



**Matrox®**

## **Revestimientos para optimizar el transporte de materiales a granel**



Transporte de materiales a granel

## Matrox® proporciona soluciones

La gama de productos Matrox® se compone de plásticos técnicos que permiten solucionar problemas de fricción, desgaste y circulación de material en muchos ámbitos de la industria.

Se caracteriza por: Fricción superficial muy baja, excelente resistencia al desgaste, elevada resistencia al choque, gran resistencia a los productos químicos, excelente comportamiento incluso en las aplicaciones más exigentes.

### Röchling – Altamente competente

Röchling Engineering Plastics es una empresa líder a nivel mundial con más de 100 años de experiencia en el desarrollo y fabricación de productos semi-terminados para la industria de bienes de equipo. En estrecha colaboración con nuestros clientes, desarrollamos la familia de productos Matrox®, adaptada específicamente a las distintas aplicaciones de revestimiento con requisitos especiales. Contamos con personal altamente cualificado para el desarrollo de materiales de máximo nivel, instalaciones de producción y laboratorios innovadores, así como una gestión de la calidad de nuestros productos. Nuestra excelente reputación entre los principales expertos técnicos en el campo del flujo de sólidos a granel, ha hecho que logremos ganarnos el respeto basado en ofrecer a la industria soluciones fiables para los problemas de circulación de materiales.

### Matrox®

La nueva formulación de Matrox® ha sido desarrollada especialmente para el transporte de materiales a granel y minería, con el fin de reducir los problemas de flujo más habituales en materiales sólidos a granel en depósitos, silos, tolvas, volquetes de camiones y demás aplicaciones. Sin embargo, cada aplicación plantea sus propios requisitos especiales hacia el material de revestimiento. Para ello, Röchling Engineering Plastics, en estrecha colaboración con especialistas y usuarios, han seguido mejorando los plásticos realizando ensayos y adaptándolos a los distintos campos de aplicación. Los productos de la familia Matrox® combinan una fricción superficial óptima con la máxima resistencia a la abrasión, de modo que, no sólo mejoran el comportamiento del flujo del material a

granel, sino que evitan también la abrasión en condiciones de uso extremas. Los distintos tipos de Matrox® se basan en una composición especial de Polietileno Ultra Alto Peso Molecular (PE-UHMW/PE 1000), desarrollada tanto para el revestimiento de construcciones nuevas como para operaciones de mantenimiento.

### Ventajas económicas

Ventajas económicas

En comparación con el acero, Matrox® ofrece grandes ventajas económicas.

#### • Menores costes

Los costes para el revestimiento de un silo existente con Matrox® se cifran aproximadamente en un tercio de los costes en caso de utilizar acero de construcción.

#### • Menor peso

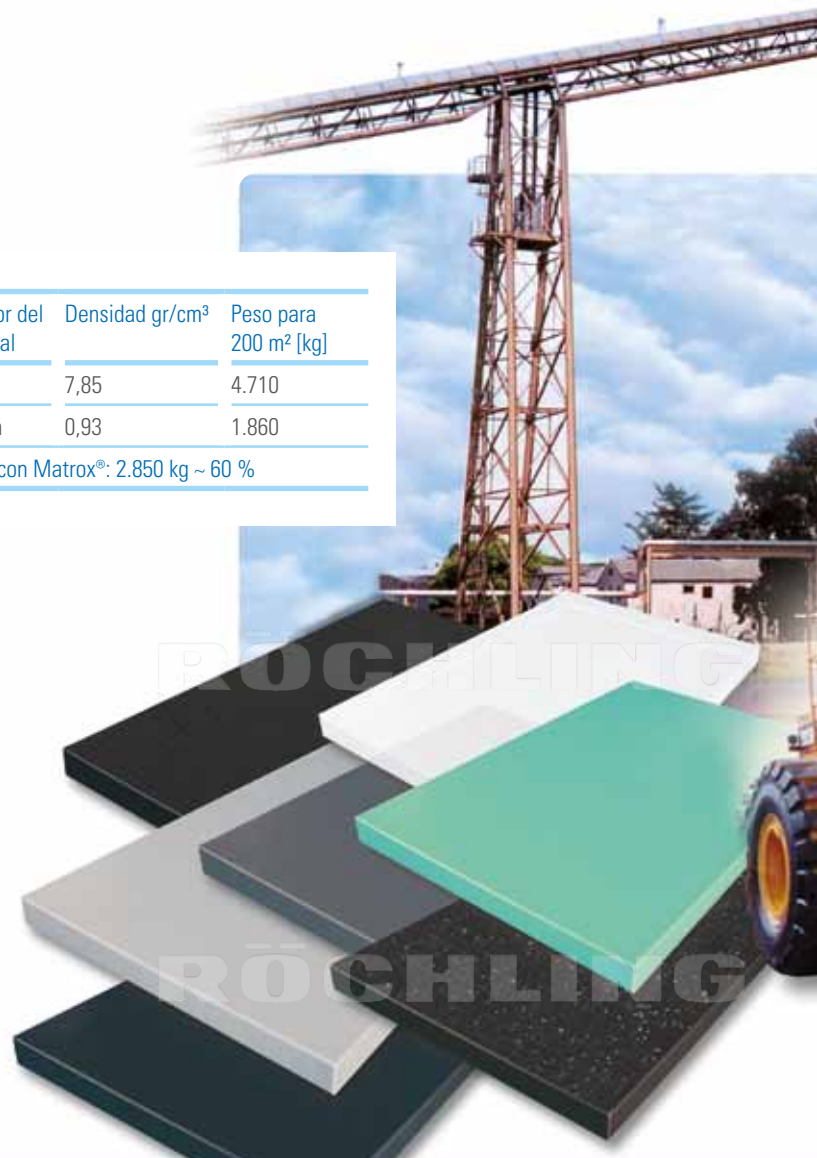
Por ejemplo, para el acondicionamiento de 200 m<sup>2</sup> de un silo de acero, el revestimiento con Matrox® lograría una reducción en el peso de al menos 3 toneladas menos en comparación con el método estándar de soldadura de placas de acero (S235JR). Matrox® reduce la carga de la estructura y hace los trabajos de instalación más sencillos.

#### • Mayor vida útil

La vida útil de Matrox® es considerablemente más larga que la del acero de construcción convencional. En el ensayo de desgaste "Sand Slurry", Matrox® alcanza un valor de 80 que es un 46% mejor frente al del acero que alcanza un valor de 150 (S235JR). (Ver pág. 9 "Vida útil estimada").

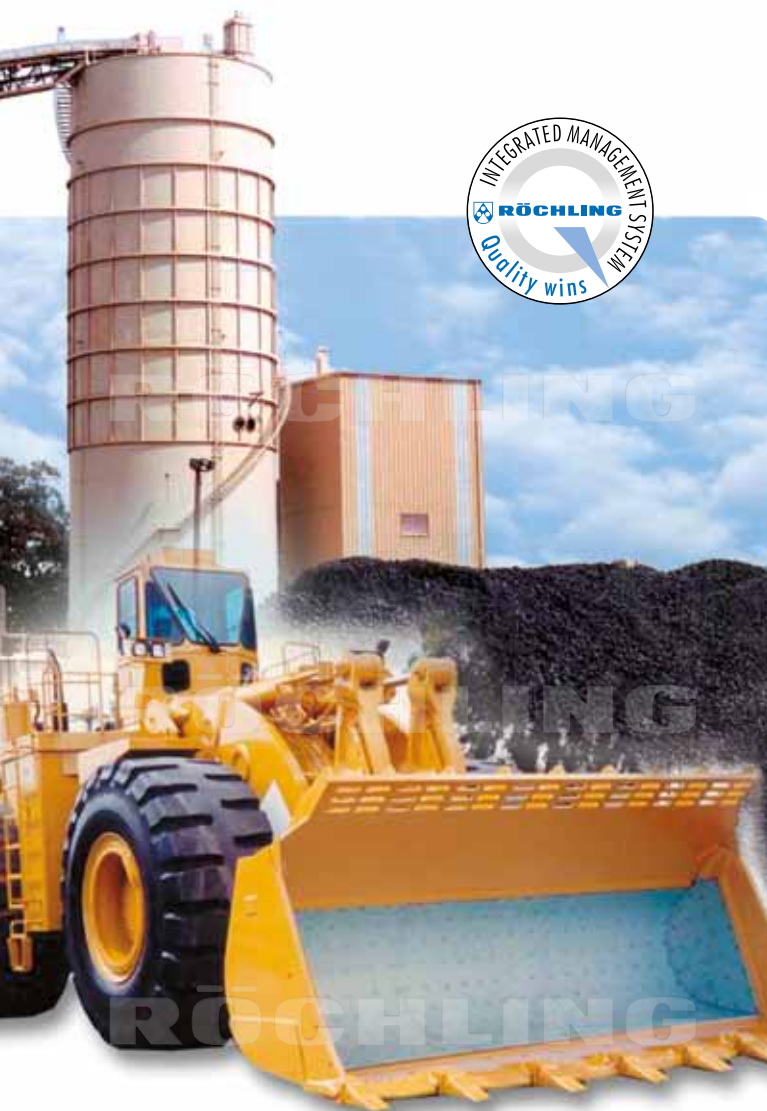
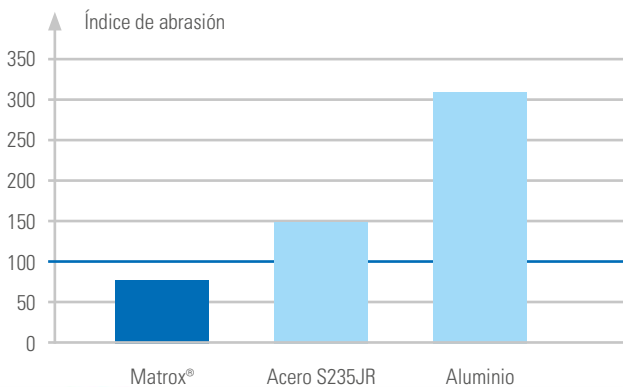
	Espesor del material	Densidad gr/cm <sup>3</sup>	Peso para 200 m <sup>2</sup> [kg]
<b>Acero</b>	3 mm	7,85	4.710
<b>Matrox®</b>	10 mm	0,93	1.860

Reducción del peso con Matrox®: 2.850 kg ~ 60 %



## Desgaste volumétrico relativo según el procedimiento "Sand slurry"

En el ensayo "sand slurry" se mide, por medio de una mezcla de arena y agua, la resistencia a la abrasión de una muestra en comparación con un material de referencia (patrón) definido por PE-UHMW con un peso molecular de 5 millones de g/mol, al cual se asigna un valor fijo de 100. El volumen del material analizado que se pierde durante la ejecución del ensayo es el que se indica como índice de comparación con el material de referencia. Cuanto menor sea el valor, mayor es la resistencia al desgaste.



## Campos de aplicación

Los productos de la familia Matrox® se utilizan en multitud de industrias que trabajan con materiales a granel, desde la extracción hasta el procesamiento final o disposición. Las variaciones de la humedad y del tamaño de partículas perjudican el flujo del producto. Las superficies de acero convencionales se vuelven rugosas o se corroen, de modo que el material a granel se adhiere al acero. Estos problemas siempre tienden agravarse y repercuten negativamente en la productividad y seguridad del proceso.

### Minería

- Revestimiento de las cajas del camión en todos los terrenos
- Revestimiento de palas
- Revestimiento de tolvas
- Revestimiento de rampas
- Rasquetas / espátulas
- Apilador, revestimientos de contenedores
- Revestimiento para contenedores de dragalina
- Revestimiento de palas excavadora

### Industria del transporte

- Bodegas de barcos
- Revestimiento de cajas de camiones
- Vagones de ferrocarril

### Almacenamiento y trasbordo

- Silos, contenedores, depósitos
- Tolvas de extracción
- Tolvas para cargadoras-volcadoras
- Tolvas para volcadores sobre raíles
- Cubas de transporte vibratorias
- Tolvas colectoras
- Revestimiento de palas niveladoras
- Guías de deslizamiento
- Zócalos / Rodapié
- Rasquetas de cintas

### Procesamiento

- Depósitos diarios
- Depósitos colectores
- Tolvas de proceso
- Silos y depósitos de almacenamiento
- Tolvas
- Vertederos / rampas
- Alimentadores
- Tornillos sin fin

### Materiales a granel

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| • Carbón                           | • Caolín              |
| • Mineral de hierro                | • Potasio             |
| • Concentrado de cobre             | • Sal                 |
| • Arcilla                          | • Arena de sílice     |
| • Piedra caliza                    | • Detergentes         |
| • Cales compuestos                 | • Astillas de madera  |
| • Sustancias químicas polvorizadas | • Concentrado de cinc |
| • Mineral de níquel                | • Fosfato             |
| • Turba                            | • Polvo               |
| • Yeso sintético                   | • Talco               |
|                                    | • Bauxita             |

## La gama de productos Matrox®

En el ámbito de la técnica de revestimiento, el nombre de Matrox® es sinónimo de máxima calidad con respecto a la resistencia al desgaste y un rozamiento por deslizamiento reducido. Para corresponder a las múltiples necesidades que se producen en la industria de materiales a granel, Röchling Engineering Plastics ha desarrollado, en estrecha colaboración con expertos en materiales a granel y técnicos de mantenimiento, nuevos materiales de revestimiento adaptados de forma óptima a los distintos campos de aplicación. Estos forman la familia de productos Matrox®, compuesta por Matrox®, Matrox® U 110, Matrox® SE, Matrox® EX60, Matrox® SI 12, Matrox® X y Matrox® FC.



Matrox®: material de revestimiento para sólidos pegajosos a granel

### Matrox®

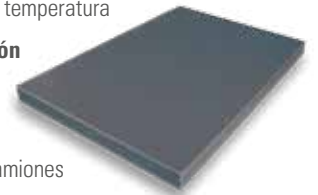
Matrox® es un material clásico para revestimientos dentro de nuestra gama que tiene características generales de un nivel muy alto. Matrox® ofrece un coeficiente de fricción por deslizamiento muy bajo, lo cual tiene una importancia especial en el transporte a granel y almacenamiento de materiales pegajosos.

### Propiedades

- Coeficiente de fricción por deslizamiento muy reducido
- Resistencia a la abrasión y al desgaste muy elevada
- Alta resistencia al choque con probeta entalla
- Absorción de agua muy reducida
- Alta resistencia a los productos químicos
- Alta resistencia a la temperatura

### Campos de aplicación

- Industria del transporte
- Revestimiento de camiones
- Revestimiento de silos y depósitos



Matrox® U 110: El material ideal para sólidos calientes

### Matrox® U110

Este material ofrece las condiciones óptimas para el transporte de materiales a granel a altas temperaturas, como por ejemplo el alquitrán o asfalto. Matrox® U110 contiene aditivos especiales que permiten al material ser utilizado en periodos de tiempo más largos con temperaturas de hasta 190°C. Cuando planificamos revestimientos para sólidos a granel con temperaturas tan altas como estas, la expansión térmica del material tiene que ser tenida en cuenta en la etapa de diseño.

### Propiedades

- Estabilidad y resistencia a elevadas temperaturas
- Coeficiente de fricción por deslizamiento reducido
- Alta resistencia a la abrasión
- Contienen aditivos que inhiben la oxidación
- Buena resistencia a los productos químicos
- Absorción de humedad prácticamente nula

### Campos de aplicación

- Cajas de camiones
- Contenedores de materiales a granel
- Revestimientos de silos
- Revestimiento de tolvas



Matrox® SE: Apropiado (entre otros) para revestimientos en el interior de minas

### Matrox® SE

Su uso está recomendado en áreas donde es aconsejable u obligatorio utilizar materiales difícilmente inflamables. Este material de revestimiento representa una excelente combinación entre las características de deslizamiento y la alta resistencia al desgaste como también la cualidad de retardador de llamas con clasificación de fuego VO de acuerdo con el test internacional UL94.

### Propiedades

- Retardador de llamas (UL94, clase VO)
- Alta resistencia al desgaste
- Alta resistencia al choque
- Buenas propiedades de deslizamiento
- Resistencia a la radiación UV
- Antiestático

### Campos de aplicación

- Minería
- Cajas de camiones
- Depósitos





Antiestático: Matrox® EX 60 en la explotación minera a cielo abierto donde existe peligro de explosión

### Matrox® EX 60

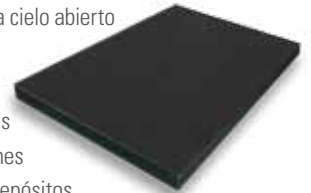
Gracias a su característica antiestática permanente, Matrox® EX 60 es particularmente apto para aplicaciones en ámbitos explosivos. El material dispone de una resistencia al choque muy elevada y es muy resistente a la radiación UV, lo cual lo hace ideal para el uso en el exterior, como por ejemplo en la explotación minera a cielo abierto.

### Propiedades

- Permanentemente anti-estático
- Alta resistencia al desgaste
- Alta resistencia al choque
- Resistencia a la radiación UV

### Campos de aplicación

- Explotación minera a cielo abierto
- Revestimientos de camiones
- Palas de excavadoras
- Volquetes de camiones
- Revestimientos de depósitos



Matrox® SI 12: Gutes Eigenschaftsprofil für wenig anspruchsvolle Schüttgüter.

### Matrox® SI 12

El desgaste y las propiedades de deslizamiento de Matrox® SI 12 son ideales para su uso con ciertos tipos de sólidos a granel, como la turba o arena.

### Propiedades

- Buena resistencia al desgaste
- Buenas propiedades de deslizamiento
- Apto para el uso en la intemperie

### Campos de aplicación

- Construcción de puertos
- Instalaciones de transporte y manutención
- Transporte de madera



Matrox® X: El revestimiento premium para condiciones extremas

### Matrox® X

Las rocas sólidas con bordes afilados plantean demandas extremas en el revestimiento del material. Esta es la razón por la que hemos desarrollado nuestro producto premium ya que posee mayor dureza y resistencia al desgaste que el resto de productos de la familia Matrox®.

### Propiedades

- Excelente resistencia a la abrasión
- Extremada dureza superficial
- Buenas propiedades de deslizamiento
- Alta resistencia al choque
- Excelente resistencia a los productos químicos

### Campos de aplicación

- Minería
- Vehículos de minería
- Revestimiento de camiones
- Revestimiento de depósitos





Matrox® FC: Aufgrund der FDA-Zulassung für den Kontakt mit Lebensmitteln geeignet.

**Matrox® FC**

Su homologación alimentaria permite utilizar Matrox® FC como material de revestimiento para materiales a granel en la industria alimentaria.

**Propiedades**

- Homologación FDA
- Alta resistencia al desgaste
- Alta resistencia al choque
- Coeficiente de fricción por deslizamiento muy reducido
- Absorción de humedad reducida

**Campos de aplicación**

- Industria alimentaria
- Vagones de mercancías
- Revestimiento de silos



● muy bueno    ◐ bueno    ◑ satisfactorio    ◒ mediocre    ○ malo

	Matrox®	Matrox® U 110	Matrox® SE	Matrox® EX 60	Matrox® X	Matrox® SI 12	Matrox® FC
Resistencia al desgaste	●	◐	◑	◑	●	◑	◑
Resistencia al choque	◐	◐	◑	●	◐	◑	◑
Propiedades de deslizamiento	●	◐	◑	◑	◐	◑	◑
Propiedades antiestáticas	○	○	●	●	○	◑	○
Resistencia a la radiación UV	●	◐	●	●	◐	◑	◑
Temperatura de uso °C permanente	-250...80	-250...110	-250...80	-250...80	-250...80	-150...80	-250...80
Temperatura de uso °C de corta duración	-250...130	-250...190	-250...130	-250...130	-250...130	-250...130	-250...130

## Tamaño de las placas

Matrox® esta disponible en placas de los siguientes tamaños:

Dimensiones	Grososres estándar*
2.000 x 1.000 mm	6 – 20 mm
3.000 x 1.250 mm	
4.000 x 2.000 mm	
6.000 x 1.000 mm	
6.000 x 2.000 mm	
6.000 x 2.500 mm (MegaSheet)	

\* Si es necesario, se puede suministrar también en grososres de entre 1 y 200 mm.

## Matrox® en rollos

### Matrox®-en rollos

Matrox® también esta disponible en rollos. El rollo se puede fabricar a medida y ofrece grandes ventajas en cuanto a los costes gracias a las siguientes características:

- Montaje sencillo
- Se precisan menos trabajos de soldadura
- Menos elementos de fijación

### MegaSheet

MegaSheet es un formato de placa desarrollado especialmente para la técnica del revestimiento. Estas placas se fabrican a través de un proceso único y poseen las dimensiones más grandes existentes en el mercado. MegaSheet se puede utilizar en su tamaño completo o a partir de ella para optimizar las piezas sin sobrantes. Las grandes dimensiones de estas placas reducen el número de juntas de modo que se aprovecha el material de una forma más eficiente.

### Ventajas del uso de MegaSheet

- Tamaño 6.000 x 2.500 mm
- Se elimina el coste efectivo de los procesos de montaje
- Se reducen los desechos (gracias al mejor aprovechamiento del material)
- Reducción de costes para el cliente

### Mejora en las descargas

Con los rollos de Matrox® es posible revestir prácticamente todos los volquetes con caja, de forma rápida y fácil. Los royls se fabrican con un grosor de 6,3 a 15 mm con ancho de hasta 5 metros y una longitud de hasta 14,6 metros y se entregan sobre palet. La adherencia del material, especialmente en cajas antiguas y desgastadas, hace que la descarga sea cada vez más laboriosa y en ciertas condiciones también más peligrosa, ya que la carga sólo se "pone en marcha" con ángulo extremo y entonces se desliza bruscamente. El revestimiento de Matrox® asegura una circulación del material fiable y uniforme. De este modo, la carga ya se puede deslizar por la superficie de carga con un ángulo de inclinación reducido, de forma rápida y sin formar residuos de material significativos, por lo que se reduce también el tiempo de descarga.



Matrox® en rollos:  
Ideal para revestimientos de cajas.

## Materialflussprobleme verstehen

### Comprender los problemas de flujo de material

Los materiales a granel son difíciles de mover, como en el caso de los volquetes de camiones y tolvas. Se adhieren en las paredes y repercuten negativamente en la productividad. Este es un problema generalizado, ya que la mayoría de las estructuras son concebidas sin conocimientos exactos acerca del material a granel que tienen que cargar. La humedad, el tiempo de almacenamiento en reposo y otros factores perjudican las propiedades del flujo del material a granel. La formación de puentes y las denominadas "ratoneras", son dos problemas generales que se producen normalmente si la salida es demasiado pequeña o el material del revestimiento de la tolva no favorece el flujo de material. Esto puede deberse al ángulo de la pared o por una rugosidad de las superficies de pared producidas por la corrosión. Se puede producir una segregación si el material se descarga desde el contenedor fluyendo en forma de embudo. En primer lugar se vacía la parte central del silo y posteriormente le sigue el material que se encuentra en las paredes. De este modo, se produce

una segregación, ya que al cargar el silo las partículas más finas se acumulan en el centro del silo (debajo del punto de carga), mientras que las gruesas se van depositando en el borde o a lo largo de las paredes. Con el fin de conseguir una nueva mezcla del material durante la extracción, se precisa un modelo de flujo de masa que minimice la segregación o la anule por completo. Con Matrox® se reduce la fricción entre el material a granel y las paredes de la tolva, de modo que el material pueda salir y la tolva se pueda vaciar por completo.

### Efectos de problemas de flujo

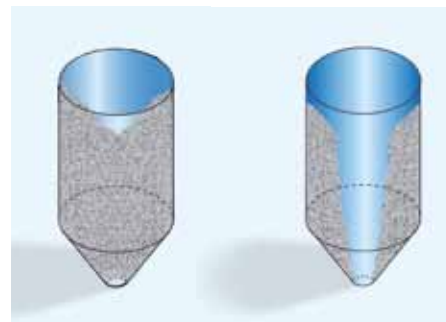
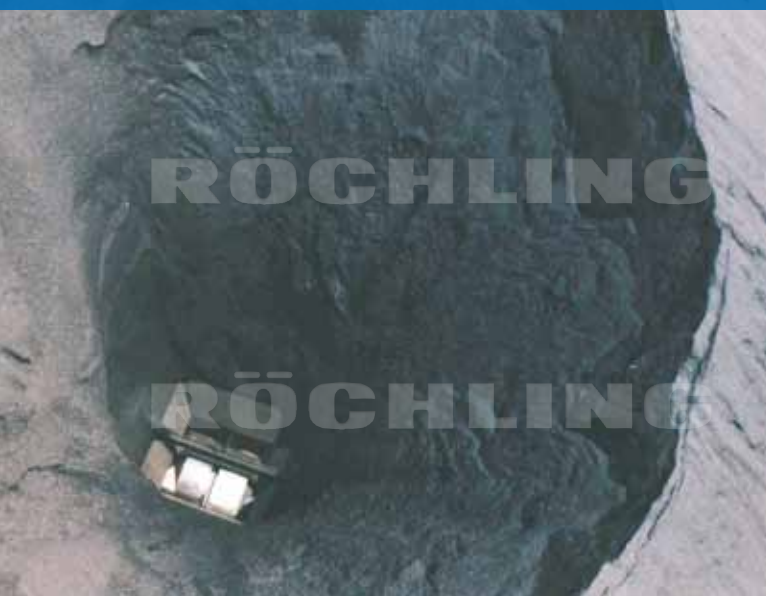
El modelo en forma de embudo hace referencia al principio "first-in last-out". El material a granel sale del depósito a través de un pequeño canal situado en el centro mientras que el material situado en las paredes permanece sin moverse hasta el final.

En cambio el flujo de masa ideal se asocia al "first-in first-out" y es necesario para que los materiales a granel estén cohesionados. Este proceso queda definido cuando todo el material durante el vaciado se encuentra en movimiento sea cual sea su posición.

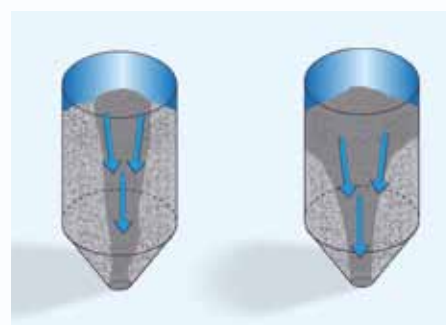
### Efectos de problemas de flujo

- Retrasos en el inicio del proceso-mayores gastos
- Tiempo de almacenamiento limitado
- Combustión espontánea (carbón estancado)
- Compromiso de calidad
- Segregación
- Oscilación o vibración de silos
- Daños estructurales del silo al golpear las paredes con cargas estancadas
- Desgaste de equipo
- Proceso fuera de control
- Intervención por parte del personal de mantenimiento

Kernfluss, sog. „Rattenloch“: Der mittlere Teil des Bunkers wird zuerst in Form eines Trichters entleert. (Foto mit freundlicher Genehmigung der Solids Handling Technologies, Inc.)



Problemas típicos: la formación de puentes (izquierda) y "ratoneras" (derecha) se producen si el material del revestimiento no permite un flujo uniforme del material a granel

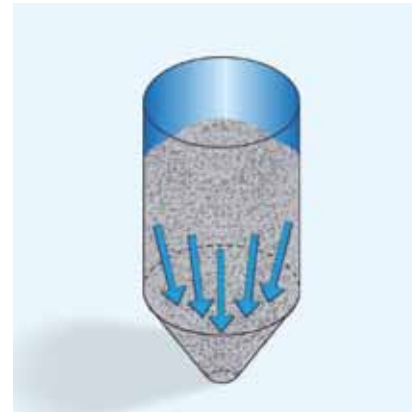


Flujo de embudo: el material en circulación (gris oscuro) forma un embudo, mientras el resto del material queda adherido en las paredes del silo.



Matrox® ha sido probado con distintos tipos de carbón, con diferentes contenidos de humedad y con diferentes tiempos de reposo (> 72 h). Los ángulos de pared necesarios para conseguir el flujo de masa varían en función de la fricción superficial del material de revestimiento en la pared de la tolva.

Con el fin de producir un flujo de masa, las paredes de la tolva tiene que ser lo suficientemente lisas y empujadas y la salida, lo suficientemente grande para evitar la formación de puentes. Observe los distintos ángulos de pared necesarios para producir el flujo de masa en la siguiente tabla. La tabla muestra los distintos ángulos de pared necesarios para producir un flujo de masa optimizado con diferentes materiales de revestimiento.



Flujo de masa: en la extracción todo el flujo de material se encuentra en movimiento

**Se recomiendan los ángulos de la pared del cono para lograr el flujo de masa máxima de diferentes materiales de pared**

Material a granel	Diámetro, salida del cono	Cuota de flujo	Material de la pared		
			Matrox®	Acero inoxidable según DIN 1.4301	UHMW-PE
Carbón PRB con una humedad del 29 %	2 ft. (610 mm)	Continúa	56°	81°	62°
		Al cabo de un tiempo de reposo de 3 días	60°	81°	63°
	8 ft. (2.440 mm)	Continúa	55°	78°	60°
		Al cabo de un tiempo de reposo de 3 días	59°	78°	62°
Carbón PRB con una humedad del 36 %	2 ft. (610 mm)	Continúa	59°	88°	64°
		Al cabo de un tiempo de reposo de 3 días	65°	90°	68°
	8 ft. (2.440 mm)	Continúa	57°	76°	58°
		Al cabo de un tiempo de reposo de 3 días	62°	78°	63°

Resumen de los resultados del ensayo de razonamiento superficial de Jenike & Johanson, INC., PRB es un carbón sub-bituminoso extraído en EE.UU. Medición de grados desde la horizontal.

**Vida útil estimada**

La siguiente tabla muestra la vida útil estimada de un revestimiento de Matrox® con un grosor de 1/2" (12,7 mm) en un silo redondo con flujo de masa con las siguientes dimensiones:

- Altura total del silo 65 pies. (1.981,2 cm)
- Sección de la tolva con una altura vertical de 25 pies (762,0 cm)
- 25 pies de diámetro con un diámetro de salida de 2 pies (60,96 cm)

Carbón transportado	Vida útil estimada de unrevestimiento de Matrox® con un grosor de 1/2" (12,7 mm), en años
Bituminoso	> 17
Sub-bituminoso (PRB)	> 35
Lignito	> 50

## Sistemas de fijación

Matrox® se instala mediante fijación mecánica al sustrato utilizando tornillos pasantes o fijaciones soldable. Ambos tipos son adecuados y normalmente seleccionados en base a los requerimientos de la aplicación y a la estructura a revestir.

Röchling colabora con empresas instaladoras cualificadas en el mundo entero que están familiarizadas con el ámbito complejo del transporte de materiales a granel. La instalación correcta por un distribuidor cualificado o empresas instaladoras tiene una importancia decisiva para la vida útil del revestimiento.

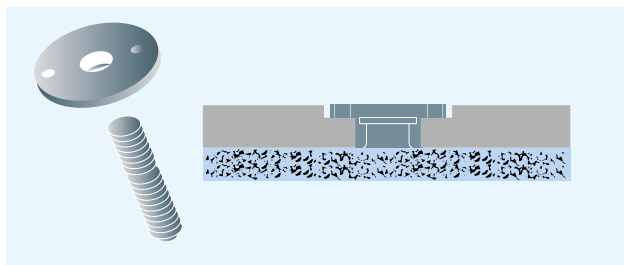
### Sistemas de Fijación: Soldadura de pernos

Con el fin de fijar en la posición el revestimiento, la placa de material es siempre perforada con anterioridad en los puntos de fijación con un taladro especial. La distancia entre los puntos de fijación depende de la geometría y del material del depósito a revestir, de las condiciones de servicio, así como de la clase de método de fijación elegido.

Al fijar las placas con pernos y tuercas de plato, recomendamos dejar una distancia de 150 a 200 mm. La distancia entre los taladros y el borde del panel no debería ser superior a 20 a 30 mm.

Al colocar el panel de revestimiento pre-taladrado sobre la estructura, sirve como plantilla para la soldadura.

Para soldadura de pernos, un perno se suelda por debajo de la superficie metálica a través de un agujero en la placa del material de revestimiento. Luego se enrosca en el perno una tuerca hexagonal dotada de un bloqueo contra el aflojamiento espontáneo.



Sujeción firme: el perno se suelda a la base a través de la placa pretaladrada

Para revestimientos, son adecuados las tuercas y los pernos roscados del tamaño M10 que se ofrecen en distintas longitudes. Para facilitar el montaje en superficies irregulares se ofrecen pernos roscados especiales con puntos de rotura controlados.

### Ventajas:

- Desinstalación sencilla de las placas

### Aplicaciones ideales

- Para placas más gruesas

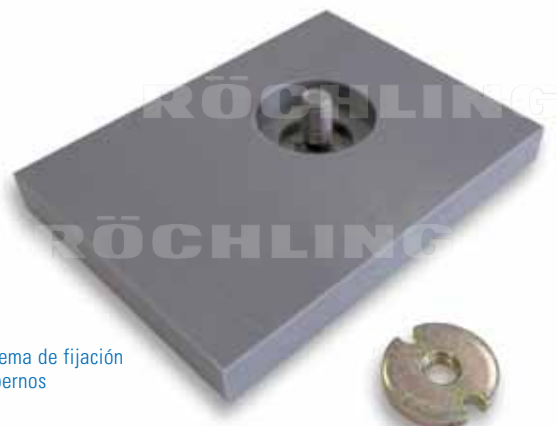
### Equipamiento necesario

- Placas pre-taladradas
- Equipo para soldar pernos
- Pernos roscados (punto de rotura controlada)
- Tuercas de plato
- Herramientas de fijación para enroscar las tuerca de plato

Para la fijación de las placas de revestimiento también se puede utilizar un fijador de pernos.



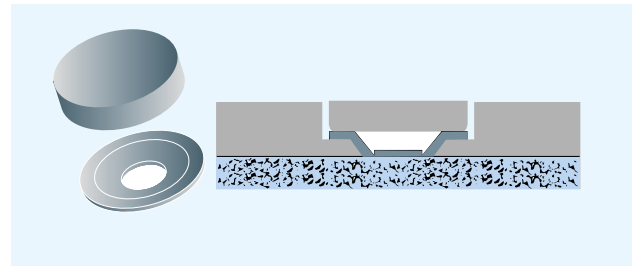
Procedimiento de soldadura de pernos: revestimiento de un depósito



Sistema de fijación de pernos

### Sistema de fijación: Arandela soldada

En el sistema de fijación de arandela soldada se suelda un disco metálico pre-estampado en forma de plato directamente a la base metálica a través del agujero de la placa. Por tanto, sólo se precisa una operación de trabajo. Este sistema de fijación se puede utilizar en placas con un grosor de hasta 15 mm. Con el fin de conseguir una superficie de revestimiento plana, las "arandelas soldadas" se cubren con tapones de plástico Matrox®.



#### Ventajas:

- Instalación rápida y sencilla
- Los tapones evitan la adherencia de material a granel en los puntos de fijación

#### Aplicaciones ideales:

- Es el sistema más sencillo para la fijación de placas finas de revestimiento

#### Equipamiento necesario:

- Arandela soldada
- Placas pre-taladradas
- Equipo de soldadura adecuado
- Tapas Matrox®

Además de los sistemas de fijación presentados, existen otros métodos de fijación que podremos asesorar personalmente con mucho gusto.

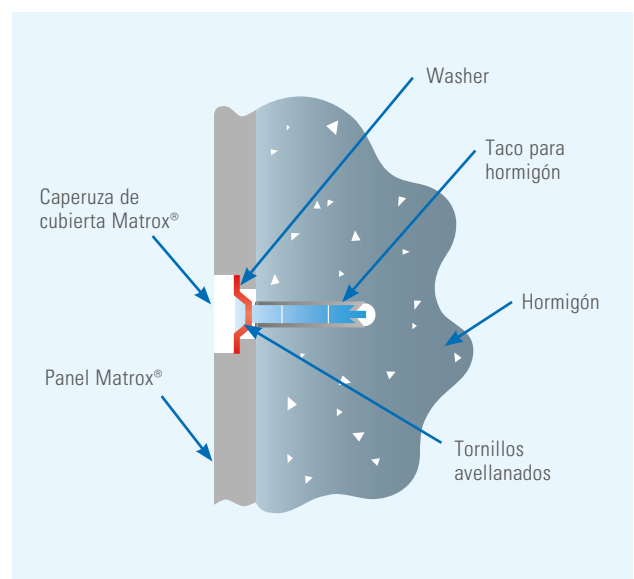


Sistema de fijación:  
Arandela soldada

### Fijación en hormigón

Para fijar paneles Matrox® en paredes de hormigón o mampostería, la solución adecuada es un sistema compuesto de washers, tornillos avellanados, tacos para hormigón y caperuzas de cubierta Matrox®.

Este sistema garantiza unos espacios de tolerancia, con lo cual sirve para evitar el abombamiento de superficies a temperaturas elevadas. Con el fin de excluir la penetración de material debajo de las placas, estos se cierran con una tapa. Las ventajas de esta solución es una fijación sencilla, así como una durabilidad excelente.

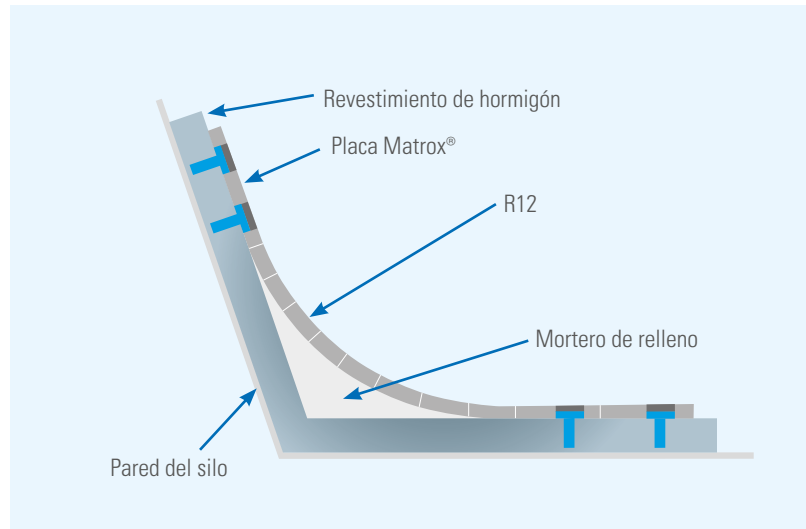


Fijación en hormigón

### Fijación de un revestimiento una estructura

En revestimientos de tolvas, la existencia de ángulos agudos en las esquinas produce frecuentemente la adherencia del material a granel. Por esta razón, la placa de revestimiento se debería instalar curvada en las zonas de las esquinas. Según el grosor de la placa puede ser necesario calentarla con un soplador de aire caliente o una enrolladora para producir la curvatura.

El espacio creado detrás de la placa de revestimiento curvado se rellena con un mortero de polímero (resina epoxy). Para atornillar la placa de revestimiento se utilizan tornillos avellanados y tacos expansivos

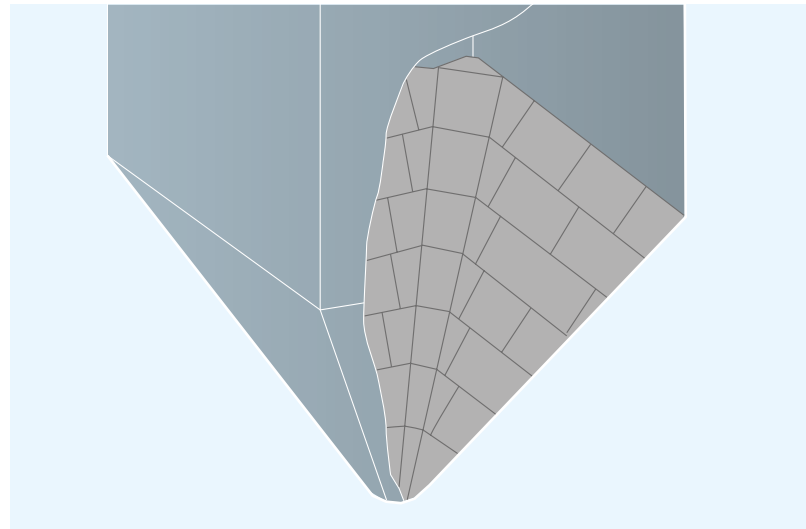


Fijación de un revestimiento de tolva

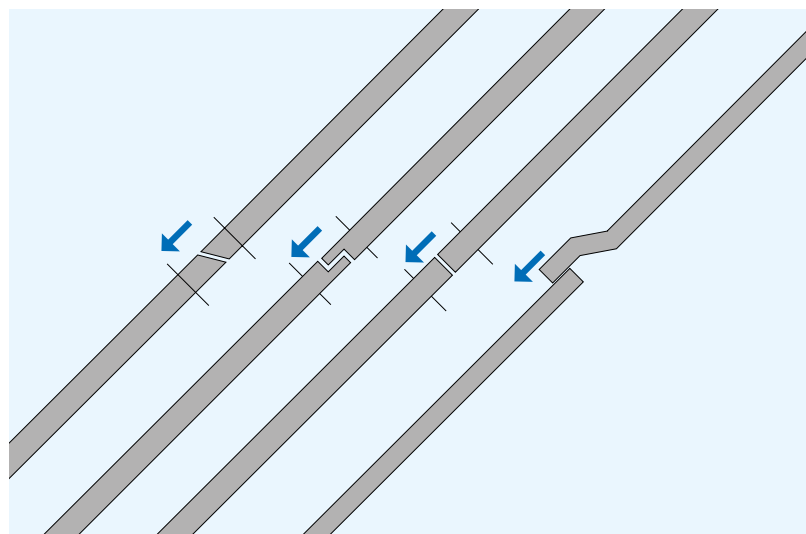
### Técnica de instalación

En el revestimiento de tolvas y silos, las placas se instalan horizontalmente, empezando desde abajo hacia arriba. Recomendamos unir las juntas verticales de las placas. Según el material a granel puede ser necesario optimizar el flujo de material solapando las placas de revestimiento. Además, así se evita la acumulación de material a granel de granulación fina detrás del revestimiento.

El gráfico muestra los métodos disponibles para el solapamiento. La flecha indica la dirección de flujo de material a granel. Como alternativa, las juntas se pueden soldar con la ayuda de un soldador de extrusión especial.



Las paredes se instalan horizontalmente desde abajo hacia arriba

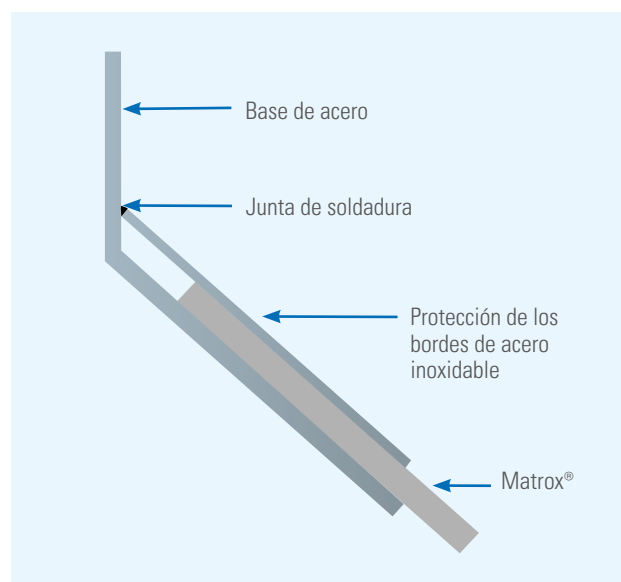
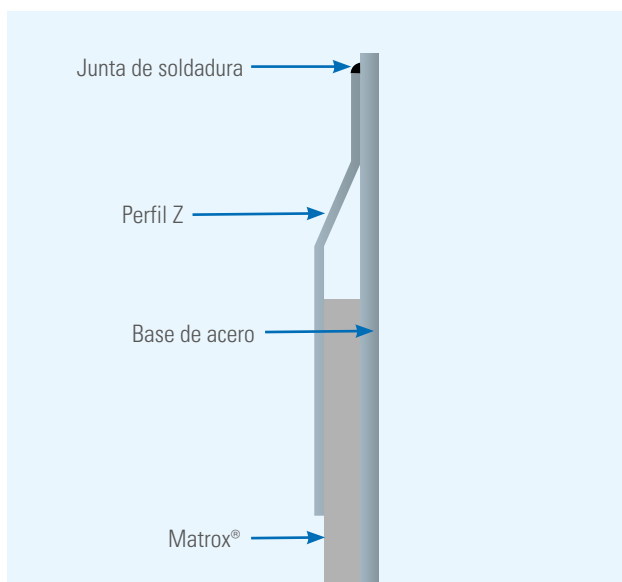


Métodos de solapamiento

### Protección de los bordes

Cuando instalamos todo tipo de revestimientos, la fila superior de las placas deben estar protegidas por una tira de sellado para evitar la penetración del material. Según las necesidades, las tiras pueden estar fabricadas de aluminio (caja de camión) o chapa de acero.

En el montaje se tiene que cuidar que se permita la expansión del material en caso de dilatación térmica.



Las bandas laterales protegen contra la penetración del material por debajo de la placa de revestimiento

## El revestimiento es una cuestión de experiencia

La elección del material del revestimiento depende de una multitud de factores: del tipo de material a granel, de la geometría de la estructura a revestir y de otros factores que influyen de forma determinante en el flujo de material y el desgaste.

Röchling cuenta con más de 40 años de experiencia en la técnica del revestimiento. Nuestra experiencia esta a su servicio. Desde nuestra empresa le podemos asesorar para que tenga el material adecuado y la técnica de fijación óptima para su caso específico. Las prioridades para nosotros son la durabilidad y la rentabilidad del revestimiento.

### Revestimiento de camiones

Según su forma, las cajas de los camiones tienen puntos problemáticos distintos. Se producen adherencias de material en las esquinas, el flujo de material se va parando y el desgaste destruye la caja. Por esta razón recomendamos, según el diseño de la caja, el tamaño de los granos, la forma, la humedad y la temperatura del material a granel, los siguientes materiales de revestimiento:

**Matrox® | Matrox® U 110 | Matrox® EX 60 | Matrox® X**

Para las aplicaciones que suponen un impacto extremo, podemos suministrarle una combinación de distintos tipos de Matrox® y poliuretano.



Revestimiento profesional: Los perfiles en forma de Z fijados a las cajas impide la penetración del material a granel por detrás de las placas de revestimiento



Vehículo de minería: caja del camión revestida con Matrox® X para el transporte de minerales en Australia



Comparación entre Matrox® y acero: mientras el material a granel queda adherido en zonas amplias de la superficie de acero sin revestimiento, la zona revestida con Matrox® se vacía prácticamente por completo



Completamente anclado: instalación de placas Matrox® en un volquete en forma de tolva con la técnica de soldadura de pernos

## Revestimiento de tolvas y silos

Uno de los principales desafíos en el revestimiento de tolvas y silos, es el elevado desgaste causado por el impacto del material al caer desde una altura. El flujo en forma de embudo causa problemas de segregación. La existencia de normas de seguridad especiales como por ejemplo, la manipulación de alimentos plantea demandas adicionales.

Recomendamos:

**Matrox® EX 60 | Matrox® SE | Matrox® SI 12 | Matrox® FC**

También en este caso, podemos suministrar combinaciones de Matrox® y poliuretano para aplicaciones expuestas a un impacto extremo.



Vista interna de un depósito desde abajo: las mercancías a granel de granulación gruesa, pueden causar desgastes localizados importantes. El revestimiento de las partes expuestas con Matrox® puede prolongar considerablemente la vida útil de la tolva



Vaciando un silo: el revestimiento de Matrox® del silo garantiza la descarga uniforme e ininterrumpida del material a granel



Revestimiento de depósito con arandelas soldadas: se distingue claramente la distribución de los puntos de fijación



Depósito de carbón de una central eléctrica con revestimiento de Matrox® EX 60: la seguridad del funcionamiento y el suministro ininterrumpido de la materia prima son esenciales en la producción de energía

### Revestimiento de vagones

El uso universal de vagones de mercancías para los materiales a granel más diversos exigen una relación equilibrada entre protección contra la abrasión y buen deslizamiento. Para tolvas, cunas o vagones estándares recomendamos el uso de **Matrox® SI 12**. Determinados materiales a granel pueden hacer necesario el uso de revestimientos especiales. Le asesoraremos con mucho gusto.



Posibilidad de uso universal: debido a sus múltiples aplicaciones, los vagones de mercancías exigen una calidad universal como material de revestimiento



Revestimiento de vagón con Matrox® SI 12: El vaciado limpio y simple de cada vagón asegura una rápida descarga de trenes de mercancías



Trabajos de soldadura en el revestimiento de un vagón de mercancías: el revestimiento Matrox® se suelda en los ángulos acodados para evitar la acumulación de material a granel en las esquinas





Experiencia en el campo: nuestros expertos montadores están a su disposición para cualquier información que precisen.

### Una solución completa, compuesta de:

- Material de revestimiento óptimo, adaptado a las necesidades específicas
- Placas mecanizadas a medida
- Materiales de fijación, tales como pernos, tuercas, tornillos, tapas de cubierta y (en alquiler) equipos para soldar pernos.

Nuestros montadores expertos están a su disposición en todo el mundo.

Además, realizamos cursos de formación a nuestros clientes en los temas relacionados con las técnicas de revestimiento, tales como las técnicas de soldadura y sistemas de fijación, en los seminarios que tienen lugar en nuestro centro de desarrollo y formación en Haren, Alemania.



Teoría y práctica: en el centro de formación de Röchling, los clientes aprenden las bases de la tecnología de revestimientos.

Como proveedor, Röchling Engineering Plastics ofrece, además de placas de revestimiento de alta calidad, sistemas de fijación para la instalación duradera, así como el asesoramiento y el apoyo necesario.



# RÖCHLING

**Röchling Engineering Plastics SE & Co. KG**

Röchlingstr. 1

49733 Haren | Germany

Phone +49 5934 701-0

Fax +49 5934 701-299

info@roechling-plastics.com



**Röchling Industrial. Empowering Industry.**

[www.roechling.com](http://www.roechling.com)