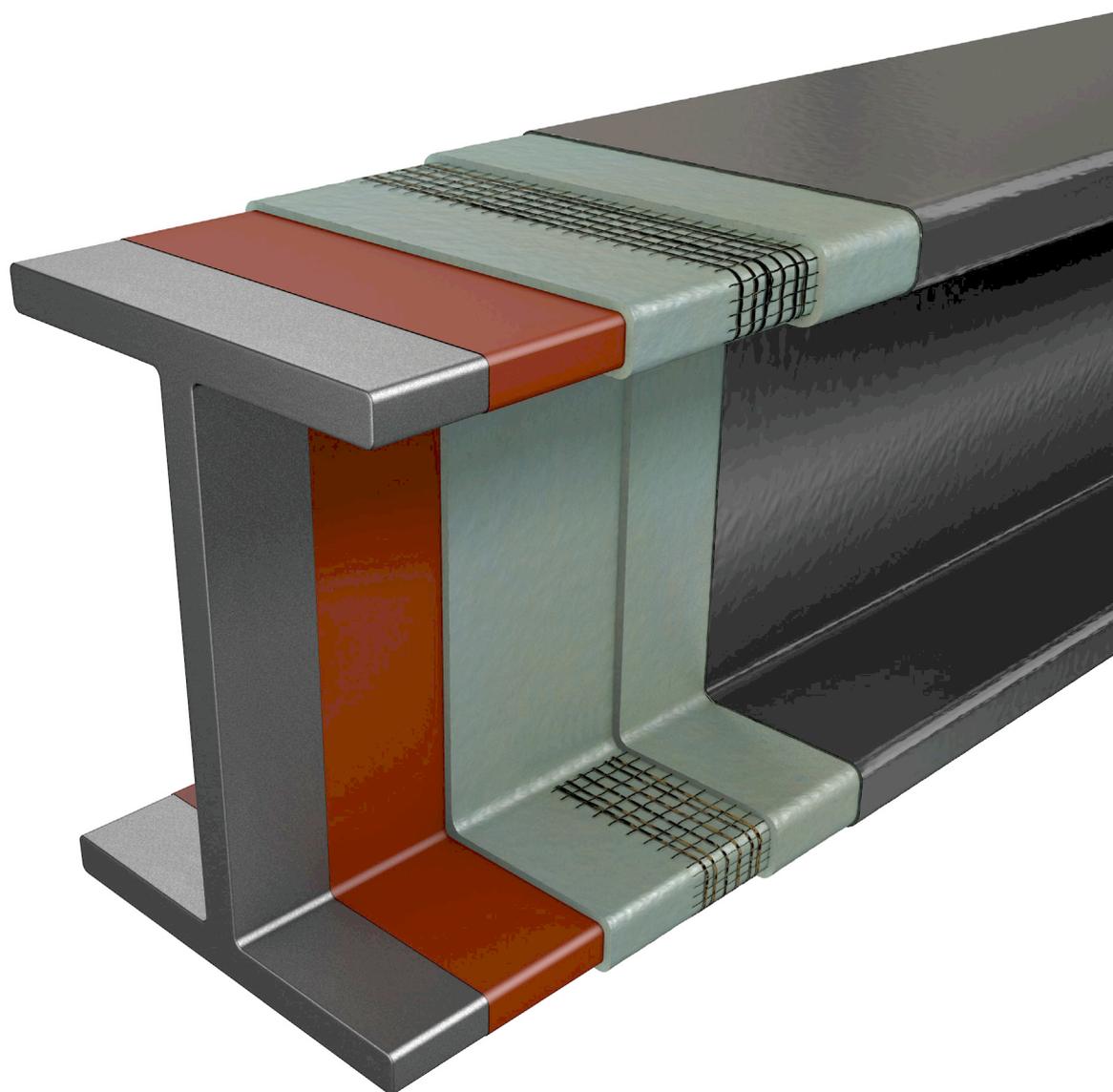


**SHERWIN
WILLIAMS®**

FIRETEX M90/03

MANUAL DE APLICACIÓN



FIRETEX®

PROTECCIÓN PASIVA
INTUMESCENTE CONTRA INCENDIOS

DESDE LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO
HASTA LA APLICACIÓN DE LA PROTECCIÓN ELEGIDA

protectiveemea.sherwin-williams.com

Índice

1.	Introducción.....	1
1.1.	¿Qué es FIRETEX® M90/03 y para qué se utiliza?.....	1
2.	Preparación e imprimación de la superficie	4
2.1.	Reparación de defectos de la superficie	4
2.2.	Limpieza por chorro abrasivo	4
2.3.	Preparación del acero galvanizado.....	4
2.4.	Reparación/retoque.....	6
2.5.	Otros métodos de preparación de la superficie.....	6
2.6.	Imprimación.....	6
2.6.1.	Aplicación de FIRETEX® M90/03 sobre acero sin revestir.....	6
2.6.2.	Sistema de imprimación de silicato de zinc.....	6
2.6.3.	Recubrimiento de imprimaciones homologadas compatibles con FIRETEX® M90/03 ...	7
3.	Refuerzo.....	8
3.1.	Sistema de refuerzo	8
3.2.	Requisitos de refuerzo de la certificación	9
4.	Aplicación.....	11
4.1.	Condiciones de aplicación	11
4.2.	Almacenamiento.....	12
4.2.1.	Acondicionamiento del producto inmediatamente antes de su aplicación	12
4.3.	Equipo de pulverización	12
4.3.1.	Bomba de un único componente.....	12
4.3.2.	Bomba de varios componentes.....	13
4.3.3.	Purgado de equipos.....	13
4.4.	Aplicación mediante pulverización de varios componentes	13
4.4.1.	Boquillas de pulverización y presión de funcionamiento.....	14
4.5.	Aplicación pulverizada de un solo componente	14
4.5.1.	Boquillas de pulverización y presión de funcionamiento.....	16
4.6.	Acabado posterior a la aplicación de pulverización	16
4.6.1.	Acabado punteado.....	16
4.7.	Aplicación manual	17
4.8.	Aplicación de capas adicionales.....	17
4.9.	Terminaciones.....	18
4.10.	Bridas superiores expuestas	18
4.11.	Recesos de juntas.....	18
4.12.	Finalización de las conexiones en las instalaciones	20
4.13.	Reparación de daños	22

5.	Capa protectora de base	25
6.	Control y medición del espesor	26
6.1.	Métodos de medición	26
6.1.1.	Método destructivo.....	26
6.1.2.	Método no destructivo.....	26
6.2.	Frecuencia de las mediciones	27
6.3.	Criterios de aceptación.....	27
7.	Selección del revestimiento final	28
8.	Zonas de referencia	29
9.	Gestión de registros	30
	Apéndice 1, Guía rápida de aplicación – Pulverización de varios componentes.....	31
	Apéndice 2, Ejemplo FIRETEX®M90/03 – Registro diario	33
	Exención de responsabilidades	34

1. Introducción

El revestimiento epoxi intumescente FIRETEX® M90/03 es un ignifugante epoxi altamente reforzado, 100 % de sustancias sólidas y anticorrosivo. Al tener unas propiedades de aplicación superiores, FIRETEX® M90/03 puede aplicarse usando varias unidades de PPCI, PPCI de una vía sin aire equipado con alimentación por pistón, y por paleta. FIRETEX® M90/03 contribuye a unas mayores tasas de producción de calidad como resultado de:

- Alto espesor de película y resistencia al combado
- Tiempos de revestimiento invertidos reducidos
- Facilidad de uso líder en su categoría que permite un acabado pulverizado de calidad con un mínimo de requisitos de acabado
- Retención superior en los bordes
- La mejor malla de su categoría: masa mínima, uso mínimo, resistente a la deformación, plegable, el diseño del patrón permite un corte, instalación y solapamiento acelerados con precisión
- Requisitos de película seca baja según UL 1709
- Breves tiempos de secado para manejar y residencia en taller
- Características de adherencia sobresalientes
- Resistente a los daños mecánicos durante el transporte y la construcción

FIRETEX® proporciona ventajas clave de proyecto ignifugante: durabilidad, peso mínimo, facilidad de aplicación y estética. Puede aplicarse en talleres, astilleros modulares e *in situ*. Combinado con propiedades de protección contra incendios certificadas, es el ignifugante elegido por los aplicadores, ingenieros y propietarios de activos.

1.1. ¿Qué es FIRETEX® M90/03 y para qué se utiliza?

El revestimiento epoxi intumescente FIRETEX® M90/03 es un revestimiento epoxi intumescente, con un 100 % de volumen de sólidos, altamente reforzado que ofrece protección contra incendios y contra la corrosión del acero en refinерías y plantas químicas. Combina las propiedades deseadas de un ignifugante y las de un revestimiento protector de alto rendimiento. Al estar altamente reforzado con fibras orgánicas e inorgánicas, FIRETEX® M90/03 optimiza la resistencia al fuego del acero al proporcionar una robusta capa aislante, o capa carbonizada, que se forma como resultado de una reacción química iniciada por el fuego. Este aislamiento reduce la tasa de transferencia térmica al acero y amplía el periodo de tiempo durante el cual la estructura puede mantener su integridad estructural durante un incendio de hidrocarburos en charco.

El revestimiento intumescente epoxi FIRETEX® M90/03 se usa sobre todo para proteger estructuras de acero dentro de zonas de riesgo de incendios, tales como:

- Columnas
- Vigas
- Estructuras de soporte: faldones, patas y sillas
- Depósitos, tanques, esferas y esferoides de GLP
- Muelles marítimos
- Unidades modulares

- Derrame de GNL y criogénico cuando se usa como un sistema doble con FIRETEX M89/02

Las refinerías y las plantas químicas requieren una protección de revestimiento de alto rendimiento. Muchas de estas instalaciones se encuentran en ambientes corrosivos que son: ácidos, tienen altos niveles de salinidad y están expuestos a humedad incesante. El revestimiento epoxi intumescente FIRETEX® M90/03, tal como se describe en UL2431, ha demostrado tener una excelente resistencia a la corrosión y al ambiente ácido.

Además de las exposiciones típicas a incendios en charco, el FIRETEX® M90/03 se ha sometido a extensas pruebas para demostrar su resistencia a las sobrepresiones por explosiones accidentales, a los impactos y daños en servicio y a los efectos erosivos combinados del fuego de antorcha direccional y el impacto del chorros de manguera.

Aunque FIRETEX® M90/03 posee una excelente resistencia a la corrosión, es normal utilizar una capa de imprimación anticorrosiva aprobada para preservar el nivel requerido de preparación de la superficie. FIRETEX® M90/03 puede aplicarse directamente sobre acero sin revestir debidamente preparado (ver 2.6.1), si, en el momento de la aplicación, se cumplen los requisitos de limpieza de la superficie y de rugosidad del perfil.

El revestimiento epoxi intumescente FIRETEX® M90/03 no requiere una capa de acabado. Al ser un material de base epoxídico, se puede esperar una decoloración y pérdida de brillo. Esta propiedad típica de la resina epoxi no afecta negativamente a la longevidad, la protección contra el fuego o las propiedades anticorrosivas del revestimiento. Se puede aplicar una capa de acabado adecuada para proporcionar protección UV y obtener el brillo y el color deseados.

El revestimiento epoxi intumescente FIRETEX® M90/03 posee una resistencia química moderada. En zonas que requieren una alta resistencia química, consulte a un especialista de FIRETEX® para que les aconseje. Sherwin-Williams ofrece una gama completa de revestimientos resistentes a las agresiones químicas.

El rango típico de temperatura de exposición en servicio para FIRETEX® M90/03 es entre temperatura ambiente y 120 °C (248 °F). Para las regiones geográficas en las que las estructuras ignífugas están sometidas a condiciones de subcongelación, consulte a un especialista de FIRETEX® y/o revise el documento de asesoramiento técnico de Sherwin-Williams TAD 0040 respecto a las temperaturas por debajo de este rango.

Los revestimientos intumescentes, por diseño, son térmicamente reactivos a las temperaturas elevadas. FIRETEX® M90/03 es estable en condiciones de servicio hasta 120 °C (248 °F); si la temperatura de diseño de un producto requiere protección contra el fuego por encima de este rango de temperatura, entonces puede utilizarse el aislante epoxídico FIRETEX® M89/02. Por tanto, consulte al especialista de FIRETEX® para que le haga recomendaciones de sistema para condiciones de exposición, tales como: elevada transferencia térmica y exposición al calor radiante en la superficie exterior (más de 120 °C/248 °F), exposición al vapor o derrame criogénico.

También puede requerirse refuerzo mecánico en forma de una malla resistente al fuego diseñada específicamente. Todos los detalles están reflejados en el apartado [3](#).

Este manual está diseñado para ofrecer orientación para asegurar que el sistema FIRETEX® es apto para el servicio. Proporciona a los aplicadores información técnica relevante sobre la

aplicación de FIRETEX® M90/03, para conseguir un sistema ignífugo de calidad. Para asegurar la correcta instalación del sistema, es esencial que todos los aplicadores de FIRETEX® M90/03 hayan concluido la formación proporcionada por el departamento de asistencia técnica de Sherwin-Williams antes de la aplicación en un proyecto. Contacte con el departamento de asistencia técnica de Protección y Aplicaciones marítimas de Sherwin-Williams para conocer los detalles.

Dado que un fallo del producto podría poner en riesgo vidas humanas en caso de incendio, los responsables de su aplicación no deberían desviarse de las recomendaciones especificadas, salvo acuerdo expreso por escrito de un técnico autorizado de Sherwin-Williams FIRETEX®.

1.2. Garantía de calidad del producto

Sherwin-Williams aplica sistemas de calidad conformes con la norma ISO 9001:2015. Todas las materias primas se someten a pruebas de calidad antes de su incorporación al proceso de fabricación. Periódicamente, se seleccionan de modo aleatorio lotes representativos de FIRETEX® M90/03 de la producción y se someten a ensayos de incendios de hidrocarburos. FIRETEX® M90/03 es un producto catalogado en la UL1709 y por lo tanto está sujeto al programa convencional de supervisión de UL “Seguimiento”.

1.3. Asistencia técnica

Sherwin-Williams dispone de una red de asistencia técnica para ayudar a los proyectos, que cuenta con: ingenieros, químicos, antiguos aplicadores, especialistas en corrosión, especialistas en revestimientos protectores, inspectores y otros profesionales certificados del sector. Para ayudar a nuestros clientes sobre el terreno disponemos de un Departamento de asistencia técnica especializado que trabaja en colaboración con un departamento de investigación especializado en sistemas contra incendios.

El personal del departamento de asistencia técnica tiene una amplia experiencia en la aplicación de FIRETEX®, tanto por su trabajo en el sector de la aplicación como por su implicación en el equipo de investigación y desarrollo de FIRETEX®. Brindan apoyo a los aplicadores de FIRETEX® mediante formación y asistencia continua antes y durante los proyectos.

2. Preparación e imprimación de la superficie

Deben prepararse e imprimarse debidamente todas las superficies de estructuras de acero que van a protegerse con FIRETEX® M90/03. La preparación de la superficie y la imprimación debe llevarse a cabo de acuerdo con las mejores prácticas del sector, tal y como se indica en cuantiosas publicaciones de instituciones como NACE, SSPC, ICORR, ISO, etc. Las normas de preparación de la superficie incluidas en el presente documento deben considerarse requisitos mínimos. Si las especificaciones de otro cliente corporativo o las fichas de datos técnicos de producto exigen mayores requisitos de preparación, estos deberán cumplirse. En todos los casos, el aplicador debería obtener y consultar la actual ficha de datos técnicos del producto FIRETEX® M90/03.

2.1. Reparación de defectos de la superficie

Todos los defectos superficiales, incluyendo residuos de soldadura, grietas, laminaciones superficiales y picaduras profundas, pueden ser perjudiciales para el sistema FIRETEX®, y deben eliminarse antes de la limpieza por chorro abrasivo. Todos los sobrantes, rebabas y bordes afilados deben eliminarse por medio de esmerilado a un radio mínimo de 2 mm (0,08"). Debe inspeccionarse la integridad de las soldaduras, ya que estas suelen ser un lugar donde se genera corrosión. Las soldaduras socavadas, sopladuras, uniones discontinuas y otros defectos deben rectificarse. Dado que las soldaduras desiguales impiden que se revistan adecuadamente, tendrán que alisarse para asegurar una adherencia adecuada del sistema. No es necesario esmerilar los cordones de soldadura a ras.

2.2. Limpieza por chorro abrasivo

Todas las superficies deben estar limpias, secas y exentas de contaminación superficial, consulte el SSPC – SP1, antes de la limpieza por chorro abrasivo con un estándar mínimo Sa 2½ ISO 8501-1 (NACE núm. 2 / SSPC-SP10). El perfil de limpieza por chorro abrasivo debe estar normalmente en el rango de 50-75 micras (2 a 3 mil. de pulg.). Cuando se termina la limpieza, todo el polvo y emanaciones deben eliminarse de la superficie limpiada usando una aspiradora, aire comprimido seco sin aceite o un cepillo.

2.3. Preparación del acero galvanizado

El acero galvanizado se usa mucho en la construcción de refinерías y plantas químicas. Cuando se necesita que el acero galvanizado sea ignífugo, el galvanizado se convierte en la base del sistema contra incendios. Por tanto, la integridad de la galvanización debe evaluarse minuciosamente en todas las superficies que quieren dotarse de protección ignífuga y, como mínimo, deben adoptarse las siguientes acciones:

- Limpiar con disolvente la superficie galvanizada, según la *Limpieza con disolvente* de SSPC SP-1, para retirar todo el aceite, grasa, suciedad, los fluidos de estirado y corte, manchas de almacenamiento húmedas y otros contaminantes que puedan aparecer. La contaminación por sales solubles no debe superar los 30 µg/cm, como se verifica según la Guía 15 de la SSPC, *Métodos de campo para la extracción y análisis de sales solubles en acero y otros sustratos no porosos*.

- Usando una cuchilla robusta, según la *Especificación estándar para revestimientos de zinc (galvanizado en caliente)* ASTM A123/A123M-17 en productos de hierro y acero, apartado 8.3, para confirmar la correcta adherencia del galvanizado, tanto en la película galvanizada como en la superficie de acero.
- Eliminar y reparar los defectos que pueden comprometer la adherencia, tales como: exfoliación (adherencia deficiente al acero), descascarillado (fallo de adherencia entre capas dentro de la película galvanizada) y burbujas. Las imprimaciones usadas para galvanizar deben ser aprobadas por el especialista de FIRETEX®.
- Eliminar el exceso de galvanizado, como: excesos de producto, picos de drenaje, combado del zinc como resultado del flujo de zinc desigual de la superficie del acero. Idealmente, el espesor de película en seco (DFT) será inferior a 304 µ (12 mil. de pulg.).
- Limpieza por chorro de barrido abrasivo, usando un abrasivo no metálico, para lograr una altura mínima de perfil angular de 50-90 micras (2-3,5 mil. de pulg.) con una densidad de recuento de picos aproximada de 35-50 picos por centímetro lineal (90-120 picos por pulgada lineal), confirmada según la norma *Método de ensayo estándar para la medición de la rugosidad de la superficie de las superficies metálicas limpiadas con chorro abrasivo usando un instrumento portátil de punta de palpador* ASTM D7127-17, otro instrumental aprobado capaz de medir los datos necesarios enumerados en el apartado 3.1. La altura del perfil tiene en cuenta la textura nodular inicial de la galvanización.
- Confirme que la superficie galvanizada está libre de pasivantes, según SSPC-SP 16 *Limpieza por agua/aire comprimido con cepillado de acero galvanizado revestido y no revestido, aceros inoxidables y metales no ferrosos*, apartado 4.3.3.

A menos que lo apruebe un especialista de FIRETEX®, se seguirá la norma ASTM D6386-16a *Práctica estándar para la preparación de superficies de productos de hierro y acero revestidos de zinc (galvanizados en caliente) y superficies de equipos para revestir*, y solo se utilizará el método de chorro de barrido descrito en el apartado 5.4.1 para obtener el perfil requerido.

Todas las superficies deben estar limpias, secas y exentas de contaminación superficial como el pasivado al cromo y óxido de zinc antes de la limpieza por chorro abrasivo conforme a la SSPC-SP16.

Se empleará un abrasivo no metálico a baja presión para asegurar que la superficie del zinc se raspa pero no se elimina. Se requiere una densidad de recuento de picos de 35-50 picos por centímetro lineal (90-120 picos por pulgada lineal). Se precisa una altura de perfil de 50-90 micras (2-3,5 mil. de pulg.), para tener en cuenta el acabado nodular del acero galvanizado.

Debe confirmarse que el galvanizado está fuertemente adherido antes de la aplicación de los revestimientos. Esto se demuestra mediante la prueba de adherencia con la hoja de una cuchilla, según las instrucciones de la ASTM A123.

El acero galvanizado limpiado por chorro debe ser imprimado/sellado el mismo día, ya que se ha limpiado para prevenir la oxidación. Debe usarse una imprimación aprobada.

El zinc es un metal muy reactivo. Por tanto, se aplicará imprimación sobre el acero galvanizado limpiado a chorro el mismo día o antes de que se contamine o del desarrollo del óxido de zinc, usando una imprimación epoxídica aprobada con buenas propiedades de “humectación”.

2.4. Reparación/retoque

Para pequeñas zonas de reparación/retoque donde no sea posible la limpieza por chorro, el sistema de imprimación/intumescente puede aplicarse a superficies preparadas con un estándar mínimo de la norma 3 ISO 8501-1 (SPC-SP3) en el momento del revestimiento.

Para obtener un perfil angular como el descrito anteriormente, se deben emplear herramientas eléctricas adecuadas, como un Bristle Blaster® o equivalente. No se recomienda usar cepillos metálicos ya que pueden causar pulido de la superficie.

2.5. Otros métodos de preparación de la superficie

Pueden aceptarse métodos alternativos de preparación de la superficie; consulte a Sherwin-Williams para obtener más información.

2.6. Imprimación

Es fundamental en una situación de incendio que FIRETEX® M90/03 permanezca adherido al sustrato durante el periodo de protección previsto. En la mayoría de los casos se aplicará imprimación sobre el sustrato y, por tanto, la adherencia de FIRETEX® M90/03 al imprimador debe verificarse. En consecuencia, solo las imprimaciones probadas satisfactoriamente y cualificadas por Sherwin-Williams podrán usarse debajo del FIRETEX®.

Las imprimaciones deben aplicarse de conformidad con las hojas de datos técnicos del fabricante. Sin embargo, el espesor de película seca debe aplicarse dentro del rango probado y aprobado para FIRETEX, que generalmente oscila entre 50 y 125 μ (2-5 mil. de pulg.).

Para conocer más detalles sobre las imprimaciones aprobadas, contacte con el especialista de Sherwin-Williams FIRETEX® o con el departamento de asistencia técnica de FIRETEX®.

2.6.1. Aplicación de FIRETEX® M90/03 sobre acero sin revestir

También es posible aplicar FIRETEX® M90/03 directamente sobre el acero limpiado por chorro, pero en esos casos es esencial que el producto se aplique antes de que se desarrolle el óxido o se contamine la superficie. Se recomienda aplicarlo en el plazo de las cuatro horas siguientes a la limpieza por chorro en un entorno controlado, con condiciones en o cercanas a: HR <60 %; Temperatura del aire >15 °C (60 °F); temperatura del acero mínima 3 °C (5 °F) por encima del punto de rocío.

2.6.2. Sistema de imprimación de silicato de zinc

Las imprimaciones de silicato de zinc bajo PPCI epoxídica deben emplearse con extrema precaución dada su inherente debilidad mecánica y debido a los fallos conocidos en sector. Los silicatos de zinc son propensos a “delaminarse” dentro de la película cuando se someten a daños por impacto, sobre todo cuando están revestidos con películas de gran espesor y alta resistencia. Esta tendencia predomina más cuando el espesor de película en seco de la imprimación es elevado y/o cuando las temperaturas son bajas. Por consiguiente, son

cruciales niveles muy altos de control *in situ* tanto de la aplicación como del espesor de la película seca, así como el conocimiento de la temperatura de funcionamiento más baja concebible en servicio.

Por esta razón, el silicato de zinc no suele recomendarse para debajo del FIRETEX® M90/03, aunque se puede considerar para un proyecto específico y después de realizar ensayos, como se señaló anteriormente.

2.6.3. Recubrimiento de imprimaciones homologadas compatibles con FIRETEX® M90/03

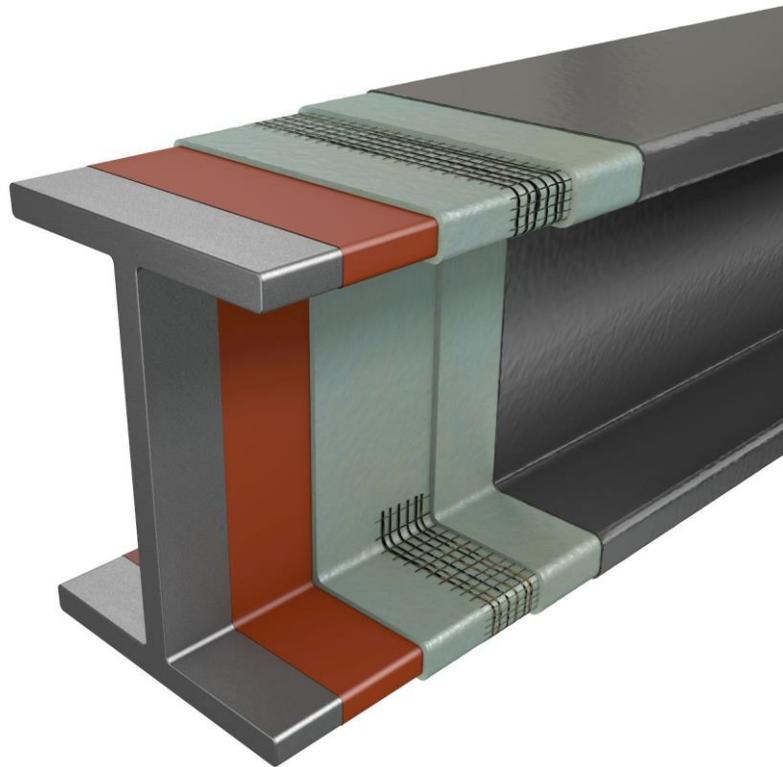
Antes de aplicar FIRETEX® M90/03, asegúrese de que la capa de imprimación que se va a recubrir está seca y sin ningún contaminante en la superficie, como los que figuran en la lista de Limpieza con disolvente y sales solubles de SSPC SP-1. Asegúrese de que la aplicación de la imprimación se ajuste a los parámetros establecidos en la hoja de datos del producto del fabricante. Tenga en cuenta que el intervalo de tiempo máximo para la aplicación de la siguiente capa puede ser más corto para el revestimiento con FIRETEX® M90/03. Contacte con el especialista de FIRETEX® o con el departamento de servicio técnico de FIRETEX® para conocer más detalles.

3. Refuerzo

3.1. Sistema de refuerzo

Para periodos de protección contra incendios de 60 minutos o menos, no se requiere el uso del tejido de malla FIRETEX® H240. Para periodos de protección contra incendios de más de 60 minutos, se requiere el uso del tejido de malla FIRETEX® H240 para aportar más refuerzo al M90/03 carbonizado. Esto se incorpora en el momento de aplicación aproximadamente a mitad de profundidad de la película.

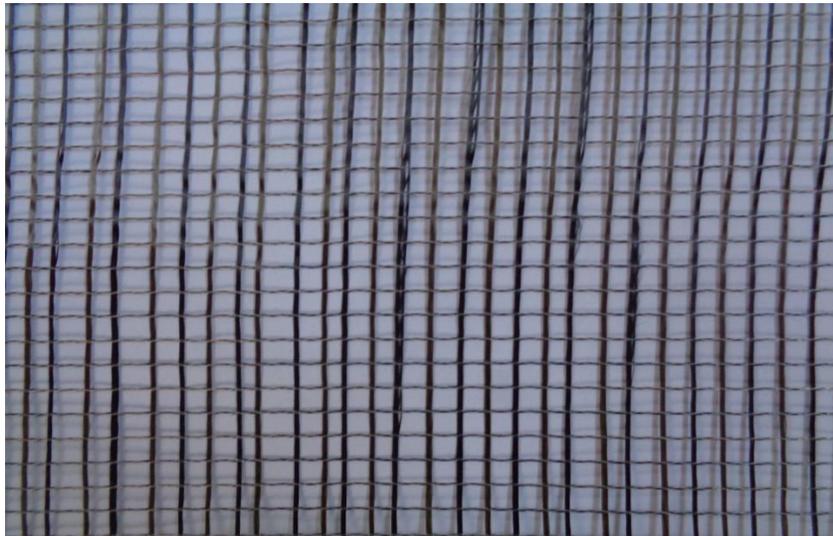
Los refuerzos del H240 se instalan en las bridas exteriores e interiores de las vigas y columnas del perfil I. No es necesario envolver completamente el perímetro del miembro protegido. El tejido de malla FIRETEX® H240 se extenderá 50 mm/2" sobre la red de la viga/columna del perfil I.



Para el sustrato de perfil cerrado (hueco), el tejido de malla FIRETEX® H240 proveerá una envoltura completa alrededor del sustrato. Esto se instala aproximadamente a mitad de profundidad de la película.

Pueden utilizarse dos métodos de instalación en función del espesor total de la película requerida, la complejidad del trabajo y la preferencia de los aplicadores respecto al número de "visitas a la obra".

- A) Aplique el intumescente FIRETEX® a aproximadamente la mitad del espesor total requerido. Mientras aún está húmedo, instale el tejido de malla asegurándose de que esté completamente “deshumedecido”, usando una paleta o un rodillo. En el mismo turno de aplicación, aplique una “capa fina” (generalmente 1 mm (40 mil. de pulg.) pero no hace falta que sea exacto), de tal modo que el tejido de malla quede “sellado”. Deje que se seque lo suficiente para que puedan tomarse medidas significativas del espesor de la película y, luego, aplique más material para lograr el espesor de especificación deseado.
- B) Aplique aproximadamente un tercio del espesor total del intumescente FIRETEX® requerido y deje que se seque lo suficiente para tomar medidas significativas del espesor de la película. Posteriormente, aplique una fina capa húmeda (alrededor de 1 mm (40 mil. de pulg.)) y luego instale en ella el tejido de malla, asegurándose de que esté completamente “deshumedecido”, usando una paleta o un rodillo. Mientras aún está húmedo, aplique una capa más fina y deje que se seque lo suficiente para que se puedan tomar medidas significativas del espesor de la película. El objetivo es conseguir que esta “parte media” de la película tenga un tercio del espesor total requerido. Finalmente aplique la capa final para lograr el espesor de especificación deseado.



Tejido de malla FIRETEX® H240

Para garantizar la durabilidad y rendimiento de la protección contra incendios adecuados, la malla H240 de FIRETEX® debe deshumedecerse totalmente durante la instalación. En las terminaciones, el FIRETEX® M90/03 debe extenderse de 25 a 50 mm (1 a 2") pasado el extremo de la FIRETEX® H240 para encapsular completamente la malla, ver apartado 4.9.

3.2. Requisitos de refuerzo de la certificación

El FIRETEX® M90/03 ha sido probado y se ha incluido en el sistema UL1709 para la protección contra incendios alimentados por hidrocarburos.

La malla FIRETEX® H240 no es necesaria cuando el periodo de protección es de 60 minutos o inferior.

Para todos los demás periodos de protección, la distancia de solapamiento de la malla FIRETEX® H240 será de 50 mm (2") como se detalla en el diseño UL núm. XR664.

En todos los casos en que se precise una malla, esta debe instalarse aproximadamente en el punto medio del espesor total del revestimiento, lo cual prácticamente significa que debe situarse dentro del 1/3 medio del revestimiento aplicado.

4. Aplicación

La ficha de datos de FIRETEX® M90/03 también contiene información esencial sobre los parámetros de aplicación y debe leerse junto con este manual. Puede solicitar una copia de la ficha de datos a Sherwin-Williams o descargarla de nuestro sitio web www.protectiveemea.sherwin-williams.com.

La aplicación solo debe ser realizada por personal que haya recibido formación para el uso adecuado del FIRETEX® M90/03 del equipo de asistencia técnica de Sherwin-Williams. Tras completar con éxito la formación, cada operario recibirá un certificado que lo atestigüe.

La proporción de mezcla es 2 partes de base a 1 parte de aditivo por volumen. La proporción de peso es de 2,37:1 Base:Aditivo). a no ser que se mezclen pequeños kits completos, la proporción correcta debe confirmarse por peso y no por volumen.

El componente Base es de color Blanco y el componente Aditivo es de color Azul. Cuando se mezcla adecuadamente debe lograrse un color Azul pálido homogéneo, exento de vetas blancas o de un azul más oscuro.

Deben efectuarse controles regulares del espesor de la película húmeda durante el proceso de aplicación.

4.1. Condiciones de aplicación

Las siguientes condiciones son los límites absolutos en las cuales se aplicará el FIRETEX® M90/03. Tenga en cuenta que las condiciones óptimas son las condiciones de aplicación preferidas y también se indican a continuación.

Temperatura del aire mínima:	10 °C (50 °F)
Humedad relativa máxima:	85 %
Temperatura mínima del acero:	3 °C (5 °F) por encima del punto de rocío
Temperatura máxima del acero:	75 °C (167 °F)

Las condiciones óptimas para la aplicación y secado de FIRETEX® M90/03 son:

Temperatura:	entre 15 °C y 35 °C (de 60 °F a 86 °F)
Humedad relativa:	<75 %

Cuanto más cálida sea la temperatura del aire, más corta será la vida útil después de la aplicación para acabado con paleta y con rodillo.

Cuando las temperaturas caen por debajo de los 10 °C (50 °F), el tiempo de secado aumentará significativamente y cesará efectivamente por debajo de 5 °C (41 °F). Si la aplicación tiene que realizarse en entornos sometidos a tales condiciones, deben tomarse las medidas apropiadas (tales como recintos, calefacción, deshumidificación, etc.) para elevar la temperatura de la pieza de trabajo, la bomba de pulverización, las líneas de suministro de fluidos y los envases de FIRETEX® M90/03.

Hay que procurar evitar la condensación en los envases y en el equipo, y asegurarse que el sustrato de acero cumpla los requisitos anteriores para el punto de rocío.

4.2. Almacenamiento

El producto deberá usarse hasta la fecha de caducidad especificada en la etiqueta del envase.

La fecha de caducidad se refiere al almacenamiento a largo plazo del producto en un entorno cubierto, alejado de la luz solar directa y en el rango de temperaturas entre 0 °C (32 °F) y 30 °C (86 °F). Se asume que el control de la temperatura durante el transporte es más difícil y, por tanto, puede permitirse que la temperatura esté en el rango entre -5 °C (23 °F) y +35 °C (95 °F) durante un periodo máximo de 6 semanas.

4.2.1. Acondicionamiento del producto inmediatamente antes de su aplicación

Para conseguir unas características de aplicación óptimas, el material debe estabilizarse a una temperatura de 20 °C a 25 °C (68 °F a 75 °F) antes de utilizarse para la aplicación con bomba o paleta de un solo componente. Para la aplicación con bomba de varios componentes, el material debería estar entre 30 °C y 35 °C (86 °F a 95 °F).

4.3. Equipo de pulverización

FIRETEX® M90/03 podría aplicarse usando un componente plural específicamente diseñado para la aplicación de PPCI; también puede aplicarse por medio de bombas adecuadas de un solo componente después de una dilución apropiada, ver apartado 4.5.

Debido a la gama de factores que pueden afectar a la aplicación, se recomienda que el departamento de asistencia técnica de Sherwin-Williams se implique en la fase inicial de un proyecto para ayudar a garantizar que la aplicación evolucione sin problemas.

Se proporciona la siguiente información para ayudar a que los aplicadores logren una aplicación satisfactoria de FIRETEX® M90/03. El contratista de la aplicación es el responsable de asegurarse de que todo el equipo funcione correctamente y de que los operarios hayan sido formados correctamente por el proveedor del equipo.

4.3.1. Bomba de un único componente

Para pulverizar FIRETEX® M90/03 diluido debe emplearse una bomba con una proporción mínima de 68:1 equipada con alimentación por pistón, como la Wiwa Herkules, la Graco Xtreme X70 u otra equivalente.

La longitud máxima de la línea de fluido recomendada para este tipo de aplicación es de 25 m (82'), y si las temperaturas externas son bajas, será conveniente aislar esta línea. El diámetro de la línea de fluido debe ser como mínimo de 13 mm (½") de DI, aunque puede usarse un extremo de látigo corto de 9,5 mm (3/8") para facilitar el uso de la pistola.

La bomba no debería equiparse con un filtro de malla.

Las mangueras de succión no deben usarse cuando se aplique FIRETEX® M90/03.

4.3.2. Bomba de varios componentes

Sherwin-Williams ha evaluado bombas de varios componentes para la aplicación de FIRETEX® M90/03. Se ha comprobado que las siguientes bombas son capaces de aplicar el material de manera satisfactoria:

- Wiwa Duomix 333
- PPCI Graco XM

Otras bombas disponibles actualmente pueden ser aceptables, consulte al departamento de asistencia técnica de Sherwin-Williams para recibir asesoramiento.

4.3.3. Purgado de equipos

Se recomiendan el diluyente limpiador núm. C9 y el diluyente R7K112 para purgar las líneas y los equipos. Si se prefiere y se acuerda entre las partes interesadas, el equipo puede purgarse con una mezcla de volumen 1:1, xileno (núm. de CAS: 1330-20-7, núm. de EINECS 215-535-7):metiletilcetona (núm. de CAS: 78-93-3, núm. de EINECS: 201-159-0), pero un purgado final con diluyente núm. C9 debería ser previo al uso de FIRETEX® M90/03.

4.4. Aplicación mediante pulverización de varios componentes

La bomba debe configurarse para suministrar una proporción volumétrica de 2:1 (base:aditivo).

Antes de comenzar la pulverización, y un mínimo de dos veces por turno, después de cualquier interrupción de ese proceso, debe realizarse una comprobación de proporción. La proporción de peso correcta para el FIRETEX® M90/03 es 2,37:1; son aceptables los resultados medidos entre 2,27:1 y 2,47:1.

La pulverización no debe realizarse si la proporción de peso obtenida en la comprobación de proporción se sale de los límites aceptables.

Se puede aplicar FIRETEX® M90/03 en una sola capa con un espesor mínimo de 1 mm (40 mil. de pulg.) y un máximo de 7 mm (275 mil. de pulg.). Esto puede lograrse de una de estas dos maneras:

- (a) Aplicando el M90/03 más como un chorro que como un ventilador, nivelando con una paleta o flotador antes de aplicar con rodillo, si es necesario, para obtener un acabado suave. Este método puede usarse en elementos más pequeños de piezas de acero estructural para minimizar las pérdidas de material.
- (b) Aplicando el M90/03 con un patrón de pulverización normal. Puede que todavía sea necesario aplicar con rodillo para obtener un acabado suave. Este método de aplicación puede

emplearse para zonas más grandes, como elementos de acero estructural de mayor tamaño, muros antideflagración y contra incendios, depósitos y faldones de depósitos, etc. Debido al calentamiento y al procesamiento del FIRETEX® M90/03 cuando se aplica mediante un pulverizador de varios componentes, el tiempo de trabajo del material aplicado será generalmente de unos 30 minutos, según las condiciones ambientales. La instalación de la malla y/o el acabado de superficie debe tener lugar durante este periodo.

La agitación excesiva de los tanques de retención o la recirculación del material calentado pueden tener un efecto perjudicial en el rendimiento. Si la pulverización se va a interrumpir 2 horas o más, la bomba debería apagarse.

La temperatura no debería superar los 60 °C (140 °F).

4.4.1. Boquillas de pulverización y presión de funcionamiento

Tamaño normal de la boquilla: de 0,76 a 0,99 mm (de 0,033 a 0,039") el ángulo del ventilador dependerá del sustrato que se esté revistiendo.

Presión de funcionamiento: 210 kg/cm³ (3000 libras por pulgada cuadrada)

La cifra anterior es solo orientativa.

4.5. Aplicación pulverizada de un solo componente

Para las zonas en las que no es posible o deseable la aplicación con el equipo de pulverización de varios componentes, puede aplicarse FIRETEX® M90/03 con una bomba de pulverización sin aire de una proporción mínima de 68:1, equipada con una placa de alimentación por pistón y una leva que se adapte al tamaño del tambor.

Será necesario diluir, pero cuando se diluya *in situ* no debe superar el 10 % y normalmente estará en el rango del 3 % al 6 %. Se debe a que la dilución excesiva posterior a la fabricación implicará una menor tolerancia a la doble piel durante la aplicación. El disolvente usado para la dilución debe ser el limpiador diluyente núm. 9 de Sherwin-Williams; o como alternativa puede usarse xileno al 100 % (núm. de CAS 1330-20-7, núm. de EINECS 215-535-7) para diluir.

Los niveles exactos de dilución requeridos dependerán de la temperatura del aire, la temperatura del M90/03 y del equipo empleado. No obstante, la experiencia ha demostrado que la adición de un 3 % de limpiador diluyente núm. 9 da buenos resultados con una temperatura del M90/03 en la zona de 25 °C (77 °F) después de la mezcla.

Para cualquier espesor de película seca, el espesor de película húmeda requerido del M90/03 variará en función del nivel de diluyentes añadidos. En el rango de una dilución 1 % al 10 % puede asumirse una reducción de sólidos por volumen según la siguiente tabla:

% de adición de disolvente	% de sólidos por volumen resultante
0	100
1	99
2	98
3	97
4	96
5	95
6	94
7	93
8	92
9	92
10	91

Cálculo del espesor de la película húmeda (WFT) a partir del espesor de la película seca (DFT) y el % de volumen conocido (sólidos) V(S)

$$100 \times \text{DFT (mm)} = \text{WFT (mm)} \times \text{V(S)}$$

P. ej., 6 % diluido; DFT requerido = 5 mm

$$100 \times 5 \text{ mm} = 5,32 \text{ mm (WFT requerido)} \times 94$$

El volumen requerido de disolvente diluyente puede añadirse al componente base blanco del M90/03 para facilitar su extracción del envase, pero esto debe hacerse en un plazo no superior a 16 horas previas a su uso. Si el aditivo se diluye y se deja durante un periodo de tiempo previo a su uso, se producirá una reacción entre el aditivo y el disolvente que inutilizará el producto. Una vez que el componente aditivo se ha diluido, la mezcla con la base puede comenzar normalmente. Solo deben diluirse los kits completos de 20 kg (44,09 lb) del M90/03 ya que esto asegura la proporción correcta de base respecto al aditivo y, por tanto, el secado correcto del producto mezclado.

Se recomienda usar un agitador de gran potencia diseñado específicamente para el PPCI epoxídico de alta viscosidad o un agitador de gran potencia alimentado por aire o eléctrico con una paleta adecuada. La base del agitador debe tener una abrazadera adecuada para retener la cubeta durante la mezcla.

El máximo espesor de la película húmeda alcanzable dependerá de muchos factores como la temperatura del aire y del acero, el tamaño de la boquilla del pulverizador y la complejidad de la estructura de acero, así como del nivel de dilución. Generalmente debería poderse alcanzar de 4 mm a 5mm (de 160 a 200 mil. de pulg. de pulg.).

Dependiendo de la tasa de utilización del material, la configuración del equipo y las condiciones ambientales, puede ser necesario purgar la unidad con disolvente regularmente para prevenir la acumulación de FIRETEX® M90/03 dentro de la bomba. Esto debería hablarse con el equipo de asistencia técnica de Sherwin-Williams.

Debido a la incorporación de disolvente, el tiempo de trabajo para el material se prolongará en comparación con el producto sin diluir. Los aplicadores deben esperar un tiempo de trabajo de 20 a 40 minutos, según las condiciones ambientales, la instalación de la malla y/o el acabado de la superficie que haya en ese periodo.

Las capas previamente aplicadas de FIRETEX® M90/03 deben estar duras antes de aplicar los siguientes revestimientos. En la práctica, esto equivale a un Shore D de 20.

Observación: Después de alcanzar una lectura Shore D de 30, la estructura revestida puede exponerse a los elementos.

4.5.1. Boquillas de pulverización y presión de funcionamiento

Tamaño normal de la boquilla: entre 0,89 y 0,99 mm (de 0,35 a 0,039").

El ángulo del ventilador dependerá del sustrato que se está revistiendo.

Presión de funcionamiento: 280 kg/cm² (4000 libras por pulgada cuadrada).

La cifra anterior es solo orientativa.

4.6. Acabado posterior a la aplicación de pulverización

La aplicación con pulverizador de FIRETEX® M90/03 debería producir una película lisa y uniforme, aunque en algunas circunstancias se puede optar por utilizar una paleta y/o un rodillo para alcanzar el nivel de acabado requerido. FIRETEX® M90/03 puede aplicarse con "rodillo en seco" sin disolvente o con rodillo captador de material. El tiempo óptimo dependerá de la temperatura, pero para la mayoría de los proyectos se ha detectado que está en el rango entre 10 y 20 minutos después de la pulverización. Es necesario dejar el M90/03 10 minutos después de la pulverización antes de empezar a aplicar el producto con rodillo. Se ha descubierto que un rodillo de lana de pelo mediano sintético da buenos resultados, pero otros rodillos sintéticos de pelo corto o mediano pueden ser apropiados. Se recomienda que la idoneidad del rodillo se establezca en una zona pequeña antes de usarlo.

Si se prefiere, puede utilizarse un disolvente para "humedecer" el rodillo según la práctica normal del lugar de aplicación del PPCI epoxídico, pero hay que asegurarse de que el rodillo es apto para usarse con disolventes fuertes. La cantidad de disolvente usado debería limitarse al máximo. Pulverizar la aplicación de disolvente en el rodillo mediante nebulización con un pulverizador resistente a los productos químicos asegurará minimizar la humedad excesiva del rodillo.

Observación: Al igual que con muchos materiales PPCI epoxídicos, puede producirse una ligera decoloración en el M90/03 cuando se aplica con rodillo. No obstante, se trata de una cuestión estética y no tiene ningún efecto en el rendimiento en servicio del producto.

Todas las superficies planas horizontales deben acabarse de manera que proporcionen una leve inclinación diseñada para derramar el agua y evitar la formación de charcos.

4.6.1. Acabado punteado

El acabado del FIRETEX® M90/03 usando un rodillo tendrá una superficie lisa. La aplicación típica de un revestimiento final de poliuretano ofrecerá como resultado una superficie brillante que destacará todas las marcas de rodillo o de paleta y cualquier irregularidad en el sistema de revestimiento, característica de los sistemas de revestimiento aplicados con alto espesor. La creación de un acabado punteado puede reducir el impacto visual de las irregularidades en la superficie del revestimiento.

El acabado aceptable debe acordarse antes del inicio del proyecto, ya sea dentro de la especificación del proyecto o en el análisis de las áreas de referencia, véase el apartado 8.

Si se va a usar un acabado punteado, el DFT (espesor de la película seca) del FIRETEX® M90/03 aplicado debe determinarse y aceptarse antes de que se cree el acabado punteado, ya que esto hace más difícil determinar con precisión el DFT.

Sherwin-Williams cree que es razonable asignar un DFT nominal a la capa de punteado como de 0,3 a 0,5 mm (12 a 20 mil. de pulg.), por lo que el DFT aplicado de FIRETEX® M90/03 puede aceptarse siempre y cuando sea mayor que el DFT especificado menos una cifra acordada, p. ej, 0,3 mm (12 mil. de pulg.). Cuando se ha aceptado el DFT, puede aplicarse la capa punteada. Este procedimiento debe ser aceptado por el cliente antes de ser implementado.

4.7. Aplicación manual

Para zonas pequeñas también puede aplicarse FIRETEX® M90/03 con paleta, llana u otra herramienta simil. de pulg.ar, y luego alisar con un rodillo tal como se detalla en el apartado 4.6.

Es esencial que se respete la proporción de mezcla correcta; Sherwin-Williams recomienda que solo se usen kits completos de 20 kg de material, ya que estos se suministran con la proporción correcta de materiales base y aditivos.

4.8. Aplicación de capas adicionales

La limpieza de las superficies contaminadas entre capas se conseguirá mediante un lavado a fondo con detergente, seguido de un enjuague con agua limpia y dulce, y con secado. Si la contaminación no puede eliminarse con este método, consulte al departamento de asistencia técnica de Sherwin-Williams.

Normalmente no se necesita usar disolvente para limpiar entre capas, pero puede especificarse en determinadas circunstancias. Cuando se especifica un disolvente para la limpieza entre las sucesivas capas de FIRETEX® M90/03 o el revestimiento final, debe procurarse no utilizar cantidades excesivas y la mejor manera de lograrlo es usando un paño limpio “sin pelusa” humedecido con un disolvente aprobado. El disolvente no debe aplicarse directamente sobre el sustrato y debe dejarse que se evapore totalmente antes de comenzar la aplicación de otra capa de revestimiento para evitar el atrapamiento del disolvente. El disolvente empleado debe estar limpio y no debe dejar ningún residuo en la superficie.

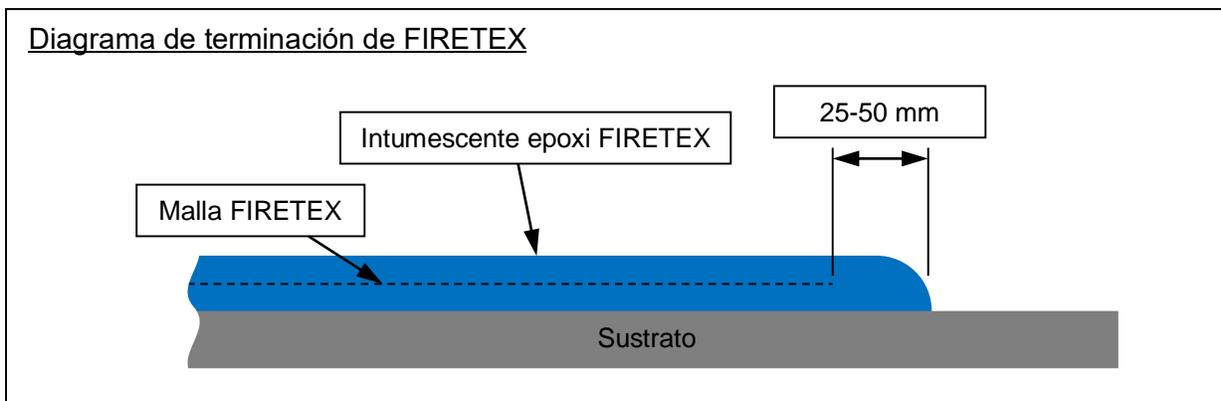
A veces, puede ocurrir que FIRETEX® M90/03 ya haya sido revestido cuando posteriormente se determine que se necesita un espesor adicional. En ciertos casos, en función del revestimiento final que se aplique, puede que no sea necesario quitar todo el revestimiento final. En TODOS esos casos, consulte al departamento de asistencia técnica de Sherwin-Williams.

4.9. Terminaciones

Cuando el PPCI termina abruptamente al final de una sección I, sección de canal o sección T, la malla de refuerzo debe doblarse alrededor de los bordes. Esta medida es esencial para asegurar que los extremos de las secciones protegidas contra el fuego no sufran daños por erosión en caso de dardos de fuego.

Otras terminaciones deben protegerse (taparse) antes de la aplicación del FIRETEX® M90/03. Observación: Es esencial retirar esa protección antes de que se seque el revestimiento, ya que retirarla después de esto será sustancialmente más difícil.

El siguiente diagrama muestra el método recomendado para terminar FIRETEX® cuando no se necesita la protección de todo el elemento:



Para asegurar la correcta durabilidad y el rendimiento de la protección contra incendios, en las terminaciones, el FIRETEX® M90/03 debe extenderse 25-50 mm (1-2") más allá del extremo de la malla. El final de la malla debe encapsularse completamente.

4.10. Bridas superiores expuestas

Algunos diseños pueden no ser compatibles con el revestimiento de las bridas superiores. Esta decisión formaría parte del análisis del caso de incendio y seguridad y es responsabilidad del ingeniero del cliente. No es una decisión que le corresponda a Sherwin-Williams.

4.11. Recesos de juntas

Observación: La siguiente información corresponde a periodos de protección contra incendios superiores a 60 minutos. Para periodos de protección contra incendios de 60 minutos o menos, no se requiere el uso del tejido de malla.

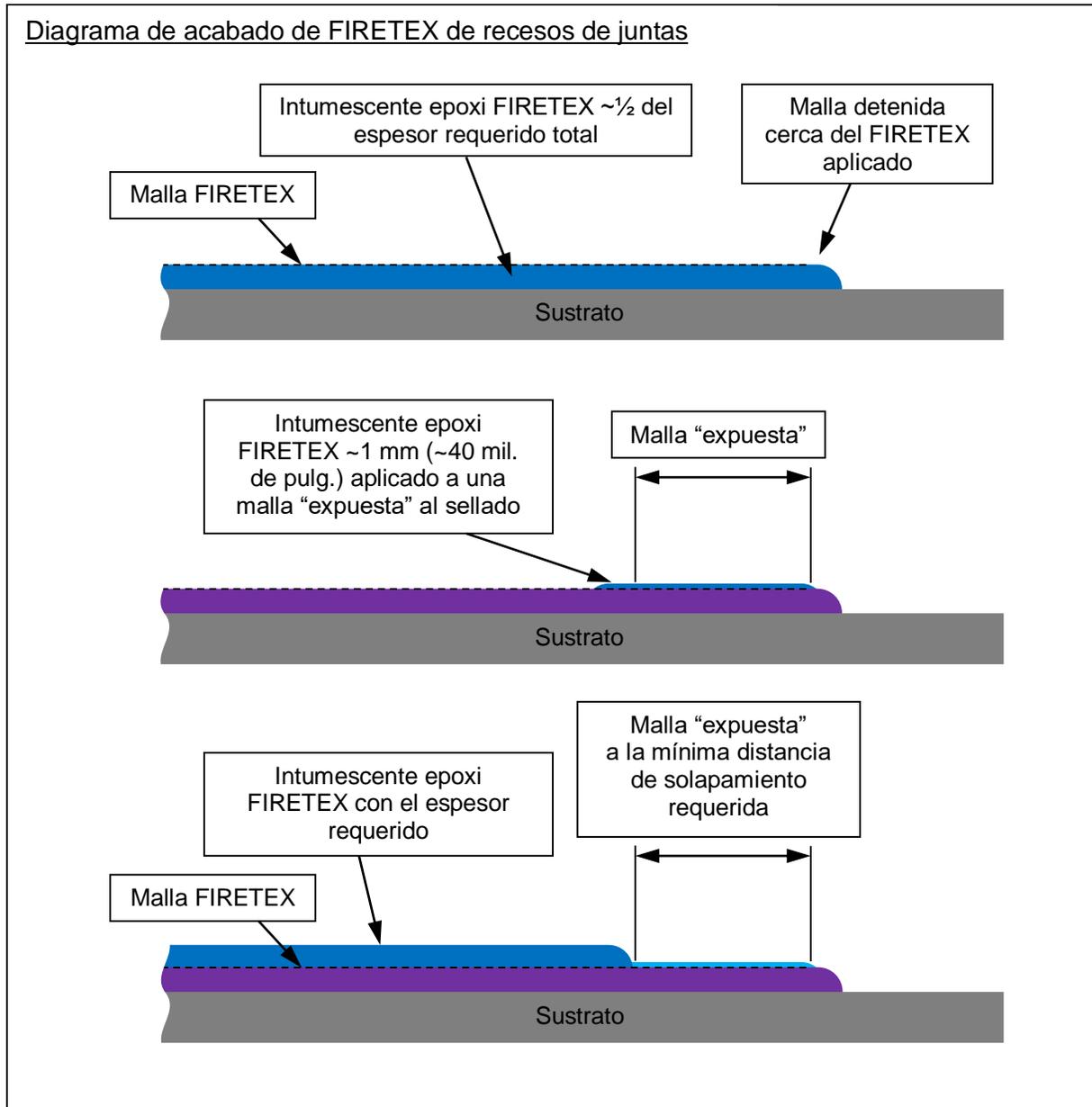
Cuando se aplica en una instalación de aplicación antes de la construcción, el FIRETEX® M90/03 debe tener otro acabado en las conexiones debido a que se requiere que la malla, cuando se instala, se solape en las juntas.

Cuando se aplique alrededor de recesos de juntas, la malla FIRETEX® H240 se detendrá al menos a 25 mm (1") del borde del FIRETEX® M90/03 húmedo. La malla se asentará a fondo en el material húmedo, ya que este quedará expuesto hasta que el elemento se monte *in situ* y la conexión se proteja con FIRETEX® M90/03, posiblemente durante meses.

Observación: Sherwin-Williams recomienda que la malla se selle con alrededor de 1 mm (40 mil. de pulg. de pulg.) de FIRETEX® M90/03 inmediatamente después de su instalación para proporcionar protección y facilitar la limpieza de esta zona para preparar la terminación del revestimiento *in situ*.

Al prepararse para aplicar el FIRETEX® M90/03 restante, el enmascarado deberá ser echado hacia atrás para dejar la malla "expuesta". La distancia de este paso debería bastar para permitir el solapamiento de la malla requerido cuando se realicen los trabajos de terminación en las instalaciones.

El siguiente diagrama muestra el método recomendado para el acabado de FIRETEX® cuando se aplique más material una vez el elemento se monte *in situ*.

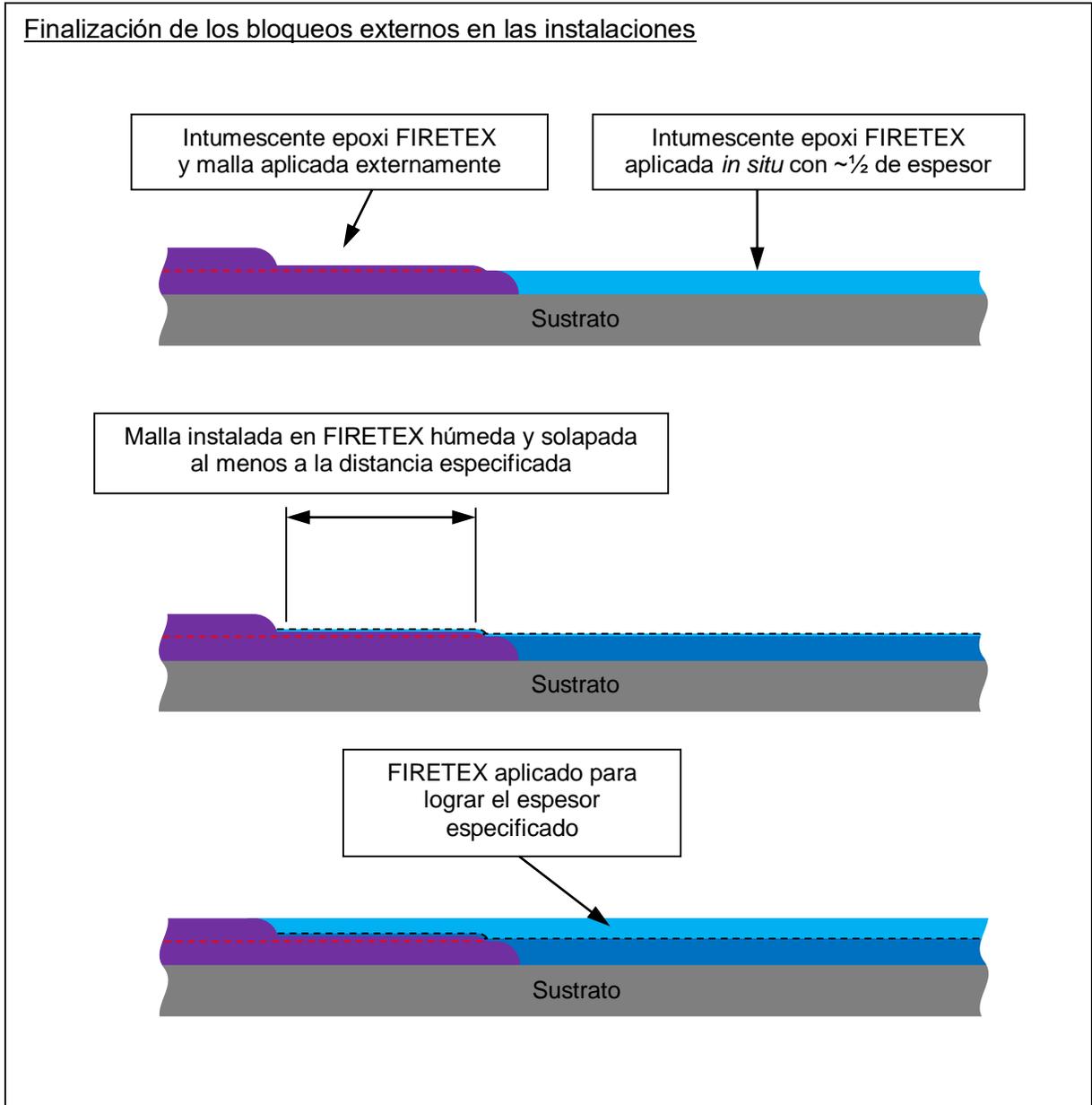


4.12. Finalización de las conexiones en las instalaciones

En función de las zonas que requieran revestimiento *in situ*, esto puede aplicarse con una paleta manual o con pulverización sin aire.

Antes de la aplicación de cualquier FIRETEX® M90/03 debe inspeccionarse el estado de las superficies que van a revestirse y debe adoptarse cualquier medida correctiva para asegurar que la superficie esté intacta, limpia, seca y exenta de contaminación.

El siguiente diagrama muestra el método de finalización para las áreas bloqueadas en la fase de aplicación externa.



4.13. Reparación de daños

Los daños en el FIRETEX® M90/03 aplicado deben repararse para asegurar el correcto funcionamiento a largo plazo del sistema de revestimiento.

- a) Solo daños a la superficie, la malla y el material subyacente está intacto.
- b) Daños que incluyen la malla, la imprimación está intacta.
- c) Daños que exponen el sustrato

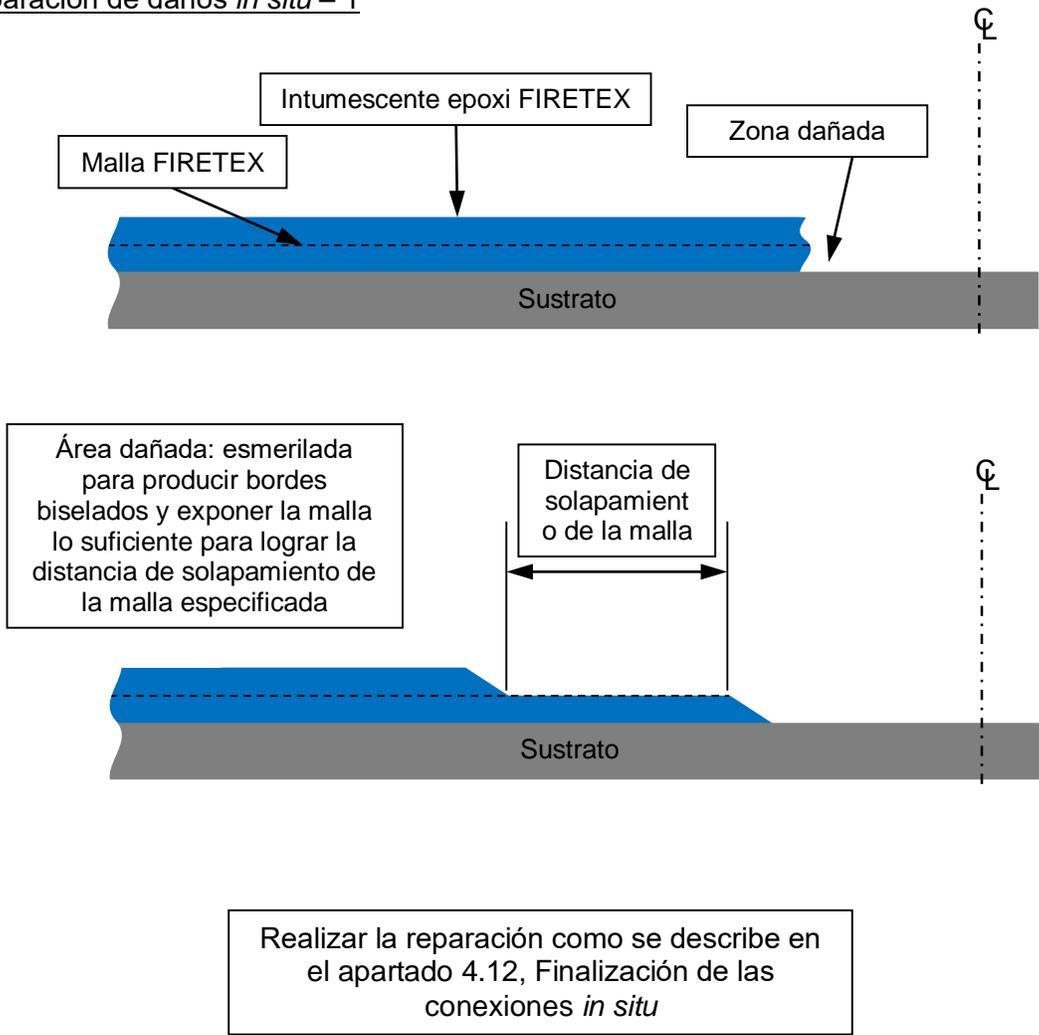
Los daños en la superficie, en la que la malla y el material subyacente están íntegros e intactos, pueden repararse eliminando cualquier material dañado, asegurando que la superficie expuesta esté intacta, limpia, seca y exenta de contaminación, y volviendo a aplicar el FIRETEX® M90/03 y el revestimiento final según las especificaciones.

Las situaciones descritas en b) y c) se repararían tal como se muestra en los siguientes diagramas. Se describen dos métodos, el segundo de los cuales confiere una apariencia estriada o escalonada a la reparación y, por lo tanto, debe discutirse con el cliente antes de utilizarlo.

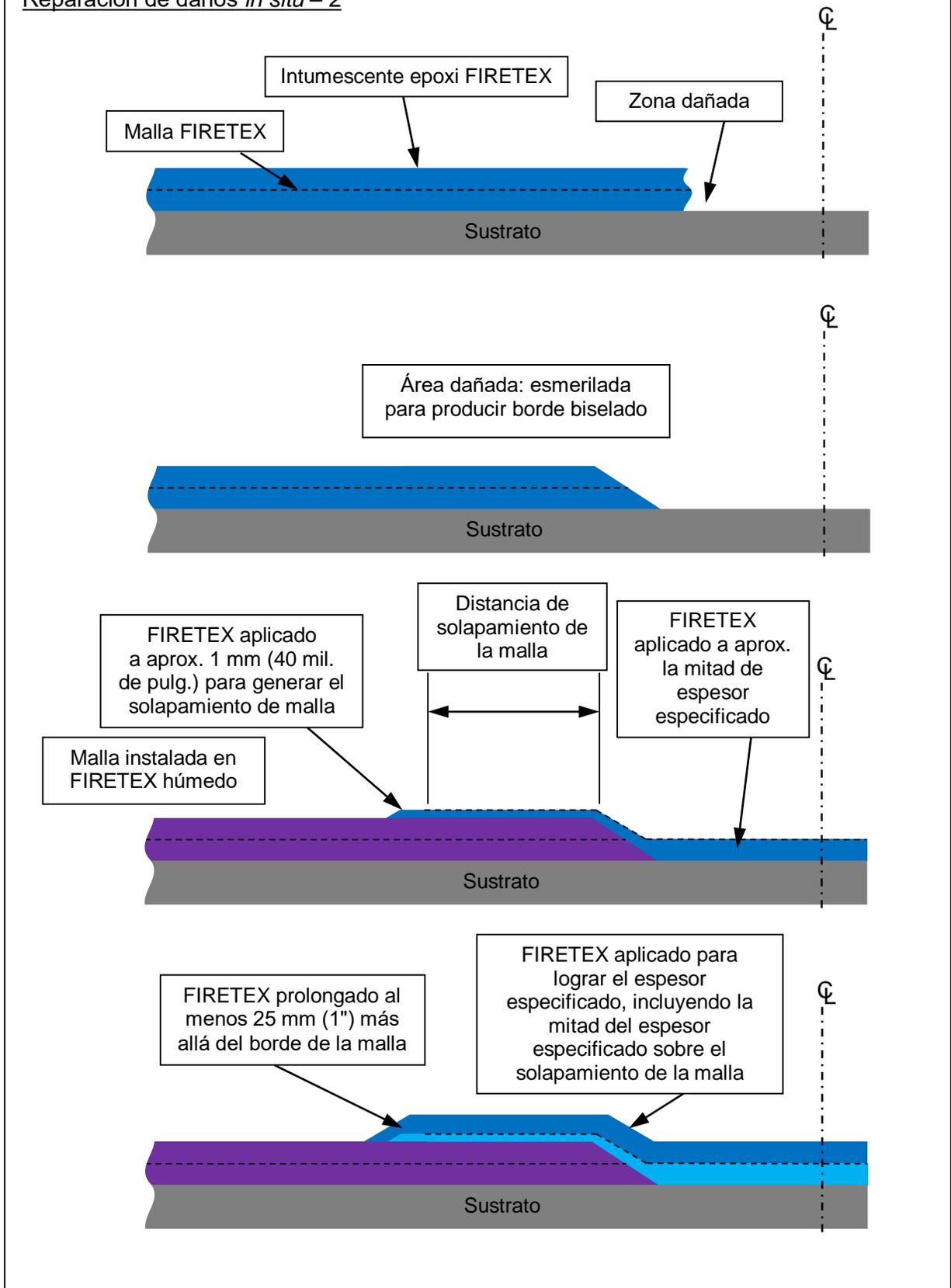
Observaciones:

- Todas las superficies que van a revestirse deben prepararse conforme a las indicaciones de la ficha de datos o del manual de aplicación del producto.
- Si el daño sufrido ha afectado al sustrato, la zona afectada debe prepararse según las indicaciones del apartado 2 de este manual.
- Siempre y cuando pueda aplicarse el FIRETEX® antes de que la superficie limpia preparada se haya degradado, no es necesario aplicar una imprimación, véase el apartado 2.6.1.
- Deberá retirarse el revestimiento final de las zonas donde se va a aplicar el FIRETEX® M90/03 nuevo sobre el sistema de revestimiento existente (intacto).

Reparación de daños *in situ* – 1



Reparación de daños *in situ* – 2



5. Capa protectora de base

Las estructuras de acero secundarias y las zonas bajo cubierta no protegidas deben protegerse en cierta medida con FIRETEX® M90/03 para evitar la transferencia térmica a la estructura primaria. No existe un estándar acordado para determinar la capa protectora de base requerida. Aunque una norma comúnmente adoptada por el sector es aplicar una capa protectora a lo largo de la estructura de acero secundaria para una distancia de 450 mm (18"). Se suele considerar que la distancia debe medirse desde el punto en que el miembro secundario se conecta con el primario.

Tenga en cuenta, no obstante, que Sherwin-Williams tiene datos sobre otras distancias de capa protectora de base y pueden ofrecerse recomendaciones alternativas. Estas serán específicas para cada proyecto y dependerán del punto de vista tanto del cliente como de la organización de verificación. Si se consideran adecuadas otras distancias distintas a 450 mm (18"), contacte con Sherwin-Williams.

6. Control y medición del espesor

Uno de los aspectos más importantes del control de calidad en el uso de FIRETEX® M90/03 es la consecución del correcto espesor de la película seca.

Las propuestas que figuran a continuación son las que Sherwin-Williams considera apropiadas; aunque cuando esas propuestas difieran de los requisitos del proyecto, se deberá solicitar el consejo del cliente para determinar qué documentación tiene prioridad.

Las siguientes propuestas para la medición y tolerancia del espesor están en consonancia con las adoptadas generalmente por el sector de la protección contra incendios intumescente dentro del sector de la construcción civil del Reino Unido.

6.1. Métodos de medición

Para la medición del espesor de la película del PPCI epoxídico suelen emplearse dos tipos de métodos:

- Destructivo: el “medidor de profundidad de perforación”
- No destructivo: el medidor eletromagnético

6.1.1. Método destructivo

La perforación de orificios y el uso de un medidor de profundidad calibrado es aceptable siempre que se reparen todos los daños tras haber tomado las medidas.

6.1.2. Método no destructivo

El uso de inducción magnética o medidores de corrientes de Foucault para la medición del espesor de la película de pintura ha sido la norma general durante muchos años. Más recientemente, hay disponibles medidores para medir el alto espesor de los revestimientos, p. ej., Elcometer 456, de Elcometer.

Justo antes de medir el espesor de la película aplicada, el medidor debe calibrarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La calibración debe llevarse a cabo empleando la placa de acero liso designada que se suministra con el instrumento. Deben utilizarse compensadores de plástico lisos diseñados específicamente para la calibración y que cumplan la prueba de trazabilidad de una norma nacional. Se deben elegir dos compensadores, uno con un espesor no superior al 50 % por encima del máximo, y el otro que no supere el 50 % por debajo del mínimo del rango de DFT que va a medirse. La precisión del medidor debe determinarse midiendo, en la placa de calibración de acero liso, otro compensador de calibración trazable del espesor conocido dentro del rango previamente calibrado.

La imprimación del DFT debe determinarse antes de la aplicación del FIRETEX® M90/03.

El DFT del FIRETEX® M90/03 debe determinarse antes de la aplicación del revestimiento final. Si no se hace esto, puede requerirse retirar el revestimiento final si se demuestra que los DFT son inferiores a la especificación.

6.2. Frecuencia de las mediciones

La siguiente información se ofrece a modo orientativo y no pretende invalidar ningún requisito específico del proyecto para la medición del espesor de la película seca. Cuando sea posible, deben consultarse las especificaciones de proyecto del cliente o normas como NACE, SSPC, BS, ISO, etc.

Como mínimo, todos los miembros estructurales de perfil abierto (H, T o sección de canal) o cerrado (CHS o sección circular hueca, SHS o sección hueca rectangular) deben tener lecturas de espesor tomadas cada 1 m (3') a lo largo de cada cara revestida. En el caso de las lecturas de la CHS deben tomarse en, al menos, 4 puntos equidistantes alrededor de la circunferencia y cada 1 m (3') a lo largo de la sección.

6.3. Criterios de aceptación

Estos criterios son los requisitos preferidos por Sherwin-Williams, pero en la mayoría de los casos las especificaciones del proyecto del cliente tendrán prioridad.

- a) El promedio de todas las lecturas en la zona de medición definida debe ser igual o mayor que el espesor especificado.
- b) Cuando se detecta que una sola lectura de espesor es inferior al 80 % del espesor especificado, deben tomarse otras lecturas en la zona de la lectura baja del siguiente modo:
 - Cuando la red, la brida o la otra cara es suficientemente ancha, entonces, deben tomarse tres lecturas nominalmente equidistantes a una distancia de 150-300 mm (6-12") de la lectura baja.
 - Cuando la red, la brida o la otra cara es suficientemente ancha para admitir la anterior, entonces deben tomarse tres lecturas nominalmente equidistantes a una distancia de 150-300 mm (6-12") de la lectura baja.
 - Para la CHS, deben tomarse 2 lecturas adicionales espaciadas equitativamente y nominalmente a una distancia de 150-300 mm (6-12") de la lectura baja a lo largo de la CHS.
 - Si una o más de las lecturas dan también valores inferiores al 80 % del espesor especificado, deberán realizarse más mediciones para determinar la extensión de la zona baja. Debe rectificarse el espesor de toda la zona para que alcance el espesor requerido mediante la aplicación de más FIRETEX® M90/03.
- c) Las lecturas individuales de espesor inferiores al 50 % del espesor especificado no son aceptables.
- d) Las lecturas individuales de espesor de más de 29 mm (1141 mil. de pulg.) no son aceptables.
- e) El espesor promedio medido de un elemento no debe superar los 22 mm (866 mil. de pulg.).

7. Selección del revestimiento final

Aunque FIRETEX® M90/03 posee un alto grado de durabilidad exterior por mérito propio, el rendimiento, la longevidad y el aspecto decorativo se realzarán si se aplica un revestimiento final. Para una exposición atmosférica normal, se especificarán 50-75 micras (2-3 mil. de pulg.) de un revestimiento de poliuretano de buena calidad; puede obtenerse asesoramiento sobre los revestimientos finales adecuados de Sherwin-Williams.

8. Zonas de referencia

Las zonas de referencia son zonas apropiadas en una estructura, seleccionadas para ser representativas del proyecto en su conjunto, que se usan para:

- Establecer un estándar aceptable de preparación de la superficie, salvo que la estructura de acero ya esté revestida con una imprimación adecuada para la posterior aplicación de FIRETEX® M90/03.
- Comprobar la aplicación del sistema de revestimiento y establezca un estándar aceptable de acabado.
- Habilitar la supervisión del rendimiento del sistema de revestimiento.

Sherwin-Williams recomienda que se creen zonas de referencia en todos los proyectos de FIRETEX®, pero estima que son obligatorias en los proyectos que reúnan los siguientes criterios:

- Proyectos con más de 1000 m² (10 800 ft²) se protegerán con FIRETEX® M90/03.
- Proyectos en los que el entorno de servicio puede diferir de las condiciones normales identificadas en la hoja de datos del producto o en el manual de aplicación.
- Los proyectos en los que se prevé que la estructura protegida esté sometida a tensiones anómalas, tales como:
 - Fluctuaciones de temperatura grandes o rápidas,
 - Tensión mecánica que provoca deformaciones significativas de los componentes,
 - Exposición a químicos corrosivos,
 - Inmersión frecuente o prolongada,
 - Etc.

Consulte a Sherwin-Williams para que le asesoren sobre si deben prepararse zonas de referencia en un proyecto concreto.

Si deben crearse zonas de referencia, esto debe hacerse conforme a la norma ISO 12944-7&8 y acordarse entre las partes interesadas, las cuales como mínimo deben incluir a Sherwin-Williams y al comprador del FIRETEX® M90/03.

El número, el tamaño y la ubicación de las zonas de referencia deben acordarse proyecto por proyecto.

La aplicación de las zonas de referencia debe efectuarse en presencia de un miembro del departamento de asistencia técnica de Sherwin-Williams, el cual debe aceptar el trabajo de aplicación como correcto y representativo de un estándar alcanzable para el proyecto en su conjunto.

9. Gestión de registros

Sherwin-Williams recomienda que, como mínimo, el aplicador mantenga los siguientes registros sobre la aplicación del FIRETEX® M90/03.

Al menos, dos veces al día y con más frecuencia si cambian las condiciones:

- Temperatura del aire
- Temperatura del sustrato
- Humedad relativa
- Punto de rocío

Además, deben mantenerse más registros para garantizar la trazabilidad del uso del material:

- Zonas revestidas
- Estado y espesor de la imprimación
- Números de lote del producto
- Operario/pulverizador
- Bomba usada

Vea en el apéndice 2 una hoja de registro diario de ejemplo.

Apéndice 1, Guía rápida de aplicación – Pulverización de varios componentes

Sustrato: El sustrato normalmente se limpiará por chorro abrasivo y se cubrirá con una imprimación adecuada. La imprimación debe estar limpia, seca y exenta de contaminación y/o defectos en el momento de la aplicación del FIRETEX® M90/03. Para obtener más información, consulte el apartado 2.

Preacondicionamiento del material: Para asegurar las características de aplicación óptimas, debe permitirse que FIRETEX® M90/03 se estabilice a una temperatura entre 30 °C y 35 °C (86 °F y 95 °F) antes de su aplicación con pulverización de varios componentes.

Condiciones de aplicación: Las condiciones óptimas para la aplicación y secado del FIRETEX® M90/03 se ofrecen a continuación, pueden encontrarse más detalles en el apartado 4.1:

Temperatura:	entre 15 °C y 35 °C (de 60 °F a 86 °F)
Humedad relativa:	<75 %
Temperatura mínima del acero:	3 °C (5 °F) por encima del punto de rocío

Aplicación de pulverización de varios componentes: La bomba debe configurarse para suministrar una proporción volumétrica de 2:1.

La instalación y el manejo de la bomba es responsabilidad del contratista de la aplicación, los siguientes parámetros se dan a título orientativo, puede encontrarse más información sobre la aplicación en el apartado 0:

Temperatura del tanque de retención (A y B):	45 °C (113 °F)
Temperatura del calentador de línea:	50 °C (122 °F)
Presión mínima de salida de la bomba:	210 kg/cm ³ (3000 libras por pulgada cuadrada)
Orificio de boquilla:	entre 0,76 y 0,99 mm (de 0,030 a 0,039")
Proporción de peso:	2,37:1

Refuerzo: La malla FIRETEX® H240 debe incorporarse dentro del 1/3 medio de la película del FIRETEX® M90/03. Debe instalarse en el revestimiento sin secar y húmedo, y totalmente deshumedecido usando rasquetas o rodillos. En las juntas, la malla debe solaparse, como se indica a continuación, para conocer más detalles, consulte el apartado 3.

Incendios en charco:	50 mm (2")
----------------------	------------

Acabado de la superficie: El FIRETEX® M90/03 puede aplicarse con paletas y rodillos durante de 10 a 30 minutos después de la pulverización para distribuir uniformemente el material aplicado, para tratar de eliminar el aire atrapado y proporcionar un acabado suave. Puede aplicarse disolvente a los rodillos para ayudar a minimizar la absorción de material pero, si se hace esto, debe reducirse al mínimo absoluto la cantidad de disolvente; véanse también los apartados 4.6 y el apéndice 1.

Espesor de película seca: Sherwin-Williams recomienda verificar el espesor de la película seca (DFT) después de cada aplicación de FIRETEX® M90/03, lo cual permitirá ajustar el espesor de las posteriores capas si es preciso, para reducir los residuos causados por la aplicación excesiva o la repetición de la aplicación debido a un espesor insuficiente. En cualquier caso, debe comprobarse y aprobarse el DFT antes de la aplicación del revestimiento final, consulte el apartado 5 para conocer más detalles.

Acabado punteado: FIRETEX® M90/03 puede quedar con una superficie lisa después del acabado con rodillo. No obstante, frecuentemente, después de que el espesor de la película seca se haya comprobado y aprobado, se le aplica una capa discontinua de FIRETEX® M90/03 adicional para crear un acabado punteado. Esto rompe el brillo del sistema de revestimiento y tiende a ofrecer una apariencia visual más agradable.

Apéndice 2, Ejemplo FIRETEX®M90/03 – Registro diario

Núm. de informe:		Nombre del proyecto:					
Fecha:		Elaborado por:					
ID de zona /Número de ilustración:							
Aplicador y repres. Nombre:							
CONDICIONES AMBIENTALES (deben registrarse cada hora)							
Tiempo							
Temp. ambiente							
Humedad relativa							
Punto de rocío							
Temperatura del sustrato							
Tipo de malla:		Área (m ²)/(ft ²):			Solapamiento (mm)/(pulg.):		
Temperatura de almacenamiento de FIRETEX®M90/03		Parte A:			Parte B:		
Números de lote							
Proporción de peso de M90/03		Turno 1		Turno 2		Turno 3	
Parte A							
Parte B							
Tipo e ID de equipo de pulverización							
ID de zona (si es diferente de la anterior)							
Espesor especificado (mm)/(pulg.)							
Espesor aplicado hasta la fecha (mm)/(pulg.)							
Espesor aplicado hoy							
Área revestida (m ²)/(ft ²)							
Números de lote M90/03							
Parte A							
Parte B							
Cant. usada de M90/03 (l. kits)							
Parte A							
Parte B							
Disolvente usado:	Tipo:			Cant. (n.º)/(USgal):			
OBSERVACIONES							
Nombre y firmas autorizadas:							

Exención de responsabilidades

El contenido de este documento, y de cualquier declaración oral o escrita ya hecha o pendiente relacionada con el objeto del presente documento, incluidas las sugerencias respecto a los productos apropiados y cualquier método de aplicación propuesto, datos técnicos y otros detalles sobre el producto, se proporciona únicamente con fines de información general. No pretende sustituir el asesoramiento en el que deba fiarse ningún lector de este documento o destinatario de tales declaraciones. No aceptamos ningún deber de diligencia hacia cualquier lector o destinatario de este documento o de tales declaraciones. Aunque hemos hecho todo lo posible para asegurar la exactitud de este documento y de tales declaraciones, no hacemos declaraciones, ni otorgamos garantías, expresas o implícitas, de que el contenido de este documento o de tales declaraciones sea exacto, completo o actualizado. En la medida en que la ley lo permita, excluimos todas las condiciones, garantías, declaraciones u otros términos que puedan aplicarse a este documento o a cualquiera de sus declaraciones o a cualquier parte de sus contenidos, ya sean explícitos o implícitos. No nos hacemos responsables ante ningún lector o destinatario del presente documento o de dichas declaraciones por cualquier pérdida o daño, ya sea contractual, extracontractual (incluida la negligencia), por incumplimiento de un deber legal, tergiversación, la declaración inexacta o de cualquier otro modo, incluso si es previsible, que surja en virtud de este documento o de dichas declaraciones, o relacionadas con estos. Nada de lo incluido en esta exención de responsabilidad excluye o limita nuestra responsabilidad por muerte o lesiones personales que se deriven de nuestra negligencia, o de nuestro fraude o tergiversación fraudulenta, o cualquier otra responsabilidad que no pueda ser excluida o limitada por la ley inglesa.

FIRETEX M90/03

MANUAL DE APLICACIÓN

SHERWIN-WILLIAMS®

protectiveemea.sherwin-williams.com
03/20

Reino Unido:

+44 (0)1204 556420
sales.uk@sherwin.com

Europa y África:

+44 (0)1204 556454
sales.uk@sherwin.com

Oriente Medio:

+971 4 8840200
sales.me@sherwin.com

India:

+91 9871900878
pmsales.india@sherwin.com