

GUÍA PPG PARA EL MANTENIMIENTO DE EMBARCACIONES

PPG Protective Coatings

Mayo 2020



1. Introducción

PPG dispone de los sistemas adecuados para aportar la mayor protección frente a la corrosión de embarcaciones en ambientes marinos.

Nuestra dilatada experiencia en todo tipo de embarcaciones y estructuras marinas aportan durabilidad y soluciones tecnológicas adecuadas para la aplicación a las diferentes áreas a proteger.

Nuestros sistemas de protección han sido ensayados y ampliamente probados, contado con numerosas referencias de barcos en servicio.

Todo ello nos permite poder aportarles nuestra amplia experiencia para ofrecerles nuestras soluciones en aquellas áreas donde sea necesaria la protección más efectiva a un coste adecuado.

Se ofrece una guía resumen de algunas soluciones (siendo posible otras soluciones tecnológicas) para las distintas áreas, si precisa de mayor información consulte con el departamento técnico de PPG.



2. Sistemas para costados y flotación, cubiertas, superestructuras e interiores

La calidad de la preparación de superficies afecta al comportamiento de los sistemas de costados “obra muerta” y particularmente cuando exista protección catódica también en el área de flotación. Los mejores resultados solo se obtendrán sobre superficie chorreada según ISO Sa 2½, lo que significa que hasta la línea de máxima carga, el shop primer debe ser eliminado totalmente. Esto es particularmente importante, sobre todo cuando el proceso de corrosión ya se ha iniciado.

Las cubiertas de las embarcaciones están constantemente expuestas a la climatología exterior (radiación ultravioleta solar, lluvia, cambios térmicos, viento) y periódicamente sufren inundaciones de agua de mar. Están sujetas a fuertes abrasiones ocasionales, tráfico mecánico y algunas veces a derrames de productos químicos. Por tanto, sus propiedades estéticas son importantes, pero también deben tener un fuerte elemento protector desde el punto de vista anticorrosivo y de seguridad.

El aspecto de acabado de las superestructuras de las embarcaciones requiere cualidades estéticas mucho más exigentes en sus acabados. Las superestructuras bien conservadas son un reflejo del cuidado y atención que se presta a la embarcación.

Los principales requisitos que deben cumplir los sistemas de las superestructuras y elementos sobre cubierta son:

- Buenas propiedades anticorrosivas y de adherencia
- Resistencia al viento, lluvia y agua de mar
- Buena retención de brillo y color
- Fácil mantenimiento

Los sistemas de pintura para superficies sometidas a ambientes húmedos tales como baños, duchas, cocinas y lavabos, deben proporcionar resistencia a la corrosión, agua, detergentes y roces o arañazos, que sean fáciles de limpiar y que retenga el brillo y color. Por razones de higiene los colores de terminación deberán ser claros.

Los sistemas de pintura para superficie secas, como cámara de máquinas, almacén de provisiones, cabinas, área médica, etc., deben proporcionar una buena adherencia sobre los diferentes sustratos, ser fácilmente repintables y normalmente decorativas. Muchos países demandan pinturas que retardar la acción del fuego.

SISTEMAS DE PINTADO

Sistema de mantenimiento monocomponente de secado rápido	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½ o limpieza con herramienta mecánica según ISO 8501-1 St3. Acero imprimado con shop primer adecuado. Limpieza mecánica según SPSS-Pt3.
SISTEMA DE PINTADO	PPG SIGMARINE™ 28 75µm PPG VIKOTE™ 56 35µm PPG VIKOTE™ 56 35µm
NOTAS	- PPG VIKOTE™ 56 puede ser reemplazado por SIGMADUR ONE con mayor resistencia mecánica. - SIGMARINE™ 28 puede ser reemplazado por SIGMAFAST™ 20. - No adecuado para cubiertas con derrames de aceite y disolventes.
MANTENIMIENTO	Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación.

2. Sistemas para costados y flotación, cubiertas, superestructuras e interiores

2.1 SISTEMAS DE PINTADO

Sistema de recubrimiento epoxi multifuncional resistente a la abrasión, derrames de aceite y productos químicos suaves					
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	<p>Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½, perfil de rugosidad 40 – 70µm.</p> <p>Acero imprimado con shop primer silicato de zinc barrido según SPSS-Ss o limpieza con cepillo mecánico según ISO St3.</p> <p>Acero galvanizado sin grasa, sales y cualquier contaminación debe lijarse para conferir rugosidad.</p>				
PRETRATAMIENTO	<p>En caso de usar hidrolimpiadora con agua a alta presión según VIS WJ2/3 L o ISO Wa 2/2 ½ aplicar una primera capa de SIGMACOVER™ 280.</p>				
SISTEMA DE PINTADO	<table border="0"> <tr> <td>SIGMAPRIME™ 200 SERIES</td> <td>125µm</td> </tr> <tr> <td>SIGMACOVER™ 456</td> <td>125µm</td> </tr> </table>	SIGMAPRIME™ 200 SERIES	125µm	SIGMACOVER™ 456	125µm
SIGMAPRIME™ 200 SERIES	125µm				
SIGMACOVER™ 456	125µm				
NOTAS	<ul style="list-style-type: none"> - SIGMAPRIME™ 200 series puede reemplazarse por Sigmacover 435. - Si se requiere un acabado resistente a la radiación ultravioleta solar aplicar SIGMADUR™ 1800 (brillo), SIGMADUR™ 550 (brillo) o SIGMADUR™ 520 (semibrillante). - A temperatura inferiores a 5°C, SIGMAPRIME™ 200 series se puede reemplazar por SIGMAPRIME™ 200 LT series. 				
MANTENIMIENTO	<p>Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación.</p>				

Sistema de recubrimiento repintable epoxi con acabado poliuretano con excelentes propiedades para servicio en zonas húmedas y secas Sistema certificado para baja propagación de llama, ver la ficha 1883B							
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	<p>Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½, perfil de rugosidad 40 – 70µm o limpieza mecánica según ISO St3.</p> <p>Acero imprimado con shop primer aprobado, barrido ligero según SPSS-Ss o limpieza mecánica según SPSS-Pt2.</p> <p>Acero galvanizado y aluminio, desengrasar y eliminar las sales mediante limpieza mecánica y enjuagado, por ejemplo, con cepillo con nylon y usando abundante agua dulce, seguido conferir rugosidad a la superficie debiendo estar totalmente seca.</p> <p>Poliéster y otros plásticos (deben ser comprobados), desengrasar y eliminar los contaminantes mediante limpieza mecánica, sin grasa, sales y cualquier contaminación debe lijarse para conferir rugosidad, limpiando maderas, tableros y virutas presentes, todas las superficies deben ser lijadas previo la aplicación de la primera capa.</p>						
SISTEMA DE PINTADO	<table border="0"> <tr> <td>SIGMACOVER™ 280</td> <td>50µm</td> </tr> <tr> <td>SIGMACOVER™ 456</td> <td>75µm</td> </tr> <tr> <td>SIGMADUR™ 550</td> <td>50µm</td> </tr> </table>	SIGMACOVER™ 280	50µm	SIGMACOVER™ 456	75µm	SIGMADUR™ 550	50µm
SIGMACOVER™ 280	50µm						
SIGMACOVER™ 456	75µm						
SIGMADUR™ 550	50µm						
MANTENIMIENTO	<p>Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación.</p>						

3. Sistemas anticorrosivos para superficies sumergidas

La calidad de la preparación de superficie es un factor muy importante para el correcto comportamiento de los sistemas para superficies sumergidas y área de flotación, particularmente cuando exista protección catódica. Los mejores resultados sólo se obtendrán sobre superficie chorreada según ISO 8501-1 Sa 2½, lo que significa que el shop primer deber ser totalmente eliminado. Esto es importante, sobre todo cuando el proceso de corrosión ya se ha iniciado.

Cuando se realiza el mantenimiento durante el carenado de la embarcación para la reposición del antiincrustante, es muy importante que las incrustaciones, la pintura desprendida y cualquier clase de contaminación, se eliminen mediante limpieza con agua dulce a alta presión “High Pressure Water Cleaning abreviado HPWC” con presiones de trabajo de 350 a 700 bar. Cualquier incrustación y/o pintura desprendida, que permanezca después de la HPWC, debe eliminarse mediante cepillado o barrido. La eliminación de manchas de aceite o grasa, se puede lograr cepillando, previamente a la limpieza con HPWC, las áreas afectadas combinándolo con el uso de detergentes apropiados. Esta planificación debe ir seguida por el lavado con agua dulce, antes del chorreado y/o repintado. Podría, no obstante ser necesario hacer un chorreado con abrasivo en dichas superficies después de esta operación, para evitar que el aceite u otros contaminantes penetren en los sistemas de pintura ya existentes. Las oxidaciones se deben eliminar mediante chorreado con abrasivo, recomponiendo el sistema anticorrosivo original, según los sistemas de pintado especificados.

SISTEMAS DE PINTADO

Sistema de recubrimiento epoxi multisuperficies para superficies sumergidas y área de flotación con buena resistencia al impacto mecánico, abrasión y compatible con protección catódica bien diseñada	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½ Acero imprimado con shop primer silicato de zinc, barrido según SPSS-Ss. Los cordones de soldadura, quemaduras y/o oxidaciones se tratarán mediante chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½ o limpieza con cepillo mecánico según ISO SPSS Pt3.
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAPRIME™ 200 SERIES 125µm SIGMACOVER™ 555 125µm Antiincrustante especificado
NOTAS	A temperaturas por debajo de 5°C, SIGMAPRIME™ 200 series debe ser reemplazado por SIGMAPRIME™ 200 LT series.
MANTENIMIENTO	Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación.

3.1 ANTIINCRUSTANTES

Se denominan **incrustaciones** a las adherencias de organismos marinos animales y/o vegetales en las superficies sumergidas de las embarcaciones, boyas, plataformas marinas “offshore” y en general cualquier elemento sumergido. Normalmente, lo primero que se adhiere a la superficie es el verdín. Se compone de una capa bacteriológica viscosa la cual permite el desarrollo de microorganismos. El verdín puede aparecer y desaparecer de la superficie. Existen otras formas de incrustaciones como las **macroincrustaciones**, muchos más exageradas, por ejemplo, algas marrones y verdes, lapas, mejillones, escaramujos, percebes etc. La presencia de estas incrustaciones en el casco de las embarcaciones incrementa la fricción, reduciéndose la velocidad e incrementándose el consumo del combustible.

3. Sistemas anticorrosivos para superficies sumergidas

Es conocido que la resistencia a la fricción en el movimiento del buque puede incrementarse en un 80% sobre el total de su resistencia. Las incrustaciones del buque pueden ocasionar una gran resistencia a la fricción y, por tanto, es de máxima importancia mantener la embarcación sin incrustaciones.

La adherencia de las incrustaciones se produce generalmente cuando el buque está parado y/o navega durante espacios cortos de tiempo. Sin embargo, es posible que cierto tipo de organismos marinos (por ejemplo, lapas) lleguen a adherirse al casco, incluso cuando el buque esté navegando.

Para combatir este problema se han desarrollado las pinturas antiincrustantes. Según su funcionalidad se pueden clasificar en:

Antiincrustante convencionales

A este grupo pertenecen los antiincrustantes de materia soluble clásicos, basados en resinas modificadas y pigmentados con óxido de cobre u otras toxinas orgánicas, suelen tener una alta concentración de pigmento en volumen, para conseguir un buen contacto directo entre la toxina y el agua de mar. Este tipo de antiincrustante suelen perder su funcionalidad después de 8 a 12 meses.

El hecho de incrementar el espesor de película seca no supone un mayor periodo entre carenas.

Antiincrustante de alta duración "Antifouling long life"

La larga vida del antiincrustante está directamente relacionada con el tipo de resina soluble o semisoluble con óxido de cobre y otras toxinas orgánicas dispersas. En contacto con el agua de mar la toxina es lixiviada desde la película de pintura mediante un proceso de difusión. Sin embargo, la relación entre la velocidad de difusión de la toxina en la pintura antiincrustante y el tiempo de servicio no es lineal, por esta razón, PPG ha decidido no incluir en esta categoría de antiincrustante los productos sin estaño (TBT free), que están considerados aparte con esta misma denominación.

Por tanto, los antiincrustante convencionales y los de larga duración liberan inicialmente rápidamente el biocida tras la inmersión inicial, siendo limitado el periodo en servicio, pero solamente el tipo denominado [antiincrustante autopulimentable "Selfpolishing antifouling"](#) que se explican a continuación es capaz de mantener la liberación de biocida constante durante todo el periodo de navegación.



3. Sistemas anticorrosivos para superficies sumergidas

Antiincrustante autopulimentables del tipo TBT

Los antiincrustantes autopulimentables del tipo TBT están basados en resinas tóxicas pigmentadas con finos biocidas. El polímero que conforma la resina tiene al componente tóxico con estaño (TBT) unido químicamente, de tal forma que la hidrólisis del polímero orgánico de estaño hidrófobo, cuando está sumergido en agua de mar, da como resultado la liberación de la toxina a una velocidad controlada y con una efectiva dosificación. La resina residual se hace hidrofílica y la superficie del material es gradualmente pulimentada dando una continua exposición a una nueva capa tóxica, incluso en condiciones estáticas. La velocidad de este proceso es el llamado **índice de pulimentación** y depende de la composición específica del polímero orgánico de estaño.

Debido al mecanismo de pulimentación que ocurre más rápido en las crestas que en los valles de la superficie rugosa, se produce un efecto de alisado, dando como resultado una disminución de la rugosidad y en consecuencia reduce la fricción descendiendo el consumo de combustible. El tiempo de servicio de este antiincrustante es proporcional al espesor seco aplicado. La pintura antiincrustante se consume gradualmente durante el periodo en servicio. Como resultado de este fenómeno, se reducen los costes para los siguientes carenados ya que no es necesaria la aplicación de ninguna capa selladora, repintándose directamente el antiincrustante autopulimentable. Este tipo de mecanismo hace que los sistemas antiincrustantes del tipo TBT con estaño, son mejores que los convencionales “conventional antifouling” y los de larga duración “antifouling long life” y además proporcionan excelente prevención contra las incrustaciones hasta un periodo de cinco años, así como otros beneficios adicionales. La velocidad del buque y su periodo anual de navegación, serán determinantes para la elección del sistema antiincrustante más apropiado.

Antiincrustante autopulimentables sin TBT (TBT FREE)

Los antiincrustantes sin TBT son recubrimientos de alto contenido en sólidos basados en resinas flexibles hidrofílicas pigmentados con un fino óxido de cobre e incrementando su acción con biocidas extras, para la protección contra todo tipo de incrustaciones. Cuando está en inmersión en agua de mar, el biocida se libera a velocidad controlada con una dosificación efectiva. Simultáneamente la resina del material pulimentable experimenta la gradual disminución del espesor del antiincrustante.

Estos antiincrustantes autopulimentables sin TBT proporcionan protección contra las incrustaciones por un periodo de hasta tres años, dependiendo de las áreas de navegación y sus condiciones.

Antiincrustantes de baja tensión superficial siliconados

Los antiincrustantes de baja tensión superficial de esta gama, proporcionan una superficie muy lisa y naturaleza hidrofóbica, que actúa frente al asentamiento de la incrustación. Están diseñados para su aplicación en buques, instalaciones sumergidas, plataformas flotantes, tomas de mar etc., superficies que se encuentran expuestas en áreas con aguas agresivas. No se pueden aplicar sistemas siliconados sobre anticorrosivos convencionales monocomponentes deben ser aplicados sobre sistemas anticorrosivo basado en resinas epoxi. Consultar para esta gama de productos con su representante de ventas más próximo o con el departamento técnico de PPG.



4. Sistemas para tanques de lastre, agua potable, cargas, aguas residuales y productos químicos

4.1 SISTEMAS PARA TANQUES DE LASTRE

Los tanques de lastre forman parte de las zonas más críticas dentro de la estructura de una embarcación, en lo que a la protección anticorrosiva se refiere. Durante el periodo de vida de una embarcación, estas áreas están sujetas a la exposición al agua de mar cuando están llenos o lastrados y a intensas condensaciones cuando están vacíos o deslastrados. Los sistemas de pintado para tanques de lastre también pueden estar sometidos a notables contrastes de temperatura, especialmente durante las operaciones de lastrado o llenado de los tanques.

Además de las condiciones agresivas a las que están expuestos los tanques de lastre y los doble fondos, éstos siempre son estructuras complejas y que por lo general no son fácilmente accesibles. La unión de estos factores determina los criterios y prestaciones que un tanque de lastre o doble fondo tiene que cumplir.

En primer lugar, el sistema de pintado tiene que ser resistente al agua de mar. Además de ser resistente a la inmersión permanente en agua de mar, también deben resistir la condensación a altas temperaturas. Además de tener estas características, deben ser fácilmente aplicables, incluyendo la protección de aristas, groeras y cantos vivos. Por nuestra experiencia sabemos que la rotura de la película se produce principalmente en zonas que son difíciles de pintar como las aristas, cordones de soldaduras, groeras etc. El espesor de la película en estas áreas con frecuencia no es suficiente, debido a que son superficies de difícil acceso y a la tendencia natural de la pintura a desaparecer de las zonas de aristas afiladas. Para una protección adecuada en estas áreas se recomienda un sistema de dos capas para que exista un control exhaustivo de los espesores en las zonas de difícil acceso, aplicando un recorte a brocha "stripecoat" a estas zonas, previa a la aplicación de las capas generales. La calidad

SISTEMAS DE PINTADO

Sistema de recubrimiento epoxi multisuperficies para tanques de lastre, apropiado para aplicación en la fase de bloques	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½, perfil de rugosidad 30 – 75µm Acero imprimado con shop primer silicato de zinc barrido según SPSS-Ss o limpieza mecánica según SPSS-Pt3 o ISO 8501-3:2006 grado P2 Los tanques de lastre cumplirán con la regulación IMO MSC.215(82), ver información con más detalle en la página 2 y en la ficha técnica del producto
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAPRIME™ 200 SERIES 125µm SIGMAPRIME™ 200 SERIES 125µm
MÍNIMO "DFT"	Mínimo espesor de película seca (DFT) de 250µm según regla 90/10*
SISTEMA DE PINTADO SEGÚN LA RESOLUCIÓN IMO MSC.215 (82)	SIGMAPRIME™ 200 SERIES 160µm SIGMAPRIME™ 200 SERIES 160µm
MÍNIMO Y MÁXIMO "DFT" PARA EL SISTEMA	Mínimo "DFT" es 320µm aplicado según regla 90/10* Máximo "DFT": máximo espesor de película seca de 2000µm puede ocurrir ocasionalmente (áreas menores) dónde el solape es inevitable (por ejemplo, alrededor de cantos, esquinas, líneas de soldadura etc.). Consultar al departamento técnico de PPG en caso de espesores de película seca fuera de esta recomendación
NOTAS	A temperaturas por debajo de 5°C, Sigmaprime 200 series debe ser reemplazado por SIGMAPRIME™ 200 LT series
MANTENIMIENTO	Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación
*REGLA 90/10	El 90% de las medidas debe ser el espesor especificado aceptando solamente un 10% fuera. Ver ficha 1411 de PPG.

4. Sistemas para tanques de lastre, agua potable, cargas, aguas residuales y productos químicos

y naturaleza del shop primer durante la construcción de la embarcación determinará el funcionamiento del sistema de pintado especificado. Los distintos tipos de shop primer apropiados, son aquellos recomendados por PPG, consultar con el departamento técnico más cercano.

La condición general del shop primer envejecido puede variar mucho según la estructura y en muchos casos es difícil evaluar la gravedad de la rotura de la película. Los shop primer del tipo silicato de zinc en buenas condiciones, se deben limpiar exhaustivamente hasta eliminar cualquier contaminación y/o sales de zinc. Si fuese necesario, se debería realizar un barrido según SPSS-Ss ó limpieza con cepillo mecánico según SPSS-Pt3. Las áreas de cordones de soldadura y zonas dañadas por el calor, merecen especial atención, incluyendo las superficies afectadas por quemaduras.

4.2 SISTEMAS PARA TANQUES DE AGUA POTABLE

Para los revestimientos de los sistemas de pintados aprobados para tanques de agua potable, se deben tener en cuenta una serie de factores importantes.

Además de proporcionar una excelente resistencia al agua, también es de extrema importancia que en la pintura no se produzcan migraciones de sustancias que puedan afectar a la calidad del agua y que, por consiguiente, sean perjudiciales para la salud. Para la fabricación de estos revestimientos se exigen estrictos controles en la elección de las materias primas que vayan a intervenir en la composición de los productos que se desarrollen. La preparación de superficie, la aplicación y el curado del sistema, se debe llevar a cabo con el máximo cuidado y bajo una exhaustiva supervisión técnica.

El curado completo del revestimiento es esencial para evitar migraciones. Un revestimiento que no haya curado de forma total, puede contener disolventes que dan lugar a la migración de sustancias no deseadas, produciendo formación de bacterias o daños tempranos en el revestimiento.



Tanque de lastre.



Recorte de brocha. Bodega de carga.



Chorreado abrasivo en tanques.



Tanque de lastre.

SISTEMAS DE PINTADO

Sistema de recubrimiento epoxi puro de alto espesor sin disolventes para agua potable	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½ o ISO Sa3 Perfil de rugosidad (Rz) 50 – 100µm
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAGUARD™ CSF 585 300µm En cantos vivos, cordones de soldadura, groeras, pernos, etc. se debe aplicar previamente un recorte a brocha "stripe coat"
NOTAS	Antes de utilizar el agua potable, se debe llevar a cabo un lavado del tanque (ver ficha técnica 7785)

4. Sistemas para tanques de lastre, agua potable, cargas, aguas residuales y productos químicos

4.3 SISTEMAS PARA BODEGAS DE CARGA

Las bodegas de cargas son los tanques destinados para el transporte de todo tipo de cargamentos.

SISTEMAS DE PINTADO

Sistema de recubrimiento epoxi puro para facilitar los procesos de aplicación en nuevas construcciones. Buena resistencia a la abrasión y disponible para un amplio rango de cargas. Puede ser usado para el transporte de cargas angulares ocasionalmente.	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½, perfil de rugosidad 40 – 70µm Acero imprimado con shop primer aprobado, barrido según SPSSSSs o limpieza mecánica según SPSS-Pt3
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAPRIME™ 200 SERIES 125µm SIGMAPRIME™ 200 SERIES 125µm
ESPESOR PELÍCULA SECA (DFT)	Para el mínimo y máximo espesor aplicado son válidos los principios de buenas prácticas de recubrimientos El mínimo DFT del sistema de pintado debe seguir la regla 85/15 (85% debe tener el DFT recomendado con solamente un 15% de lecturas fuera) Para unas óptimas prestaciones en relación con las propiedades de curado y el tiempo para la primera carga, el espesor de película seca aplicado del sistema no debe exceder 2 veces el valor recomendado. Las áreas dónde la aplicación del espesor de película seca sea 2.2 veces el valor recomendado, no pueden exceder habitualmente del 15%
NOTAS	A temperaturas por debajo de 5°C, SIGMAPRIME™ 200 series debe ser reemplazado por SIGMAPRIME™ 200 series LT
MANTENIMIENTO	Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación
PRETRATAMIENTO	<ul style="list-style-type: none">- Para cargas secas - VIS WJ2/3 o ISO Wa 2/2 ½ L seguido de la especificación de arriba- Para cargas húmedas - VIS WJ2L O ISO Wa 2 ½ L seguido por apropiada imprimación como primera capa- Para más información ver la ficha de información 1498



4. Sistemas para tanques de lastre, agua potable, cargas, aguas residuales y productos químicos

Sistema epoxi multisuperficies para nuevas construcciones y mantenimiento para un amplio rango de superficies pretratadas. Buen impacto y resistencia a la abrasión y adecuado para el transporte de un amplio rango de cargas. Apropiado para el servicio de transporte de cargas angulares duras.					
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	<p>Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½, perfil de rugosidad 40 – 70µm</p> <p>Acero imprimado con shop primer aprobado, barrido según SPSSs o limpieza mecánica según SPSS-Pt3</p>				
PRETRATAMIENTO	<p>Cuando se use lavado con agua a alta presión “hydrojetting” se recomiendan los grados de preparación siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para cargas secas – VIS WJ2/3 o ISO Wa 2/2 ½ L seguido de la especificación de arriba - Para cargas húmedas – VIS WJ2L O ISO Wa 2 ½ L seguido por apropiada imprimación como primera capa - Para más información ver la ficha de información 1498 				
SISTEMA DE PINTADO	<table border="0"> <tr> <td>SIGMACOVER™ 350</td> <td>125µm</td> </tr> <tr> <td>SIGMACOVER™ 350</td> <td>125µm</td> </tr> </table>	SIGMACOVER™ 350	125µm	SIGMACOVER™ 350	125µm
SIGMACOVER™ 350	125µm				
SIGMACOVER™ 350	125µm				
ESPESOR PELÍCULA SECA (DFT)	<p>Para el mínimo y máximo espesor aplicado son válidos los principios de buenas prácticas de recubrimientos</p> <p>El mínimo DFT del sistema de pintado debe seguir la regla 85/15 (ej. 85% debe tener el DFT recomendado con solamente un 15% de lecturas fuera)</p> <p>Para unas óptimas prestaciones en relación con las propiedades de curado y el tiempo para la primera carga, el espesor de película seca aplicado del sistema no debe exceder 2 veces el valor recomendado. Las áreas dónde la aplicación del espesor de película seca sea 2.2 veces el valor recomendado, no pueden exceder habitualmente del 15% (ver ficha informativa 1411 para detalles adicionales)</p>				
NOTAS	<ul style="list-style-type: none"> - Si se precisa de un sistema epoxi repintable puede ser especificado SIGMACOVER™ 456 como acabado con DFT de 125µm reemplazando a SIGMACOVER™ 350 - Las propiedades mecánicas de SIGMACOVER™ 456 no son las mismas que SIGMACOVER™ 350, por lo tanto, debe ser consideradas en el transporte de cargas angulares duras - La aplicación a temperaturas por debajo de 5°C, los productos especificados deben ser reemplazados por versiones LT 				
MANTENIMIENTO	Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación				



4. Sistemas para tanques de lastre, agua potable, cargas, aguas residuales y productos químicos

4.4 SISTEMAS PARA TANQUES DE PETRÓLEO CRUDO, AGUAS RESIDUALES Y PRODUCTOS QUÍMICOS

Los tanques destinados para contener aguas residuales, así como para el transporte de productos químicos de muy diversa índole, están basados en distintas tecnologías epoxi amina y epoxi fenólico. La flexibilidad de los cargamentos y excelente resistencia química contra una amplia gama de ácidos orgánicos, alcoholes, aceites comestibles, grasas (sin tener en cuenta el contenido de ácidos libre de grasas) y disolvente (consultar la tabla de resistencia químicas más actual para cada producto).

Para las instrucciones de aplicación, debe prestarse especial atención a los procedimientos de trabajo y a la ficha técnica de los productos.

SISTEMAS DE PINTADO

Sistema epoxi amina para tanques de cargas de petróleo crudo según resolución IMO MSC.288(87)	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado mínimo grado ISO 8501-1 Sa 2½ Perfil de rugosidad (Rz) 30 - 75µm Ver información relevante y detalles en la ficha técnica
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAGUARD™ 720 GREY 160µm SIGMAGUARD™ 720 GREEN 160µm
MÍNIMO Y MÁXIMO DFT DEL SISTEMA	Mínimo DFT: 320µm aplicado según la regla 90/10* Máximo DFT: Para unas óptimas prestaciones, en relación con su curado y tiempo hasta primera carga, el espesor de película seca aplicado no debe exceder de 600µm
MANTENIMIENTO	Ver las recomendaciones descritas en la guía MSC.291(87) para mantenimiento y reparaciones de recubrimientos protectores para tanques de aceites y petróleo crudo
*REGLA 90/10	El 90% de las medidas debe ser el espesor especificado aceptando solamente un 10% fuera. Ver ficha 1411

Sistema epoxi amina resistente a productos químicos y disolventes según la última edición de la tabla de resistencia químicas	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½ Perfil de rugosidad (Rz) 40 - 70µm
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAGUARD™ 720 GREY 125µm SIGMAGUARD™ 720 GREEN 125µm

4. Sistemas para tanques de lastre, agua potable, cargas, aguas residuales y productos químicos

Sistema epoxi fenólico para aguas residuales y transporte de productos químicos							
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½ Perfil de rugosidad (Rz) 50 - 100µm						
SISTEMA DE PINTADO	<table border="0"> <tr> <td>PHENGUARD™ 930</td> <td>100µm</td> </tr> <tr> <td>PHENGUARD™ 935</td> <td>100µm</td> </tr> <tr> <td>PHENGUARD™ 940</td> <td>100µm</td> </tr> </table>	PHENGUARD™ 930	100µm	PHENGUARD™ 935	100µm	PHENGUARD™ 940	100µm
PHENGUARD™ 930	100µm						
PHENGUARD™ 935	100µm						
PHENGUARD™ 940	100µm						
NOTAS	<ul style="list-style-type: none"> - Para más información ver hojas de sistemas 3322 y 3329 - PHENGUARD™ 930/935/940 puede ser reemplazado por 3 capas de 100µm de PHENGUARD™ 965 						
MÍNIMO Y MÁXIMO DFT	Mínimo DFT es de 300µm, promedio máximo DFT de 500µm y localmente el máximo DFT no debe exceder de 600µm, ver ficha de sistema 3322						
MANTENIMIENTO	Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación Para mantenimientos menores de defectos puede usarse SIGMAGUARD™ 795						

Sistema epoxi fenólico sin disolventes para aguas residuales y transporte de productos químicos	
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado según ISO 8501-1 Sa 2½ Perfil de rugosidad (Rz) 50 - 100µm
SISTEMA DE PINTADO	NOVAGUARD™ 840 300µm
NOTAS	En caso de tanques con estructuras complicados es recomendable la aplicación de 2 capas de 250µm de NOVAGUARD™ 840
MÍNIMO Y MÁXIMO DFT	Mínimo DFT es de 300µm, máximo DFT en áreas críticas es 600µm
MANTENIMIENTO	Mantenimiento preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación

5. Sistemas para altas temperaturas

La mayoría de las pinturas resistentes al calor están compuestas de pigmentos de aluminio con propiedades para la protección anticorrosiva.

Las pinturas de aluminio resistentes al calor basadas en resinas alquídicas, protegen el acero hasta temperaturas de 175 °C. Por encima de estas temperaturas, la resina alquídica se destruye, pero los pigmentos de aluminio continúan protegiendo la superficie después de la sinterización hasta 350°C.

Las pinturas epoxi pigmentados con aluminio tienen una buena resistencia a la temperatura de hasta 200°C.

Las pinturas basadas en siliconas prolongan el servicio a altas temperaturas hasta 500°C.

Una buena preparación de superficies es esencial para que estas pinturas resistentes al calor se comporten de forma adecuada. Para la preparación del acero, se acepta un mínimo grado de preparación conforme ISO St3 en superficies interiores, pero para áreas exteriores, el estándar mínimo aceptable es chorreado grado ISO 8501-1 Sa 2½. En superficie de acero que no contengan calamina, es aceptable su tratamiento mediante discos abrasivos de carburo flexibles, dando como resultado una preparación SPSS-Pt3.

Sistema basado en resinas alquídicas pigmentadas con aluminio, resistente al calor hasta 175°C, en ambientes normales

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Acero chorreado abrasivo grado ISO 8501-1 Sa 2½
Acero sin calamina, limpieza con discos abrasivos de carburo flexibles hasta alcanzar el grado SPSS Pt3

SISTEMA DE PINTADO

SIGMARINE™ 24	35µm
SIGMATHERM™ 175	25µm
SIGMATHERM™ 175	25µm
SIGMATHERM™ 175	25µm

SIGMARINE™ 24 puede ser sustituido por Sigmafast 20



5. Sistemas para altas temperaturas

Sistema basado en epoxi con óxido de hierro micáceo, resistente al calor hasta 200°C en ambientes marinos

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado abrasivo grado ISO 8501-1 Sa 2½ Acero sin calamina, limpieza con discos abrasivos de carburo flexibles hasta alcanzar el grado SPSS Pt3	
SISTEMA DE PINTADO	SIGMACOVER™ 435	75µm
	SIGMACOVER™ 435	75µm
	SIGMATHERM™ 435	75µm

Sistema basado en resinas alquídicas pigmentadas con aluminio, resistente a temperaturas hasta 500°C en interiores

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Acero chorreado abrasivo grado ISO 8501-1 Sa 2½ Acero sin calamina, limpieza con discos abrasivos de carburo flexibles hasta alcanzar el grado SPSS Pt3	
SISTEMA DE PINTADO	SIGMATHERM™ 500	25µm
	SIGMATHERM™ 500	25µm
NOTA	Para obtener un rendimiento óptimo es necesario que, después de la aplicación, exista una temperatura mínima de 200°C durante 1 hora	



6. Sistemas resistentes al agua caliente

El agua salada del mar, el agua potable y el agua desmineralizada o destilada a pH neutro tienen efectos similares sobre los revestimientos de protección, pero las aguas ácidas o alcalinas son más agresivas. Los sistemas descritos son resistentes hasta temperatura del agua de 100°C.

El sistema de pintado de protección contra el agua caliente es de hecho un factor muy crítico. Solamente la combinación de una muy buena preparación de superficie, correcto espesor de película seca y un buen curado y ventilación, proporcionarán la protección deseada contra la influencia del agua caliente.

La preparación de superficie al grado ISO 8501-1 Sa 2½ es esencial. Una limpieza mediante chorreado abrasivo sobre superficie corroídas con picaduras, con impurezas o mal tratadas, producirá fallos en el sistema.

Cuando la embarcación está en servicio, el sustrato debe estar a la misma temperatura que el agua caliente para evitar ampollamientos. Por eso, el equipo, los tanques o la embarcación se deben aislar adecuadamente para reducir la transmisión de calor a través de los mamparos de acero junto con el sistema de revestimiento.

La aplicación del sistema debe realizarse de forma cuidadosa, evitando exceso de espesor, evitando que el disolvente quede atrapado y manteniendo unas condiciones de ventilación y curado adecuadas mediante los procesos de aplicación y curado (Véanse las fichas de PPG 1431, 1433 y 1434)

Sistema epoxi fenólico resistente al agua caliente a temperaturas de hasta 100°C

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Acero chorreado abrasivo grado ISO 8501-1 Sa 2½ y sin óxido, calamina, imprimación de prefabricación "shop primer" y cualquier otra contaminación
Perfil de rugosidad (Rz) 50 - 100µm

SISTEMA DE PINTADO

PHENGUARD™ 930	100µm
PHENGUARD™ 935	100µm
PHENGUARD™ 940	100µm



7. Sistemas para poliéster y fibra de vidrio

Sistema de recubrimiento epoxi multifuncional resistente a la abrasión, derrames de aceite y productos químicos suaves para cubiertas, estructura, flotación y costados

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Limpeza general para la eliminación de la contaminación con agua dulce, si existe grasa debe utilizarse disolvente apropiados. Se debe conferir rugosidad adecuada al sustrato. La superficie de pintado debe estar totalmente seca y sin contaminación antes del pintado. Se debe comprobar la adherencia sobre el método de preparación efectuado
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAPRIME™ 200 SERIES 60µm SIGMACOVER™ 555 125µm Antiincrustante especificado
MANTENIMIENTO	Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación

Sistema anticorrosivo epoxi para áreas sumergidas con buena adherencia sobre poliéster y acabado antiincrustante en función de los patrones de navegación de la embarcación

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	Limpeza general para la eliminación de la contaminación con agua dulce, si existe grasa debe utilizarse disolvente apropiados. Se debe conferir rugosidad adecuada al sustrato. La superficie de pintado debe estar totalmente seca y sin contaminación antes del pintado. Se debe comprobar la adherencia sobre el método de preparación de superficie efectuado
SISTEMA DE PINTADO	SIGMAPRIME™ 200 SERIES 60µm SIGMACOVER™ 456 100µm
NOTA	<ul style="list-style-type: none">- Si se requiere un acabado resistente a la radiación ultravioleta solar aplicar SIGMADUR™ 1800 (brillo), SIGMADUR™ 550 (brillo) o SIGMADUR™ 520 (semibrillante).- A temperatura inferiores a 5°C, SIGMAPRIME™ 200 se puede reemplazar por SIGMAPRIME™ 200 series LT mantenimiento Preferiblemente debe llevarse a cabo según esta especificación





PPG Dyrup Spain S.A.
Pol. Ind. Santiga, C/ Pla dels avellaners, 4
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
ESPAÑA



We protect and
beauty the world™