

Para la descripción del producto consultar la ficha técnica de HEMPADUR 85671

Alcance: Estas Instrucciones de Aplicación tienen por objeto definir la preparación de superficie, los equipos de aplicación necesarios y los detalles que han de tenerse en cuenta para la aplicación de HEMPADUR 85671.

Preparación del acero: Todo los trabajos en acero deben cumplir con la norma ISO 8501-3:2006, grado de preparación P3.

El acero debe ser de primera calidad y no mostrar un grado de corrosión superior al B de la Norma ISO 8501-1:2007.

Las áreas localizadas que muestren un grado de corrosión C deben estar sujetas a una revisión exhaustiva de contaminación por sales.

Antes de empezar con la preparación de superficies propiamente dicha, todo el trabajo de acero debe estar terminado (soldaduras, cortes, amolado, lijado, etc.).

Nota: el grado final de preparación del acero así como la preparación de superficie están descritos de manera más detallada en el HEMPEL'S Technical Standard para trabajos de recubrimientos en tanques "Tank Coating Work".

Preparación de superficie: Antes del chorreado abrasivo, eliminar el aceite, la grasa, las sales y otros contaminantes con un detergente adecuado, seguido de un lavado con agua dulce a alta presión. Las sales solubles en agua se eliminarán con este tipo de lavado si la concentración es superior a 50 mg/m².

Los residuos alcalinos de los cordones de soldadura recientes, así como los restos jabonosos de las pruebas de presión de los tanques deben eliminarse con agua dulce a presión, cepillando con cepillos de cerda dura.

Acero viejo: Incluso en tanques que se han limpiado a fondo, las picaduras pueden contener contaminantes en forma de residuos de las cargas contenidas, así como sales solubles. Por esta razón, puede ser necesario un lavado repetido con detergente y agua, combinado con un chorreado abrasivo adicional. Después del primer chorreado debe realizarse una limpieza profunda por aspiración, comprobando si quedan residuos de los productos anteriormente contenidos o de sales solubles. Se debe prestar especial atención a las zonas con picaduras de corrosión.

Para obtener una óptima resistencia química, debe aplicarse al acero un chorreado abrasivo de acuerdo con la norma ISO 8501-1:2007, hasta casi metal blanco Sa 2 ½ -Sa 3. En la práctica, este grado de limpieza se entiende como metal Sa 3 en el momento del chorreado abrasivo, pero permite una ligera reducción en el momento de la aplicación.

La rugosidad obtenida debe ser equivalente al patrón BN10a del Rugotest N° 3 como mínimo, o ISO 8503/1 grado MEDIO (G).

Como abrasivo puede utilizarse granalla de acero, silicato de aluminio o abrasivos similares de buena calidad, libres de cuerpos extraños, de partículas blandas y otros contaminantes.

En caso de utilizar granalla de acero, debe haber un mayor control para que se mantenga una distribución de tamaño de grano adecuada.

La granalla de acero con partículas de 0.2 - 1.2 mm de tamaño o el silicato de aluminio de 0.4 - 1.8 mm suelen crear la rugosidad deseada cuando la presión medida en la boquilla es de 6-7 Bares.

El aire comprimido debe estar seco y limpio. El compresor debe estar equipado con filtros de agua y aceite adecuados.

Una vez completado el chorreado abrasivo, eliminar el polvo y los restos de abrasivo mediante aspiración. Las partículas abrasivas que no han sido eliminadas por la aspiración deberán eliminarse mediante un cepillo limpio, seguido de una nueva aspiración.

Es importante seguir un método de trabajo sistemático durante el chorreado. Las zonas con un chorreado deficiente y con polvo son difíciles de localizar después de una limpieza

ligera.

Superficies tratadas con shopprimer o previamente pintadas:

Para uso como recubrimiento de tanques, debe eliminarse completamente cualquier shopprimer o pintura antigua. Evitar en lo posible el uso de shopprimer de zinc.

Sin embargo, si el acero lleva un shopprimer de zinc es imprescindible eliminarlo por completo mediante un chorreado abrasivo. Serán necesarias comprobaciones adicionales para demostrar la efectividad de la eliminación. En algunos casos es aconsejable chorrear de nuevo la superficie. Se considera necesario para asegurar una preparación de superficies aceptable, la utilización de un shopprimer de zinc rojo, que permite visualizar la correcta preparación de superficie.

Otros grados de preparación de superficies incluyendo métodos húmedos como el chorro de agua a ultra alta presión y el chorro con mezcla de granalla y agua pueden ser aplicados de acuerdo con la especificación de Hempel.

Equipo de aplicación:

HEMPADUR 85671 puede aplicarse mediante equipos de pulverización. Los recortes y las reparaciones menores se pueden aplicar mediante brocha.

Equipo de pistola sin aire: Se aconseja una bomba con una capacidad de entre 8-12 litros/minuto.

Relación de compresión: Mín. 45:1
Diámetro de la boquilla: 0.018"-0.021"
Presión en la boquilla: 200 Bares
Latiguillos: Para evitar la pérdida de presión excesiva en latiguillos largos, se usarán mangueras con un diámetro interno de hasta 0.5"

(Los datos de aplicación con pistola airless son orientativos y sujetos a ajustes).

Dilución:

Si fuese necesario, puede diluirse hasta un 10% máx. con THINNER 08450, ya que se podría requerir para evitar la pulverización seca a altas temperaturas. Sin embargo, no se debe utilizar nunca más diluyente del necesario para evitar el posible riesgo de retención de disolventes. Añadir el diluyente solo a la mezcla.

Las propiedades de pulverización se ven influenciadas por el periodo de inducción (tiempo pre-mezcla). El exceso de "tixotropía" desaparecerá después de la pre-reacción de la mezcla de los componentes.

Limpieza de equipos:

Todo el equipo debe limpiarse cuidadosamente con HEMPEL'S TOOL CLEANER 99610 después de su uso.

Mezcla, vida de la mezcla:

a) Debe mezclarse el contenido completo de la base y curing agent correspondientes a fin de asegurar una mezcla correcta. En caso de ser necesario mezclar porciones de pintura más pequeñas, esto debe hacerse correctamente ya sea pesando la base y el curing agent en el ratio de peso requerido: 158 partes de la base y 11.4 partes del curing agent o por volumen: 8.8 partes de la base y 1.2 partes del curing agent.

b) Agitar concienzudamente el líquido con un mezclador mecánico a fin de obtener una buena homogeneización.

c) Deje pre-reaccionar la mezcla de pintura antes de la aplicación, véase la tabla abajo.

d) Usar toda la pintura antes de superar la vida de la mezcla. Esta depende de la temperatura de la pintura según la tabla a continuación (válida para envases de 20 litros):

Temperatura de la mezcla de pintura	15°C 1)	20°C	30°C	40°C 2)
Tiempo de inducción	25 minutos	15 minutos	5 minutos	3 minutos
Vida de la mezcla	4 horas	3 horas	1 hora	30 minutos

1) Cuando la temperatura es igual o inferior a 15 °C, la viscosidad de la pintura puede ser demasiado elevada para su aplicación con pistola.

2) A temperaturas superiores de 30 °C, se recomienda diluir con HEMPEL'S THINNER 08450 5-7.5%) para evitar pulverización seca.

Procedimiento de aplicación: La primera capa completa se suele aplicar inmediatamente después de la limpieza por aspiración. Aplicar a continuación la capa de recorte.

Formación de la película/continuidad: Es de suma importancia que la película sea continua y sin poros en cada una de las capas, especialmente en tanques que contengan cargas agresivas. Debe usarse una técnica de aplicación que garantice una perfecta formación de la película sobre cualquier tipo de superficies y evitarse todo tipo de pulverización seca.

Es importante usar un tamaño de boquilla adecuado, p.e. no demasiado grande. Elegir un tamaño pequeño de boquilla para la aplicación a pistola en estructuras complejas y un tamaño superior en estructuras sencillas.

La pistola debe mantenerse a una distancia uniforme de 30-50 cm de la superficie de pintado. Para conseguir una atomización de producto buena y constante, la viscosidad de la pintura debe ser la correcta y el equipo de pulverización el adecuado en presión de salida y capacidad. Una aplicación con temperaturas elevadas exigirá una dilución extra para evitar la pulverización seca.

La capa de producto debe aplicarse de forma homogénea y lo más similar a la especificación que sea posible. Debe controlarse el consumo de pintura evitando espesores de capa excesivos para evitar el riesgo de descuelgues, cuarteamientos y retención de disolvente.

Además, debe prestarse atención en que los cantos vivos, aberturas, groeras y refuerzos, etc queden correctamente recubiertos. Para ello se recomienda aplicar una capa de recorte en esas zonas.

La capa de acabado debe tener una apariencia homogénea y lisa, debiendo repararse cualquier irregularidad superficial como polvo, pulverización seca, restos de abrasivo y otros contaminantes.

Nota: En el caso de acero viejo con picaduras de corrosión, se recomienda la aplicación de una primera capa extra diluida para que penetre mejor en la superficie dañada. La dilución recomendada es del 5-10%. Se recomienda aplicar esta capa a brocha y a muy bajo espesor para únicamente "saturar" la superficie.

Recortes: En las zonas de difícil acceso, para una correcta aplicación a pistola se recomienda aplicar dos capas de refuerzo a brocha inmediatamente antes de la aplicación general a pistola. Normalmente la primera capa de refuerzo se aplica después de la primera capa completa y la segunda después de la segunda capa completa.

La segunda capa de refuerzo con brocha se puede sustituir por aplicación a pistola con una boquilla estrecha, pero las ranuras de aire y similares y los posibles huecos (soldaduras) y similares requieren la aplicación a brocha.

Espesor de película: Para la especificación estándar, los siguientes espesores son relevantes:

2 x 150 µm
3 x 100 µm

El máximo espesor de película seca no deber superar las 200 µm.

Nota: a temperaturas del acero por debajo de 15°C, es importante no exceder un espesor de película seca de 150 µm por capa en cualquier zona.

Para servicio criogénico por debajo de -50°C y a altas temperaturas sobre 160°C se recomienda especificar 2 x 100 µm y prestar especial cuidado a evitar zonas con espesores excesivos.

El espesor mínimo de película seca se evalúa según la norma "90-10", no se admiten más del 10% del total de lecturas individuales por debajo del mínimo espesor seco, y la lectura

individual más baja debe ser como mínimo del 90% del espesor seco mínimo, por ejemplo 270 µm.

Microclima:

Las condiciones climáticas reales del sustrato durante la aplicación son:

La temperatura mínima de la superficie hasta el curado total es de 10 °C.

Para asegurar que la temperatura mínima no sea inferior a 10 °C en toda la superficie, debe prestarse especial atención a los posibles puntos de enfriamiento del acero, como son los montantes de refuerzo de la cubierta.

En el caso de que la temperatura de la superficie sea inferior a 10 °C existe un riesgo grave de curado incompleto, lo cual resulta en una película demasiado abierta con poca resistencia química.

Cuando la temperatura exterior es inferior a 10 °C, se recomienda utilizar aislantes en cubierta y, además, intentar conseguir una temperatura de 15 °C para minimizar el riesgo de que el acero alcance una temperatura demasiado baja.

Además, debe procurarse mantener una temperatura del acero constante (± 3 °C). Cualquier cambio de la temperatura exterior debe ser subsanado con un equipo calefactor calibrado.

La temperatura máxima recomendada debe estar por debajo de 30 °C. En climas cálidos se recomienda realizar la aplicación durante la noche. Aunque la aplicación a temperaturas superiores es posible, esta debe realizarse poniendo especial cuidado para evitar una formación de película irregular y un exceso de pulverización seca.

La temperatura del acero debe estar por encima del punto del rocío. Como regla general, se puede considerar segura una temperatura de 3 °C por encima del punto de rocío.

La humedad relativa debe encontrarse preferiblemente entre el 40-60%, con un máximo del 80%. Cuando se aplica en espacios cerrados, debe facilitarse una buena ventilación forzada durante la aplicación y el secado para facilitar la evaporación del disolvente.

Secado y curado, ventilación:

La correcta formación de película depende de una ventilación adecuada durante el secado.

Una buena práctica para los recubrimientos de tanques, es ventilar hasta un 10% del LEL (límite mínimo de explosión) durante la aplicación hasta que el recubrimiento esté seco.

Un litro de HEMPADUR 85671 sin diluir emite hasta su curado completo 81 litros de vapores de disolvente hasta que se encuentra completamente seco.

El límite mínimo de explosión (LEL) es de 1.0%.

Para cumplir el requisito de seguridad común del 10% LEL, la ventilación teórica es de 81 m³ por litro de pintura.

Debe tenerse en cuenta que los vapores de disolventes son más pesados que el aire, por lo que para conseguir una ventilación forzada eficaz, la extracción debe hacerse desde el fondo del tanque.

Durante el proceso posterior y hasta el curado total será suficiente renovar alguna que otra vez el aire cada hora. Evitar las bolsas de aire estanco.

Contactar con HEMPEL para más detalles.
Las medidas de seguridad reales pueden requerir una ventilación más fuerte.

Tiempo de curado:

Siempre y cuando se mantenga una ventilación adecuada, la humedad relativa recomendada, el espesor de película especificado y el intervalo mínimo de repintado recomendado, los siguientes tiempos de curado se considerarán válidos:

Temperatura acero:	10°C	20°C	30°C	40°C
Tiempo de curado	13 días	7 días	5 días	3 días

Curado forzado:

La resistencia química del recubrimiento se puede ampliar mediante el **curado forzado**, que preferiblemente debería tener lugar durante el primer año en servicio.

El curado forzado se consigue transportando una carga caliente de aceite lubricante, vegetal o animal a una temperatura mínima de 50 °C. El tiempo de curado es de 8 días a 50 °C y de 4 días a 60 °C.

El curado forzado también se puede conseguir usando máquinas de limpieza de tanques para pulverizar agua dulce limpia y caliente y así conseguir una temperatura del acero mínima de 60 °C y máxima de 80 °C. El tiempo de curado es de 16 horas a 60 °C y de 3 horas a 80 °C.

Para recibir información más detallada sobre el curado forzado, contactar con HEMPEL.

Intervalos de repintado:

Temperatura acero	10°C*		20°C		30°C		40°C	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Agua no potable	25 h	47 d	16 h	21 d	8 h	10.5 d	5 h	6.5 d
Agua potable **	7.5 d	52.5 d	3 d	21 d	2 d	10.5 d	36 h	6.5 d

*Temperatura mínima absoluta recomendada.

** La aprobación del Folkehelseinstituttet de Noruega, considera un repintado mínimo de 6 días (20°C).

Condiciones de aplicación:

Debe evitarse la pulverización, puesto que reduce las características protectoras de la pintura y dificulta la limpieza posterior de los tanques. Se puede evitar la pulverización usando andamios adecuados y un equipo y método de aplicación apropiados.

Mantener la pistola en ángulo recto y a 30 cm de la superficie aplicando pasadas paralelas a un ritmo constante para conseguir un espesor de película húmeda según la especificación.

Para evitar la pulverización seca (sobrepulverización que provoca una niebla de pintura excesiva), usar un abanico más pequeño y una presión lo más baja posible. Las capas deben aplicarse de manera homogénea y lo más cercanas a 100 micras como sea posible. Debe controlarse el consumo de pintura evitando espesores de capa excesivos para evitar el riesgo de descuelgues, cuarteamientos y retención de disolvente.

Las irregularidades de la superficie tales como pulverización seca, descuelgues, espesores excesivos, polvo o restos de abrasivo adherido, deben ser reparadas.

Si es necesario un lijado entre capas, por ejemplo en el fondo, se debe poner especial cuidado en no dañar la superficie intacta. Para el empleo de limpieza mecánica es aconsejable utilizar un equipo ligero, como una lijadora orbital. Evitar lijar encima de soldaduras e irregularidades o cerca de superficies verticales.

La capa final debe ser homogénea, libre de poros y descuelgues y sin contaminación de ninguna clase.

Puesta en servicio:

No utilizar el tanque hasta que el recubrimiento esté completamente curado.

Al ser una pintura a base de disolvente HEMPADUR 85671 libera disolventes aún después del curado completo. Estos disolventes van a disiparse en los productos contenidos en el tanque durante el servicio.

Para mantener la concentración de disolvente dentro de los niveles aceptables se recomienda seguir el siguiente procedimiento para HEMPADUR 85671 que vaya a estar en contacto con **agua potable**:

Cuando esté curado 1 mes (a 20°C) y antes de poner el tanque en servicio para **agua potable**, llenar dos veces el tanque con agua a 60°C por un periodo de no menos de 24 horas cada vez y finalmente baldear con agua dulce.

Para tanques de grandes dimensiones (más de 100.000 litros) baldear la superficie con agua dulce (mínimo a 15°C) durante dos días. Después lavar el tanque con agua jabonosa, a continuación cepillar con agua dulce o vapor.

Las zonas del buque adyacentes a los tanques deben estar vacías durante el acondicionamiento del mismo.

Métodos de reparación:

General: Antes de iniciar el tratamiento mecánico, conviene limpiar las superficies a reparar para eliminar las sales y otros contaminantes.

Áreas de tamaño A4 aproximadamente (20x30 cm).

La preparación de la superficie se puede hacer mediante cepillado mecánico hasta obtener una superficie metálica limpia y rugosa y en los cantos hasta la pintura intacta. Aplicar un ligero lijado en las zonas adyacentes.

Limpia y lavar con HEMPEL'S THINNER 08450.

Parchar a brocha con HEMPADUR 85671 hasta conseguir el espesor de película especificado con un mínimo de 2 capas.

Áreas de hasta 1 m2.

La preparación de la superficie se puede hacer chorreando al vacío o con boquilla abierta para que el acero tenga una rugosidad superficial adecuada y el grado de limpieza equivalente sea Sa 2 ½ de la norma ISO 8501-1:2007. Las zonas de solapes deben ser lijadas o ligeramente chorreadas para conseguir una buena adherencia de la pintura.

Limpia y lavar con HEMPEL'S THINNER 08450.

Parchar a brocha con HEMPADUR 85671 hasta conseguir el espesor de película especificado con un mínimo de 2 capas.

Áreas superiores a 1 m2 o áreas donde se concentran zonas seriamente dañadas

Tratamiento: Repetir la especificación original.

Seguridad:

Los envases llevan las correspondientes etiquetas de seguridad, cuyas indicaciones deben ser observadas. Además, deben seguirse las exigencias de la legislación nacional o local. Como regla general, debe evitarse la inhalación de los vapores de disolventes y de la neblina de pintura, así como el contacto de la pintura líquida con la piel y los ojos. Cuando se aplica pintura en espacios cerrados debe facilitarse ventilación forzada, acompañada de la adecuada protección respiratoria, de la piel y de los ojos, especialmente cuando se aplica a pistola.

EDITADO POR:

HEMPEL A/S - 85671

Esta Ficha Técnica de instrucciones de aplicación sustituye a las editadas con anterioridad. Para la correcta interpretación de esta hoja, ver la "Guía para las Hojas de Características Técnicas". Los datos, recomendaciones e instrucciones que se dan en esta hoja de características corresponden a los resultados obtenidos en ensayos de Laboratorio y en la utilización práctica del producto en circunstancias controladas o específicamente definidas. No se garantiza la completa reproductibilidad de los mismos en cada utilización concreta. El suministro de nuestros productos y la prestación de asistencia técnica quedan sujetos a nuestras **CONDICIONES GENERALES DE VENTA, ENTREGA Y SERVICIO** y, a menos que se hayan tomado otros acuerdos específicos por escrito, el fabricante y el vendedor no asumen otras responsabilidades que las allí señaladas por los resultados obtenidos, perjuicios, daños directos o indirectos, producidos por el uso de los productos de acuerdo con nuestras recomendaciones. Las hojas de características pueden ser modificadas sin previo aviso y caducan a los cinco años.