



# Marcadores de Pavimento

(Tachas, Viales, Sapitos, Estoperoles, Captaluces, Tragaluces, Ojos De Gato)

## Serie 290

Boletín de Producto 290

Marzo, 2001

### Descripción

Los marcadores sobre pavimento 3M de la Serie 290 han sido diseñados para su aplicación sobre superficies de vías de asfalto o de concreto. Se han diseñado para proporcionar una visibilidad nocturna altamente efectiva a largo plazo.

Los cuerpos de los marcadores se fabrican de un termoplástico diseñado por ingenieros el cual da máximas resistencias al impacto y durabilidad. El elemento retrorreflejante que proporciona reflejancia húmeda y seca y visibilidad nocturna altamente efectiva a largo plazo está disponible en blanco, amarillo, rojo, verde o azul.

Los marcadores 3M Serie 290 han sido diseñados para su aplicación directamente a las superficies de pavimento y son compatibles con adhesivos bituminosos y epóxicos comercialmente disponibles. La utilización de cualquier otro tipo de adhesivo debe ser totalmente evaluada antes de aplicaciones de gran escala.

3M fabrica una Serie 290PSA de marcadores equipados con una capa de Adhesivo sensible a la presión (PSA, sigla en Inglés). Para utilizar el marcador con PSA, se retira un protector del adhesivo en la parte inferior del marcador antes de colocarlo sobre la superficie del pavimento. Comuníquese con su representante de Ventas o Servicio Técnico 3M local sobre mayor información del marcador 290 PSA. Solicite el Folleto de Información 290 PSA.

Consulte el Folleto De Información 3M 290 - "Preparación de la Superficie del Pavimento y

Reemplaza el de Diciembre, 1999

Procedimientos de Aplicación para Marcadores 3M™ Serie 290. Para situaciones no cubiertas específicamente ahí, es responsabilidad del instalador ponerse en contacto con el representante de Ventas o Servicio Técnico 3M local sobre instrucciones a seguir.

### Características del Producto

- Durable
- Retrorreflejancia húmeda y seca
- Resistencia al impacto
- Resistencia a la abrasión
- Moldeado en cuerpos a colores
- Efecto vibratorio
- Livianas
- Hendiduras para agarre
- Compatible con adhesivos bituminosos y epóxicos

### Retrorreflejancia de Tipo

La retrorreflejancia de tipo se refiere a la luminancia de la marcador medida utilizando condiciones de observación simplificadas como un medio conveniente de describir la uniformidad de las características de los marcadores. La retrorreflejancia de tipo se utiliza para efectos de control de calidad al especificar un tipo de tacha único. Los marcadores de color blanco, amarillo, rojo, verde o azul tienen valores retrorreflejantes iniciales mínimos como se especifican en la **Tabla 1** al ser medidos de acuerdo a la norma norteamericana ASTM E809. La cantidad fotométrica a ser medida es el coeficiente de intensidad lumínica retrorreflejada ( $R_1$ ), expresada como milicandelas por lux

(mcd/lx). Una candela por lux (sistema métrico) es igual a 10,76 candelas por pie-candela (sistema inglés).

**Tabla 1, Valores R<sub>1</sub> Mínimos**

Angulo de Ent. $\beta_2$ ( $\beta_1 = 0^\circ$ )	$0^\circ$		$\pm 20^\circ$	
Angulo de Observación	$0,2^\circ$		$0,2^\circ$	
Color	Mín. R <sub>1</sub> mcd/lx	Mín. R <sub>1</sub> Cd/ftcd	Mín. R <sub>1</sub> mcd/lx	Mín. R <sub>1</sub> Cd/ftcd
Blanco	279	3,0	112	1,2
Amarillo/Ambar	168	1,8	67	0,7
Rojo	70	0,8	28	0,3
Azul	28	0,3	11	0,1
Verde	92	1,0	37	0,4

### Desempeño Retrorreflejante

El funcionamiento retrorreflejante se refiere a la luminancia de la marcador al ser observado por el conductor bajo condiciones de la vía y del vehículo normalizadas. Esta propiedad se llama frecuentemente “La Retrorreflejancia de Geometría del Conductor”. Las mediciones bajo condiciones de utilización simuladas asegura que todos los ángulos geométricos de observación se tomen en cuenta durante las pruebas, incluyendo el ángulo de rotación, lo cual es una consideración importante al evaluar los marcadores con lentes retrorreflejantes prismáticos. Los marcadores tienen valores retrorreflejantes mínimos iniciales especificados como valores de producto en la **Tabla 2** y la **Tabla 3** al ser medidas de acuerdo a la norma ASTM E809. En la **Tabla 2** los ángulos referenciados corresponden a la geometría de entrada, rotación y observación para un conductor en un vehículo normal con marcadores de pavimento colocados en una línea de carril a la izquierda del vehículo. El valor medido a cada distancia simulada es la suma de la retrorreflejancia de la tacha o vialeta desde la iluminación incidente de los faros del vehículo de la izquierda y de la derecha. El método de prueba y la geometría de medición se ilustran en la **Figura 1**.

**Tabla 2, R<sub>1</sub>, “Geometría del Conductor”**

### Color Retrorreflejado

El color retrorreflejado de los marcadores cae dentro de las coordenadas de la gama de color retrorreflejado respectivas, graficadas en el diagrama de Cromaticidad (x,y) de la CIE (Comisión Internacional de la Luz, sigla en Francés) de 1931, descrito en la **Tabla 4** y en la **Figura 2**, al ser probadas de acuerdo con la norma ASTM E811 utilizando la Fuente CIE Iluminante A y condiciones de ángulo de observación de  $0,2^\circ$ , ángulo de entrada de  $0^\circ$  y ángulo de rotación de  $0^\circ$ . Las aperturas angulares del receptor y de la fuente son cada una de 6 minutos de arco.

### Resistencia al Rayado

El marcador debe cumplir con la prueba de rayado de la norma ASTM D4383-96. El coeficiente de intensidad lumínica retro-reflejada de los marcadores se mide después de someter la superficie del lente entera a 100 frotos con una esponjilla de lana de acero plana de aspereza No. 3 de 25,4 mm (1”) de diámetro de acuerdo a la Especificación Federal de los EE. UU. FF-W-1825A. Una carga de  $22 \pm 0,2$  Kg ( $50 \pm 0,5$  lbs.) se aplica a la esponjilla de lana de acero durante la prueba. Los marcadores cumplen con los valores retrorreflejantes mínimos especificados como el producto de los valores en la **Tabla 1** y el producto de los valores en las **Tablas 2 y 3**.

### Resistencia a la Abrasión

El coeficiente de intensidad lumínica retrorreflejada de los marcadores se mide después de someter la superficie del lente a  $100 \text{ g/cm}^2$  (aproximadamente 1600 gramos por superficie del lente) de carburo de sílice cayendo sobre éste según la norma ASTM D968. Los marcadores cumplen con los valores retrorreflejantes mínimos especificados como el producto de los valores en la **Tabla 1** y el producto de los valores en las **Tablas 2 y 3**.

Distancia Simulada		$\beta$ , Ang. de Entrada, Grados						
Pies	Metros	Luz del Carro	$\alpha$ , Ang. de Observación, Grados	$\varepsilon$ , Ang. de Rotación, Grados	$\beta_1$	$\beta_2$	$R_1$ Mínimo (mcd/lux)	$R_1$ Típico (mcd/lux)
							Izq. + Der.	Izq. + Der.
100	30	Izquierda	0,95	19	-2,0	-1,6	40	80
		Derecha	291	-72	4,6	-2,9		
300	91	Izquierda	0,35	24	-0,7	-0,5	350	500
		Derecha	0,90	-69	1,4	-1,0		
500	152	Izquierda	0,22	24	-0,4	-0,3	600	1000
		Derecha	0,53	-68	0,8	-0,6		

Nota: En pruebas de laboratorio, los ángulos de Entrada  $\beta_1$  y  $\beta_2$  se ajustan a  $0^\circ$  y los ángulos de Rotación Izquierdo/Derecho  $\varepsilon$  se ajustan a  $20^\circ/-70^\circ$  como una aproximación con pequeña de precisión.

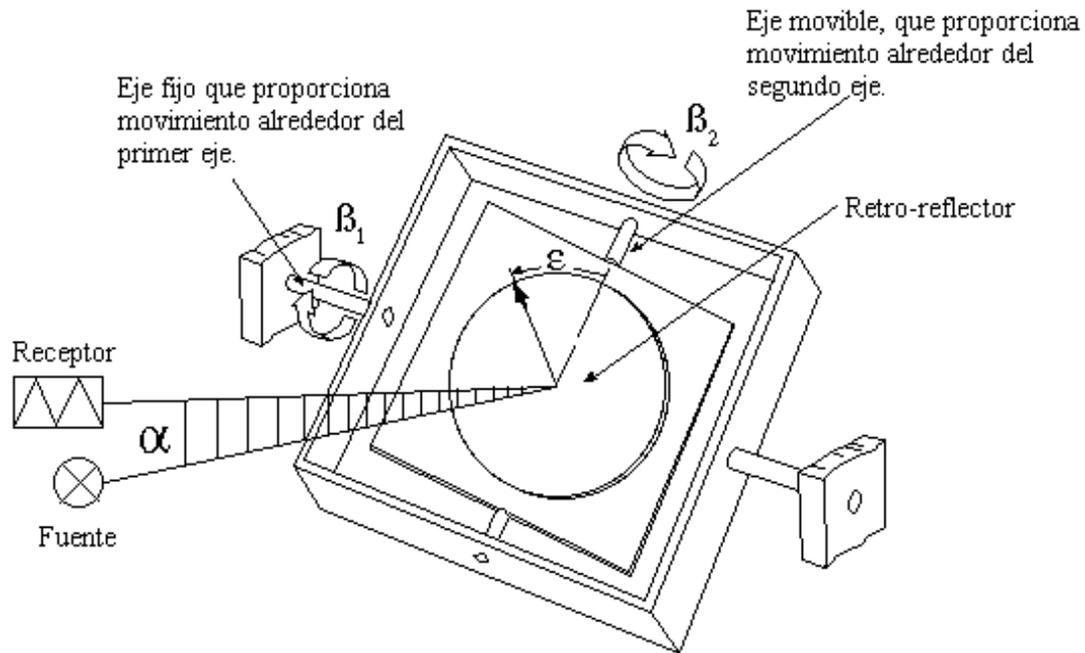


Figura 1, Geometría del Conductor (Notación CIE)

Tabla 3, Factores Multiplicadores de Color

Color	Factor Multiplicador
Blanco	1
Amarillo/Ambar	0,6
Rojo	0,25
Azul	0,1
Verde	0,33

Tabla 4, Coordenadas de Gama de Color Retroreflejado

Punto Número	Blanco		Amarillo		Rojo		Verde		Azul	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	0,310	0,348	0,545	0,424	0,650	0,330	0,009	0,733	0,039	0,320
2	0,453	0,440	0,599	0,439	0,668	0,330	0,288	0,520	0,160	0,320

3	0,500	0,440	0,609	0,390	0,734	0,265	0,209	0,395	0,160	0,240
4	0,500	0,380	0,597	0,390	0,721	0,259	0,012	0,494	0,183	0,218
5	0,440	0,380	-	-	-	-	-	-	0,088	0,142
6	0,310	0,283	-	-	-	-	-	-	-	-

Si dos puntos caen en la línea límite del espectro, no se deben conectar por una línea recta sino, en este caso deben ser unidos por la línea límite del espectro.

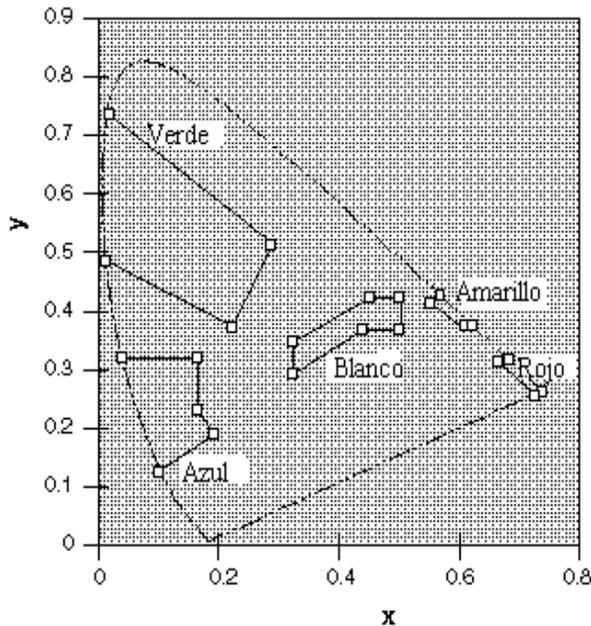


Figura 2, Gráfica CIE de Cromaticidad, 1931

### Resistencia a la Temperatura

El marcador debe cumplir con los requisitos mínimos de brillantez como se especifica como el producto de los valores en la **Tabla 1** y el producto de los valores en las **Tablas 2 y 3** después de ser acondicionados por 12 horas a  $62,7^{\circ} \pm 2,5^{\circ} \text{C}$  ( $145^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{F}$ )

### Resistencia al Impacto

El cuerpo del marcador no debe mostrar requiebres o fisuras al ser probado de acuerdo a la norma ASTM D244 Dardo A, utilizando un peso de 1000 gramos desde una altura de 1 metro. El marcador se coloca de tal forma que el peso golpea la parte superior de la tacha.

El lente no debe mostrar quebradura o fisuras fuera del área de impacto al ser probado de acuerdo a la norma ASTM D244 Dardo A, utilizando un peso de 1000 gramos desde una altura de 1 metro. La tacha se coloca en n cartabón de acero diseñado para

retenerla de tal forma que el peso que cae golpea el centro del lente.

### Resistencia a la Penetración del Agua

Los marcadores se acondicionan por 10 minutos a  $62,7^{\circ} \pm 2,5^{\circ} \text{C}$  ( $145^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{F}$ ) y luego inmediatamente se sumergen en un baño de agua a  $21^{\circ} \pm 2,5^{\circ} \text{C}$  ( $70^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{F}$ ) por 10 minutos. Deben ser luego removidos del baño de agua, secados con un trapo suave, inspeccionados visualmente por penetración de agua detrás del lente, y su reflejancia medida de acuerdo a la norma ASTM E809. Los marcadores cumplen con los valores retrorreflejantes mínimos especificados como el producto de los valores en la **Tabla 1** y el producto de los valores en las **Tablas 2 y 3**.

### Consideraciones de Desempeño Generales

La durabilidad máxima de los marcadores retrorreflejantes se logrará cuando éstas se apliquen apropiadamente de acuerdo a las recomendaciones del fabricante suministradas en los boletines de producto y folletos de información. Aunque el funcionamiento retro-reflejante se reduce por el desgaste, el lente de los marcadores está recubierto por un material resistente a la abrasión el cual proporciona un desempeño reflejante aceptable bajo desgaste de tráfico normales. Una pérdida mínima puede ocurrir bajo condiciones de tráfico normales cuando se apliquen con adhesivos bituminosos o epóxicos normales diseñados para ser utilizados con marcadores y recomendados por el fabricante de éstas.

## Referencia de Literatura

Para información adicional, refiérase a las siguientes publicaciones:

Folleto de Información 290: “Preparación de la Superficie del Pavimento y Procedimientos de Aplicación para Marcadores de Pavimento Retrorreflejantes) 3M™ Serie 290”

Folleto de Información BT-69: “Instrucciones para utilización del Adhesivo Bituminoso 3M BT-69”

**Para mayor información, comuníquese con la División 3M de Materiales de Control de Tráfico.**

**Dirección Internet:**  
**[www.3M.com/tcm](http://www.3M.com/tcm)**

3M no asume responsabilidad por cualquier herida, pérdida o daño, por consecuencia de la utilización del producto que no es de nuestra fabricación. En donde se haga referencia en la literatura a un producto comercialmente disponible, hecho por otro fabricante, será la responsabilidad del usuario de averiguar las medidas de precaución para su utilización delineadas por el fabricante.

### **Nota Importante**

Todas las frases, recomendaciones e información técnica aquí incluidas se basan en pruebas que creemos ser confiables, pero su precisión o integridad no son garantizadas, y lo siguiente se hace en lugar de todas las garantías de comercialidad y propiedad de utilización. La única obligación del vendedor y del fabricante será la de reemplazar tal cantidad del producto comprobado con defectos. **Ni el vendedor ni el fabricante serán responsables por demanda o por contrato por cualquier pérdida o daño directo, incidental o consecuencial, resultante de la utilización o incapacidad de utilización del producto.** Antes de utilizarlo, el usuario debe determinar si el producto es apropiado para la utilización intentada, y asume todo riesgo y responsabilidad cualquiera en conexión con esto.

Ningún enunciado o recomendación no contenido aquí tendrá fuerza o efecto a menos que exista en un contrato firmado por personas responsables del vendedor y del fabricante.



### **División de Materiales de Control de Tráfico**

3M Center, Bldg. 225-5S-08

P.O. Box 33225

St. Paul, MN 55133-3225