

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

Contenido

1.0 INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Alcance.....	3
1.2 Soporte técnico en campo.....	3
2.0 MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL	4
2.1 Tamaños de envase	4
2.2 Almacenamiento	4
3.0 PREPARACIÓN DE SUSTRATOS Y SUPERFICIE	5
3.1 Preparación de superficie	5
3.2 Tipos de sustrato	5
3.3 Desengrasado y limpieza	5
3.3.1 Limpieza con chorro abrasivo.....	5
3.3.2 Sustratos de acero al carbono	5
3.3.3 Acero Galvanizado.....	5
3.4 Condiciones ambientales	6
4.0 SELECCIÓN DE PRIMARIO.....	6
4.1 Objetivo	6
4.2 Condiciones del primario	6
4.3 Primarios aprobados	6
5.0 APLICACIÓN DE PPG STEELGUARD 951	7
5.1 Métodos de aplicación	7
5.2 Protección de superficies adyacentes	7
5.3 Herramientas y equipo de aplicación	7
5.4 Aspersión plural alimentada por tolva	7
5.4.1 Preacondicionamiento del material	8
5.4.2 Parámetros de operación del equipo.....	8
5.4.3 Boquillas y presión de operación del equipo de aspersión	9
5.4.4 Verificación de rangos.....	9
5.4.5 Aspersión	10
5.4.6 Limpieza del equipo	10
5.5 Equipo de aspersión sin aire de una sola pierna.....	11
5.5.1 Preacondicionamiento del material	11
5.5.2 Dilución.....	11
5.5.3 Repintado	11
5.5.4 Relación de Mezcla	12
5.5.5 Boquillas y presión de operación del equipo de aspersión	12
5.5.6 Aspersión	12
5.5.7 Limpieza del equipo	12
5.6 Equipo de aspersión sin aire de alimentación plural por calentamiento	12

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

5.6.1	Preacondicionamiento del material	12
5.6.2	Parámetros de operación del equipo	12
5.6.3	Boquillas y presión de operación del equipo de aspersión	13
5.6.5	Aspersión	14
5.6.6	Limpieza del equipo	14
5.7	Aplicación manual con llana	14
5.7.1	Dilución	14
5.7.2	Relación de Mezcla	14
5.7.3	Preparación	15
5.8	Calidad en la aplicación del sistema STEELGUARD 951	15
5.8.1	Métodos de medición de espesor de película húmeda	15
5.8.2	Apariencia final del acabado de la superficie	15
5.8.3	Controles de curado para la calidad de la aplicación	16
5.9	Medición del espesor final del PFP	16
5.9.1	EPS requerido para una clasificación de resistencia al fuego	16
5.9.2	Límites de desviación del promedio mínimo	16
5.9.3	Guía de la industria sobre medición de espesores	17
5.9.4	Métodos de medición de espesor de película húmeda	17
5.9.5	Método no destructivo	17
5.9.6	Método destructivo	18
5.9.7	Frecuencia de las mediciones	18
6.0	APLICACIÓN DEL ACABADO	18
6.1	Acabados aprobados	19
6.2	RETOQUES Y REPARACIONES	19
6.3	Daños en el acero desnudo	19
6.4	Daños sólo en STEELGUARD 951	19

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

1.0 INTRODUCCIÓN

1.1 Alcance

El propósito de esta guía de aplicación es brindar información sobre cómo aplicar de manera consistente y correcta el sistema de recubrimiento de protección pasiva contra fuego (PFP) PPG STEELGUARD 951. Esta guía no pretende ser una fuente para la determinación de las cargas de STEELGUARD 951 u otros criterios de especificación.

Para el manejo y el uso seguros de STEELGUARD 951, también se deben consultar las cartas técnicas del producto (CT) y las hojas de datos de seguridad (HDS) disponibles en línea.

Sólo los aplicadores que hayan recibido capacitación y estén aprobados por PPG deberán aplicar STEELGUARD 951.

La información contenida en estas guías se basa en datos de pruebas independientes, investigación y experiencia de campo, y PPG considera que es precisa en el momento de la publicación. Sin embargo, los contenidos no deben interpretarse como garantías de desempeño o resultados y estarán sujetos a revisión de vez en cuando debido a nuestra política de mejora continua de nuestros productos, procesos y servicios. No pretende cubrir todos los aspectos, hay muchos factores que pueden afectar la aplicación del sistema de recubrimiento STEELGUARD 951, que PPG no puede controlar ni tener en cuenta en estas pautas, como la calidad o la condición del sustrato y las condiciones ambientales. En consecuencia, el aplicador es responsable de garantizar que STEELGUARD 951 se aplique correctamente dados los factores específicos que afectan el uso del STEELGUARD 951 por parte del aplicador.

Si surge alguna duda o no se comprende la información, consulte al Servicio Técnico de Campo (FTS) de PPG para obtener la aclaración correspondiente.

1.2 Soporte técnico en campo

PPG tiene una red global de Servicio Técnico de Campo (FTS) disponible para ayudar con cualquier consulta y brindar asesoramiento técnico específico para la aplicación del STEELGUARD 951 en su proyecto; sin embargo, el FTS no es responsable como inspector del proyecto y por lo tanto, todo el trabajo de aplicación, el control de calidad y la inspección siguen siendo responsabilidad del aplicador. Consulte al FTS regional de PPG para obtener soporte técnico.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

2.0 MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

2.1 Tamaños de envase

STEELGUARD 951 está disponible en los siguientes tamaños de envase estándar: (Nota: STEELGUARD 951 se vende y se mide por peso, no por volumen).

Kit PPG STEELGUARD 951	Detalles
Kit para equipo de alimentación plural (PF) 	- Se suministra en envases llenados a granel adecuados para equipos de aspersión de alimentación plural por calentamiento - Consta de 2 cubetas de base y 1 cubeta de endurecedor = kits de 60 kg (132.3 lb)
Kit para equipo de alimentación simple (SF) 	- Se suministra en envases parcialmente llenos para permitir la mezcla dentro de la cubeta para la aplicación mediante bomba de aspersión sin aire de alimentación simple seguido de aplicación con llana. - Consta de 1 cubeta de base y 1 cubeta de endurecedor = kits de 18 kg (39.7 lb)

2.2 Almacenamiento

Los materiales del STEELGUARD 951 se deben almacenar en interiores y alejados de la luz solar directa, se deben mantener los siguientes rangos de temperatura de almacenamiento:

- Almacenamiento general: mínimo 0°C (32°F) y máximo 30°C (86°F)
- Se recomienda precondicionar el material antes de la aplicación. Consulte el método de aplicación pertinente en la Sección 5 de este documento para más detalles.

NOTA: cuando las condiciones de almacenamiento se desvíen de estos límites, consulte al equipo técnico de campo (FTS) de PPG.

Para lograr las temperaturas correctas mencionadas anteriormente, puede ser necesario utilizar unidades de almacenamiento con calefacción o refrigeración, especialmente en climas templados, fríos o cálidos. Se recomienda que cuando el material se haya almacenado a bajas temperaturas, es decir, menos de 5 °C (41 °F), la temperatura se eleve gradualmente hasta la temperatura de aplicación durante un período de 48 horas.

No se permiten métodos acelerados de calentamiento de cubetas de STEELGUARD 951 antes de su uso, como calentadores eléctricos en contacto directo con la cubeta o baños maría. Dichos métodos pueden provocar el sobrecalentamiento de las capas exteriores del material en la cubeta, lo que puede producir cambios no deseados en sus propiedades (incluida una vida útil más corta)

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

3.0 PREPARACIÓN DE SUSTRATOS Y SUPERFICIE

3.1 Preparación de superficie

Todas las superficies a proteger con STEELGUARD 951 deben prepararse e imprimirse correctamente. La preparación de la superficie y el recubrimiento deben llevarse a cabo de acuerdo con las "mejores prácticas de la industria", como se indica en muchas publicaciones de organizaciones como ISO, NACE, SSPC, ICORR, FROSIO, etc.

Los estándares de preparación de superficies contenidos en este documento deben considerarse requisitos mínimos. Cuando otras especificaciones del cliente o del proyecto exijan un nivel más alto, adopte el nivel más alto.

3.2 Tipos de sustrato

STEELGUARD 951 es adecuado para la protección y aplicación en los siguientes sustratos:

- Acero al carbono (dulce)
- Acero Galvanizado

Comuníquese con PPG para información sobre otros sustratos.

3.3 Desengrasado y limpieza

Todas las superficies a recubrir deben estar limpias, secas y libres de aceite, grasa, suciedad, polvo y otros contaminantes; esto debe llevarse a cabo de acuerdo con los lineamientos de SSPC SP1.

3.3.1 Limpieza con chorro abrasivo

La limpieza con chorro abrasivo es el método preferido de preparación de superficies antes de la aplicación del STEELGUARD 951. Elimine todo el material abrasivo utilizado, así como el polvo y los escombros de la estructura de acero antes de aplicar el recubrimiento.

3.3.2 Sustratos de acero al carbono

La limpieza con chorro abrasivo debe realizarse de acuerdo con ISO 8501-1 a un estándar visual Sa 2.5 (SSPC SP10/NACE 2), limpieza con chorro abrasivo cercana a metal blanco. El perfil de anclaje debe estar en el rango de 50-75 µm (2-3 mils) con un perfil angular agudo. La preparación según el estándar visual Sa 2 (SSPC SP6/NACE3) puede ser posible en función de las especificaciones del proyecto - consulte con PPG para obtener más información. Se puede utilizar chorro abrasivo húmedo, si el método está aprobado en la carta técnica del primario.

3.3.3 Acero Galvanizado

Se recomienda limpieza con chorro de arena ligero de acuerdo con SSPC SP16. El perfil de anclaje debe tener un mínimo de 50 µm (2 mils) utilizando grano no metálico de tamaño fino o mediano con un perfil angular afilado. Nota: el perfil de anclaje debe confirmarse con un instrumento portátil de rugosidad con palpador de acuerdo con la norma ASTM D-7127, ya que las mediciones con cinta replica según los métodos de la norma ASTM D-4417 han producido falsos positivos en superficies galvanizadas.

Los sustratos galvanizados son particularmente problemáticos para la aplicación de recubrimientos epóxicos intumescentes de película gruesa debido a la gran variación en la calidad y el espesor del galvanizado. El acero al que se le aplicará la PFP se debe limpiar con chorro abrasivo antes del galvanizado y se debe informar al galvanizador de la intención de aplicar el recubrimiento PFP para que realice los ajustes apropiados para garantizar que el recubrimiento galvanizado en el acero estructural reactivo (debido al contenido de silicio) no se vuelva quebradizo, frágil o susceptible a daños mecánicos resultantes de una posterior limpieza con chorro abrasivo.

Debido a que el sistema STEELGUARD 951 proporciona un sistema de protección completa de barrera contra la corrosión, no se considera necesario el uso de galvanizado; sin embargo, normalmente no es posible diferenciar las áreas que requieren PFP lo suficientemente pronto, por lo que normalmente todo el acero se galvaniza desde un inicio. En general, se considera preferible eliminar la mayor parte del recubrimiento galvanizado dejando solo la capa delgada de zinc aleado y firmemente adherido. Después de la limpieza con chorro abrasivo del galvanizado, se debe aplicar inmediatamente una capa intermedia de un epóxico incluido en la guía de PRIMARIOS APROBADOS STEELGUARD (la guía de la industria recomienda la aplicación de esta capa en el intervalo de una hora) para evitar la formación de sales de zinc.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

3.4 Condiciones ambientales

Las siguientes condiciones se consideran las condiciones extremas en las que STEELGUARD 951 se puede aplicar y curar. Tenga en cuenta que las condiciones óptimas son las condiciones de aplicación recomendadas, que también se indican a continuación (todos los valores aplican durante la aplicación y el curado):

- Temperatura del sustrato: Mínimo 5°C (41°F) y al menos 3°C (5°F) por arriba del punto de rocío y no superior a 60°C (140°F)
- Humedad relativa: Máximo 70%
- Temperatura ambiente: Entre 10 °C (50 °F) y 45 °C (120 °F)

Las condiciones óptimas de aplicación y curado de STEELGUARD 951 son las siguientes (todos los valores son aplicables durante la aplicación y el curado):

- Temperatura del sustrato: Igual a la anterior
- Humedad relativa: Máximo 60%
- Temperatura ambiente: Entre 15 °C (59 °F) y 35 °C (86 °F)

Las condiciones ambientales deben monitorearse durante el turno de trabajo, ya que las condiciones climáticas pueden variar mucho. Cuando no puedan cumplirse o mantenerse las condiciones ambientales óptimas o se prevea que las condiciones ambientales se desvíen de los extremos arriba indicados, consulte a PPG.

Consulte la CT para información sobre los tiempos de curado.

4.0 SELECCIÓN DEL PRIMARIO

4.1 Objetivo:

Verifique la compatibilidad de STEELGUARD 951 con el primario; por este motivo, solo se deben utilizar sistemas de primario y recubrimiento aprobados y calificados por PPG debajo de STEELGUARD 951. De preferencia, use primarios de PPG con STEELGUARD 951, ya que la compatibilidad y el rendimiento del primario se verificaron con anterioridad.

Consulte la guía PRIMARIOS APROBADOS STEELGUARD para conocer los últimos primarios aprobados por PPG.

4.2 Condiciones del primario

Es responsabilidad del aplicador asegurarse de que la superficie imprimada y el primario en sí estén en condiciones aceptables para el STEELGUARD 951. Factores como el envejecimiento del primario (degradación y caleo de la superficie), la contaminación, la formación de sales de zinc, la oxidación, la eflorescencia, etc., se deben considerar al determinar la idoneidad de una superficie antes de recubrirla con STEELGUARD 951.

En todas las situaciones, la superficie del primario debe estar limpia, seca y libre de todos los contaminantes inmediatamente antes de aplicar STEELGUARD 951. Se debe tener cuidado para garantizar que los sistemas de primario hayan alcanzado niveles suficientes de curado antes de recubrirlos con STEELGUARD 951; consulte la CT del primario para obtener detalles específicos. Consulte la CT del primario correspondiente para conocer los tiempos mínimos y máximos de repintado.

4.3 Primarios aprobados

Utilice únicamente primarios aprobados debajo de STEELGUARD 951. Consulte la guía PRIMARIOS APROBADOS STEELGUARD para conocer los últimos PRIMARIOS APROBADOS por PPG. Si el primario epóxico rico en zinc se expone a condiciones de humedad o al aire libre antes de la aplicación del STEELGUARD 951, pueden producirse sales de zinc. Estas deberán eliminarse antes de la aplicación del STEELGUARD 951. Por lo general, esto se logra mediante una limpieza con chorro de agua a alta presión a un mínimo de 170 bar (2500 PSI). Si las sales persisten, será necesario cepillar la superficie o usar otros métodos abrasivos con la limpieza con agua. Las mejores prácticas de la industria recomiendan que los primarios epóxicos ricos en zinc se sellen con una capa intermedia para evitar la formación de sales de zinc que son perjudiciales para la adherencia del sistema del STEELGUARD 951.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

5.0 APLICACIÓN DE STEELGUARD 951

5.1 Métodos de aplicación

STEELGUARD 951 puede aplicarse de varias formas, entre ellas:

- Aspersión plural alimentada por tolva
- Equipo de aspersión sin aire de una sola pierna
- Equipo de aspersión sin aire de alimentación plural por calentamiento
- Aplicación manual con llana

Nota: el STEELGUARD 951 no se puede aplicar con brocha o rodillo. Esta sección de la guía explica estos cuatro métodos de aplicación a detalle. Independientemente del método de aplicación, la temperatura del material no debe ser superior a 45°C (120°F) durante la aplicación.

5.2 Protección de superficies adyacentes

Las superficies adyacentes que no requieren recubrimiento PFP y las áreas que rodean las conexiones de las juntas (bloqueos) y otros detalles de diseño que se protegerán con una aplicación manual en una fecha posterior, deben cubrirse completamente y protegerse con cinta adhesiva y/o papel o plástico antes de la aplicación. Una vez que esto se ha completado, la aplicación puede comenzar.

Cualquier cinta adhesiva debe retirarse mientras el producto está todavía húmedo, y el borde debe alisarse con un rodillo para evitar cualquier levantamiento del borde curado que provoque posibles puntos de levantamiento y corrosión.

5.3 Herramientas y equipo de aplicación

Se requerirán herramientas de aplicación manual independientemente de si STEELGUARD 951 se aplica mediante equipo de aspersión sin aire de alimentación plural por calentamiento o a mano. A continuación se muestra un ejemplo de los requisitos mínimos de las herramientas para aplicar STEELGUARD 951 de forma correcta. Las herramientas deben limpiarse periódicamente para evitar la contaminación o una aplicación de calidad inferior al estándar en el acabado final del recubrimiento.

Figura 1: Herramientas mínimas requeridas:

- Llana de punta redonda
- Llana para yesero
- Medidores de espesor de película húmeda (EPH) (espátula con muescas)
- Medidor de profundidad Hydra-Cone (opcional)



5.4 Aspersión plural alimentada por tolva

STEELGUARD 951 consta de un recubrimiento epóxico intumesciente de dos componentes, por lo tanto, el método de aplicación más eficiente es mediante equipo de aspersión sin aire plural, lo que ofrece la ventaja de no requerir ninguna mezcla previa de los dos componentes, al tiempo que elimina cualquier necesidad de añadir disolventes y evita problemas de vida útil.

El equipo utilizado debe estar diseñado específicamente para aplicar recubrimientos epóxicos de PFP como STEELGUARD 951 y debe ser capaz de proporcionar los rangos, presiones, temperaturas y velocidades de flujo requeridas para aplicar correctamente el producto. El equipo deberá incluir sus propias instrucciones sobre el funcionamiento, el mantenimiento y la configuración de la máquina necesarios para lograr una aplicación de alta calidad. La información contenida en estas guías de aplicación se brinda solo como consejo; el contratista es responsable de determinar la idoneidad de las piezas específicas del equipo y el mantenimiento del mismo en buen estado de funcionamiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

5.4.1 Preacondicionamiento del material

Antes de aplicar STEELGUARD 951 con un equipo de aspersión sin aire de alimentación plural simple, se recomienda almacenar tanto la base como el endurecedor en una unidad de almacenamiento caliente a una temperatura entre 20-25°C (68-77°F) durante al menos 24 horas antes de su uso. El almacenamiento a estas temperaturas reducirá la viscosidad del producto, lo que facilitará el llenado de la máquina y reducirá el tiempo de puesta en marcha. Si las condiciones ambientales son superiores, no es necesario el preacondicionamiento. La base y el endurecedor se pueden almacenar hasta por 4 días en recipientes cerrados bajo estas condiciones. El material debe usarse dentro de este período y no volver a calentarse.

Antes de llenar la máquina con el material, mezcle previamente ambos componentes con un mezclador de pintura estándar hasta lograr una consistencia uniforme.

5.4.2 Parámetros de operación del equipo

Los parámetros de funcionamiento del STEELGUARD 951 dependen de varios factores, incluido el tipo de equipo y las condiciones ambientales. Los siguientes parámetros generales se proporcionan como una guía; sin embargo, los aplicadores deben garantizar la precisión de los parámetros en función de los factores que influyen en su aplicación antes de usar STEELGUARD 951.

Manguera de trabajo recomendada (con material mezclado) de hasta 15 m (50 pies) de ½" con manguera flexible de ¾" de longitud que no supere los 1.5 m (5 pies), pistola sin aire con entrada frontal de ¾". También se recomienda utilizar dos tubos de mezcla en línea conectados, para garantizar que el material se mezcle completamente durante la aspersión. A continuación se muestra un ejemplo de instalación de una bomba:

1. Parte A al bloque mezclador, manguera de ¾".
2. Parte B al bloque mezclador, manguera de ¾" desde la máquina hasta el último tramo de manguera y luego reducida a manguera de ½" que se conecta al bloque mezclador.
3. La longitud máxima de las mangueras es de 50 m (165 ft) desde la bomba hasta el lugar de trabajo.
4. Una línea de circulación de agua de ¼" de la máquina al bloque mezclador.

Los puntos 1,2,3 deben aislarse y encintarse todos juntos. La línea de circulación de agua hace circular agua caliente desde la máquina hasta el bloque mezclador manteniendo el calor de la bomba. La temperatura de los conductos de agua variará debido a las condiciones ambientales.

Nota: La circulación del agua no es la que calienta el material, sólo está ahí para mantener el calor.

5. Después del bloque, línea de integración de 1 m (3 pies) de ½".
6. Después de la línea de integración, 2 mezcladores en línea de ½" con un mínimo de 12 vueltas en el tornillo sin fin.
7. Manguera flexible de ½" de 5-7 m (16-23 pies) (conecta el mezclador en línea a la pistola de aspersión). Puede reducirse a ¾" para un máximo de 1.5 m (5 ft). Se recomienda un conector giratorio.
8. Una pistola PFP

Nota: las puntas de la pistola de aspersión se pueden cambiar para adaptarse al aspersor, los haces o los espesores.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

Parámetro de operación	Valor
Tolvas de material	Base: 25-35 °C (77-95 °F) Endurecedor: 20-25 °C (68-77 °F)
Temperaturas del calentador en la línea (opcional)	Base: 25-35 °C (77-95 °F) Endurecedor: 25-35 °C (77-95 °F)
Temperaturas del calentador de la manguera (opcional)	30-40 °C (86-104 °F)
Temperatura de salida de la pistola	30-40 °C (86-104 °F)
Presión de la bomba de desplazamiento	175-240 bar (3000-4500 PSI)

Mezcle previamente ambos componentes con un mezclador manual de alta velocidad, luego vierta los componentes de los tambores en las tolvas de retención correspondientes.

Los componentes deben circular a través de los cilindros dosificadores (y calentadores de línea) hasta que la base y el endurecedor hayan alcanzado una temperatura mínima de 30 °C (86 °F). La temperatura del material **NO DEBE** ser superior a 45 °C (120 °F) durante la aplicación.

Encienda la bomba principal durante aproximadamente 10 minutos a una presión de entrada de 1.4 bar (20 PSI). Vacíe un mínimo de 20 l (5 galones estadounidenses) de base y 10 l (2.5 galones estadounidenses) de endurecedor a través de las válvulas de muestreo. Si el equipo no tiene válvulas de muestreo, desconecte las mangueras antes del bloque de mezcla.

Es importante precalentar las líneas de la bomba para obtener material caliente al final de la manguera cuando comience la aplicación.

5.4.3 Boquillas y presión de operación del equipo de aspersión

Por lo general, se recomiendan boquillas de 0.533-0.635 mm (0.021-0.025") de diámetro interno para la aplicación. Cuando se requiera un ángulo de aspersión angosto, como en secciones de acero estructural más pequeñas, se debe usar una boquilla con un ángulo de 20 a 30 grados. Si se requiere un ángulo de aspersión más amplio en estructuras más grandes y muros cortafuegos, se debe usar una boquilla con un ángulo de 40 a 60 grados. Por lo general, se recomienda una presión de operación de 210-310 bar (3,000-4,500 PSI) para la aplicación. El aplicador debe confirmar que las boquillas y la presión de operación sean correctas antes de aplicar STEELGUARD 951.

5.4.4 Verificación de rangos

No se requiere verificar la relación de peso para equipos de aspersión de alimentación plural que monitorean la relación en tiempo real a medida que se realiza la aplicación y donde los mecanismos de cierre están en su lugar si el equipo se desvía fuera de las tolerancias de relación (variación de $\pm 5\%$ en el rango requerido para STEELGUARD 951). Las revisiones de la relación de peso se deberían realizar como mínimo dos veces al día; una vez al comienzo del turno y una segunda a la mitad del turno. Es posible que se requieran verificaciones adicionales de la relación cada vez que haya una interrupción significativa en la aspersión.

Las relaciones de peso no deben desviarse más del 5% de la relación de peso objetivo de 3.56: 1 (base: endurecedor).

Rango de relación de peso	Relación objetivo (Base : Endurecedor)	Rango permitido
PPG STEELGUARD 951	3.56 : 1	3.38 : 1 a 3.74 : 1

Además de las verificaciones de la relación de peso, el operador del equipo debe verificar constantemente los manómetros de la bomba de desplazamiento para detectar variaciones de presión y el aplicador debe observar el color del STEELGUARD 951 mezclado. Cualquier cambio de color indicaría que el equipo se desvió de la relación y la aplicación debe cesar de inmediato. Verifique nuevamente la relación.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

La aplicación por aspersión no debe iniciarse hasta que se haya logrado la proporción de peso correcta. Los resultados de todas las verificaciones de relaciones deben registrarse diariamente en una bitácora de control de calidad/aseguramiento de calidad (QA/QC).

Utilice el siguiente procedimiento para verificaciones de relación por peso:

1. Pese cubetas limpias y vacías para la base y el endurecedor y registre los respectivos pesos de tara de las cubetas.
2. Fije las boquillas (orificio de 35-43 mils) a la base y (25-29 mils) a las válvulas de descarga del endurecedor en el bloque mezclador. Esto es particularmente importante para mantener la presión en el sistema y obtener controles de relación precisos.
3. Coloque las cubetas vacías pesadas debajo de las válvulas de retención de relación ubicadas en el bloque de mezcla y abra ambas válvulas de material exactamente al mismo tiempo y abra la válvula de flujo en la bomba (sáquela de circulación)
4. Cierre ambas válvulas de material al mismo tiempo cuando la cubeta de la base esté al menos a la mitad y cierre la válvula de flujo de la bomba (ponga la bomba en circulación)
5. Pese cada cubeta, incluido el material dispersado y registre el peso total
6. Calcule el peso neto de cada material dispensado restando el peso de tara de la cubeta del peso total
7. Calcule la relación base a endurecedor.

Ejemplo de cálculo:

Componente	Peso del envase vacío (Kg)	Peso del envase lleno (Kg)	Peso neto (Kg)	Cálculo de relación	Relación
Base	1.800	9.607	7.807	7.807 / 2.193	3.56
Endurecedor Recubrimiento	1.200	3.393	2.193		

5.4.5 Aspersión

STEELGUARD 951 se puede aplicar a un espesor de película entre 350 micras (14 mm) y normalmente hasta 3.5 mm (140 mils) de espesor, dependiendo de la temperatura, el equipo y la habilidad del operador. Se recomienda que normalmente se apliquen de 2-3 mm (79-118 mils) por capa; una vez que el material se gele lo suficiente, se pueden aplicar directamente las capas posteriores sin esperar a que STEELGUARD 951 cure completamente.

Una vez que la primera capa se haya vuelto pegajosa, se puede aplicar la segunda capa de STEELGUARD 951 hasta alcanzar el espesor de película seca (EPS) final (húmedo sobre pegajoso/húmedo sobre gel). El recubrimiento se puede aplicar con un patrón de aspersión normal y no requiere un rodillo para obtener un acabado uniforme.

5.4.6 Limpieza del equipo

El agua caliente es muy efectiva para enjuagar las líneas y el equipo, pero se debe tener cuidado, ya que el agua no disolverá los materiales a base de resina epóxica. Si se requiere un solvente para el mantenimiento del equipo, se recomienda el uso de THINNER 91-92; tenga cuidado al manejar equipos calientes.

Preste especial atención al bloque mezclador y al tornillo sinfín, ya que el material y las fibras se congestionan en estos puntos. Limpie estas secciones a fondo y revíselas para evitar futuras obstrucciones. Deseche los primeros 2-4 litros (70- 140 fl. oz.) de STEELGUARD 951 para eliminar cualquier resto de disolvente entre el bloque de mezcla y la pistola.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

5.5 Equipo de aspersión sin aire de una sola pierna

Para la aspersión con equipos sin aire de una sola pierna, se recomienda utilizar una bomba especialmente diseñada para recubrimientos epóxicos PFP, que normalmente tendrá una relación mínima de 70:1 y un volumen de bombeo de material mínimo de 115 cm³ (7 pulgadas cúbicas) por ciclo. No se recomiendan las bombas pequeñas. Las bombas deben estar equipadas con una válvula de fondo accionada por resorte o una válvula de retención a la salida de la bomba. Se recomienda una manguera de trabajo (con material mezclado) de hasta 15 m (50 pies) de ½" con manguera flexible de ¾" de longitud que no supere los 1.5 m (5 pies), pistola sin aire con entrada frontal de ¾".

Al comenzar la aplicación con el equipo de una sola pierna, con el accesorio de la tolva instalado, es importante eliminar todo el disolvente del proceso de limpieza anterior de la tolva y de los conductos de aspersión.

Recomendaciones:

- Asegúrese de que la bomba no esté bajo presión y que los conductos de aspersión estén despresurizados.
- Retire la pistola de la línea de aspersión.
- Elimine todo el disolvente de limpieza posible. ****Esto es muy importante ya que cualquier disolvente que quede en la tolva puede subir a la parte superior del material mezclado debido a la densidad del material****
- Mezcle el primer kit hasta obtener una mezcla homogénea (2 - 3 minutos)
- Añada dos litros (70 oz. fl.) de material mezclado a la tolva y lave a una presión de 1-2 bar (15-30 Psi); enjuague todo el disolvente y el material hasta que la tolva y la línea de aspersión estén libres de disolvente y sólo fluya material mezclado. ****Puede ser necesario añadir 1-2 litros más (35-70 fl. oz.)****
- Una vez que sólo fluya el material mezclado, despresurice la bomba y fije la pistola a la línea de aspersión. En este momento puede iniciar la aplicación.
- Este proceso sólo es necesario al iniciar la aplicación y después del lavado, no es necesario con kits posteriores durante el mismo ciclo de aplicación.

5.5.1 Preacondicionamiento del material

Se recomienda que tanto la base como el endurecedor se almacenen entre 20 y 25 °C (68 y 77 °F) durante al menos 24 horas antes de su uso para facilitar la mezcla y la aplicación. El almacenamiento por arriba de esta temperatura reducirá la vida útil cuando se mezclen los componentes. Si las condiciones ambientales son superiores, no es necesario el preacondicionamiento. La base y el endurecedor se pueden almacenar hasta por 4 días en recipientes cerrados bajo estas condiciones. El material debe usarse dentro de este período y no volver a calentarse.

5.5.2 Dilución

Es posible que se requiera diluir el material para lograr una buena aplicación con el equipo de aspersión sin aire de una sola pierna. Use la cantidad mínima de solvente requerida, que normalmente está en el rango de 5% a 7% en volumen; la adición de diluyente no debe exceder el 7%.

Para un set de 18 kg (40 lb), la cantidad máxima de diluyente es de 7 % en volumen = 1.0 litro (34 fl. oz.). Thinner 91-92 u 0.8 kg (1.8 lb.).

Nota: los tiempos de repintado y curado variarán cuando se utilicen diluyentes. Utilice sólo THINNER 91-92.

5.5.3 Repintado

Al diluir STEELGUARD 951 aumentan los intervalos de repintado con respecto a un recubrimiento sin diluir. La siguiente tabla es una guía para:

Intervalo de repintado para STEELGUARD 951						
Intervalo de repintado hasta un EPS máximo de 2500µm (98 mils) por capa, Diluido al 7% con 91-92 en volumen						
Repintado con...	Intervalo	5°C (41°F)	10°C (50°F)	20°C (68°F)	30°C (86°F)	40°C (104°F)
con el mismo producto	Mínimo	28 horas	19 horas	7 horas	3 horas	1.5 horas
	Máximo	3 meses	3 meses	2 meses	2 meses	1 mes
Sigmadur 541 Steelguard 2458	Mínimo	48 horas	36 horas	24 horas	18 horas	16 horas
	Máximo	3 semanas	3 semanas	2 semanas	10 días	5 días

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

Nota: Utilice únicamente los acabados incluidos en la guía ACABADOS APROBADOS STEELGUARD .
Si un acabado no está en esa lista, consulte a su contacto local de PPG.

5.5.4 Relación de Mezcla

Los kits de alimentación simple de STEELGUARD 951 se suministran en contenedores de tamaño específico para permitir la mezcla de un kit completo dentro del contenedor de la base. Mezcle únicamente kits completos, no use porciones más pequeñas de material bajo ninguna circunstancia para el equipo de aspersión de una sola pierna. Esto asegura la relación de mezcla correcta entre base y endurecedor.

5.5.5 Puntas de la pistola aspersión y presiones de funcionamiento

Tamaño de la boquilla:	0.533-0.584 mm (21-23 mm)
Ángulo del ventilador:	20-40 grados
Presión de entrada:	3-4 bar (45-60 PSI)

Las temperaturas, presiones y tamaños anteriormente mencionados se brindan solo como guía y se pueden ajustar para brindar características de aplicación óptimas. En cuanto a la guía proporcionada en la Sección 5.4.3, el ángulo del abanico debe determinarse según el tamaño de la estructura sobre la que se aplique el recubrimiento.

5.5.6 Aspersión

STEELGUARD 951 se puede aplicar a un espesor de película entre 350 micras (14 mm) y normalmente hasta 2.0 mm (80 mils) dependiendo de la temperatura, el equipo y la habilidad del operador. El recubrimiento se puede aplicar con un patrón de aspersión normal y no requiere un rodillo para obtener un acabado uniforme.

Al igual que con todos los recubrimientos epóxicos de alto espesor que se aplican con equipos de aspersión sin aire de una sola pierna, se recomienda enjuagar la bomba con THINNER 91-92 después de cada 5 u 8 kits, según el rendimiento y las condiciones ambientales. Si no se enjuaga, el material curado se puede acumular en las partes internas de la bomba y la línea, afectando la aplicación. También limpie las paredes de la tolva del material mezclado previamente antes de añadir material nuevo. Al realizar ese mantenimiento en las tolvas, se puede ampliar el trabajo sin enjuagar de 7-8 kits.

5.5.7 Limpieza del equipo

Utilice THINNER 91-92 para limpiar el equipo de aspersión sin aire de una sola pierna. No utilice agua caliente.

Preste especial atención al mezclador en línea, ya que el material y las fibras se acumularán en este punto. Limpie estas secciones a fondo y revíselas para evitar futuras obstrucciones.

Antes de reanudar la aplicación, es **IMPRESINDIBLE** vaciar todas las líneas de cualquier residuo de disolvente antes de cargarlas con material, para garantizar que no se aplica producto diluido sobre el proyecto, lo que podría causar problemas de curado.

5.6 Equipo de aspersión sin aire de alimentación plural por calentamiento

5.6.1 Preacondicionamiento del material

Antes de aplicar los recubrimientos PPG STEELGUARD 951 con un equipo de aspersión sin aire de alimentación plural por calentamiento, se recomienda almacenar tanto la base como el endurecedor en una unidad de almacenamiento caliente a una temperatura de 20-25°C (68-77°F) durante al menos 24 horas antes de su uso. El almacenamiento a estas temperaturas reducirá la viscosidad del producto, lo que facilitará el llenado de la máquina y reducirá el tiempo de puesta en marcha. Si las condiciones ambientales son superiores, no es necesario el preacondicionamiento. La base y el endurecedor se pueden almacenar hasta por 4 días en recipientes cerrados bajo estas condiciones. El material debe usarse dentro de este período y no volver a calentarse.

5.6.2 Parámetros de operación del equipo

Los parámetros de funcionamiento del STEELGUARD 951 dependen de varios factores, incluido el tipo de equipo y las condiciones ambientales. Los siguientes parámetros generales se proporcionan como una guía; sin embargo, los aplicadores deben garantizar la precisión de los parámetros en función de los factores que influyen en su aplicación antes de usar STEELGUARD 951.

Se recomienda una manguera de trabajo (con material mezclado) de hasta 15 m, de ½" con manguera flexible de ¾" de longitud que no supere los 1.5 m, pistola sin aire con entrada frontal de ¾". Las líneas de aspersión calentadas no deben superar los 50 m (165 pies). También se recomienda utilizar dos tubos de mezcla en línea conectados, para garantizar que el material se mezcle completamente durante la aspersión.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

Parámetro de operación	Valor
Temperaturas del tanque de almacenamiento	Base: 20-30 °C (68-86 °F) Endurecedor: 20-30 °C (68-86 °F)
Temperaturas del calentador de la línea	Base: 25-35 °C (77-95 °F) Endurecedor: 25-35 °C (77-95 °F)
Temperaturas del calentador de la manguera	30-40 °C (86-104 °F)
Temperatura de salida de la pistola	30-40 °C (86-104 °F)
Presión del tanque de almacenamiento	Base: 3.5 bar (50 psi) Endurecedor: 3.5 bar (50 psi)
Velocidad del agitador del tanque	Base: 15-20 rpm Endurecedor: 15-20 rpm
Presión de la bomba de desplazamiento	175-240 bar (3000-4500 psi)

Vierta los componentes de las cubetas en los tanques de retención correspondientes; se recomienda utilizar bombas de alimentación de pala asistidas por ariete.

Los componentes deben circular a través de los cilindros dosificadores (y calentadores de línea) hasta que la base y el endurecedor hayan alcanzado una temperatura mínima de 30 °C (86 °F). La temperatura del material **NO DEBE** ser superior a 45 °C (120 °F) durante la aplicación.

Encienda la bomba principal durante aproximadamente 10 minutos a una presión de entrada de 1.4 bar (20 PSI).

Vacíe un mínimo de 20 l (5 galones estadounidenses) de base y 10 l (2.5 galones estadounidenses) de endurecedor a través de las válvulas de muestreo. Si el equipo no tiene válvulas de muestreo, desconecte las mangueras antes del bloque de mezcla. Mantenga el material limpio y sin mezclar para que pueda reutilizarse.

Es importante precalentar las líneas de la bomba para obtener material caliente al final de la manguera cuando comience la aplicación.

5.6.3 Boquillas y presión de operación del equipo de aspersión

Por lo general, se recomiendan boquillas de 0.533-0.635 mm (21-25 mil) de diámetro interno para la aplicación. Cuando se requiera un ángulo de aspersión angosto, como en secciones de acero estructural más pequeñas, se debe usar una boquilla con un ángulo de 20 a 30 grados. Si se requiere un ángulo de aspersión más amplio en estructuras más grandes, se debe usar una boquilla con un ángulo de 40 a 60 grados. Por lo general, se recomienda una presión de operación de 205-310 bar (3,000-4,500 PSI) para la aplicación. El aplicador debe confirmar que las boquillas y la presión de operación sean las correctas antes de aplicar STEELGUARD 951.

5.6.4 Verificación de rangos

Las revisiones de la relación de peso deben realizarse como mínimo dos veces al día; al inicio del turno y a la mitad del turno. Es posible que se requieran revisiones adicionales de la relación cada vez que haya una interrupción significativa en la aspersión.

Las relaciones de peso no deben desviarse más del 5% de la relación de peso objetivo de 3.56: 1 (base: endurecedor).

Rango de relación de peso	Relación objetivo (Base : Endurecedor)	Rango permitido
Recubrimiento PFP PPG STEELGUARD 951	3.56 : 1	3.38 : 1 a 3.74 : 1

Además de las verificaciones de la relación de peso, el operador del equipo debe verificar constantemente los manómetros de la bomba de desplazamiento para detectar variaciones de presión y el aplicador debe observar el color del STEELGUARD 951 mezclado. Cualquier cambio de color indicaría que el equipo se desvió de la relación y la aplicación debe cesar de inmediato y se debe verificar nuevamente la relación.

La aplicación por aspersión no debe iniciarse hasta que se haya logrado la proporción de peso correcta. Los resultados de todas las verificaciones de relaciones deben registrarse diariamente en una bitácora de control de calidad/aseguramiento de calidad (QA/QC).

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

Utilice el siguiente procedimiento para verificaciones de relación por peso:

1. Pese cubetas limpias y vacías para la base y el endurecedor y registre los respectivos pesos de tara de las cubetas.
2. Fije las boquillas (orificio de 35-43 mils) a la base y (25-29 mils) a las válvulas de descarga del endurecedor en el bloque mezclador. Esto es muy importante para mantener la presión en el sistema y obtener controles de relación precisos.
3. Coloque las cubetas vacías pesadas debajo de las válvulas de retención de relación ubicadas en el bloque de mezcla y abra ambas válvulas de material exactamente al mismo tiempo y abra la válvula de flujo en la bomba (sáquela de circulación)
4. Cierre ambas válvulas de material al mismo tiempo cuando la cubeta de la base esté al menos a la mitad y cierre la válvula de flujo de la bomba (ponga la bomba en circulación)
5. Pese cada cubeta, incluido el material dispersado y registre el peso total
6. Calcule el peso neto de cada material dispensado restando el peso de tara de la cubeta del peso total
7. Calcule la relación base a endurecedor

Ejemplo de cálculo:

Componente	Peso del envase vacío (Kg)	Peso del envase lleno (Kg)	Peso neto (Kg)	Cálculo de relación	Relación
Base	1.800	9.607	7.807	7.807 / 2.193	3.56
Endurecedor Recubrimiento	1.200	3.393	2.193		

5.6.5 Aspersión

Antes de aplicar, asegúrese de que se haya eliminado todo el disolvente residual de las líneas. Esto garantiza que no se pulverice accidentalmente material diluido sobre el proyecto.

STEELGUARD 951 se puede aplicar a un espesor de película entre 350 micras (14 mm) y normalmente hasta 3.5 mm (140 mils) dependiendo de la temperatura, el equipo y la habilidad del operador. Se recomienda que normalmente se apliquen 2-3 mm (80 a 120 mils) por capa; una vez que el material se gele lo suficiente, se pueden aplicar directamente las capas posteriores sin esperar a que STEELGUARD 951 cure completamente. El recubrimiento se puede aplicar con un patrón de aspersión normal y no requiere un rodillo para obtener un acabado uniforme.

5.6.6 Limpieza del equipo

El agua caliente es muy efectiva para enjuagar las líneas y el equipo, pero se debe tener cuidado, ya que el agua no disolverá los materiales a base de resina epóxica. Si se requiere un solvente para el mantenimiento del equipo, se recomienda el uso de THINNER 91-92; tenga cuidado al manejar equipos calientes.

Preste especial atención al bloque mezclador y al mezclador en línea, ya que el material y las fibras se acumulan en estos puntos. Limpie estas secciones a fondo y revíselas para evitar futuras obstrucciones.

5.7 Aplicación manual con llana

STEELGUARD 951 también se puede aplicar con llana, llana para yeso u otras herramientas similares y posteriormente alisar con rodillo. La aplicación manual solo se recomienda para áreas pequeñas como defectos o reparaciones.

5.7.1 Dilución

No diluya STEELGUARD 951 para aplicación manual.

5.7.2 Relación de Mezcla

Los kits de alimentación simple (18kg/40lb) de STEELGUARD 951 se suministran en contenedores de tamaño específico para permitir la mezcla de un kit completo dentro del contenedor de la base. Se recomienda mezclar solo kits completos para garantizar la proporción de mezcla correcta; sin embargo, se pueden mezclar porciones más pequeñas de material si se tiene cuidado de lograr la proporción correcta pesando con precisión la base y el endurecedor antes de mezclar. La relación de mezcla debe ser de 3.56:1 en peso (base: endurecedor) y no debe desviarse de esto en más del 5 %. Nunca realice una mezcla manual por volumen.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

5.7.3 Preparación

Debido a la alta viscosidad de STEELGUARD 951, se requiere un mezclador de alto torque. Los taladros no son adecuados y no se deben utilizar, ya que pueden dar lugar a una mezcla inadecuada del material y a un tiempo excesivo de mezcla, con el consiguiente acortamiento de la vida útil de trabajo. Inicie mezclando lentamente y aumente gradualmente la velocidad.

Mezcle con cuidado hasta lograr una textura suave y un color uniforme, esta operación normalmente debe tomar menos de 5 minutos.

Tenga en cuenta que la vida útil del producto; no mezcle los kits hasta que estén listos para usarse. Para la aplicación con llana, se recomienda esparcir el material sobre un panel plano para disipar el calor y extender la vida útil para el manejo.



Figura 2: Mezclador manual de alto torque

5.8 Calidad en la aplicación de STEELGUARD 951

5.8.1 Métodos de medición de espesor de película húmeda

El espesor de la película húmeda debe medirse periódicamente durante la aplicación con un medidor dentado precortado, generalmente hecho con una espátula. El tamaño recomendado es de 40 a 100 mm (1.5 y 4.0"). El medidor se coloca sobre el material húmedo presionando hasta llegar al sustrato de acero o la capa previa curada del PFP; cuando se queda una línea en la superficie del material húmedo, se alcanza la profundidad requerida. No se recomienda el uso de medidores de perno, ya que limitan la medición a un punto.



Figura 3: Ejemplo de medidor de espesor de película húmeda

5.8.2 Apariencia final del acabado de la superficie

La aplicación por aspersión de STEELGUARD 951 no necesita un pase con rodillo. Sin embargo, si desea eliminar los defectos, se debe usar una llana para eliminar los huecos y luego un rodillo para lograr un acabado suave y uniforme. El tiempo óptimo dependerá de la temperatura, pero para la mayoría de los proyectos debe hacerse dentro de aproximadamente 50-60 minutos después de aplicar el producto; una vez que el material cura al punto en el que no se puede trabajar, no es posible revertir esta reacción; no añada solvente para tratar de "reactivar" el material.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

Se recomienda utilizar PPG THINNER 91-92 para humedecer los rodillos y la cantidad utilizada debe ser mínima.

Asegúrese de que todo el solvente residual se haya evaporado de la película antes de aplicar una capa subsecuente de STEELGUARD 951 o el acabado.

5.8.3 Controles de curado para la calidad de la aplicación

Como referencia para determinar si el curado es aceptable antes de alcanzar el curado completo, puede emplearse la siguiente tabla de valores de dureza Shore D (ASTM D2240/ISO 868):

Tiempo de curado	Dureza Shore D a temperatura ambiente al 60% de HR					
	5 °C (41 °F)	10 °C/50 °F	20 °C/68 °F	30 °C/86 °F	40 °C/104 °F	50 °C/122 °F
24 horas	10	33	56	66	66	66
48 horas	53	65	67	69	69	69

5.9 Medición del espesor final del PFP

Uno de los aspectos más importantes del control de calidad en el uso de STEELGUARD 951 es lograr el EPS final correcto para cumplir con la clasificación de resistencia al fuego requerida. Es muy importante que STEELGUARD 951 se aplique al EPS indicado en la documentación/planos de especificación del proyecto y de acuerdo con la certificación emitida por los organismos de certificación independientes.

PPG considera que el siguiente resumen es preciso; no obstante, su validez está sujeta en su totalidad a los criterios de certificación de los organismos de certificación independientes correspondientes. Asimismo, deberán cumplirse los requisitos específicos de cada proyecto, los cuales pueden ser más estrictos que los aquí señalados.

5.9.1 EPS requerido para una clasificación de resistencia al fuego

La certificación de espesor del PFP en caso de incendio es el espesor promedio mínimo requerido para alcanzar la clasificación de resistencia al fuego contra la cual se probó el producto. Cada estándar de prueba difiere en el método de prueba y evaluación y los límites de variación aceptables en el espesor también difieren según el estándar. La aplicación del PFP siempre dará como resultado una variación en el espesor, típicamente con una distribución normal sobre un espesor promedio; es fundamental que esta variación esté estrictamente controlada para garantizar el comportamiento frente al fuego.

5.9.2 Límites de desviación del promedio mínimo

Existen dos métodos principales que se utilizan para controlar el espesor durante las pruebas de fuego y estos límites deben aplicarse a la medición en el sitio de manera adecuada:

1. Requisitos para la certificación UL263

Los requisitos de la prueba UL263 son que el espesor debe estar dentro de $\pm 20\%$ del espesor promedio mínimo requerido. El método requiere que cualquier área por debajo del 80% de la media se reponga con material adicional hasta lograr el cumplimiento. Los espesores superiores al 120% de la media son aceptables en un proyecto siempre que el espesor total no supere el espesor máximo permitido; sin embargo, el espesor utilizado para calcular la media es la cifra del 120% (es decir, las zonas altas locales no pueden utilizarse para compensar las zonas bajas). El espesor máximo permitido debe ser <24 mm (9.5").

2. Requisitos de ISO, EN, BS y otras normas

Para estándares distintos a UL263, los criterios de aceptación serán los siguientes, en función de que el EPS especificado sea un valor nominal:

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

El EPS promedio aplicado a cada elemento deberá ser mayor o igual al valor nominal especificado

- El EPS promedio medido en cualquier cara de cualquier elemento no deberá ser inferior al 80% del valor nominal especificado.
- Los valores de EPS inferiores al 80 % del valor nominal especificado son aceptables, siempre que dichos valores estén aislados y que no más del 10 % de las lecturas en un elemento sean inferiores al 80 % del valor nominal especificado. Cuando se encuentre que una sola lectura de espesor es inferior al 80% del valor nominal especificado, se deben tomar otras dos, o cuando sea posible, tres lecturas dentro de los 150 a 300 mm (6-12") de la lectura inferior. La lectura inicial puede considerarse aislada si todas las lecturas adicionales son al menos el 80% del valor nominal especificado. Si una o más de las lecturas adicionales son inferiores al 80 % del valor nominal especificado, se deben realizar lecturas adicionales para determinar la extensión del área de bajo espesor. En tales casos, las áreas de bajo espesor identificadas deben llevarse al espesor requerido antes de pasar a la siguiente etapa de aplicación.
- Todo EPS deberá ser como mínimo el 50% del valor nominal.
- El espesor de película seca promedio medido de cualquier cara de cualquier elemento no debe exceder el espesor máximo certificado para la forma y orientación del elemento en particular.
- Para los productos con CE MARK, consulte la Declaración de Desempeño (DoP) del producto específico para conocer los espesores del primario y acabado aprobados.

5.9.3 Guía de la industria sobre medición de espesores

No existe una guía específica de la industria para la medición de epóxicos intumescentes PFP en la industria de la construcción; a veces se utiliza la guía para recubrimientos intumescentes de película delgada, que incluye:

- Manual técnico AWC 12-B Práctica estándar para la prueba e inspección de materiales intumescentes resistentes al fuego de película delgada aplicados en campo (este método se alinea con el enfoque UL263 de control de espesor).
- Documento de Orientación Técnica ASFP - TGD 11 Código de Práctica para la especificación e instalación in situ de recubrimientos intumescentes para la protección contra incendios de estructuras de acero.

Se recomienda acordar un método de inspección antes del comienzo de un proyecto.

5.9.4 Métodos de medición de espesor de película seca

Generalmente se utilizan dos tipos de métodos para medir el EPS de los recubrimientos epóxicos intumescentes PFP:

- No destructivo: el medidor electromagnético
- Destructivo: el método de medidor de profundidad de aguja

Se debe dar preferencia a los métodos no destructivos para minimizar el riesgo de daño al sistema.



Figura 4: Medidor de profundidad electromagnético



Figura 5: Medidor de profundidad de aguja

5.9.5 Método no destructivo

El uso de medidores de corriente de Foucault o inducción magnética para la medición del EPS de la pintura ha sido común durante muchos años. Estos medidores usan sondas intercambiables que miden diferentes rangos de espesor. Hay sondas disponibles que pueden medir hasta 50 mm (2 pulgadas) de espesor de recubrimiento en sustratos ferrosos o no ferrosos.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

Asegúrese de utilizar la sonda correcta para el EPS aplicado para que se logre una medición precisa. En todos los casos, se deben seguir las instrucciones del fabricante para determinar el método correcto de uso y calibración. En lo que respecta a los medidores electromagnéticos, se debe tener especial cuidado ya que su precisión es limitada en los bordes y las esquinas.

5.9.6 Método destructivo

Se pueden perforar orificios de diámetro pequeño (generalmente menos de 3 mm (1/8")) y se puede usar el medidor de profundidad de aguja para medir el espesor en ese punto. Se debe tener cuidado de no dañar el sustrato. Todos los orificios deben rellenarse con STEELGUARD 951 tan pronto como sea posible (preferiblemente en el mismo turno) después de que se hayan realizado las mediciones.

5.9.7 Frecuencia de las mediciones

La siguiente información se brinda solo como guía y no busca anular ningún requisito específico del proyecto para la medición de EPS. Siempre se debe hacer referencia a las especificaciones del proyecto del cliente o estándares reconocidos como NACE, SSPC, BS, ISO, etc.

Secciones abiertas (Secciones I, T, Canales, etc.)

- Almas: dos lecturas por 1 m (3 pies) de longitud en cada cara del alma
- Alas: dos lecturas por 1 m (3 pies) de longitud en la cara exterior de cada ala y una lectura por 1 m de longitud en la cara interior de cada ala.

Ángulos y secciones huecas cuadradas y rectangulares:

- Dos lecturas por 1 m (3 pies) de longitud en cada cara.

Tuberías y secciones huecas circulares:

- Ocho lecturas por 1 m (3 pies) de longitud distribuidas uniformemente alrededor de la sección.

Cuando los elementos tengan menos de 3 m (10 pies) de largo, se deben tomar tres conjuntos de lecturas, uno en cada extremo y otro en el centro del elemento. Cada serie comprenderá el número de lecturas en cada cara indicado anteriormente, según corresponda.

6.0 APLICACIÓN DEL ACABADO

6.1 Acabados aprobados

STEELGUARD 951 fue sometido a exhaustivas pruebas conforme a los estándares reconocidos de la industria, demostrando su capacidad para resistir la exposición a la intemperie y al medio ambiente sin necesidad de acabados. Por lo tanto, el uso de un acabado suele considerarse opcional y se emplea principalmente con fines estéticos. Sin embargo, si se aplica un acabado sobre STEELGUARD 951, solo se podrán utilizar acabados aprobados.

STEELGUARD 951 se puede repintar una vez que haya curado lo suficiente (consulte la CT para conocer los intervalos de repintado), asegurándose de que las superficies estén limpias, secas y libres de contaminación superficial, como polvo, grasa, aminas, etc. Los intervalos de repintado mínimos recomendados difieren según el acabado, por lo tanto, consulte la CT para obtener más información.

De preferencia, use los acabados de PPG mencionados en la Hoja de Información de ACABADOS APROBADOS STEELGUARD 951, ya que la compatibilidad y el rendimiento se verificaron con anterioridad. Cuando se utilicen acabados que no sean de PPG, el fabricante del acabado debe asegurarse de que su producto sea compatible para uso con STEELGUARD 951.

PPG STEELGUARD® 951

Guía de aplicación

7.0 RETOQUES Y REPARACIONES

7.1 Daños en el acero desnudo

- Corte el sistema de recubrimiento utilizando una herramienta de corte de alta velocidad, a 10-20mm (½"-1") de la zona dañada en todas las direcciones.
- Prepare el acero según ISO 8501-1 St3. El sustrato debe estar seco, en buenas condiciones y libre de contaminantes y con una rugosidad suficiente para aplicar el primario especificado.
- Aplique el primario al EPS especificado. El primario debe estar aprobado para su uso debajo de STEELGUARD 951 y debe ser adecuado para sustratos de acero preparados según ISO 8501-1 St3 / SSPC SP11.
- Después de que el primario cure, lije ligeramente 25 a 30mm (1-1¼") el área circundante en buenas condiciones del sistema de recubrimiento para eliminar el acabado existente.
- Restablezca el EPS especificado del recubrimiento intumescente utilizando el producto original STEELGUARD 951. No trasape excesivamente el recubrimiento intumescente o el acabado existente.
- Si al recubrimiento intumescente se le aplicó un acabado, recubra las áreas reparadas con el acabado original al EPS especificado, traslapando el acabado en buen estado en 50 mm (2").

7.2 Daños sólo en STEELGUARD 951

- Si se aplicó un acabado sobre STEELGUARD 951, retire todo el acabado suelto y lije ligeramente.
- Asegúrese de que las áreas expuestas del recubrimiento intumescente estén en buenas condiciones, secas y libres de cualquier contaminante.
- Utilice una herramienta de corte de alta velocidad para crear un borde recto alrededor de la zona dañada, si el daño es demasiado irregular.
- Restablezca el EPS especificado de STEELGUARD 951. No trasape excesivamente el recubrimiento intumescente o el acabado existente.
- Si al recubrimiento intumescente se le aplicó un acabado, recubra las áreas reparadas con el acabado original al EPS especificado, traslapando el acabado en buen estado en 50 mm (2").

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

EN NINGÚN CASO PPG SERÁ RESPONSABLE BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA DE LA RECUPERACIÓN (YA SEA BASADA EN NEGLIGENCIA DE CUALQUIER TIPO, RESPONSABILIDAD TERMINANTE O AGRAVIO) DE CUALQUIER DAÑO INDIRECTO, ESPECIAL, INCIDENTAL O CONSECUENTE RELACIONADO, DERIVADO O RESULTANTE DE CUALQUIER USO QUE SE DÉ AL PRODUCTO. La información que contiene el presente documento tiene carácter exclusivamente orientativo y está basada en pruebas de laboratorio que PPG considera fiables. PPG podrá modificar la información contenida en el presente documento en cualquier momento como resultado de su experiencia práctica y el desarrollo continuo del producto. Todas las recomendaciones o sugerencias relacionadas con el uso de los productos de PPG, ya sea se emitan en forma de documentación técnica, en respuesta a una consulta específica o de otra manera, se basan en datos que, según el conocimiento de PPG son fiables. El producto y la información relacionada están diseñados para usuarios con los conocimientos necesarios y las habilidades exigidas por la industria. El usuario final es responsable de determinar la idoneidad del producto para su uso particular. Se considera que el Comprador ha hecho las verificaciones oportunas a su absoluta discreción y riesgo. PPG no tiene control sobre la calidad o condición del sustrato, o sobre cualquier factor que afecte al uso y la aplicación del producto. Por consiguiente, PPG no acepta ninguna responsabilidad originada por cualquier pérdida, lesión o daño resultante del uso del producto o de la presente información (salvo acuerdo por escrito en contrario). Si existen variaciones en el entorno de aplicación, cambios en los procedimientos de uso o extrapolación de datos, los resultados podrían ser insatisfactorios. Esta hoja reemplaza a todas las versiones anteriores y es responsabilidad del Comprador asegurarse de que esta información esté vigente antes de utilizar el producto. La documentación actualizada de todos los productos de PPG Protective & Marine Coatings se encuentran en www.ppgmc.com. La versión en Inglés de este documento prevalecerá sobre cualquier traducción de la misma.

El logotipo de PPG es una marca registrada y todas las demás marcas aquí mencionadas son propiedad del grupo de empresas PPG.