

# 3M™ Láminas Reflectantes Alta Intensidad Prismático Serie 3930

## 1 Descripción

Las láminas reflectantes de alta intensidad prismático de la serie 3930 ("láminas") son láminas reflectantes de lentes microprismáticas no metalizadas diseñadas para su uso en la producción de señales de control de tráfico reflectantes, dispositivos de zona de trabajo y delineadores que están expuestos verticalmente en servicio ("Señales"). Aplicado a sustratos preparados adecuadamente, la lámina prismática 3M Serie 3930 proporciona reflectividad y durabilidad a largo plazo.

La Serie 3930 se encuentra disponible en los siguientes colores

**Tabla 1. Códigos de Producto por color**

Color	Código de Producto
Blanco	3930
Amarillo	3931
Rojo	3932
Naranja	3934
Azul	3935
Verde	3937
Café	3939

## 2 Especificaciones

### 2.1 Color en el día (x, y, Y)

Las coordenadas de cromaticidad y los factores de luminancia total de la lámina retrorreflectante se ajustan a los límites presentados en la Tabla 2.

Color	1		2		3		4		Límite de Reflectancia (Y)	
	x	y	x	y	x	y	x	y	Mínimo	Máximo
Blanco	0.303	0.3	0.368	0.366	0.34	0.393	0.274	0.329	27	
Amarillo	0.498	0.412	0.557	0.442	0.479	0.52	0.438	0.472	15	45
Rojo	0.648	0.351	0.735	0.265	0.629	0.281	0.565	0.346	2.5	15
Naranja	0.558	0.352	0.636	0.364	0.57	0.429	0.506	0.404	10	30
Azul	0.14	0.035	0.244	0.21	0.19	0.255	0.065	0.216	1	10
Verde	0.026	0.399	0.166	0.364	0.286	0.446	0.207	0.771	3	12
Café	0.43	0.34	0.61	0.39	0.55	0.45	0.43	0.39	1	9

## 2.2 Prueba de Color – Coloreado ordinario

De conformidad con la norma ASTM E1164, los requisitos de la cromaticidad estándar (x, y) y del factor de luminancia (Y%) se determinarán por medio de láminas aplicadas a paneles de prueba lisos cortados de aleación de aluminio 6061-T6 o 5052-H38. Los valores de cromaticidad y factor de luminancia se determinarán utilizando un espectrofotómetro<sup>1</sup> HunterLab ColorFlex 45/0.1 Los cálculos se realizarán utilizando el Iluminante CIE D65 y el observador estándar de 2°.

## 2.3 Coeficiente de Retrorreflexión (RA)

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

Tabla 3. Coeficiente mínimo de retrorreflexión **RA** para láminas nuevas (cd / lux / m<sup>2</sup>)

Ángulo de entrada	Color	Ángulo de Observación <sup>b</sup>	
		0.2°	0.5°
-4°	Blanco	560	200
	Amarillo	420	150
	Rojo	84	30
	Naranja	210	75
	Azul	30	13
	Verde	56	21
	Café	18	7.5
-30°	Blanco	280	100
	Amarillo	210	75
	Rojo	42	15
	Naranja	105	37
	Azul	14	6
	Verde	28	10
	Café	8.5	3.5

a. Ángulo de entrada: el ángulo desde el eje de iluminación hasta el eje del retrorreflector. El eje del retrorreflector es un eje perpendicular a la superficie retrorreflectante.

b. Ángulo de observación: el ángulo entre el eje de iluminación y el eje de observación.

## 2.4 Prueba de Coeficiente de Retrorreflexión

La conformidad con los requisitos del coeficiente de retrorreflexión se determinará por instrumentos, de acuerdo con ASTM E-810 “Método de prueba para el coeficiente de retrorreflexión de la lámina retrorreflectante”. Según ASTM E-810, los valores presentados en la Tabla 3 son promedios de los valores de RA obtenidos a 0° y rotaciones de 90°.

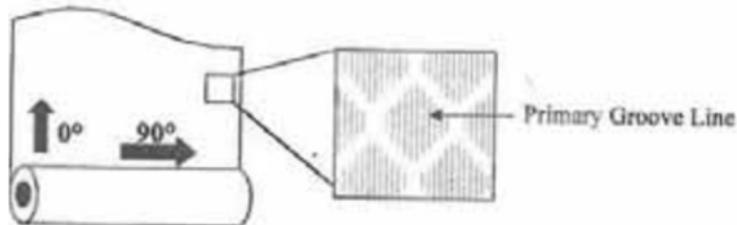
## 2.5 Performance en la Angularidad y Orientación

La serie de láminas reflectivas de alta intensidad prismática 3M de la serie 3930 ha sido diseñada para ser una lámina reflectante de gran angular efectiva, independientemente de su orientación en el sustrato o la orientación final del rótulo después de la instalación. Sin embargo, debido a que la eficiencia del retorno de la luz desde los

<sup>1</sup> Los valores de color determinados por el instrumento de la lámina retrorreflectiva pueden variar significativamente según la marca y el modelo del espectrofotómetro colorimétrico utilizado, así como el color y la óptica retrorreflectante de la lámina (David M. Burns y Timothy J. Donahue, Cuestiones de medición en el Especificación de color de materiales retrorreflectantes fluorescentes para aplicaciones de señalización de tráfico y seguridad personal de alta visibilidad, Actas de SPIE: Cuarta conferencia de Oxford sobre espectroscopia, 4826, pp. 39-49, 2003). Para los fines de este documento, el espectrofotómetro HunterLab ColorFlex 45/0 será el instrumento del árbitro.

reflectores de las esquinas cúbicas no es igual en todas las orientaciones de la aplicación, lo que es especialmente evidente en ángulos de entrada más grandes, es posible obtener el retorno de la luz del ángulo de entrada más amplio desde una orientación particular. Cuando se requiere un rendimiento de ángulo de entrada alto ( $> 50^\circ$ ) para una señal dada (por ejemplo, símbolos "mantener a la derecha"), se puede obtener fácilmente al orientar correctamente la Hoja en la señal. En tales situaciones, la señal debe tener la hoja colocada en la orientación  $0^\circ$  (dirección de la línea descendente perpendicular a la carretera). Cuando el lado plano del diamante (dirección de los eslabones de la cadena del diamante) está vertical en la señal, se dice que la Hoja está en una orientación de  $0^\circ$ . Cuando la "línea de ranura principal" (o, lado plano de la forma del diamante) es horizontal en la señal, se dice que la Hoja está en una orientación de  $90^\circ$ .

Vea la figura 1 para detalles



**Figura 1.** Líneas de ranura primarias utilizadas para definir la orientación del laminado.

A menos que la ubicación y / o posición de la señal requiera un rendimiento de angularidad extra o se requiera una dirección de instalación específica en una especificación del cliente, las señales y su contenido (letras, flechas, bordes y escudos) se pueden fabricar e instalar según la orientación de la aplicación que utiliza de manera más eficiente la lámina reflectante.

Nota: Para señales de paneles múltiples, se recomienda que todos los paneles de fondo estén recubiertos de manera tal que la dirección de Recubrimiento sea la misma para todos los paneles.

## 2.6 Colores impresos y películas superpuestas

Cuando se procesa de acuerdo con las recomendaciones de 3M, el coeficiente de retrorreflexión de un color transparente serigrafiado sobre blanco no debe ser inferior al 70% del valor  $R_A$  de la lámina de color correspondiente presentada en la Tabla 3. Láminas blancas cubiertas con 3M ElectroCut™ Film serie 1170, cuando se procesa de acuerdo con las recomendaciones de 3M, debe tener un coeficiente de retrorreflexión de no menos del 100% del valor de la lámina de color correspondiente, como se presenta en la Tabla 3. Las cromaticidades y luminancias de los colores impresos y las películas superpuestas deben cumplir con Las especificaciones presentadas en la tabla 2.

## 3 Propiedades Físicas

### 3.1 Líneas de fabricación

La fabricación de láminas prismáticas hace que las líneas estén presentes en el producto, como se muestra en la Figura 2. En las láminas prismáticas, estas líneas son ligeramente más gruesas que las patas con patrón de sellado. Las líneas de fabricación se notan en la luz, pero no se pueden observar en la carretera, ni a la luz del día ni por la noche, en condiciones de uso típicas.

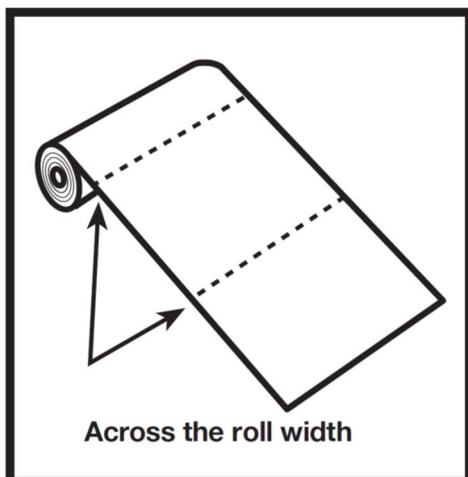


Figura 2. Líneas de fabricación

### 3.2 Adhesivo

La lámina de la serie 3930 tiene un adhesivo sensible a la presión que se recomienda para la aplicación a temperaturas de 65 ° F (18 ° C) y mayores.

## 4 Métodos de Fabricación de Señales

### 4.1 Aplicación

La lámina de la serie 3930 se debe aplicar a los sustratos a temperaturas de 65°F (18°C) y mayores usando cualquiera de los siguientes métodos:

Aplicador mecánico de rodillo de compresión: consulte la [Carpeta de información 1.4 de 3M](#). Las aplicaciones a extrusiones que están envueltas en bordes requieren un ablandamiento suficiente de la lámina. Esto se puede lograr dirigiendo calor adicional al rodillo de borde "próximo al último". Esta práctica puede aumentar la productividad y minimizar el agrietamiento.

Aplicador de rodillo de compresión manual: consulte la [Carpeta de información de 3M 1.6](#).

Las aplicaciones de fondo o de letreros completos de la serie 3930 deben realizarse con un laminador de rodillos, ya sea mecánico o manual.

### 4.2 Aplicación Manual

La aplicación manual se recomienda solo para leyenda. Consulte la [Carpeta de información 3M 1.5](#) para más detalles.

Las aplicaciones manuales mostrarán algunas irregularidades visuales que pueden ser objetables para los clientes estéticamente críticos. Estas irregularidades son más notables en los colores más oscuros. Para obtener una apariencia uniforme de primer plano, un laminador de rodillo debe ser utilizado.

Todas las copias y bordes de aplicación directa DEBEN cortarse y rascarse en todas las juntas metálicas.

### 4.3 Empalmes

Las láminas serie 3930 deben empalmarse a tope cuando se usa más de una pieza de lámina en una sola pieza de sustrato. Las piezas de laminado no deben tocarse entre sí. Esto es para evitar el pandeo que puede ocurrir a medida que la lámina se expande en condiciones extremas de temperatura y humedad.

### 4.4 Señales de doble cara

La lámina en la parte inferior de un letrero de doble cara puede dañarse si se enrolla a través de un aplicador de rodillo de compresión con un rodillo inferior de acero desprotegido. El uso de una hoja plana semi-suave entre el

rodillo de acero y la cara del letrero aplicada proporcionará protección contra daños. Se recomienda un material como una estera de goma, un tablero de etiquetas o un cartón.

## 5 Sustratos

Para el uso de señales de tráfico, los sustratos que se consideran más confiables y duraderos son láminas y extrusiones de aluminio debidamente preparadas. Se recomienda a los usuarios que evalúen cuidadosamente las propiedades de adherencia y durabilidad de todos los demás sustratos. Otros sustratos adecuados para aplicaciones seguras y duraderas de las Láminas Reflectantes Serie Diamond Grade DG<sup>3</sup> de 3M deben tener las siguientes características:

- limpio
- Suave
- Plano
- Rígido
- Dimensionalmente estable
- Resistente al clima
- No poroso
- Alta energía superficial (pasar la prueba de rotura de agua)

Consulte la [Carpeta de información 1.7 de 3M](#) para ver las recomendaciones de preparación de la superficie. Los sustratos con bajas energías superficiales pueden requerir pasos de preparación adicionales, como el tratamiento con llama, la abrasión mecánica o el uso de promotores de adherencia antes de la aplicación del laminado. Las extrusiones de los signos guía pueden envolverse en bordes. Los paneles planos y las extrusiones sin envoltura deben recortarse con cuidado para que las secciones de láminas en los paneles adyacentes no toquen las señales ensambladas.

Las láminas reflectantes Alta intensidad prismático Serie 3930 está diseñado principalmente para su aplicación en sustratos planos. Cualquier aplicación a un sustrato con un radio de curvatura de menos de cinco pulgadas también debe apoyarse con remaches o pernos. Los sustratos de plástico no se recomiendan donde se requiere un rendimiento en frío. **Las fallas en los letreros causadas por fallas en el sustrato o preparaciones de superficie inadecuadas no son responsabilidad de 3M.**

## 6 Colocación de imágenes

La lámina reflectante Alta Intensidad Prismático puede procesarse en señales de tráfico utilizando cualquiera de los métodos de imagen descritos a continuación. 3M no asume ninguna responsabilidad por los fallos de las leyendas en la señal o los fondos que se hayan procesado con colores de proceso que no sean de 3M o con materiales de imágenes de componentes coincidentes distintos de los que se enumeran a continuación.

### 6.1 Digital Imaging

La serie de láminas reflectantes Alta Intensidad Prismático es compatible con las impresoras HP Latex 360/365 en combinación con las tintas HP 831 / HP 871 Latex. Esta compatibilidad está respaldada por una garantía de 3M MCS™ y una garantía de 3M MCS para tráfico cuando se siguen las pautas de impresión en la [Carpeta de información 3M 1.18](#) y se aplica Película traslúcida 3M ElectroCut™ Serie 1170C Clear sobre los gráficos terminados.

### 6.2 Serigrafía

Las hojas de la serie 4000 pueden procesarse en serigrafía para señales de tráfico utilizando 3M Process Colors Series 880I o Series 880N antes o después del montaje sobre los sustratos. Los colores de proceso de las series 880I y 880N se pueden proyectar a temperaturas de 60-100°F (16-38°C) y humedades relativas de 20-50%. A P.E. Se recomienda malla de serigrafía 157 con un pase de relleno. Consulte la [Carpeta de información 3M 1.8](#) para más detalles. El recubrimiento transparente no es requerido ni recomendado.

No se recomienda el uso de series de colores de proceso que no sean 880I o 880N.

### 6.3 Película traslúcida 3M ElectroCut™

La película traslúcida de electrocorte 3M ElectroCut Serie 1170 se puede usar en la hoja de la Serie 3930 para proporcionar una copia de fondo de color transparente para las señales de control de tráfico. Consulte el Boletín del producto 1170 de 3M para conocer los procedimientos de fabricación.

### 6.4 Aplicando copia recortable

Se puede aplicar una copia recortada de la hoja Alta Intensidad Prismático a las hojas de fondo para crear leyendas de signos. Dicha copia recortada se puede aplicar directamente a la hoja de fondo o en una forma desmontable. La copia aplicada directamente debe cortarse en todas las uniones del panel y recortarse con cuidado para que las secciones de láminas de los paneles adyacentes no se toquen entre sí en las señales ensambladas. Consulte la [Carpeta de información de 3M 1.10](#) para obtener más información.

## 7 Corte

Las hojas de la serie 3930 se pueden cortar en letras y formas con alturas de al menos 3 pulgadas y anchos de trazo de al menos ½ pulgada. No se recomiendan tamaños más pequeños. No se requiere sellar los bordes cortados de la lámina de la serie 3930.

### 8.1 Corte con Plotter

Cuchilla programable de corte (corte electrónico):

1. Los plotters de cama plana se pueden usar tanto para troquelado como para corte en serie Serie 3930 y ofrecen el rendimiento más consistente y confiable.
2. Se pueden utilizar plotters alimentados por fricción para elaborar guías de corte solamente. Esto se logra utilizando 600 gramos de fuerza descendente y una cuchilla de corte de 60°. Se pueden necesitar ruedas motrices adicionales para mejorar el seguimiento. Alternativamente, las hojas de la serie 3930 se pueden cortar desde el lado del revestimiento. Para hacerlo, la fuerza de la cuchilla y la profundidad de la cuchilla deben ajustarse para marcar, pero no cortar, la película superior. Después de anotar, divida la copia individual o aplique la máscara para retener el espacio.

### 8.2 Otros métodos de corte

Las hojas de la serie 3930 se pueden cortar a mano o troqueladas de una en una, y ser cortadas con cinta o guillotinas en pilas.

Los equipos de corte, como las guillotinas y las cizallas metálicas, que colocan las placas de presión en la lámina al cortar, pueden dañar la óptica. Al rellenar la placa de presión y facilitarla sobre las hojas que se están cortando se reducirá significativamente el daño. La altura máxima de apilado para el corte de la serie 3930 es de 1 ½ pulgadas, o 50 hojas. Los detalles del procedimiento de corte se pueden encontrar en la [Carpeta de información de 3M 1.10](#).

## 8 Instalación

Se requieren arandelas de nylon cuando se usan sujetadores de torsión para montar las señales.

## 9 Procesamiento, almacenamiento y embalaje

Las láminas reflectantes Alta Intensidad Prismático deben almacenarse en un lugar fresco y seco, preferiblemente a 65-75°F (18-24°C) y 30-50% de humedad relativa, y aplicarse dentro de los dos años posteriores a la fecha de fabricación. Los rollos deben almacenarse horizontalmente en sus cajas de envío. Los rollos parcialmente usados deben devolverse a sus cajas de envío o suspenderse horizontalmente de varillas o tubos a través de sus núcleos. Las hojas sin procesar deben almacenarse planas. Las señales terminadas deben almacenarse sobre el borde.

Las señales procesadas en serigrafía deben estar protegidas con papel SCW 568. Coloque el lado brillante de la lámina contra la cara del cartel y rellene la cara con espuma de embalaje de celdas cerradas. Las señales de doble cara deben tener el lado brillante de una lámina de protección contra cada cara de la señal.

Las caras serigrafiadas no montadas se deben almacenar planas e intercaladas con una hoja deslizante SCW 568, con el lado brillante contra la cara de la señal.

Evite agrupar, encajonar o apilar señales. Empaque para envío de acuerdo con las normas comercialmente aceptadas para evitar movimientos y rozaduras. Guarde los paquetes de señales recargadas sobre los bordes.

Los paneles y letreros terminados deben permanecer secos durante el envío y el almacenamiento. Si los carteles empacados se mojan, desempaque inmediatamente y permita que se sequen. Consulte la [Carpeta de información de 3M 1.11](#) para obtener instrucciones sobre el embalaje para almacenamiento y envío.

## 11 Limpieza

Las señales que requieren limpieza deben enjuagarse con agua, luego lavarse con una solución detergente y un cepillo de cerdas suaves o una esponja. Evite presiones que puedan dañar las caras de las señales. Enjuague con agua después del lavado. No utilice disolventes para limpiar las señales.

## 12 Durabilidad

La durabilidad de la Serie de láminas reflectantes Alta Intensidad Prismático dependerá de la selección y preparación del sustrato, el cumplimiento de los procedimientos de aplicación recomendados, el área geográfica, las condiciones de exposición y el mantenimiento. Se puede esperar una durabilidad máxima en aplicaciones sujetas a exposición vertical en objetos estacionarios, cuando se procesan y aplican a sustratos de aluminio preparados de acuerdo con las recomendaciones proporcionadas en la [Carpeta de información 1.7 de 3M](#). El usuario debe determinar la idoneidad de cualquier respaldo no metálico para su uso previsto. Las fallas en los letreros causadas por fallas en el sustrato o preparaciones de superficie inadecuadas no son responsabilidad de 3M. La aplicación a superficies no imprimadas, excesivamente ásperas o resistentes a la intemperie, o la exposición a condiciones severas o inusuales puede acortar la vida útil de la serie 3930. Las señales que están en áreas montañosas y cubiertas por nieve durante períodos prolongados también pueden tener durabilidades reducidas. Las condiciones atmosféricas en ciertas áreas geográficas pueden resultar en una durabilidad reducida.

Se recomienda encarecidamente la inspección periódica de señales y el reemplazo regular de señales para ayudar a los propietarios a establecer sus propias expectativas de vida útil.

## 13 Información de Salud y Seguridad

Lea todas las declaraciones de peligro, precaución y primeros auxilios para la salud que se encuentran en las Hojas de datos de seguridad (SDS), las Hojas de información de artículos y las etiquetas de los productos de cualquier material para obtener información importante sobre salud, seguridad y medio ambiente antes de su manejo o uso. Para obtener SDS y hojas de información de artículos para productos de 3M, vaya a [3M.com/SDS](http://3M.com/SDS), comuníquese con 3M por correo.