

# Película Retroreflejante Grado Diamante<sup>MR</sup> DG<sup>3</sup> 3M<sup>MR</sup> Serie 4000

Boletín técnico DG<sup>3</sup> 4000

Julio 2017

## 1. Descripción

La Película Retroreflejante Grado Diamante DG<sup>3</sup> 3M Serie 4000 presenta el diseño de prisma retroreflejante más eficiente actualmente disponible en 3M para la producción de señales verticales para el control de tránsito y delineadores para regresar la luz a los conductores bajo un conjunto diverso de geometrías de visión nocturnas encontradas por el conductor. La Serie 4000, fabricada por 3M ("Película"), cumple con los rigurosos requisitos de retroreflexión establecidos en la normativa ASTM D4956-16 para películas retroreflejantes Tipo XI.

Para obtener información detallada sobre las características y los beneficios de la película, consulte el sitio web de la División de Seguridad en el Transporte de 3M ([http://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/seguridad-vial/](http://www.3m.com.mx/3M/es_MX/seguridad-vial/)).

La película está disponible en los siguientes colores.

Tabla 1. Código de productos por color

Color	Código de producto
Blanco	4090
Amarillo	4091
Rojo	4092
Azul	4095
Verde	4097
Café	4099
Amarillo Fluorescente	4081
Amarillo-Verde Fluorescente	4083
Naranja Fluorescente	4084
Blanco-Transferencia térmica para imprimir	4090TT
Amarillo-Transferencia térmica para imprimir	4091TT
Amarillo Fluorescente-Transferencia térmica para imprimir	4081TT
Amarillo-Verde Fluorescente-Transferencia térmica para imprimir	4083TT

## 2. Especificaciones

La película cumple con todos los requisitos de desempeño actuales establecidos en la norma ASTM D4956-16 para película retroreflejante Tipo XI.

Además, la película cumple las siguientes especificaciones.

## 2.1 Legibilidad

Una señal de control y dirección del tránsito ("Señal") hecha con la película utilizada tanto para el fondo como para la copia recortada de la señal seguirá siendo legible cuando se vea desde un vehículo en movimiento bajo condiciones normales de conducción diurna y nocturna por no desvanecerse excesivamente, decolorarse, fisurarse, descamarse y formarse burbujas durante los periodos de legibilidad en los lugares indicados en la Tabla 2. La señal debe ser fabricada, instalada y mantenida como se recomienda en las Carpetas de Información 3M que se enumeran en la Sección 9, y la legibilidad debe ser evaluada después de que la Señal sea limpiada como se describe en la Carpeta de Información 1.11 de 3M. El período de legibilidad se mide a partir de la fecha de fabricación inicial de la señal ("Fecha de Fabricación") y varía según la ubicación de la Señal como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Periodos de legibilidad de las películas por película y ubicación geográfica de la señal**

Película	Ubicación geográfica	Periodo de legibilidad (Desde la fecha de fabricación)
4090, 4091, 4092, 4095, 4097, 4099, 4090TT, 4091TT (Colores No fluorescentes)	EE.UU. y Canadá	Hasta 12 años
4081, 4081TT, 4083, 4083TT (Amarillo Fluorescente y Amarillo-Verde Fluorescente)	Alabama, Arizona, Florida, Georgia, Hawái, Luisiana, Misisipí, Nuevo México, Carolina del Sur y Texas	Hasta 7 años
	Canadá y EE. UU. excepto para los Estados mencionados	Hasta 10 años
4084 (Naranja Fluorescente)	EE.UU. y Canadá	Hasta 3 años

## 2.2 Brillo

La película tiene un rango de 50 o más cuando se prueba de acuerdo con la normativa ASTM D523 usando un brillancímetro a 60°.

## 2.3 Estabilidad óptica

La película aplicada a una muestra de 3"x6" a un panel de ensayo retiene un mínimo de 85%, a un máximo de 115% de su coeficiente inicial de retroreflexión a un ángulo de observación de 0.2° y un ángulo de entrada de -4°, después de ser colocado en un horno a 71°C±3°C durante 24 horas seguido de un acondicionamiento a temperatura ambiente estándar durante dos horas.

## 2.4 Coeficiente de retroreflexión (R<sub>A</sub>)

Los valores en la Tabla 3 son coeficientes de retroreflexión mínimos expresados en candelas por lux por metro cuadrado (cd/lux/m<sup>2</sup>).

**Tabla 3. Coeficiente de retroreflexión mínimo  $R_A$  para película nueva (cd/lux/m<sup>2</sup>)**

Ángulo de Entrada -4°	Ángulo de Observación <sup>4</sup>		
	0.2°	0.5°	1.0°
Blanco	580	420	120
Amarillo	375	315	90
Rojo	87	63	18
Verde	58	42	12
Azul	26	19	5
Café	17	13	4
Amarillo Fluorescente	350	250	72
Amarillo Limón Fluorescente	460	340	96
Naranja Fluorescente	175	125	36
Ángulo de Entrada <sup>3</sup> 30°			
Blanco	220	150	45
Amarillo	165	110	34
Rojo	33	23	7
Verde	22	15	5
Azul	10	7	2
Café	7	5	1
Amarillo Fluorescente	130	90	27
Amarillo Limón Fluorescente	180	120	36
Naranja Fluorescente	66	45	14

<sup>3</sup>Ángulo de Entrada (Incidencia) – El ángulo desde el eje de iluminación hacia el eje del retro-reflector. El eje del retro-reflector es un eje perpendicular a la superficie retro-reflectiva.

<sup>4</sup>Ángulo de Observación (Divergencia) – El ángulo entre el eje de iluminación y el eje de observación

Las películas aplicadas, procesadas, instaladas, mantenidas y limpiadas como se recomienda en las Carpetas de Información 3M, indicadas en la Sección 9 de esta ficha técnica, conservarán los coeficientes de retroreflexión<sup>1</sup>, iguales o superiores a los valores dados en la Tabla 4 y en un control y dirección de tránsito en los EE.UU. y Canadá, durante el período indicado en la Tabla 4 y medido a partir de la fecha de fabricación.

<sup>1</sup> La conformidad con los requisitos del coeficiente de retroreflexión será determinada mediante un método instrumental de acuerdo con la norma ASTM E810 "Coeficiente de retroreflexión de películas retroreflejantes" y para E810, se promedian los valores de 0° y 90° de rotación para determinar el  $R_A$ .

**Tabla 4. Coeficiente mínimo de retroreflexión retenido\*\* ( $R_A$ , [cd/lx/m<sup>2</sup>]) para películas a lo largo del tiempo**

Película	Años (Desde la fecha de fabricación)	Coeficiente mínimo de retroreflexión retenido [cd/lx/m <sup>2</sup> ]
4090, 4091, 4092, 4095, 4097 (Colores No fluorescentes)	En la fecha de fabricación	ASTM D4956-16 Tipo XI
	Hasta 7 años	80% de ASTM D4956-16 Tipo XI
	8-12 años	70% de ASTM D4956-16 Tipo XI
4081, 4081TT, 4083, 4083TT	En la fecha de fabricación	ASTM D4956-16 Tipo XI
	Hasta 7 años/10 años**	70% de ASTM D4956-16 Tipo XI

(Amarillo Fluorescente y Amarillo-Verde Fluorescente)		
4084 (Naranja Fluorescente)	En la fecha de fabricación	ASTM D4956-16 Tipo XI
	Hasta 3 años	70% de ASTM D4956-16 Tipo XI

\*\*El coeficiente de retroreflexión retenido se aplica sólo durante 7 años después de la fecha de fabricación para los siguientes estados: Alabama, Arizona, Florida, Georgia, Hawái, Louisiana, Mississippi, Nuevo México, Carolina del Sur y Texas. Para todos los demás lugares, el coeficiente de retroreflexión retenido es de 10 años.

### 3. Sistema de componentes armonizados

La película es compatible con una amplia gama de impresiones con serigrafía y tintas digitales 3M, películas translúcidas, películas de superposición y otros componentes de procesamiento. Para obtener una lista completa de componentes armonizados para la película, consulte el Boletín de garantía de 3M MCS.

## 4. Propiedades físicas

### 4.1 Líneas de Fabricación

El proceso de manufactura de las películas da como resultado líneas periódicas en el producto (Figura 1). Las líneas de fabricación pueden verse bajo la luz de la tienda, pero no afectan la funcionalidad de la señal en la carretera, ya sea a la luz del día o por la noche bajo condiciones de uso típicas.

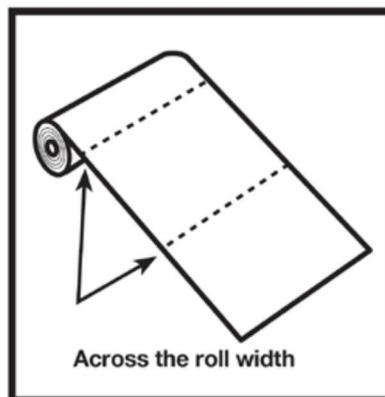


Figura 1. Líneas de Fabricación

### 4.2 Adhesivo

Las películas se suministran con un adhesivo sensible a la presión que se recomienda para aplicaciones a temperaturas de 18°C (65° F) o más.

## 5. Procesamiento, Almacenamiento, Empaque y Limpieza

Para obtener información sobre procesamiento, almacenamiento, empaque y limpieza, consulte la Carpeta de información 1.11 de 3M.

## 6. Información sobre Salud y Seguridad

Lea todas las declaraciones de riesgos de salud, precauciones y primeros auxilios que se encuentran en las hojas de datos de seguridad (SDS) y hojas de información del artículo para información importante sobre salud, seguridad y medio ambiente. Para obtener las SDS's y las hojas de información del artículo para productos 3M<sup>MR</sup>, vaya a [3M.com/SDS](http://3M.com/SDS), o bien comuníquese con 3M por correo, o para solicitudes urgentes llame al 1-800-364-3577.

## **7. Información sobre la garantía**

### **7.1 Garantía 3M**

3M garantiza al fabricante de la señal ("Fabricante de la señal") que la película cumplirá con las especificaciones descritas en la sección 2 de esta ficha técnica ("Garantía 3M").

### **7.2 Garantía MCS<sup>MR</sup> de 3M, Garantía MCS para tránsito**

Para la garantía en películas por impresión digital o serigrafía, o películas de laminado usando películas translúcidas, consulte el Boletín de garantía de 3M MCS.

### **7.3 Términos y condiciones de la garantía 3M**

- La película debe almacenarse, procesarse, aplicarse y mantenerse como se describe en esta ficha técnica y de acuerdo con todos los procedimientos aplicables y escritos 3M que se proporcionan en las Carpetas de Información 3M que se enumeran en la Sección 9.
- El incumplimiento de la Garantía 3M debe ser únicamente el resultado de un defecto de diseño o de manufactura en la película 3M, y no un resultado de (a) Causas externas incluyendo fabricación, manipulación, embalaje, almacenamiento, transportación, mantenimiento o instalación inadecuados; (b) Aplicaciones no verticales en las que la señal se encuentre a más de  $\pm 10^\circ$  de la vertical; (c) el uso de cualquier material o producto no recomendado por 3M en esta ficha técnica, en las Carpetas de Información 3M listadas en la Sección 9, o en los Memorandos Técnicos 3M aplicables; (d) uso de equipo de aplicación no recomendado por 3M; (e) fallo del sustrato de la señal; (f) pérdida de adhesión debido a un sustrato incompatible o mal preparado; (g) exposición a productos químicos, abrasión y otros daños mecánicos; (h) enterramiento en nieve o cualquier otro entierro de la señal; (i) colisiones, vandalismo o daño malicioso; o (j) un acto de Dios.
- Los reclamos hechos bajo esta garantía serán respetados solamente si (a) la señal fue hecha con la Fecha de Fabricación usando un método permanente (etiqueta engomada, marcador, sello del metal, etc.), (b) 3M es notificado por escrito de la demanda dentro de los treinta días posteriores al descubrimiento, (c) 3M está provisto de la información razonablemente requerida para validar la reclamación, y (d) 3M está autorizado para verificar la causa de la falla.
- 3M no es responsable de ninguna garantía adicional que el fabricante de señales ofrezca a sus clientes que esté más allá de la Garantía 3M.

## 7.4 Reparación exclusiva limitada

Las reclamaciones válidas bajo la Garantía 3M recibirán la restauración de la señal o el reemplazo de materiales como se detalla en la Tabla 4.

### Restauración de la señal

Durante el período de restauración de la señal como se indica en la Tabla 4, si se demuestra que una película no cumple con la Garantía 3M, entonces la reparación exclusiva del fabricante de señales, y la única obligación de 3M, a opción de 3M, será que 3M, reembolsará el costo original total de la señal al fabricante de la señal, o re-fabricará la señal, incluyendo (i) las películas y (ii) el sustrato de aluminio de la señal (según sea necesario). Sin embargo, 3M no proporcionará la mano de obra para instalar la señal de reemplazo. La fecha de fabricación de la señal de reemplazo será considerada como la fecha de fabricación original de la señal que reemplaza bajo la Garantía 3M.

### Materiales de reemplazo

Durante el período de restauración de la señal como se indica en la Tabla 5, si se demuestra que una película no cumple con la Garantía 3M, entonces la reparación exclusiva del fabricante de señales, y la única obligación de 3M, a opción de 3M, será que 3M, reembolsará el costo original total de la señal al fabricante de la señal, o proporcionará la cantidad necesaria de película para restaurar la superficie de la señal. Sin embargo, 3M no proporcionará el sustrato o cualquier mano de obra para re-fabricar o reinstalar la señal.

**Tabla 5. Tipo de película, ubicación geográfica y tipo de reparación limitado en función de la edad de la señal**

Película	Ubicación geográfica de la señal	Periodo de reparación limitado [años a partir de la fecha de fabricación]	
		Restauración de la señal	Reemplazo de materiales
4090, 4091, 4092, 4095, 4097, 4099, 4090TT, 4091TT (Colores No fluorescentes)	EE.UU. y Canadá	Hasta 7 años	8-12 años
4081/4083, 4081TT/4083TT (Amarillo Fluorescente y Amarillo-Verde Fluorescente)	Alabama, Arizona, Florida, Georgia, Hawái, Luisiana, Misisipi, Nuevo México, Carolina del Sur y Texas	Hasta 5 años	6-7 años
	Canadá y EE.UU., otros distintos de los Estados mencionados	Hasta 7 años	8-10 años
4084 (Naranja Fluorescente)	EE.UU. y Canadá	--	0-3 años

## 8. Información adicional sobre el producto

Siempre confirme que tiene la versión más actualizada de la ficha técnica, carpeta de información u otra información del producto obteniéndola del sitio web de 3M en <http://www.mmm.com/tss>.

## 9. Referencias bibliográficas

3M IF 1.4 - Instrucciones para el rodillo aplicador mecánico

3M IF 1.5 - Instrucciones de aplicación manual

3M IF 1.6 – Instrucciones para rodillo aplicador manual

3M IF 1.7 – Materiales base para señales

3M IF 1.10 – Instrucciones de corte, preenmascarado y preespaciado

3M IF 1.11 – Instrucciones de almacenamiento, mantenimiento y remoción

3M PB 1170 - 3M ElectroCut™ Película Serie 1170

Los métodos de prueba ASTM están disponibles en ASTM International, West Conshohocken, PA.

### **AVISO IMPORTANTE:**

3M NO OTORGA GARANTÍAS, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, DE COMERCIALIZACIÓN O DE USO PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR DE ESTE PRODUCTO. Es responsabilidad del usuario determinar si el producto 3M es adecuado para un propósito en particular y para el método de aplicación.

Por favor recuerde que muchos factores pueden afectar el uso y desempeño de un producto 3M, algunos de los cuales son únicamente del conocimiento y control del usuario, es esencial que el usuario evalúe el producto 3M para determinar si es adecuado para su propósito y método de aplicación.

### **Limitación de reparación y condiciones:**

Si se comprueba que el producto 3M está defectuoso, LA ÚNICA Y EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE 3M, SERÁ LA REPARACIÓN O REEMPLAZO DEL PRODUCTO O DEVOLUCIÓN DEL PRECIO DE COMPRA CONFORME A LA LEGISLACIÓN APLICABLE. 3M no será responsable de los posibles daños y perjuicios derivados del uso del producto, independientemente que sean directos, indirectos, especiales, consecuenciales, contractuales, o de cualquier otra naturaleza.

3M, 3M Science Applied to Life., Diamond Grade y MCS son marcas registradas de 3M.

3M no asume ninguna responsabilidad por cualquier lesión, pérdida o daño que surja del uso de un producto que no sea de nuestra fabricación. Cuando se haga referencia en la literatura a un producto comercialmente disponible, hecho por otro fabricante, será responsabilidad del usuario averiguar las medidas de precaución para su uso indicadas por el fabricante.



**Transportation Safety Division**  
**3M México S.A. de C.V.**  
**Av. Sta. Fe No. 190, Col. Sta. Fe**  
**C.P. 01210, México D.F.**  
**Tel: 01800 120 3636**  
[www.3m.com.mx](http://www.3m.com.mx)