no producir dicuraciones y desgarramientos en el material reflectante y se adhieren 100 mm de la probeta al panel de aluminio que previamente habrá sido fosfatado, quedando el resto sin adherir. Después de 24 horas, del extremo de la parte no adherida se cuelga un peso de 790 g y se coloca la probeta horizontalmente con la cara adhesiva hacia arriba, de manera que el peso y la parte sin pegar formen un ángulo de 90° con la parte de lámina adherida. Se mantiene así durante 5 minutos, al cabo de los cuales se mide la distancia despegada de material reflectante al soporte de aluminio.

1.12 SUSCEPTIBILIDAD DEL CAMBIO DE POSICION DURANTE LA FIJACION AL ELEMENTO SUSTENTANTE

Las probetas para este ensayo tendrán una longitud de 200 mm y un ancho de 75 mm y un espesor de 0,5 mm. Unas probetas se acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a 38°C, para lo cuál deben permanecer durante 1 hora en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente, allí mismo el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de 100 X 200 mm.

Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de 13 mm de longitud. A continuación se le quita totalmente la capa de protección. Se sujeta el material reflectante por el pliegue y se sitúa longitudinalmente sobre el soporte de aluminio. No se debe presionar el material reflectante sobre el soporte metálico. Después de 10 segundos y cogiendo por el pliegue se deslizará la probeta de material reflectante longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado se arranca del panel y se comprueba si se han puesto de evidencia daños en el material.

1.13 RESISTENCIA A LA TRACCION Y ALARGAMIENTO

Para este ensayo se utilizarán probetas rectangulares de dimensiones 120 X 10 mm a una velocidad de separación de mordazas de 300 mm/min. El resultado de la resistecia a la tracción se expresará en kg/cm de ancho, y la elongación en tanto por ciento. La prueba se realizará una vez quitada la capa de protección y después de haber acondicionado las probetas durante 24 horas a $23 \pm 2^\circ\text{C}$.

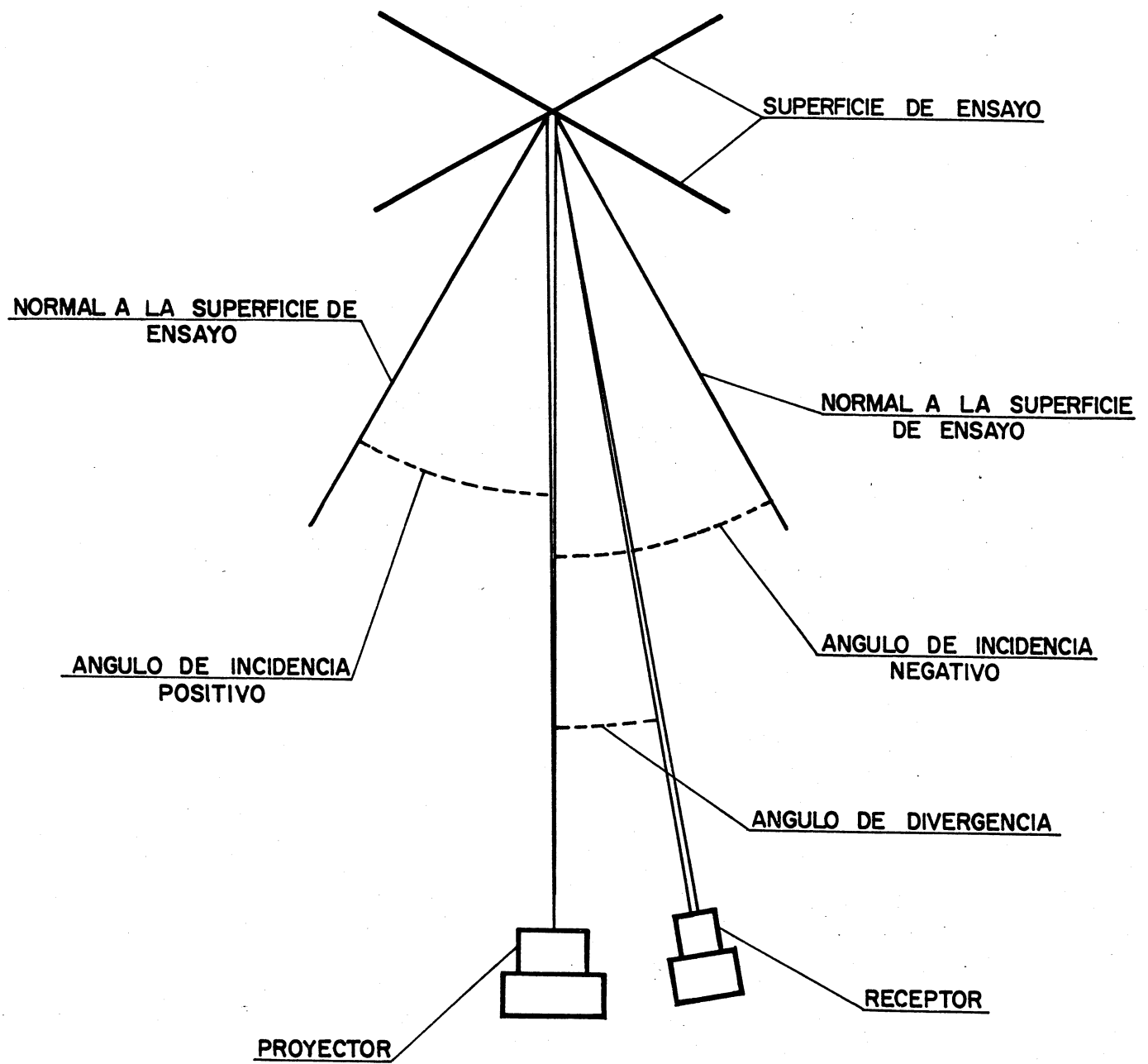


Fig. 2 Esquema de la medida de la intensidad reflexiva

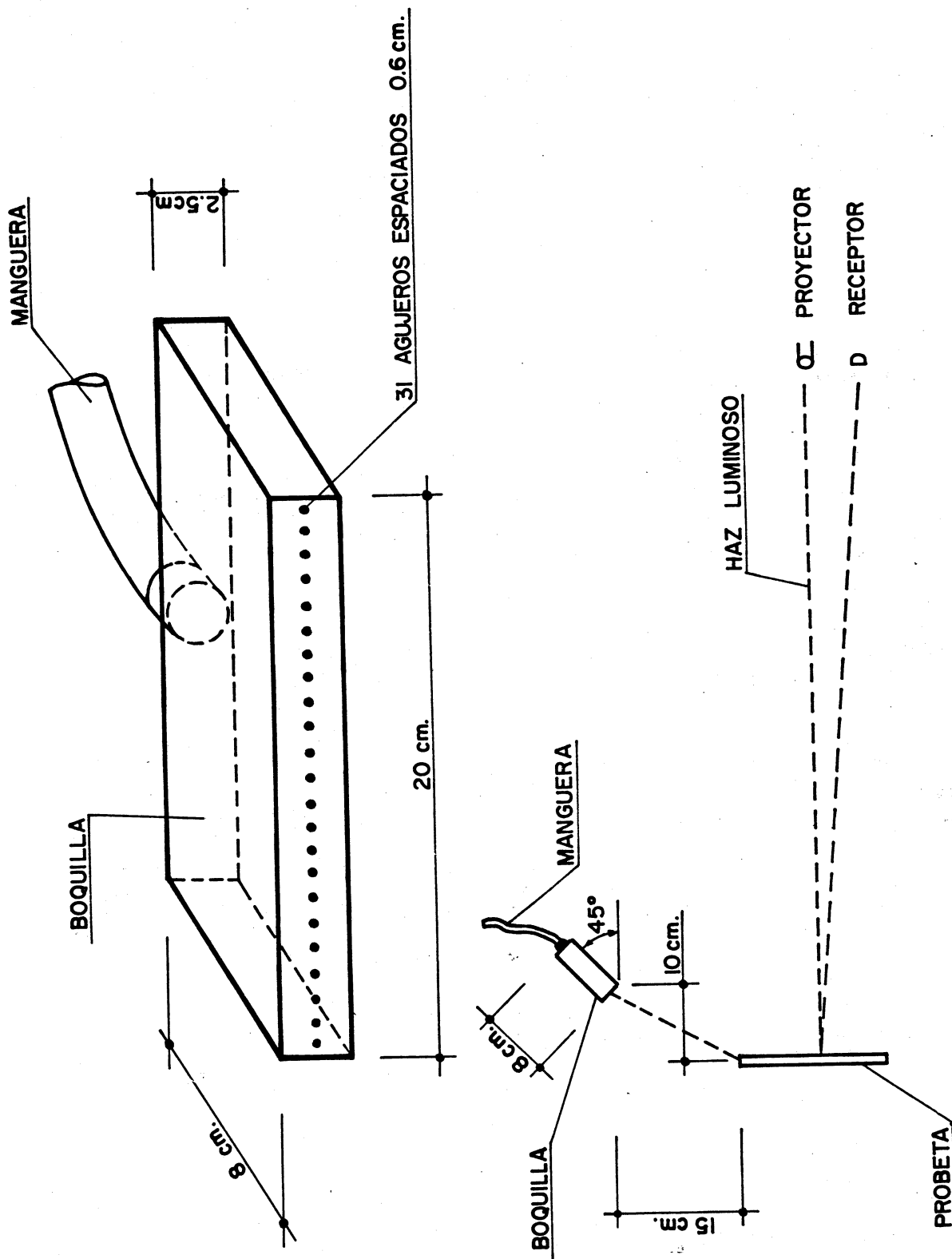


Fig. 3 Esquema para la medida de la intensidad reflexiva en tiempo de lluvia.

