

**3M** Science.  
Applied to Life.™

# Carreteras más seguras para un futuro más seguro

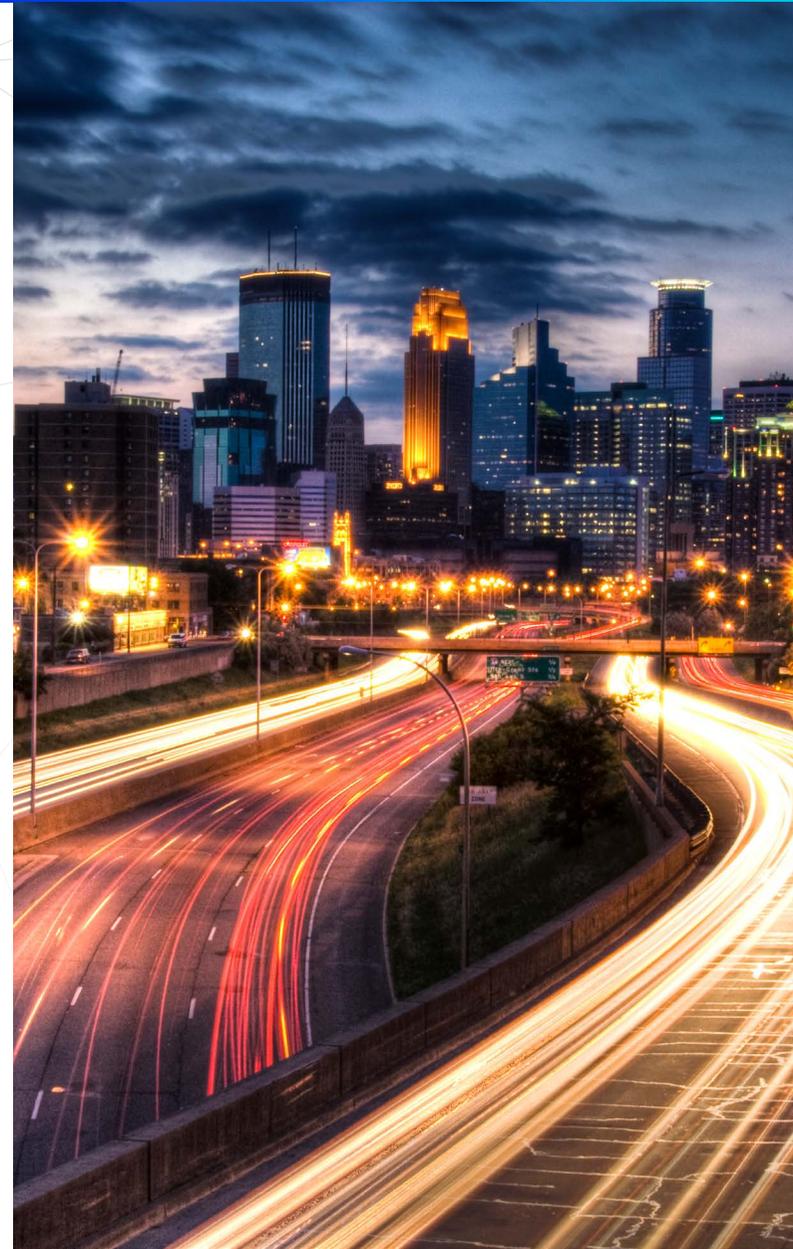
---

Marcas viales prefabricadas  
3M™ Stamark™



# Índice

- ▶ **Cómo afecta el marcaje de pavimentos a la seguridad vial**
- ▶ **Necesidades en seguridad vial y tendencias globales**
- ▶ **3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos**
- ▶ **Métodos de aplicación, ejemplos y formación**
- ▶ **Casos Prácticos**
- ▶ **Soluciones adicionales para seguridad en el transporte**



# Cómo afecta el marcaje de pavimentos a la seguridad vial

# Cómo afecta el marcaje de pavimentos a la seguridad vial

## Visibilidad en todas las condiciones climáticas



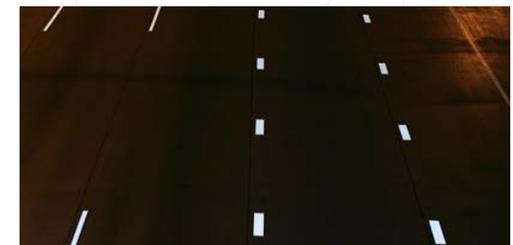
- ▶ El marcaje de pavimentos se considera como señales de tráfico en las normativas de la mayoría de los países.
- ▶ Debe ser claro e inequívocamente reconocible para todos los usuarios de la carretera **a cualquier hora del día y en todas las condiciones climáticas.**
- ▶ El marcaje de pavimentos efectivo de la carretera ofrece a los conductores **orientación clara y un diseño comprensible de la carretera para garantizar la buena visibilidad** de cada carril, lo que ayuda a aumentar la seguridad del tráfico.



Seco durante el día



Seco durante la noche



Lluvia nocturna

**De noche y con lluvia, el riesgo de accidentes mortales se multiplica por diez.**

La cinta prefabricada para marcas viales 3M™ Stamark™ es una solución de alta calidad con excelentes propiedades de reflectividad en húmedo, para una mayor seguridad a cualquier hora del día y de la noche.

# Cómo afecta el marcaje de pavimentos a la seguridad vial

## Estadísticas sobre la percepción humana de la luminosidad



de la información de tráfico se recibe visualmente

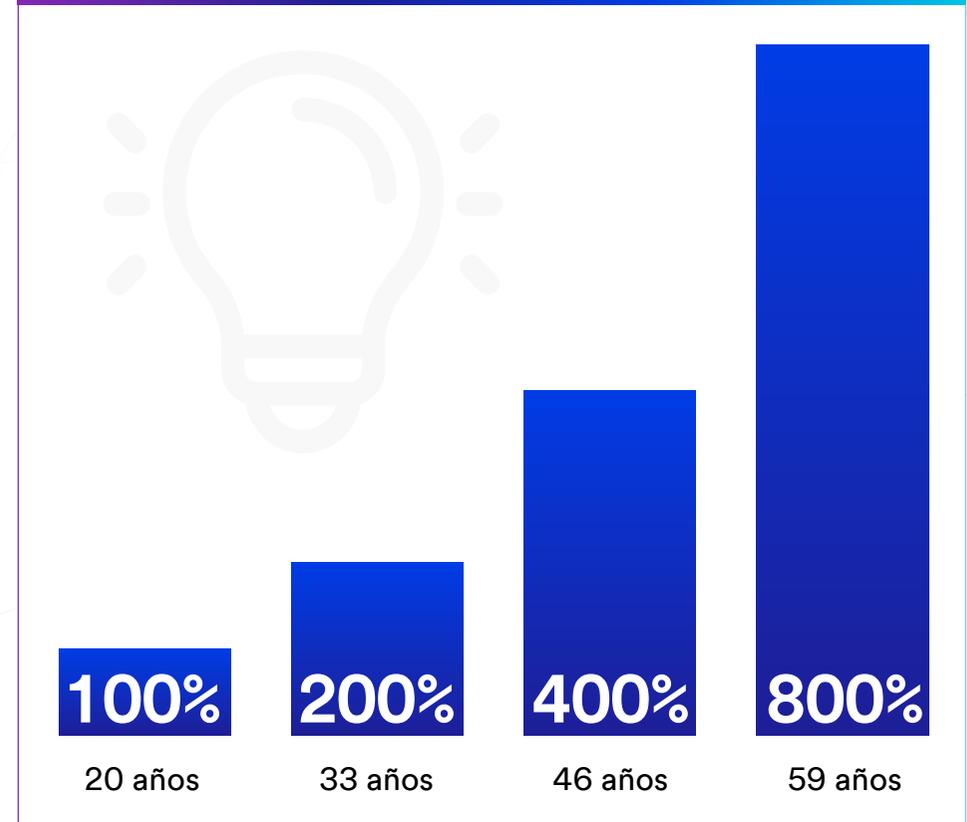


Del rendimiento visual del ojo humano por la noche comparado con el nivel de visión durante el día



de la población tiene ya más de 60 años. Un conductor de la “generación de más de 60 años necesita ocho veces más brillo que a uno de 20 años.

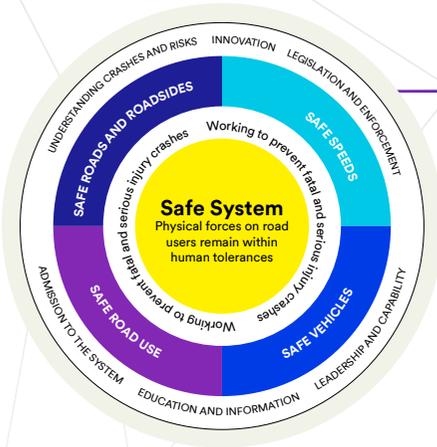
Relación entre edad y luminosidad requeridas



\*Fuente: UN report World Population Ageing, 2017

# Necesidades en seguridad vial y tendencias globales

# Necesidades del cliente y puntos débiles



## Mejora de la seguridad vial

- ▶ 1,35 millones de personas mueren cada año<sup>1</sup>
- ▶ Puntos negros
- ▶ Objetivo cero muertes
- ▶ Búsqueda activa de soluciones para reducir el riesgo de accidentes



## Adhesión al pavimento

- ▶ El termoplástico puede desprenderse prematuramente del hormigón<sup>2</sup>
- ▶ El marcaje de pavimentos menos duradero debe reponerse con frecuencia

## Visibilidad nocturna

- ▶ Las microesferas de vidrio estándar pueden perder su reflectividad en seco rápidamente
- ▶ Las microesferas de vidrio estándar no devuelven la luz útil al conductor en condiciones de lluvia o en húmedo



## Baja capacidad de inspección

- ▶ La calidad de la instalación del marcaje de pavimentos líquido depende del conjunto de habilidades del aplicador
- ▶ Las Administraciones Gestoras de Carreteras pueden no contar con medios de inspección suficientes para garantizar que el marcaje de pavimentos cumpla con las especificaciones requeridas



# Tendencias del mercado mundial

El buen marcaje vial es cada vez más relevante para los clientes de hoy en día



## Envejecimiento de los conductores

- ▶ A nivel mundial, la población de 65 años o más está creciendo más rápido que todos los demás grupos de edad<sup>3</sup>
- ▶ Los conductores mayores requieren una mayor reflectividad que los conductores más jóvenes<sup>4</sup>



## Mayor congestión

- ▶ 239 ciudades a nivel mundial informaron de aumentos interanuales de congestión de tráfico
- ▶ Las Administraciones Gestoras de Carreteras se están decantando por marcajes más duraderos para evitar el cambio frecuente de las líneas de señalización vial



## Conciencia de sostenibilidad

- ▶ Directivas de los gobiernos centrales para reducir el impacto ambiental
- ▶ Reconsideración del uso de materiales a base de disolventes<sup>6</sup>

# Sostenibilidad

## La solución sostenible, en todo momento

El marcaje de pavimentos de 3M ofrece mayor sostenibilidad a través de:

- ▶ Mayor durabilidad
- ▶ Menos congestiones de tráfico debido a una aplicación rápida y una larga vida útil
- ▶ No es necesario interferir con el flujo de tráfico para volver a marcar el trabajo
- ▶ Se puede aplicar durante la pavimentación con asfalto, lo que minimiza las interrupciones y aumenta la seguridad de los equipos de instalación
- ▶ Instalación inmediata/sin tiempos de secado
- ▶ La alta visibilidad en todas las condiciones climáticas ayuda a reducir los accidentes
- ▶ Bajas emisiones de ruido

El marcaje de pavimentos de 3M siempre cumple y supera todos los requisitos legales y reglamentarios (EN 1436). Está optimizado para su uso en todas las superficies de carreteras habituales. Incluso con grandes cargas de tráfico, el marcaje vial de 3M debe reemplazarse con mucha menos frecuencia que la pintura estándar para marcaje de pavimentos.



# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

- ▶ **Marcaje de pavimentos reflectante en condiciones de humedad**
- ▶ **Cinta para marcas viales prefabricadas permanentes y con autoadhesivo**

Cinta para marcaje de pavimentos consistente y de alta calidad

- ▶ **Microesferas reflectantes de cerámica**

Proporciona valores de reflectividad particularmente altos

Extiende significativamente la vida útil

La cinta Stamark A380ESD presenta partículas anti-deslizamiento para una mayor resistencia al deslizamiento

- ▶ **Perfil de patrón típico de 3M**

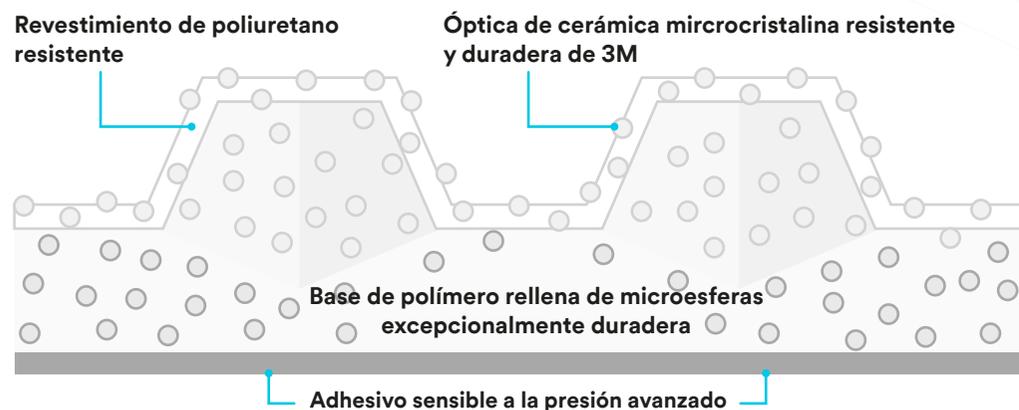
Alta visibilidad por la noche y en carreteras en condiciones de humedad

Mayor durabilidad



# Características y ventajas técnicas de 3M™ Stamark™

**Tecnologías avanzadas en todos los aspectos de la fabricación de 3M™ Stamark™, por dentro y por fuera**



## Beneficios técnicos de la fabricación de 3M™ Stamark™ frente a las marcas viales líquidas tradicionales

- ▶ **Mayor durabilidad**  
del revestimiento de poliuretano en la superficie de uso y mayor adherencia de las microesferas
- ▶ **Patrón perfilado**  
mayor retroreflectividad inicial y duradera, en seco y húmedo
- ▶ **Adhesivo sensible a la presión avanzado**  
adhesión fiable a superficies de asfalto y hormigón, aplicaciones en climas más fríos
- ▶ **Óptica cerámica de alto índice**  
reflectividad alta y duradera
- ▶ **Red reforzada en las series 380IES y 380AW**  
durabilidad
- ▶ **Partículas anti-deslizamiento en la serie 380ESD**  
resistencia al deslizamiento

Fuente: Datos internos del laboratorio de 3M:

**Análisis competitivo: 380IESES frente a termoplástico**

# Características y ventajas técnicas de 3M™ Stamark™

## Las esferas cerámicas microcristalinas de 3M son más resistentes y duraderas que las microesferas de vidrio

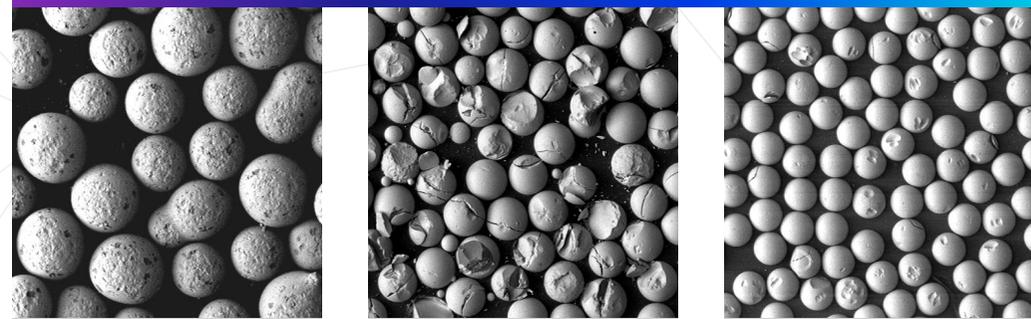
### Propiedades mecánicas de las microesferas

Tipo base	Dureza	Fuerza de aplastamiento
Vidrio de índice 1,5	650 KHN	70-80.000 PSI
Vidrio de índice 1,75	650 KHN	70-90.000 PSI
Vidrio de índice 1,9	450 KHN	30-45.000 PSI
Arena	800 KHN	
Cerámica microcristalina	1000 KHN	>150.000 PSI

La arena desgasta las microesferas de vidrio más blandas y hace que se difuminen, lo que resulta en un sistema óptico menos eficiente.

Fuente: Datos internos del laboratorio de 3M:  
**Análisis competitivo: 380IESES frente a termoplástico**

### Resultados de la prueba de durabilidad de las microesferas de chorro de arena



Índice 1,5  
Microesferas de vidrio

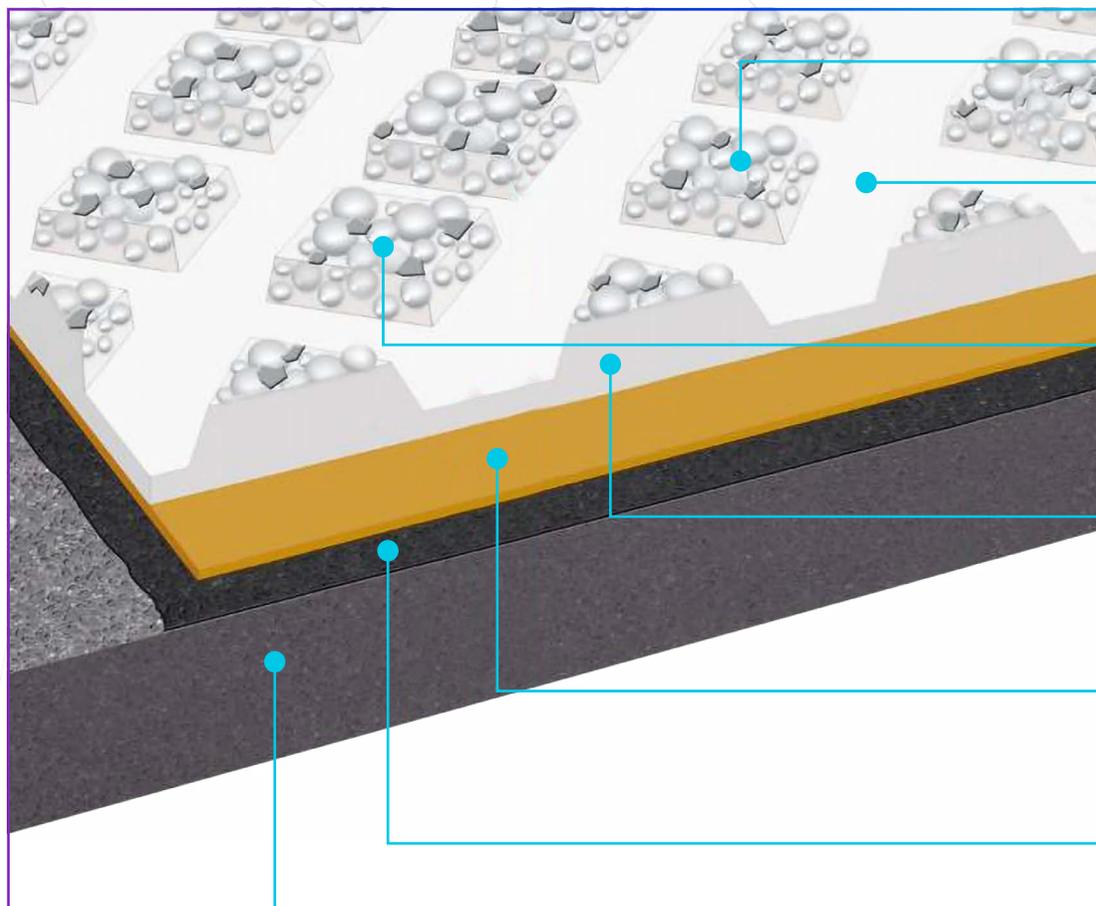
Índice 1,9  
Microesferas de vidrio

3M Esferas cerámicas microcristalinas

### Beneficios de las esferas cerámicas microcristalinas de 3M

- ▶ Fisuras y grietas mínimas
- ▶ Mantiene la forma y la estructura durante el uso
- ▶ Más resistente y duradero que las microesferas de vidrio.

# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos



Partículas cerámicas antideslizantes

Revestimiento de poliuretano resistente

Óptica de cerámica microcristalina resistente y duradera de 3M

Base de polímero rellena de microesferas excepcionalmente duradera

Innovador adhesivo 3M sensible a la presión

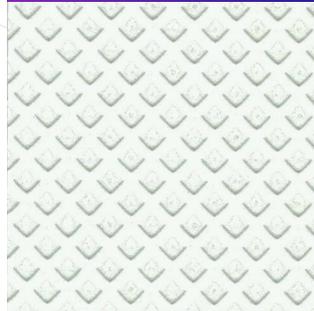
Imprimación, si fuera necesaria

Superficie de la carretera

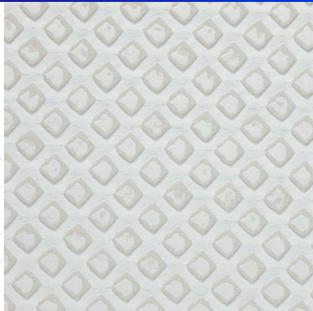
# Portfolio de productos actual de 3M™ Stamark™

Portfolio de productos completo para satisfacer las necesidades del cliente en muchas aplicaciones

## 3 tipos de materiales base



Serie 380I ES



Serie 380AW



Serie 380ESD

<b>Colores disponibles</b>
<b>Anchos disponibles (cm)*</b>
<b>Material revestido para símbolos</b>
<b>Retrorreflexión inicial típica en seco</b>
<b>Óptica de alto índice para aumentar la reflectividad con lluvia (RR)</b>
<b>Resistencia al deslizamiento inicial mínima (BPN)</b>

Blanco	<b>Amarillo</b>
12, 24, 50	
Sí	
500	
N	
45	

Blanco	<b>Amarillo</b>
12, 15, 20, 25, 30, 50	
Sí	
500	
Y	
45	

Blanco
10, 12, 15, 20, 25, 30, 50
Sí
500
N
55

\*Otros anchos disponibles bajo pedido

# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

**La cinta para el marcaje de pavimentos  
3M™ Stamark™ A380 está homologada  
en varios países europeos**



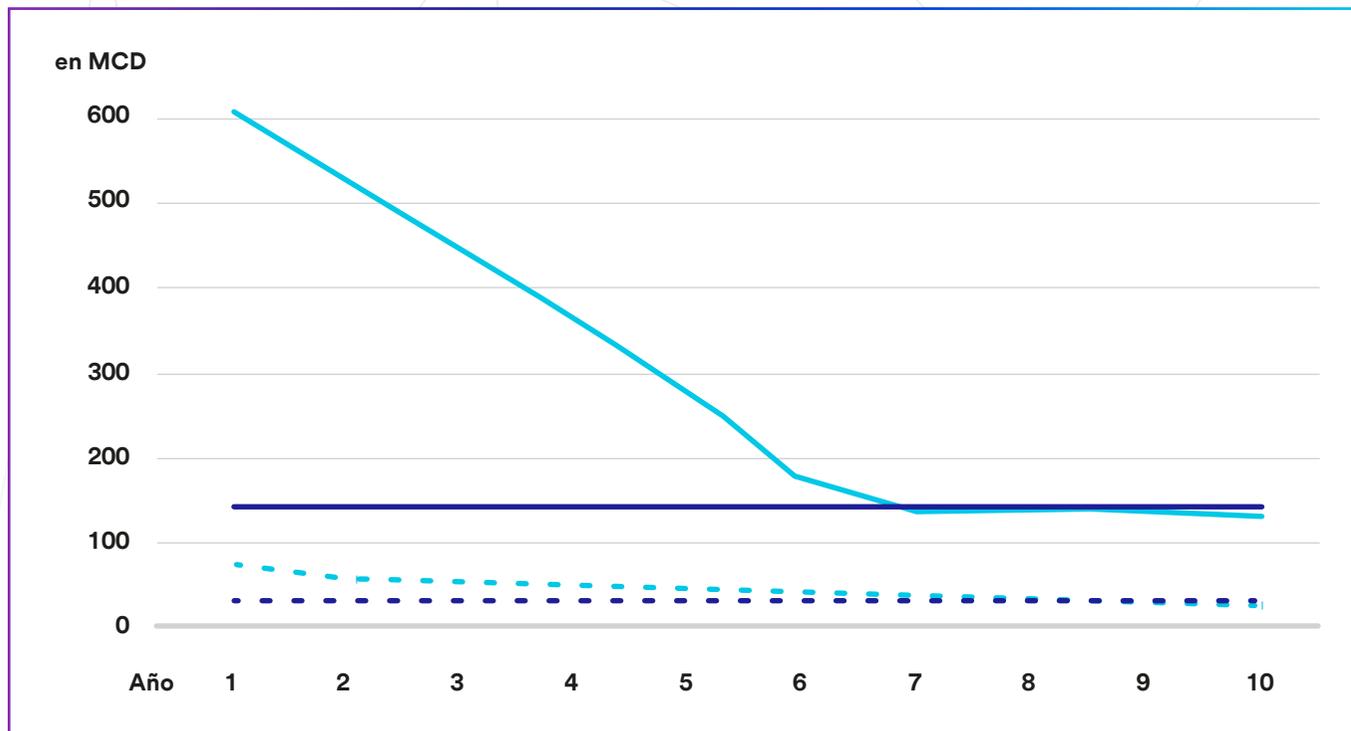
- ▶ BASt (Alemania)
- ▶ ASQUER (Francia)
- ▶ BSI (Reino Unido)
- ▶ AETEC (España)
- ▶ Instytut Badawczy Dróg I Mostów (Polonia)



# 3M™ Stamark™ Cinta de marcaje de pavimentos permanente A380ESD

## Seguridad y eficiencia en costes durante muchos años.

Promedio de mediciones de retrorreflexión para A380 ESD en Alemania



**Un plus de seguridad y durabilidad, con cumplimiento a largo plazo de altos estándares de seguridad.**

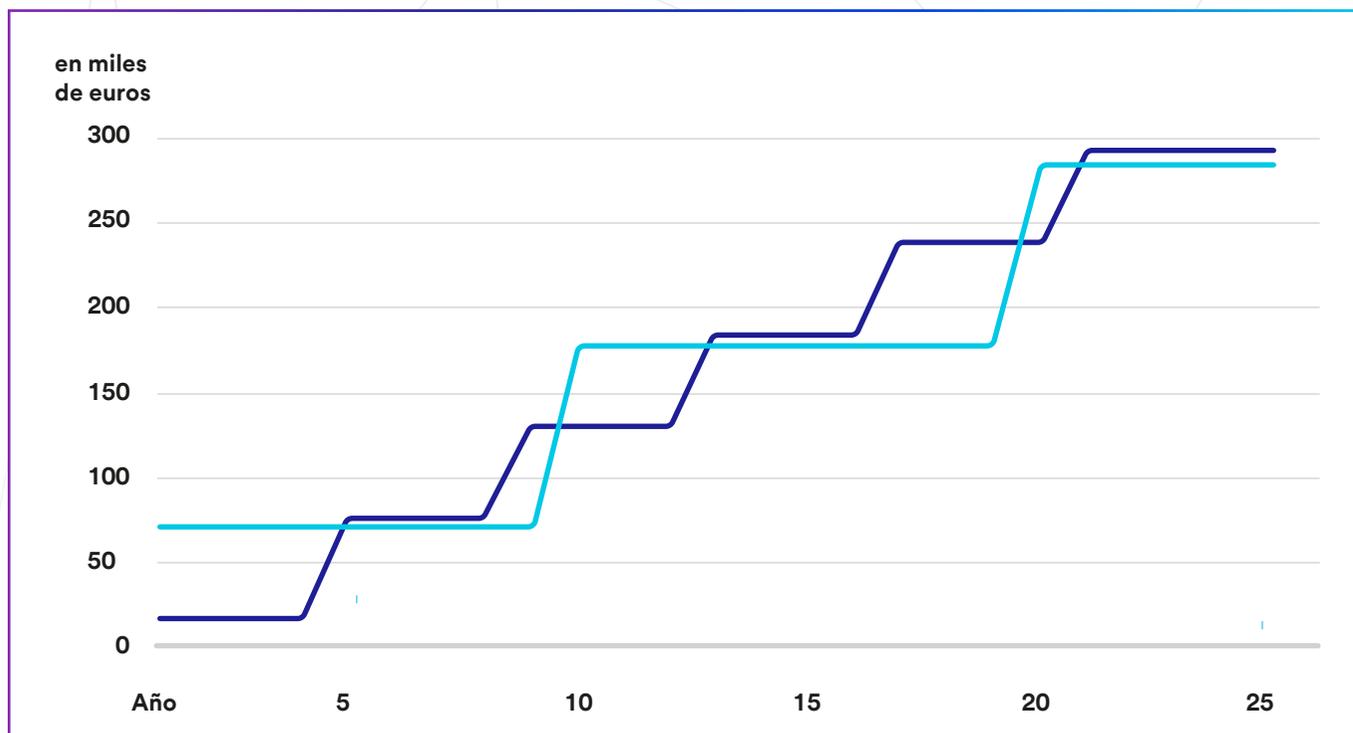
- Visibilidad nocturna
- - - Carreteras por la noche/en húmedo
- Requisitos mínimos para la clase R3 nocturna (150 mcd)
- - - Requisitos mínimos para carreteras por la noche/en húmedo RW2 (35 mcd)

Fuente: Medidas de calidad 3M Alemania, muestra de autovías seleccionadas en toda Alemania

# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

## Seguridad y eficiencia en costes durante muchos años

Comparación de los costes por año de los materiales de marcaje de pavimentos alternativos y las cintas de marcaje de pavimentos permanente de 3M



La cinta para marcaje de pavimentos de alto rendimiento 3M™ Stamark™ serie A380 ESD ofrece durabilidad demostrada, optimiza los intervalos de sustitución y ahorra costes de mantenimiento a lo largo de toda la vida de la superficie de la carretera.

- marcaje de pavimento de 3M Stamark
- marcaje de pavimento líquido tradicional

Fuente: Consideración empírica del coste total durante un período de 25 años

# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

## ¿Por qué elegir la cinta de marcaje de pavimentos permanente 3M™ Stamark™ A380?



**Menores trabajos de mantenimiento**



**Menores riesgos para los trabajadores de la carretera**



**Menores congestiones**



**Ciclos de mantenimiento optimizados**

# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

## Reducción activa de la contaminación acústica en las carreteras

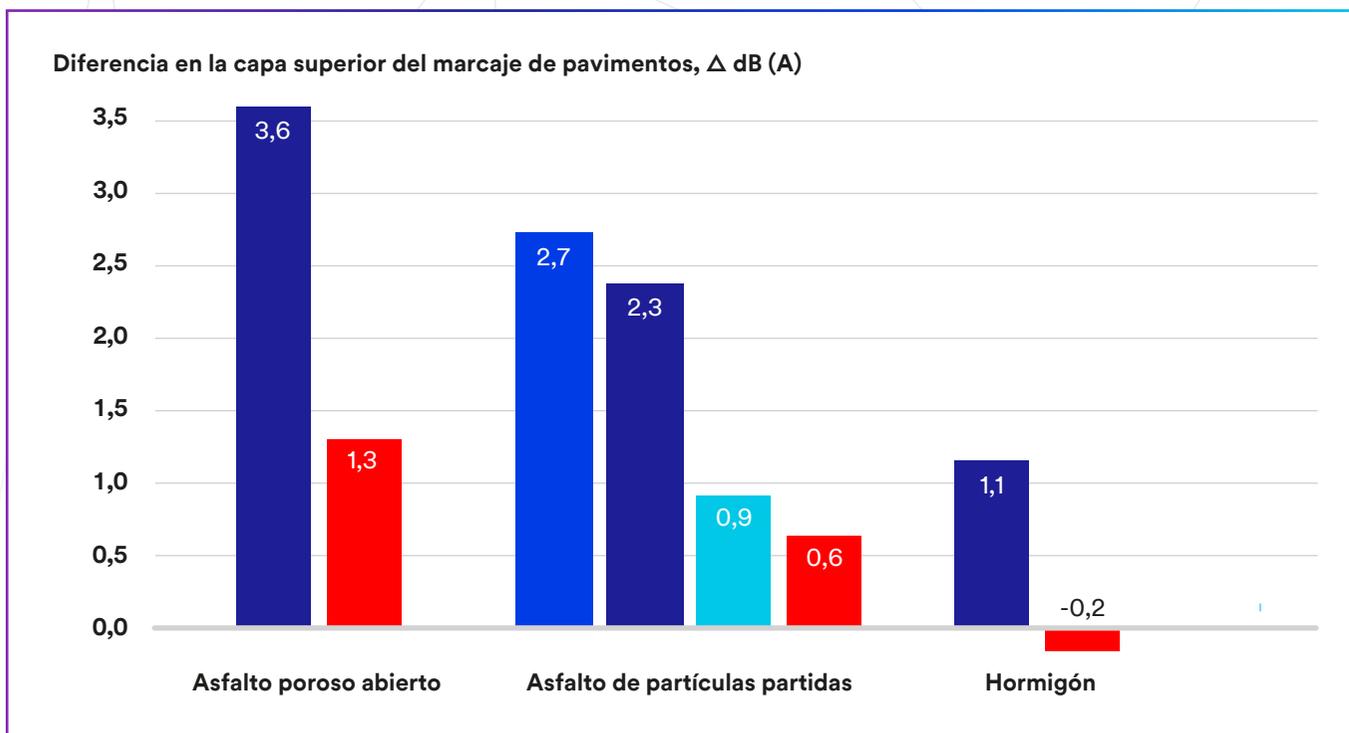
- ▶ Los marcajes de pavimentos de 3M™ también se pueden utilizar como medidas activas de protección acústica para complementar las medidas pasivas.
- ▶ Combinación ideal: aplicación de cinta 3M de marcaje vial sobre pavimento de baja sonoridad.



# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

## Reducción de la contaminación acústica en las carreteras

Comparativa de la contaminación acústica adicional que se genera al circular sobre varios sistemas de marcaje de pavimentos.



**El marcaje de pavimentos con cinta no genera prácticamente ningún ruido adicional.**

- Aglomerado estocástico
- Cinta de marcaje de pavimentos perfilada 3MTM Stamark™ A380 ESD
- Aglomerado “Visidots”
- Plástico en aerosol frío

$\Delta$  3.0 dB (A): La percepción corresponde a una duplicación de ADT\*

$\Delta$  1.0 dB (A): corresponde al umbral de percepción

Fuente: Medidas CPX de marcaje de pavimentos de pavimento, Müller-BBM GmbH, informe n.º M82 085/1 de 17 de noviembre de 2009, presentado por 3M Alemania GmbH

\* promedio diario de volumen de tráfico

# 3M™ Stamark™ A380ESD Cinta para marcaje permanente de pavimentos

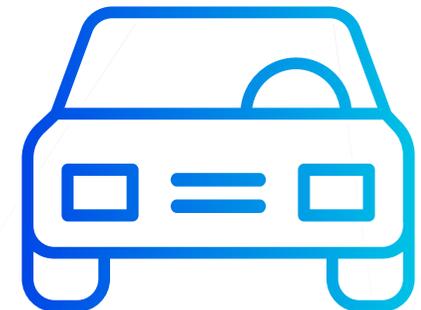
## Prepare sus carreteras para el futuro

La cinta de marcaje de pavimentos transparente y luminosa garantiza una visibilidad fiable de los carriles para la autoconducción de vehículos automatizados.

**Un estudio de la Universidad de Dresde en 2020 muestra que:**

**La retroreflectividad de las cintas prefabricadas para marcaje de pavimentos de 3M mejoraron claramente la visibilidad de los sistemas automáticos de lectura con un sensor LiDAR.**

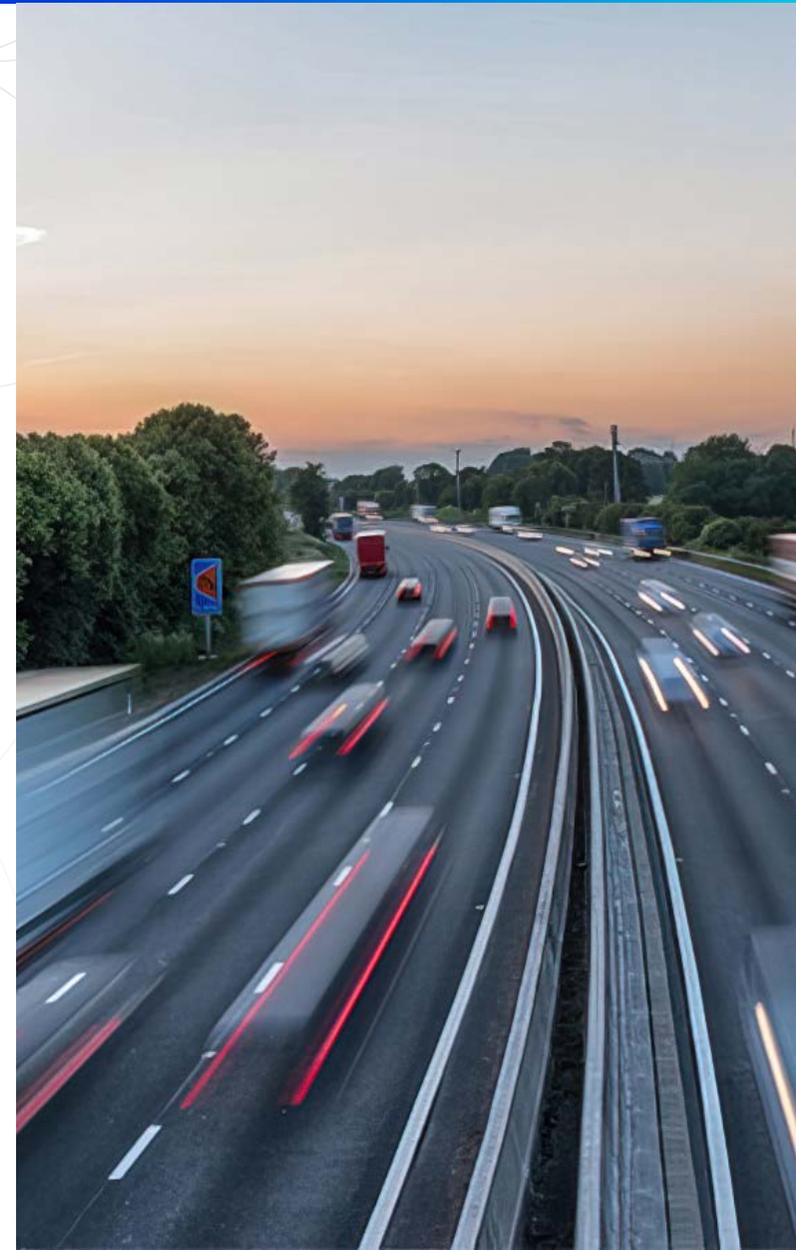
Estudio del Laboratorio de Mecatrónica de Vehículos de Motor de la Universidad de Ciencias Aplicadas (HTW) de Dresde



# Marcaje de pavimento 3M™

## Ayudar a que las carreteras sean más seguras, en todo momento

- ▶ Larga durabilidad (garantía y comprobaciones en uso práctico).
- ▶ Menos congestiones debido a una aplicación rápida y una larga vida útil.
- ▶ No es necesario interferir con el flujo de tráfico para volver a realizar el trabajo de marcaje vial.
- ▶ Se puede aplicar durante la pavimentación de asfalto, lo que minimiza las interrupciones y aumenta la seguridad de los equipos de instalación.
- ▶ Alta visibilidad en todas las condiciones climáticas.
- ▶ Bajas emisiones de ruido.
- ▶ Cumple y supera todos los requisitos legales y reglamentarios (EN 1436).
- ▶ Aplicación optimizada y probada en todas las superficies de carreteras habituales.
- ▶ Instalación inmediata/sin necesidad de tiempos de secado.
- ▶ Incluso con altos niveles de tráfico, las marcas viales de 3M debe reemplazarse con mucha menos frecuencia que las marcas viales líquidas tradicionales.



# Métodos de aplicación, ejemplos y formación

# Aplicaciones estándar recomendadas de la cinta permanente para marcaje de pavimentos 3M™ Stamark™ A380ESD

## Carreteras de alta velocidad con tráfico fluido



### Autopistas

- ▶ Líneas centrales y laterales de carril, zonas de riesgo
- ▶ Carriles IMD\* de 5000 a 25.000
- ▶ Puntos negros con iluminación cenital limitada

Nota: Muchos factores influyen en el rendimiento de campo. Consulte siempre al equipo de Ingenieros de Aplicaciones de 3M para mas información



### Símbolos y leyendas

- ▶ Flechas, símbolos, letras, personalización
- ▶ Colocado en áreas con menor cizallamiento

Nota: Póngase en contacto con el equipo local de 3M para obtener ayuda con los símbolos y leyendas personalizados



### Pasos peatonales

- ▶ Colocado en áreas con tráfico fluído
- ▶ Entornos urbanos

Nota: NO se recomiendan las marcas viales de paso de peatones en intersecciones debido al alto cizallamiento

\* Intensidad Media Diaria (IMD)

# Aplicaciones estándar recomendadas de la cinta permanente para marcaje de pavimento 3M™ Stamark™ A380ESD

## Áreas de peligro donde el coste de la seguridad es superior a lo normal



### Túneles

- ▶ Los accidentes fatales son dos veces más probables en un túnel que en una autopista estándar<sup>7</sup>
- ▶ La disciplina del conductor y el cambio de carril son factores importantes en las colisiones dentro de túneles<sup>8</sup>

 Turquía, Estambul



### Puntos negros

- ▶ Los puntos negros son áreas de alto riesgo o sitios propensos a accidentes
- ▶ Las investigaciones sugieren que colocar marcas viales retrorreflectantes para pavimentos en condiciones de humedad aumentan los niveles de retrorreflectividad puede ayudar a reducir las colisiones<sup>10, 11</sup>

 EEUU, Minnesota

### Puentes

- ▶ El riesgo de colisión es mayor en la zona de aproximación a un puente que en las carreteras en general<sup>9</sup>
- ▶ Los puentes tienden a construirse con materiales más duraderos, como el hormigón



 Rusia, Vladivostok

### Carreteras principales

- ▶ Inversiones en infraestructuras de alto perfil con grandes presupuestos
- ▶ Es más probable que la autoridad vial invierta en marcaje de pavimentos premium para una carretera principal



 Hungría – de camino a Budapest

# Métodos de aplicación

## Aplicación INLAY

- ▶ Se utiliza en superficies recién asfaltadas: colocación de las cintas para marcaje de pavimentos mediante el método inlay, durante el proceso de asfaltado de la carretera

## Aplicación OVERLAY

- ▶ Uso sobre asfalto existente y sobre hormigón: las cintas para marcaje de pavimento siempre se aplican mediante la imprimación P50

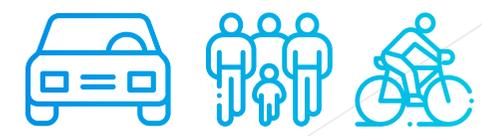
**El método de instalación ideal  
para todas las superficies  
de carreteras**



# Vídeo de instalación

## Vídeo de instalación de 3M™ Stamark™ A380ESD

Vea la instalación de 3M™ Stamark™ A380ESD en Alemania en la carretera de enlace A448 entre Sheffield Ring (L705) y el cruce de la autopista Bochum/Witten (A43/A44).

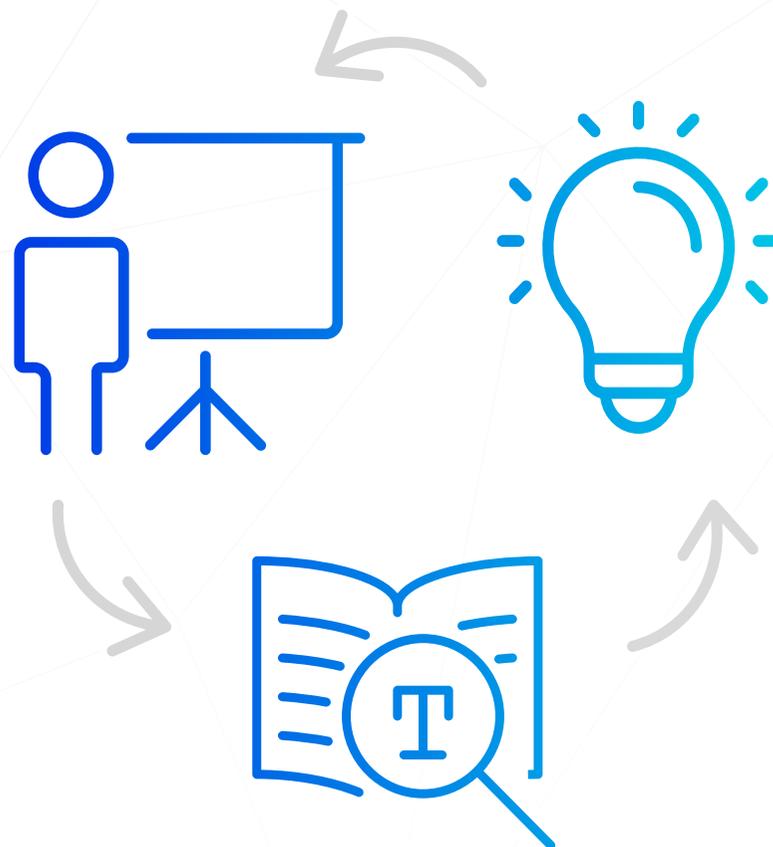


# Formación

**Alta calidad gracias a una formación y una certificación constantes de nuestros socios y equipos de instalación**

3M ofrece formación para autoridades locales y otros clientes de las soluciones de señalización vial de 3M. Póngase en contacto con nosotros para más detalles.

[Acceda al formulario de contacto aquí](#)



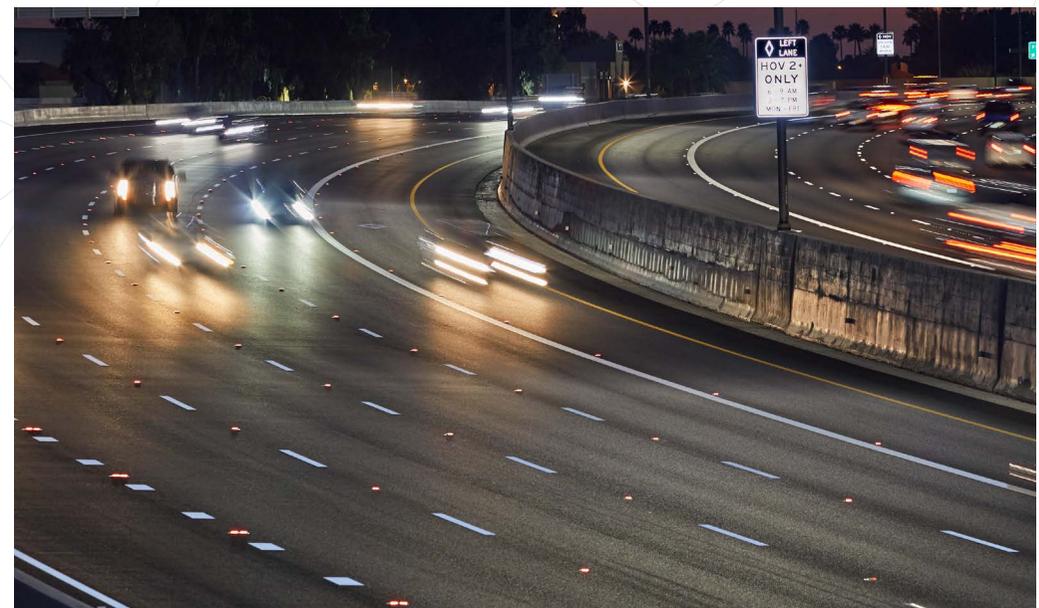
# Ejemplo práctico

## Uso de la cinta de señalización horizontal de alta calidad en carreteras reales: un ejemplo de Baden-Württemberg, Alemania

La autopista federal de Baden-Württemberg, de dos carriles, a menudo muy congestionada, requería de una planificación económica y de gestión de trabajo de mantenimiento. Respetando las normas de seguridad en las obras, se preveían grandes interferencias en el tráfico.

En este caso, se realizaron las obras sin tener que esperar a periodos de bajos niveles de tráfico, manteniendo las normas de seguridad.

Además se extendieron los plazos entre los periodos de mantenimiento gracias al uso de marcas viales prefabricadas de pavimento de alta calidad



# Casos Prácticos

# Datos de rendimiento de campo de la cinta de marcaje de pavimentos permanente 3M™ Stamark™ A380 - Estados Unidos

## Los datos de terceros ayudan a corroborar la propuesta de valor de durabilidad de la cinta permanente para marcaje de pavimentos 3M™ Stamark™ A380

### Ubicaciones: 26 carreteras en 8 estados

#### States

- ▶ Georgia
- ▶ Alabama
- ▶ Pennsylvania
- ▶ Wisconsin
- ▶ Arizona
- ▶ Arkansas
- ▶ Minnesota
- ▶ Idaho

### Características de las ubicaciones de las carreteras

#### Materiales:

A380I ES y A380AW

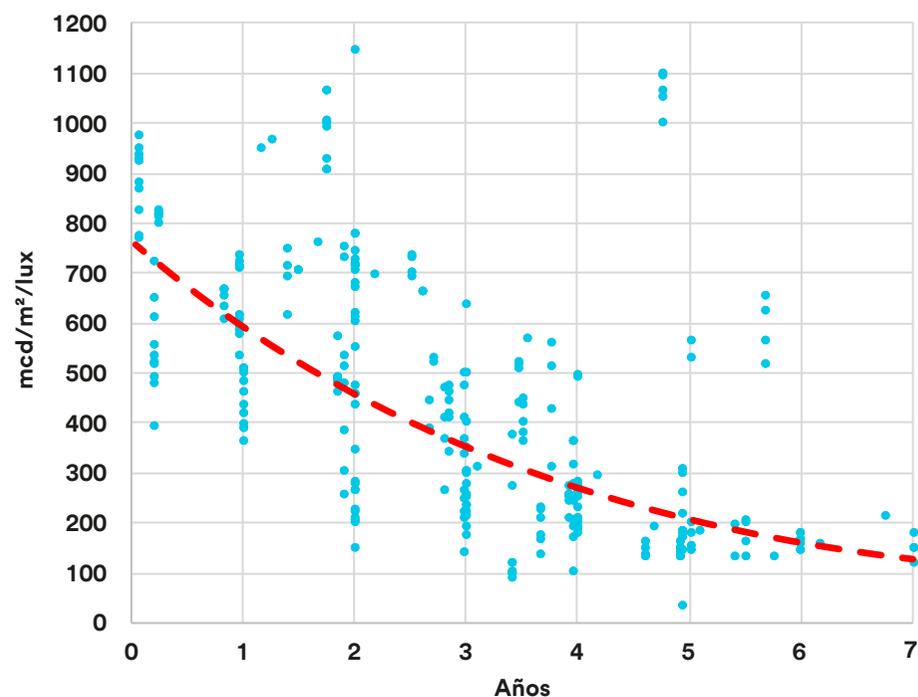
#### Metodología de medición:

Datos externos recopilados por Beck Engineering con retrorreflectómetro móvil LTL montado en un vehículo

#### Información del sitio

- ▶ Autopista
- ▶ Rango de carril AADT: 4000 a 26.000
- ▶ Línea intermedia, líneas del borde derecho
- ▶ Hormigón y asfalto

### Línea de tendencia del promedio de retrorreflectividad después de 7 años



Fuentes: Conjunto de datos mantenido por el Laboratorio de marcaje de pavimentos de pavimento y equipos de marketing de 3M TSD

Nota: Muchos factores influyen en el rendimiento de campo. Consulte siempre al equipo de AE para obtener orientación

# 3M™ Stamark™ A380I ES en comparación con termoplástico

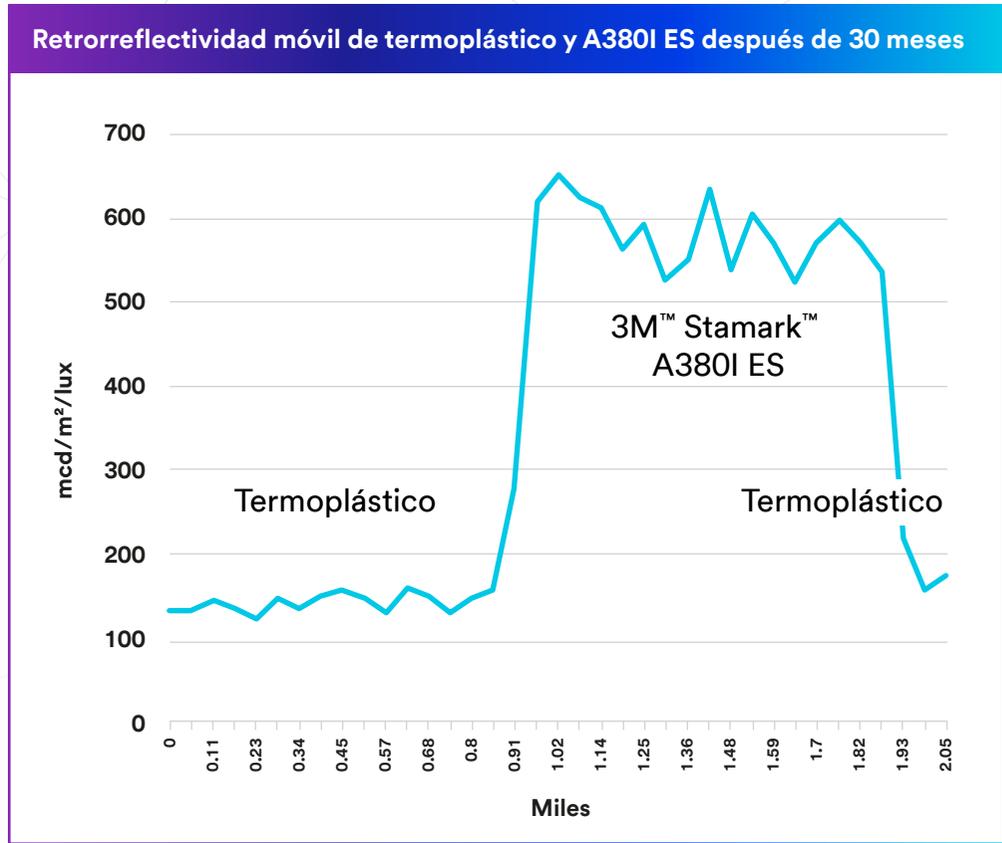
## - Estados Unidos

Los datos de terceros ayudan a corroborar la propuesta de valor de durabilidad de la cinta permanente para marcaje de pavimentos 3M™ Stamark™ A380



### Características de la carretera

<p><b>Materiales:</b> A380 IES y termoplástico instalados el mismo día</p> <p><b>Metodología de medición:</b> Datos internos de 3M recopilados con el retrorreflectómetro móvil LTL montado en el vehículo de Delta</p>	<p><b>Fecha de instalación:</b> octubre de 2012</p> <p><b>Fecha de medición:</b> julio de 2015</p> <p><b>Información del sitio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Autopista (I-5), carril ADT de aprox. 9500 en California</li> <li>▶ Línea intermedia aplicada en superficie</li> </ul>
---	--



Fuentes: Datos de retrorreflectividad de Delta LTL-M Mobile recopilados por 3M Application Engineering en 2015, datos mantenidos por el Laboratorio de marcaje de pavimentos de pavimento global y Marketing de 3M TSD

Nota: Muchos factores influyen en el rendimiento de campo. Consulte siempre al equipo de AE para obtener orientación

# Datos de rendimiento de campo de 3M™ Stamark™ A380I ES

## - Estados Unidos

Los datos de terceros ayudan a corroborar la propuesta de valor de durabilidad de la cinta permanente para marcaje de pavimentos 3M™ Stamark™ A380

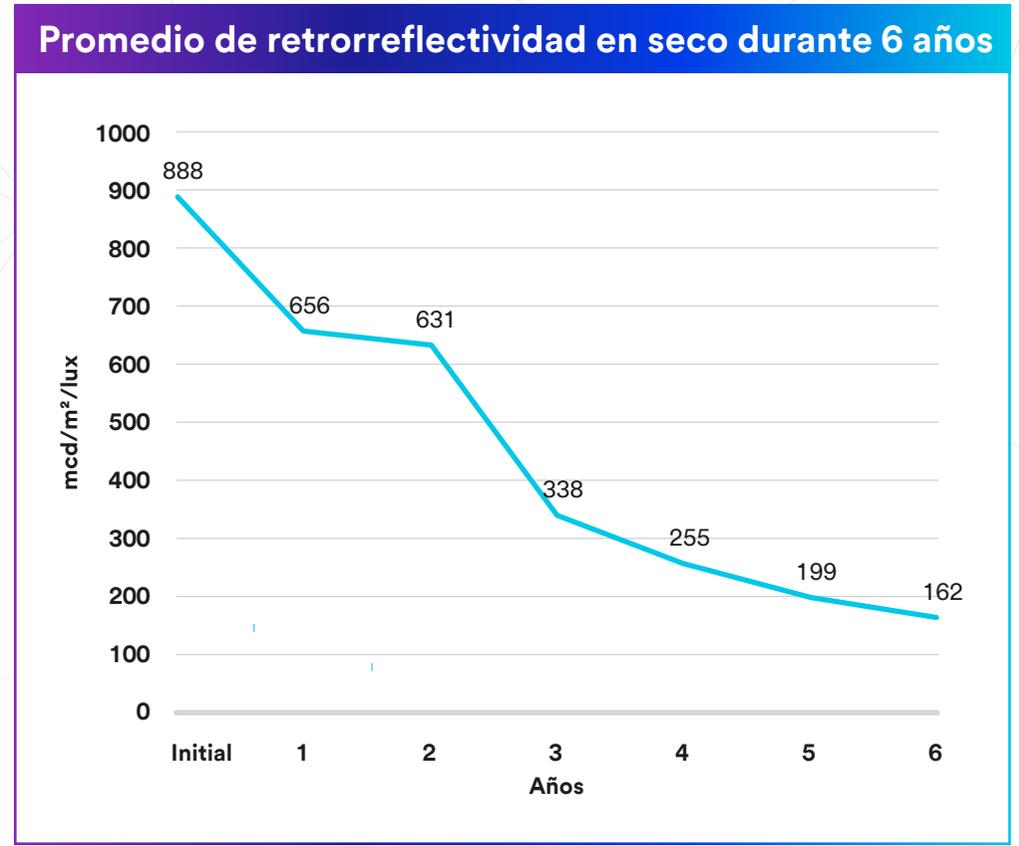
### Alabama, I-59



© Google Maps

#### Características de la carretera

<b>Materiales:</b> A380 IES	<b>Fecha de instalación:</b> octubre de 2007
<b>Metodología de medición:</b> Datos externos recopilados por Beck Engineering con retrorreflectómetro móvil LTL montado en un vehículo	<b>Información del sitio</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Autopista, carril ADT de aprox. 18.000 (carretera ADT de aprox. 137.000)</li><li>▶ Línea intermedia aplicada en superficie</li><li>▶ Hormigón</li></ul>



Fuentes: Portal de datos de Beck Engineering de 3M

Nota: Muchos factores influyen en el rendimiento de campo. Consulte siempre al equipo de AE para obtener orientación

# Datos de rendimiento de campo de 3M™ Stamark™ A380AW

## - Estados Unidos

Los datos de terceros ayudan a corroborar la propuesta de valor de durabilidad de la cinta permanente para marcaje de pavimento 3M™ Stamark™ A380

### Pennsylvania Turnpike, I-76



### Características de la carretera

**Materiales:**  
A380 AW

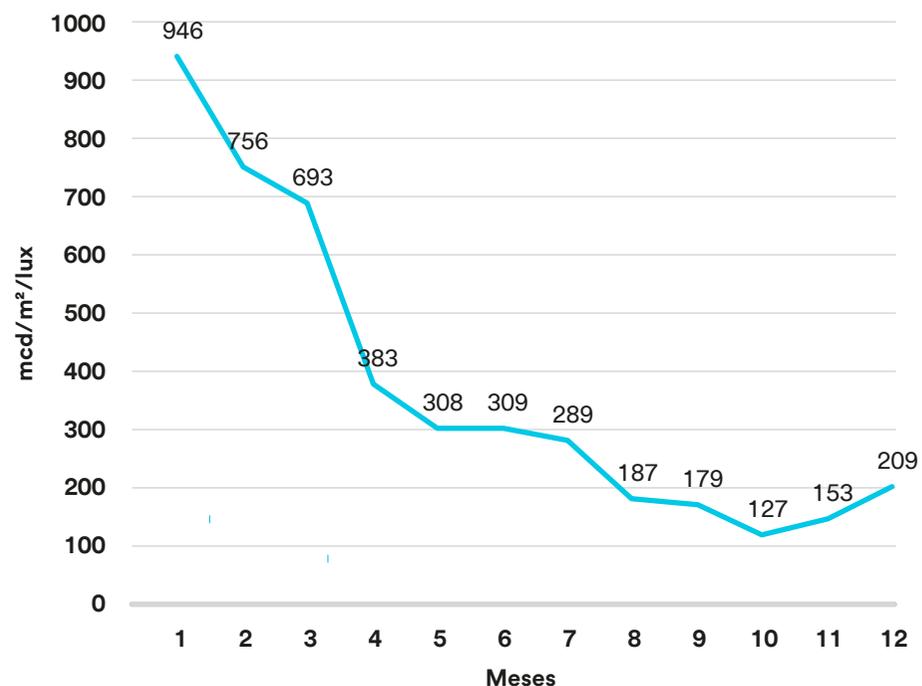
**Fecha de instalación:**  
julio de 2012

**Metodología de medición:**  
Datos externos recopilados por Beck Engineering con retrorreflectómetro móvil LTL montado en un vehículo

- Información del sitio**
- ▶ Autopista, carril ADT de aprox. 6000 (carretera ADT de aprox. 24.000)
  - ▶ Línea intermedia ranurada
  - ▶ Asfalto

Fuentes: Evaluación de marcaje de pavimento, primavera de 2019, Pennsylvania Turnpike Commission

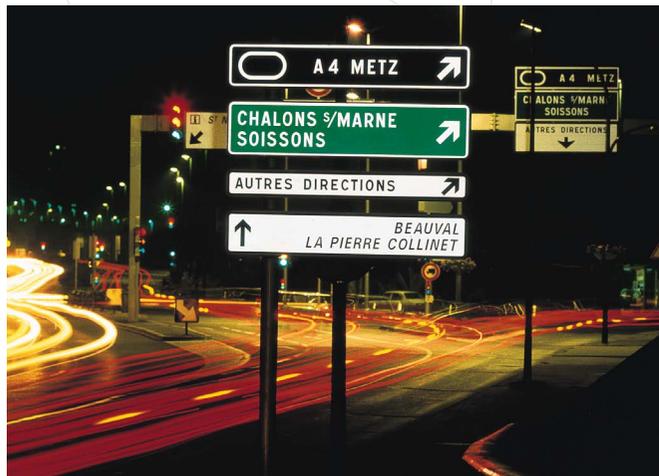
### Promedio de retrorreflectividad en seco después de 7 años



Nota: Muchos factores influyen en el rendimiento de campo. Consulte siempre al equipo de AE para obtener orientación

# Soluciones adicionales para seguridad en el transporte

# Soluciones adicionales para seguridad vial



Señalización vertical



Marcas viales



Marcaje de seguridad de vehículos

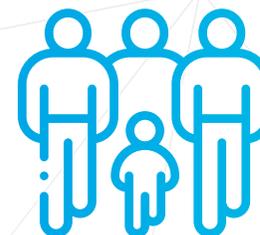
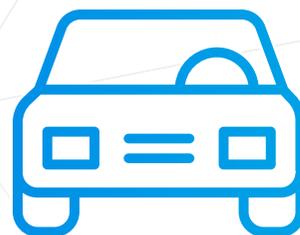
# Documentación

1. [www.asirt.org/safe-travel/road-safety-facts/](http://www.asirt.org/safe-travel/road-safety-facts/)
2. Materiales y aplicaciones de marcaje de pavimentos de pavimento efectivos para carreteras de hormigón de cemento Portland, FHWA/TX-03/4150-2
3. <https://www.un.org/es/global-issues/ageing/>
4. Enhanced Night Visibility Series, Volume VIII: Phase II—Study 6: Detection of Pavement Markings During Nighttime Driving in Clear Weather, FHWA-HRT-04-139
5. <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/01/29/1976528/0/en/TomTom-Traffic-Index-Global-Traffic-Congestion-Up-as-Bengaluru-takes-Crown-of-World-s-Most-Traffic-Congested-City.html>
6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516300357>
7. Análisis de la frecuencia de accidentes en túneles de autopistas: Un enfoque de parámetros aleatorios correlacionados: Accident Analysis & Prevention Volume 111, febrero de 2018, páginas 94-100
8. [www.kennisplatformtunnelveiligheid.nl/wp-content/uploads/2018/07/AP-R557-18\\_Measures\\_to\\_Reduce\\_Crashes\\_Adjacent\\_to\\_and\\_within\\_Tunnels.pdf](http://www.kennisplatformtunnelveiligheid.nl/wp-content/uploads/2018/07/AP-R557-18_Measures_to_Reduce_Crashes_Adjacent_to_and_within_Tunnels.pdf)
9. Riesgo de colisión en las zonas de entrada y salida de los puentes de carretera en Noruega: Accident Analysis & Prevention Volume 134, enero de 2020, 105247
10. Administración Federal de Carreteras del Departamento de Transporte de EE. UU. Evaluación de la seguridad de los marcaje de pavimento reflectantes en húmedo. Diciembre de 2015, FHWA-HRT-15-083
11. Nighttime Safety and Pavement Marking Retroreflectivity on Two-Lane Highways: Revisted with North Carolina Data, Carlson Avelar, Park, Kang, Instituto de Transporte de Texas

# Póngase en contacto con nosotros

Siempre estamos disponibles para ofrecer ayuda y responder a cualquier pregunta que tenga.

Acceda al formulario de contacto aquí



**3M España S.L.**

**Productos Seguridad Vial**

C/ Juan Ignacio Luca de Tena 19-25  
28027 Madrid

Teléfono Centro Información al cliente 917  
224 059 (llamada gratuita)

<http://www.3m.com.es/SeguridadVial>

E-mail: [trafico.es@3m.com](mailto:trafico.es@3m.com)

