

¿Cómo seleccionar el sistema de pintura adecuado?

Directrices para la protección anticorrosiva del acero según la Norma ISO 12944 (UNE-EN ISO 12944:2018)



Introducción

El propósito de este documento es ayudarle a seleccionar el sistema de pintura Hempel más adecuado para proteger su estructura contra la corrosión. Todas las estructuras e instalaciones de acero expuestas a la atmósfera, sumergidas o enterradas, pueden sufrir corrosión y por consiguiente requieren protección contra los daños de dicha corrosión durante su vida útil. A lo largo de este documento encontrará información relevante acerca de la tecnología de la pintura, los criterios de selección del sistema de pintado y los requisitos de preparación de la superficie.

Este documento ha sido preparado según la última edición de la Norma Internacional ISO 12944 “Pinturas y barnices: Protección contra la corrosión de estructuras de acero con sistemas protectores de pintura”. También están incluidas las propias directrices y recomendaciones de Hempel sobre la tecnología de protección con pinturas.

Al final del documento se detallan los sistemas de pintura genéricos recomendados por Hempel según el tipo de entorno corrosivo.

Este documento presenta una serie de directrices y un resumen de los cambios en la norma ISO 12944. Si desea obtener información precisa para su proyecto, póngase en contacto con un miembro de nuestro equipo técnico.





Índice

1. Cómo seleccionar el sistema de pintura adecuado.....	6	3. Recubrimientos de protección.....	18
a. Corrosividad del medio ambiente.....	6	3.1 Tipos genéricos.....	18
b. Tipo de superficie que se debe proteger.....	8	3.2 Temperaturas máximas de servicio.....	19
c. Durabilidad requerida para un sistema de pintado...	8	4. Identificación de colores Hempel.....	20
d. Planificación del proceso de pintado.....	8	5. Definiciones útiles.....	21
2. Preparación de superficie.....	10	a. Irregularidades de la película de pintura.....	21
2.1 Grados de preparación de superficie.....	10	b. Tamaño y forma de la superficie.....	21
A. Grados de una superficie de acuerdo con la norma		c. Rugosidad de la superficie del sustrato.....	21
UNE-EN ISO 8501-1.....	10	d. Pérdidas físicas.....	21
B. Grados de preparación de superficie después de la		6. Sistemas de pintura Hempel.....	22
limpieza con agua a alta presión.....	12	Categoría de corrosividad alta C2.....	23
2.2 Tipos de superficies.....	14	Categoría de corrosividad media C3.....	24
A. Superficies de acero.....	14	Categoría de corrosividad alta C3.....	25
a. Una estructura de acero desnuda sin		Categoría de corrosividad alta C4.....	26
recubrimientos previos.....	14	Categoría de corrosividad alta C5.....	28
b. Superficies de acero pintadas con un		Categoría de corrosividad muy alta C5.....	30
recubrimiento de protección temporal o		Categoría de corrosividad CX.....	31
shopprimer.....	15	Categoría de zona de salpicaduras.....	32
c. Superficie de acero recubierta con un sistema		Categoría de inmersión.....	33
de pintura que requiere mantenimiento.....	16	7. Notas.....	34
B. Superficies de acero galvanizado por inmersión en			
caliente, aluminio y acero inoxidable.....	16		
a. Acero galvanizado por inmersión caliente.....	16		
b. Aluminio y acero inoxidable.....	17		



1. Cómo seleccionar el sistema de pintura adecuado

Para seleccionar un sistema de pintura adecuado contra la corrosión, deben tenerse en cuenta una serie de factores que garanticen la mejor y más económica solución técnica. Los factores más importantes que se deben considerar para cada proyecto antes de seleccionar el tipo de sistema protector son:

a. Corrosividad del medio ambiente

Al seleccionar un sistema de pintura, es fundamental averiguar las condiciones en las que la estructura o instalación debe operar. Para establecer el efecto de la corrosividad del medio ambiente, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Humedad y temperatura (temperatura de servicio y gradientes de temperatura)
- La exposición a la radiación UV
- La exposición a sustancias químicas (por ejemplo, la exposición específica en las plantas industriales)
- Daños mecánicos (impacto, abrasión, etc.)

En el caso de estructuras enterradas, se deben considerar las condiciones del terreno a las que están sujetas y su porosidad. La humedad y el pH del suelo y la exposición a bacterias y microorganismos son de importancia crítica.

En el caso del agua, su tipo y composición química son también significativos. Del tipo de entorno y las condiciones que favorecen la corrosión dependerán:

- El tipo de pintura utilizado para la protección
- El espesor total del sistema de pintura
- La preparación de superficie requerida
- Los intervalos de repintado mínimo y máximo

Se debe tener en cuenta que cuanto más corrosivo es el ambiente, más exhaustiva deberá ser la preparación de superficie. Los intervalos de repintado también se deberán controlar estrictamente.

La parte 2 de la Norma ISO 12944 da las clasificaciones de la corrosión según las condiciones atmosféricas, el suelo y el agua. Esta norma es una evaluación muy general basada en la velocidad de corrosión del acero al carbono y el zinc. No refleja exposiciones a la temperatura, ni exposiciones químicas o mecánicas específicas. No obstante, la especificación estándar, en general, aún se puede aceptar como un buen indicador para sistemas de pintura.

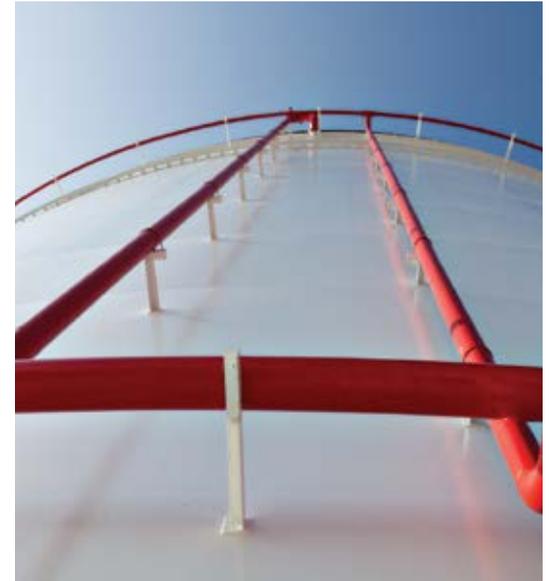
La norma ISO 12944 distingue seis categorías básicas de corrosividad atmosférica:

C1	muy baja
C2	baja
C3	media
C4	alta
C5	muy alta
CX*	extrema



*Nueva categoría que cubre las estructuras en alta mar (Parte 9).

Categoría de corrosión	Ejemplos de ambiente	
	Exterior	Interior
C1 muy baja	-	Edificios con calefacción y un ambiente limpio como oficinas, tiendas, colegios u hoteles.
C2 baja	Atmósfera contaminada en una pequeña proporción, principalmente en las regiones rurales.	Edificios sin calefacción, donde se puede producir condensación, por ejemplo, almacenes o instalaciones deportivas.
C3 media	Ambientes industriales y urbanos con un nivel bajo (IV) de contaminación de dióxido de azufre. Zonas costeras de baja salinidad.	Espacios de producción en instalaciones con alta humedad y contaminación del aire, por ejemplo, plantas de alimentos, lavanderías, fábricas de cerveza o industrias lácteas.
C4 alta	Zonas industriales y zonas costeras de media salinidad.	Plantas químicas, piscinas o astilleros de reparación de barcos.
C5 muy alta	Áreas industriales de alta humedad y ambiente agresivo y áreas costeras con elevada salinidad.	Edificios y zonas de condensación prácticamente constante y alta contaminación.
CX extrema*	Zonas en alta mar con una salinidad elevada o zonas industriales con humedad muy alta y una atmósfera agresiva o zonas tropicales y subtropicales.	Edificios y zonas de condensación prácticamente constante y contaminación agresiva.



*Nueva categoría que cubre las estructuras en alta mar (Parte 9).

Cómo seleccionar el sistema de pintura adecuado

La norma ISO 12944 distingue cuatro categorías de corrosividad para estructuras en tierra, sumergidas o de navegación:	
Im1	agua dulce
Im2	agua de mar o agua salobre
Im3	tierra
Im4*	agua de mar o agua salobre

Categorías de corrosividad	Ambiente	Ejemplos de ambientes y estructuras
Im1	Agua dulce	Instalaciones en ríos, centrales hidroeléctricas.
Im2	Agua de mar o agua salobre	Estructuras sumergidas sin protección catódica (p. ej. zonas portuarias con estructuras como compuertas, esclusas, embarcaderos y estructuras en alta mar).
Im3	Tierra	Tanques subterráneos, pilotes de acero, tuberías.
Im4*	Agua de mar o agua salobre	Estructuras sumergidas con protección catódica (p. ej. zonas portuarias con estructuras como compuertas, esclusas, embarcaderos y estructuras en alta mar).

*Nueva categoría que cubre las estructuras en alta mar (Parte 9).

b. Tipo de superficie que se debe proteger

Cuando se diseña un sistema de pintado, se deben tener en cuenta los materiales de construcción, tales como el acero, acero galvanizado por inmersión en caliente, acero metalizado por spray, aluminio o acero inoxidable. La preparación de la superficie, los productos de pintura utilizados (en particular la imprimación) y el espesor total del sistema dependerán principalmente del material de construcción que se debe proteger.

c. Durabilidad requerida para un sistema de pintado

La durabilidad de un sistema de pintado es el período de tiempo que pasa desde que se ha realizado la primera aplicación hasta que es necesario realizar el mantenimiento del sistema. La norma ISO 12944 ha especificado un rango de cuatro intervalos de tiempo para clasificar la durabilidad:

BAJA – L	≤ 7 años
MEDIA – M	de 7 a 15 años
ALTA – H	de 15 a 25 años
MUY ALTA – VH	más de 25 años



d. Planificación del proceso de pintado

El calendario y las varias fases de construcción de cualquier proyecto específico determinan cómo y cuándo debe aplicarse el sistema de pintado. Hay que tener en cuenta los materiales en la etapa de su prefabricación, tanto “en campo” como “en taller” y, además, en qué momento se completan las etapas de construcción.

Es necesario planear el trabajo de tal manera que la preparación de la superficie y el tiempo de secado/curado de las pinturas sean adecuados en relación con la temperatura y la humedad. Además, si una etapa de construcción tiene lugar en un taller con ambiente protegido y la siguiente etapa se realiza “en campo”, los intervalos de repintado también deberán tenerse en cuenta.



Nuestro personal está a disposición de los clientes para ayudarles a escoger el sistema de pintura que mejor se adapte a sus necesidades. Para obtener más información, contacte con su representante Hempel.

2. Preparación de superficie

2.1 Grados de preparación de superficie

Hay muchas maneras de clasificar los grados de preparación de la superficie del acero, pero este estudio se centra en las que se detallan a continuación:

A. Grados de una superficie de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 8501-1

Grados estándar de preparación primaria de superficie con métodos de chorreado abrasivo	
Sa 3	Chorreado abrasivo para lograr un acero visualmente limpio Cuando la superficie se observa sin ampliación, no se debe observar a simple vista aceite, grasa o suciedad ni cascarilla de laminación, óxido, recubrimientos de pintura o materias extrañas ¹ . La superficie debe quedar con un color metálico uniforme.
Sa 2 ½	Limpieza muy minuciosa con chorreado abrasivo Cuando la superficie se observa sin ampliación, no se debe observar a simple vista aceite, grasa o suciedad ni cascarilla de laminación, óxido, recubrimientos de pintura o materias extrañas ¹ . Cualquier traza de contaminación se mostrará únicamente como pequeñas manchas en forma de puntos o rayas.
Sa 2	Limpieza minuciosa con chorreado abrasivo Cuando la superficie se observa sin ampliación, no se debe observar a simple vista aceite, grasa o suciedad ni prácticamente tampoco cascarilla de laminación, óxido, recubrimientos de pintura o materias extrañas ¹ . Cualquier contaminación residual estará firmemente adherida (consultar nota ² más abajo).
Sa 1	Limpieza ligera con chorreado abrasivo Cuando la superficie se observa sin ampliación, no se debe observar a simple vista aceite, grasa o suciedad ni cascarilla de laminación, óxido, recubrimientos de pintura o materias extrañas ¹ poco adheridas.

Notas:

¹ El término "materias extrañas" puede incluir sales solubles y residuos de soldadura. No siempre es posible eliminar estos contaminantes por completo de la superficie empleando un chorreado abrasivo seco, limpieza mecánica o limpieza a mano. Puede ser necesario un chorreado abrasivo en mojado.

² Se considera que la cascarilla de laminación, la pintura o el óxido están mal adheridos si se pueden quitar levantándolos con una espátula.

Grados estándar de preparación primaria de superficie con limpieza manual	
St 3	Limpieza manual y mecánica muy minuciosa Similar al St 2, pero la superficie se debe tratar de manera más minuciosa para obtener un aspecto metálico a partir del sustrato metálico.
St 2	Limpieza manual y mecánica minuciosa Cuando la superficie se observa sin ampliación, no se debe observar a simple vista aceite, grasa o suciedad ni cascarilla de laminación, óxido, recubrimientos de pintura o materias extrañas poco adheridas (consultar nota más abajo).

Notas: El grado de preparación St 1 no está incluido, ya que corresponde a una superficie no adecuada para la pintura.

Notas Importantes: En caso de zonas con imperfecciones, la preparación de superficies debe ser Sa 3 cuando se trate de sistemas C4 o Im1 a Im4 de durabilidad alta o muy alta.





B. Grados de preparación de superficie después de la limpieza con agua a alta presión

Los grados de preparación de superficie mediante limpieza con agua a alta presión no deben sólo incluir el grado de limpieza, sino que también se debe considerar el grado de oxidación que puede producirse en el acero limpio durante el tiempo de secado. Hay varias maneras de clasificar el grado en que la superficie del acero está preparada después de la limpieza con agua a alta presión.

Este documento ha utilizado la norma ISO 8501-4 sobre los grados de preparación de superficie utilizando la limpieza mediante chorreado con agua a alta presión: **“El estado inicial de la superficie, los grados de preparación y los grados de oxidación en relación con la limpieza mediante agua a alta presión”.**

La norma se refiere a la preparación de la superficie por limpieza con agua a alta presión para un recubrimiento de pintura. Se distinguen tres niveles de limpieza con referencia a contaminantes visibles (Wa 1 — Wa 2½) tales como óxido, cascarilla de laminación, capas anteriores de pintura y otras materias extrañas:

Descripción de la superficie después de la limpieza:	
Wa 1	Chorreado ligero con agua a alta presión Cuando la superficie se observa sin ampliación, debe estar libre de aceite y grasa visible, pintura suelta o defectuosa, óxido suelto y otras materias extrañas. Cualquier contaminación residual, tendrá que estar dispersa aleatoriamente y firmemente adherida.
Wa 2	Chorreado minucioso con agua a alta presión Cuando la superficie se observa sin ampliación, debe estar libre de aceite visible, grasa, suciedad, la mayoría de óxido, recubrimiento de pintura anterior y otras materias extrañas. Cualquier contaminación residual tendrá que estar dispersa aleatoriamente y puede consistir en recubrimientos firmemente adheridos, materias extrañas firmemente adheridas y manchas de óxido previamente existentes.
Wa 2½	Chorreado muy minucioso con agua a alta presión Cuando la superficie se observa sin ampliación, no se debe observar óxido, aceite, grasa, suciedad o capas anteriores de pintura visibles, a excepción de ligeras huellas u otras materias extrañas. La decoloración de la superficie puede estar presente donde la capa original no estuviera intacta. La decoloración gris o marrón/negra observada en el acero picado y corroído no se puede eliminar mediante chorreado de agua.

Descripción del aspecto de la superficie en relación con tres grados de oxidación superficial:

L	Oxidación superficial ligera Una superficie que, cuando se observa sin ampliación, presenta pequeñas cantidades de una capa de óxido amarillo/marrón en la que el sustrato de acero se puede apreciar. El óxido (visto como decoloración) puede estar distribuido de manera uniforme o presente en los parches, pero estará firmemente adherido y no se elimina fácilmente con una suave limpieza con un trapo.
M	Oxidación superficial media Una superficie que, cuando se observa sin ampliación, presenta una capa de óxido amarillo/marrón que oculta la superficie original de acero. El óxido puede estar distribuido de manera uniforme o presente en los parches, pero estará medianamente bien adherido y marcará ligeramente un trapo suavemente pasado por la superficie.
H	Oxidación superficial alta Una superficie que, cuando se observa sin ampliación, presenta una capa de óxido rojo/amarillo/marrón que oculta la superficie original de acero y es poco adherente. La capa de óxido puede estar distribuida de manera uniforme o presente en los parches, y marcará fácilmente un trapo suavemente pasado por la superficie.



2.2 Tipos de superficies

A. Superficies de acero

Para garantizar que un sistema de pintado ofrezca una protección de larga duración, es esencial asegurarse de que se lleva a cabo una correcta preparación de superficie antes de aplicar la pintura. Por esta razón, se debe evaluar el estado inicial de la superficie de acero que se va a proteger.

En términos generales, el estado de una superficie de acero antes de pintar coincide con una de las tres categorías siguientes:

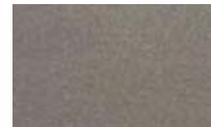
- a) una estructura de acero desnuda sin recubrimientos previos
- b) una superficie de acero pintada con un recubrimiento de protección temporal o shopprimer
- c) una superficie de acero recubierta con un sistema de pintura que requiere mantenimiento

Estas categorías se detallan más abajo.

a. Una estructura de acero desnuda sin recubrimientos previos

Las superficies de acero que nunca se han protegido con capas de pintura pueden estar cubiertas en distinta medida por óxido, cascarilla de laminación u otros contaminantes (polvo, grasa, contaminación iónica, sales solubles, residuos, etc.). El estado inicial de estas superficies está definido en la norma ISO 8501-1: **“Preparación de sustratos de acero antes de la aplicación de pinturas y productos relacionados – Evaluación visual de la limpieza de la superficie”**.

A Superficie de acero completamente recubierta con cascarilla de laminación y, si es que existe, pequeñas trazas de óxido.



B Superficie de acero que ha iniciado su corrosión y de la que ha empezado a desprenderse la cascarilla de laminación.



C Superficie de acero donde la corrosión ha hecho saltar la totalidad de la cascarilla de laminación, o en la que esta se puede eliminar, pero que todavía no presenta picaduras detectables a simple vista.



D Superficie de acero de la que se ha desprendido la totalidad de la cascarilla de laminación y en la que se observan picaduras a simple vista.



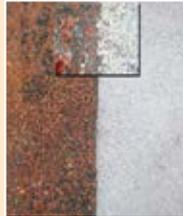
Las fotografías correspondientes muestran los niveles de corrosión, los grados de preparación de sustratos de acero sin protección y sustratos de acero después de la eliminación total de los recubrimientos anteriores.



GRADO A
Sa 2½



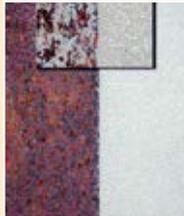
GRADO B
Sa 2½



GRADO C
Sa 2½



GRADO A
Sa 3



GRADO B
Sa 3



GRADO C
Sa 3



GRADO D
Sa 2½



GRADO D
Sa 3

b. Superficies de acero pintadas con un recubrimiento de protección temporal o shopprimer

El objetivo principal de la aplicación de shopprimers es proteger las placas de acero y componentes de estructuras usados en la fase de prefabricación o en almacenamiento antes de aplicar el sistema de pintura principal. El espesor de la película de un shopprimer normalmente es 20–25 µm (estas cifras se basan en un panel de prueba). Las placas de acero y componentes estructurales recubiertos con shopprimers se pueden soldar.

Hempel ofrece los siguientes shopprimers:

Hempel's Shop Primer E 15275

(Período de protección: de 3 a 5 meses) es shopprimer epoxi con disolventes pigmentado con polifosfato de zinc. Está diseñado para una aplicación automática con spray o manual.

Hempel's Shop Primer ZS 15890

(Período de protección: de 6 a 9 meses) es un shopprimer de BD de silicato de zinc diseñado para una aplicación automática con spray.

Hempel's Shop Primer ZS 15820

(Período de protección: de 4 a 6 meses) es un shopprimer de BD de silicato de zinc diseñado para una aplicación automática con spray.

Preparación de superficie

Las superficies recubiertas con un shopprimer deben prepararse correctamente antes de la aplicación del sistema de pintura final; esto se denomina “preparación secundaria de la superficie”. La preparación secundaria de la superficie estará determinada por el sistema de acabado de pintura. Hay dos factores que se deben tener en cuenta:

- La compatibilidad del shopprimer y el sistema de acabado de pintura.
- El perfil de superficie obtenido durante la preparación previa a una aplicación de shopprimer, es decir, si el perfil es adecuado para un sistema de acabado de pintura.

Una superficie recubierta con un shopprimer siempre se debe lavar minuciosamente con agua y detergente (p. ej. Hempel’s Light Clean 99350) con una presión de 15-20 MPa, y aclarar cuidadosamente antes de la aplicación de la pintura. La corrosión y los daños causados por los puntos de soldadura se deben limpiar según el grado de preparación correspondiente tal como se especifica en la norma ISO 8501-1.

c. Superficie de acero recubierta con un sistema de pintura que requiere mantenimiento

El estado de un sistema de pintura existente se debe evaluar usando el grado de degradación de acuerdo con la norma cada vez que se realice el mantenimiento. Se tendrá que determinar si es necesario eliminar por completo el sistema o si se puede conservar una parte.

Para conocer las cantidades de preparación de superficie requeridas, consultar la norma ISO 8501-2: “Preparación de sustratos de acero antes de la aplicación de pinturas y productos relacionados – Evaluación visual de la limpieza de superficie – Grados de preparación de sustratos de acero previamente recubiertos después de la eliminación localizada de recubrimientos anteriores”.

B. Superficies de acero galvanizado por inmersión en caliente, aluminio y acero inoxidable

Además del acero estándar, otros materiales como el acero galvanizado por inmersión en caliente, el aluminio y el acero de alta aleación se pueden emplear en la construcción. Todos ellos requieren un enfoque diferente en términos de preparación de la superficie y la selección del sistema de pintado.

a. Acero galvanizado por inmersión caliente

Cuando el acero galvanizado se expone a la atmósfera, se forman productos de corrosión del zinc en su superficie. Estos productos varían en su composición y adherencia y, por lo tanto, afectan a las propiedades adhesivas de los sistemas de pintura aplicados. Se considera generalmente que la mejor superficie para la pintura es la de un material puro (tras pocas horas del proceso de galvanización) o de zinc curados. Entre fases, se recomienda que los productos de corrosión del zinc se eliminen mediante lavado de la superficie con un limpiador alcalino de Hempel. La limpieza se puede llevar a cabo utilizando una mezcla de 20 litros de agua pura y medio

litro de detergente Hempel's Light Clean 99350. La mezcla se aplica en la superficie y luego se enjuaga transcurrida media hora, preferentemente a alta presión.

Si es necesario, se puede combinar con una limpieza con cepillo de nylon de cerdas duras, papel de lija o un abrasivo (bolas de vidrio, arena, etc.). Para los sistemas de pintado con inferior clase de corrosión, se recomienda utilizar una imprimación con una adherencia especial. Para sistemas de pintado con clases de corrosión superiores, la preparación de superficie debe incluir una preparación mecánica, preferentemente mediante chorreado con un abrasivo mineral.

b. Aluminio y acero inoxidable

Una superficie de aluminio o de acero inoxidable se debe limpiar con agua dulce y detergente, después, enjuagar bien mediante lavado a presión con agua dulce. Para lograr una mejor adherencia del sistema de pintura, se recomienda que la limpieza abrasiva se lleve a cabo con un abrasivo mineral o usando cepillos especiales.



Para obtener más información y explicaciones detalladas acerca de los procesos y procedimientos de preparación de la superficie, puede ponerse en contacto con su representante local de Hempel.

3. Recubrimientos de protección

3.1 Tipos genéricos

Secado físico:

Acrílico

Curado químico:

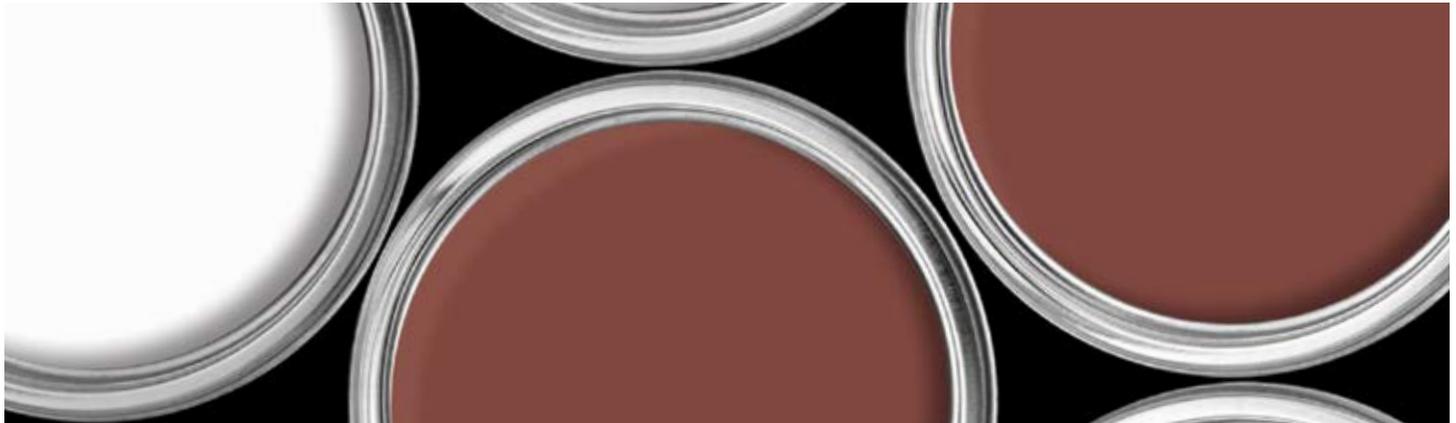
Alquídico

Epoxi, puro y modificado

Poliuretano

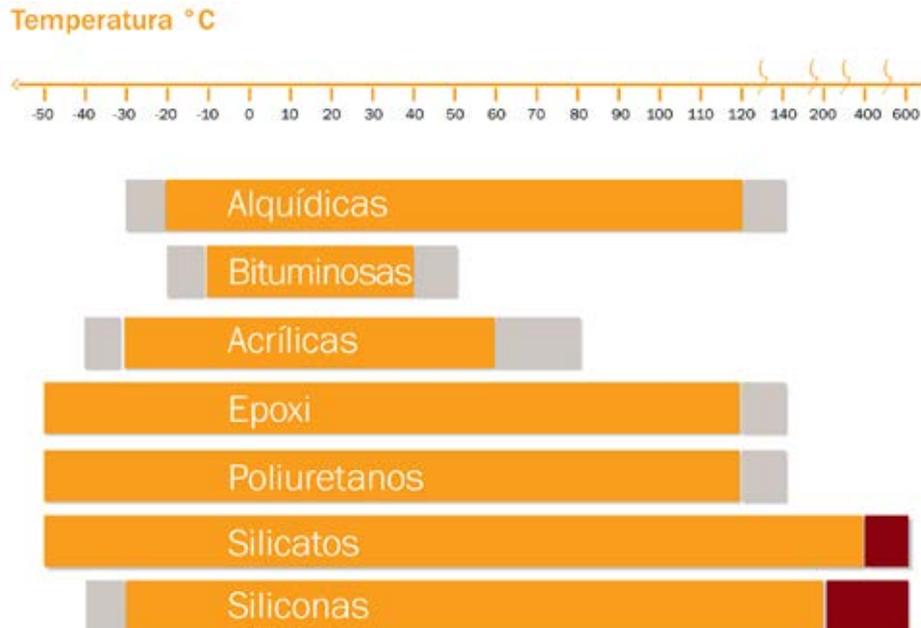
Silicato de zinc

Compuestos de polisiloxanos



3.2 Temperaturas máximas de servicio

Las pinturas tienen diferentes tipos de resistencia a la temperatura dependiendo del ligante y de los pigmentos utilizados. La resistencia a la temperatura de cada tipo de pintura se muestra a continuación.



- Adecuada para servicio continuo en seco.
- Adecuada para servicio corto y temporal únicamente.
- La idoneidad dependerá de la pigmentación y la composición del aglutinante.

4. Identificación de colores Hempel

Las pinturas, especialmente las imprimaciones, se identifican mediante un código de 5 dígitos de la siguiente forma:

Blanco	10000
Blanquecino, gris	10010-19980
Negro	19990
Amarillo, crema, beige	20010-29990
Azul, violeta	30010-39990
Verde	40010-49990
Rojo, naranja, rosa	50010-59990
Marrón	60010-69990

Nuestros números de colores estándar no tienen una correlación directa con los números oficiales de color estándar. Sin embargo, en el caso de pinturas de acabado o de otros productos seleccionados, se pueden establecer colores que correspondan con sistemas de colores oficiales como RAL, BS, o NCS.

Un ejemplo de la identificación del color:

Hempaprime Multi 500 45950-11320

Pintura Hempaprime Multi 500 en el color estándar de Hempel 11320



5. Definiciones útiles

Existen varias definiciones útiles y términos utilizados en el ámbito de la tecnología de los recubrimientos de protección. Le proporcionamos una relación de términos esenciales para el tratamiento de pinturas:

Volumen de sólidos

Volumen de sólidos (VS) se expresa como un porcentaje de la proporción de:

$$\frac{\text{Espesor de película seca}}{\text{Espesor de película húmeda}}$$

La fórmula indicada determina la relación entre el espesor de película seca y de película húmeda aplicada con el espesor indicado bajo condiciones de laboratorio y sin pérdida de pintura.

Rendimiento

El rendimiento teórico de la pintura para un determinado espesor de película seca sobre una superficie totalmente lisa se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\% \text{ de volumen de sólidos} \times 10}{\text{Espesor de película seca (en micras)}} = \text{m}^2/\text{litro}$$

Consumo práctico

El consumo práctico se estima multiplicando el consumo teórico por el Factor de Consumo de Referencia (CF).

El factor de consumo o el consumo práctico no se puede encontrar en la Ficha Técnica, ya que depende de una serie de condiciones externas tales como:

a. Irregularidades de la película de pintura

Cuando la pintura se aplica manualmente, la película puede mostrar algunas irregularidades en la superficie. También tendrá un espesor promedio mayor que el espesor de película seca especificado, a fin de cumplir la regla 80:20, por ejemplo. Esto significa que el consumo de pintura será superior a la cantidad teórica calculada si se quiere llegar al espesor de película mínimo especificado.

b. Tamaño y forma de la superficie

Las superficies complejas y de un tamaño reducido requerirán un mayor consumo que la zona lisa y cuadrada en la que se basa el cálculo teórico.

c. Rugosidad de la superficie del sustrato

Cuando un sustrato tiene una superficie rugosa específica, crea un "volumen muerto" que producirá más consumo de pintura que si la superficie fuera lisa, y esto afectará a los cálculos teóricos. En el caso de los shopprimer de película fina, la superficie parece mayor y conlleva un mayor consumo, ya que la película de la pintura debe cubrir los huecos irregulares de la superficie.

d. Pérdidas físicas

Factores tales como los residuos en los bidones, bombas y mangueras, pintura descartada debido a que la vida de la mezcla se haya sobrepasado las pérdidas debidas a las condiciones atmosféricas, la inexperiencia del personal, etc. contribuirán a un mayor consumo.

Para ampliar definiciones y explicaciones,
póngase en contacto con su representante local de Hempel.

6. Sistemas de pintura Hempel

Sistemas de pintura recomendados para diversas categorías de corrosividad y otros tipos de entornos (de acuerdo con la norma ISO 12944:2018)

La norma ISO 12944:2018 se publicó en 2018, y en 2019 se publicó una nueva revisión de la Parte 5. En este documento, cuando se hace referencia a la Parte 5, se hace referencia a la revisión de 2019, y cuando se menciona la Parte 6, se refiere a la versión de 2018.

Categoría de corrosividad alta C2

Tipo de pintura		1.ª capa	Esesor de película seca (µm)	2.ª capa	Esesor de película seca (µm)	Esesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	120	■ ■	■ ■	■ ■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	120	■	■ ■	■ ■	■ ■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	100	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY*	SB	Hempel's Pro Acrylic	100	-	-	100	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	160	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	160	■ ■ ■	■	■	■ ■

■ Buena ■ ■ Muy buena ■ ■ ■ Excelente

Nota: Para las zonas en las que no se puede aplicar el chorreado como preparación de superficies secundarias después de la producción, el uso de acero imprimado en taller es una opción válida. Se prefieren los imprimadores de taller con base de silicato de zinc, como Hempel's Shop Primer ZS 15890 o 15820, especialmente para el repintado posterior con pinturas que contienen zinc. También se pueden utilizar imprimadores de tipo epoxi, como Hempel Shop Primer 15280, en caso de repintado posterior con pintura que no contenga zinc. Solicite a Hempel directrices más específicas sobre la elección óptima del imprimador de taller y la necesidad de preparación de la superficie secundaria. Póngase en contacto con su oficina local de Hempel para conocer la disponibilidad de informes de ensayos.

*Sistemas que superan los ensayos de rendimiento especificadas en la norma ISO 12944 Parte 6, pero que no cumplen los requisitos del sistema de pintura de la Parte 5 en relación con el espesor de película seca total o el número de capas.

Para obtener asesoramiento sobre la disponibilidad a nivel regional de productos y programas adicionales, póngase en contacto con su representante local de Hempel o envíe un correo electrónico a hempel@hempel.com.

Reducción de CO₂: La huella de carbono es por metro cuadrado de superficie con el espesor de película seca y la durabilidad especificados. El cálculo incluye las materias primas, el transporte hasta la fábrica de Hempel, los procesos de fabricación de Hempel y el contenido de compuestos orgánicos volátiles emitidos en la aplicación del producto.

Reducción de COV: El COV es por metro cuadrado de superficie con el espesor de película seca especificado.

Beneficios de productividad: Indicación cualitativa de la productividad alcanzable basada en el número de capas y los intervalos mínimos de repintado y los tiempos de secado de las capas de acabado.

Resistencia UV: Retención esperada del color y el brillo de la capa de acabado cuando se expone a la luz.

* = EP; ** = PUR, PASP, AY; *** = PUR, PX.

AK = alquídico

AY = acrílico

AZ = zinc activado

EP = epoxi

HY = Híbrida

IOZ = silicato de zinc inorgánico

PASP = poliaspártico

PES = poliéster

PUR = poliuretano

PX = polisiloxano

DTF = espesor de película seca

SB = a base de disolvente

WB = al agua

HDG = galvanizado en caliente

TSM = metalizado por pulverización térmica

NISO = sin isocianato

Categoría de corrosividad media C3

También se aplica a las categorías C2 alta y C4 baja

Tipo de pintura		1.ª capa	Esesor de película seca (µm)	2.ª capa	Esesor de película seca (µm)	Esesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	120	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	120	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	100	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	160	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	160	■ ■ ■	■	■	■ ■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	120	■ ■ ■	■	■	■ ■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	120	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■

■ Buena ■ ■ Muy buena ■ ■ ■ Excelente

*Sistemas que superan los ensayos de rendimiento especificadas en la norma ISO 12944 Parte 6, pero que no cumplen los requisitos del sistema de pintura de la Parte 5 en relación con el espesor de película seca total o el número de capas.

Para obtener asesoramiento sobre la disponibilidad a nivel regional de productos y programas adicionales, póngase en contacto con su representante local de Hempel o envíe un correo electrónico a hempel@hempel.com.

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico
 PASP = poliaspártico
 PES = poliéster
 PUR = poliuretano

PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente
 WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

Categoría de corrosividad alta C3

También se aplica a C2 muy alta, C4 media y C5 baja

Tipo de pintura		1.ª capa	Esesor de película seca (µm)	2.ª capa	Esesor de película seca (µm)	Esesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
EP*	SB	Hempaprime Multi 500	180	-	-	180	■■■	■	■■■	■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	180	-	-	180	■■■	■	■■■	■■
EP+PUR	SB	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120	Hempathane Fast Dry 55750	60	180	■	■	■■	■■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	180	■■	■	■■	■■
PUR*	SB	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	160	■	■■■	■■■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48191	100	Hemucryl 48191	100	200	■■■	■	■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	200	■■■	■	■	■■
EP+PUR*	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemuthane WB Top 58531	60	160	■■■	■	■■	■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemucryl 48120	80	180	■■■	■	■■	■■

■ Buena ■■ Muy buena ■■■ Excelente

*Sistemas que superan los ensayos de rendimiento especificadas en la norma ISO 12944 Parte 6, pero que no cumplen los requisitos del sistema de pintura de la Parte 5 en relación con el espesor de película seca total o el número de capas. Para obtener asesoramiento sobre la disponibilidad a nivel regional de productos y programas adicionales, póngase en contacto con su representante local de Hempel o envíe un correo electrónico a hempel@hempel.com.

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico
 PASP = poliaspártico
 PES = poliéster
 PUR = poliuretano
 PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente
 WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

Categoría de corrosividad alta C4

También se aplica a las categorías C3 muy alta y C5 media

Tipo de pintura		1.ª capa	Espesor de película seca (µm)	2.ª capa	Espesor de película seca (µm)	3.ª capa	Espesor de película seca (µm)	Espesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempaprime Multi 500	120	-	-	240	■■■	■■	■■	■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	60	-	-	240	■■	■■	■■	■■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	200	■■■	■■■	■■■	■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	40	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	60	200	■■	■■	■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	75	Hempathane HS 55610	125	-	-	200	■	■	■■■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempathane Fast Dry 55750	140	-	-	200	■	■■	■■■	■■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	240	■	■■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	120	Hempatex Hi-Build 46410	120	-	-	240	■	■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Enamel 56360	40	240	■	■	■■	■■
EP+PUR	HY	Hempadur Multi 500	180	Hemuthane WB Top 58530/1	60	-	-	240	■■■	■■	■■	■■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	160	Hemuthane WB Top 58531	80	-	-	240	■■■	■	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15570	100	Hempathane Fast Dry 55750	60	-	-	160	■	■■	■	■■

■ Buena ■■■ Muy buena ■■■■ Excelente

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico
 PASP = poliaspártico
 PES = poliéster

PUR = poliuretano
 PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente
 WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

*Sistemas que superan los ensayos de rendimiento especificadas en la norma ISO 12944 Parte 6, pero que no cumplen los requisitos del sistema de pintura de la Parte 5 en relación con el espesor de película seca total o el número de capas.



Categoría de corrosividad alta C5

También se aplica a la categoría C4 muy alta

Tipo de pintura		1.ª capa	Esesor de película seca (µm)	2.ª capa	Esesor de película seca (µm)	3.ª capa	Esesor de película seca (µm)	Esesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	240	Hempathane HS 55610	60	-	-	300	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Core 670	200	Hempathane HS 5561B	70	-	-	270	■	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane Topcoat 55210	60	260	■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	50	Hempaprime Multi 500	150	Hempathane HS 55610	60	260	■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	220	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	100	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	260	■	■	■ ■ ■ ■	■ ■
AZ+PASP*	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempatop Direct 700	200	-	-	260	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■
AZ+AY	HY	Hempadur Avantguard 750	60	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	260	■ ■ ■ ■	■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	HY	Hempadur Avantguard 750	75	Hemudur 18500	110	Hemuthane Enamel	40	225	■ ■ ■ ■	■	■ ■	■ ■

■ Buena ■ ■ Muy buena ■ ■ ■ Excelente

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico

PASP = poliaspártico
 PES = poliéster
 PUR = poliuretano
 PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente

WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

Categoría de corrosividad alta C5

También se aplica a la categoría C4 muy alta

Tipo de pintura		1.ª capa	Esesor de película seca (µm)	2.ª capa	Esesor de película seca (µm)	3.ª capa	Esesor de película seca (µm)	Esesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	150	Hempathane Fast Dry 55750	150	-	-	300	■	■■	■■■	■■■
EP+EP+AY	WB	Hemudur 18500	100	Hemudur 18500	120	Hemucryl 48120	180	300	■■■	■	■	■■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	220	Hemucryl 48120	80	-	-	300	■■■	■	■■■	■■■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	250	Hemuthane WB Top 58530/1	50	-	-	300	■■■	■■■	■■■	■■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	200	-	-	■	■■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15553	80	Hempathane HS 55610	120	-	-	200	-	-	■	■■■

■ Buena ■■ Muy buena ■■■ Excelente

Para obtener asesoramiento sobre la disponibilidad a nivel regional de productos y programas adicionales, póngase en contacto con su representante local de Hempel o envíe un correo electrónico a hempel@hempel.com.

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico
 PASP = poliaspártico
 PES = poliéster
 PUR = poliuretano
 PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente
 WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

Categoría de corrosividad muy alta C5

Tipo de pintura		1.ª capa	Esesor de película seca (µm)	2.ª capa	Esesor de película seca (µm)	3.ª capa	Esesor de película seca (µm)	Esesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	220	Hempathane HS 55610	60	320	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	210	Hempathane 55930	50	320	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempaxane Light	60	320	■ ■ ■	■	■ ■	■ ■ ■
AZ+PASP*	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempatop Direct 700	200	-	-	260	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	280	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 860	40	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	300	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
IOZ+EP+PUR	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	80	320	■	■ ■	■	■ ■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15553	60	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	80	240	-	-	■	■ ■

■ Buena ■ ■ Muy buena ■ ■ ■ Excelente

Para obtener asesoramiento sobre la disponibilidad a nivel regional de productos y programas adicionales, póngase en contacto con su representante local de Hempel o envíe un correo electrónico a hempel@hempel.com.

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico

PASP = poliaspártico
 PES = poliéster
 PUR = poliuretano
 PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente

WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

Categoría de corrosividad CX

Tipo de pintura	1.ª capa	Espesor de película seca (µm)	2.ª capa	Espesor de película seca (µm)	3.ª capa	Espesor de película seca (µm)	Espesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV	
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PX (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	280	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
AZ+PX (NISO)*	SB	Hempadur Avantguard 770	120	Hempaxane Light	100	-	-	220	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
AZ+PASP	SB	Hempadur Avantguard 770	80	Hempatop Direct 700	200	-	-	280	■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■
AZ+EP+EP+PUR	HY	Hempadur Avantguard 770	60	Hemudur 18500	100 + 80	Hempathane HS 55610	40	280	■ ■ ■	■	■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempathane HS 55610	60	280	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
AZ+EP	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	220	-	-	280	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■
IOZ+EP+PUR	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	280	■	■ ■ ■	■	■ ■
IOZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	280	■	■ ■	■	■ ■

■ Buena ■ ■ Muy buena ■ ■ ■ Excelente

Para obtener asesoramiento sobre la disponibilidad a nivel regional de productos y programas adicionales, póngase en contacto con su representante local de Hempel o envíe un correo electrónico a hempel@hempel.com.

AK = alquídico
AY = acrílico
AZ = zinc activado
EP = epoxi
HY = Híbrida

IOZ = sistema de zinc inorgánico
PASP = poliásfártico
PES = poliéster
PUR = poliuretano
PX = polisiloxano

DTF = espesor de película seca
SB = a base de disolvente
WB = al agua
HDG = galvanizado en caliente

TSM = metalizado por pulverización térmica
NISO = sin isocianato

Categoría de zona de salpicaduras

Tipo de pintura		1.ª capa	Espesor de película seca (µm)	2.ª capa	Espesor de película seca (µm)	3.ª capa	Espesor de película seca (µm)	Espesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
AZ+EP+EP	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	230	450	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 770	50	Hempadur Multi-Strength 45753	320	Hempathane HS 55610	80	450	■	■ ■ ■ ■	■	■ ■
EP+EP	SB	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	-	-	600	■	■ ■	■ ■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Strength 530	300	Hempadur Strength 530	300	-	-	600	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■
EP+EP [†]	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	-	-	600	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
EP+EP [†]	SF	Hempadur Multi-Strength 35842	500	Hempadur Multi-Strength 35842	500	-	-	1000	■ ■ ■ ■	■	■ ■	■
EP+EP+PUR [†]	SB	Hempadur Multi-Strength 45703	300	Hempadur Multi-Strength 45753	300	Hempathane HS 55610	60	660	■	■ ■	■	■ ■
EP+EP+EP [†]	SB	Hempadur 15590	40	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	640	■ ■	■ ■	■	■
EP+EP [†]	SF	Hempadur 35620	300	Hempadur 35620	300	-	-	600	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
PES+PES [†]	SF	Hempel's Polyester GF 35920	300	Hempel's Polyester GF 35920	300	-	-	600	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■

■ Buena ■ ■ Muy buena ■ ■ ■ Excelente

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico

PASP = poliaspártico
 PES = poliéster
 PUR = poliuretano
 PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente

WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

[†]Sistemas precalificados según NORSOK M-501 Rev. 6 Sistema 7A.

Categoría de inmersión

Tipo de pintura		1.ª capa	Espesor de película seca (µm)	2.ª capa	Espesor de película seca (µm)	Espesor de película seca total (µm)	Reducción de COV	Reducción de CO ₂	Beneficios de productividad	Resistencia UV
EP	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	600	-	-	600	■■■	■	■■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	175	Hempaprime Multi 500	175	350	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	190	350	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SF	Hempadur 15590	50	Hempadur Multi-Strength 35840	300	350	■■■	■■	■■	■

■ Buena ■■ Muy buena ■■■ Excelente

AK = alquídico
 AY = acrílico
 AZ = zinc activado
 EP = epoxi
 HY = Híbrida
 IOZ = silicato de zinc inorgánico
 PASP = poliaspártico
 PES = poliéster
 PUR = poliuretano

PX = polisiloxano
 DTF = espesor de película seca
 SB = a base de disolvente
 WB = al agua
 HDG = galvanizado en caliente
 TSM = metalizado por pulverización térmica
 NISO = sin isocianato

Para obtener asesoramiento sobre la disponibilidad a nivel regional de productos y programas adicionales, póngase en contacto con su representante local de Hempel o envíe un correo electrónico a hempel@hempel.com.



Líder mundial en pinturas y recubrimientos de confianza, Hempel es una compañía multinacional presente en 80 países, con centros de I+D y puntos de venta en todos los continentes. Nuestros productos y soluciones aseguran la protección de todo tipo de superficies, estructuras y equipamientos industriales en cualquier entorno, ayudando a nuestros clientes a prolongar la vida útil de sus activos, así como a reducir costes de mantenimiento y convertir sus espacios de trabajo en lugares más seguros y confortables. Hempel colabora con clientes de los sectores de industria, marina, decoración, náutica y contenedores.

Con más de cien años de historia desde su establecimiento en Copenhague en 1915, actualmente la compañía es propiedad de la Fundación Hempel, que garantiza la solidez financiera del Grupo y contribuye a mejorar la vida de las personas apoyando iniciativas culturales, sociales, humanitarias y científicas en todo el mundo.

PINTURAS HEMPEL, S.A.U.

Avinguda de Sentmenat, 108
08213-Polinyà (Barcelona)

Tel.: +34 937130000

Fax: +34 937130368

E-mail: general.es@hempel.com