



Selección del sistema de revestimiento protector con ISO 12944



Introducción

Desde 1959, Transocean Coatings protege estructuras en el mar o en tierra, como acero estructural y construcciones de techos en edificios, puentes, tanques de almacenamiento, infraestructuras de agua y combustible, fábricas e instalaciones de energía en tierra y mar, como parte de energías renovables o activos de petróleo y gas. La lucha contra la corrosión incluye partes visibles e invisibles, como zonas internas enterradas, sumergidas o no accesibles.

La pintura es el método más utilizado para proporcionar protección contra la corrosión. La norma ISO 12944 "Pinturas y barnices: protección contra la corrosión para estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora" es un documento de uso frecuente en la selección de sistemas de recubrimiento para la protección del acero.

La norma es una herramienta que ayuda a los propietarios de activos, operadores y contratistas en el trabajo diario y brindar orientación sobre la planificación del mantenimiento y otras decisiones (de inversión) cuando se trata de recubrimientos protectores. Como se indica en la parte 1 de este documento: "El tipo de condiciones ambientales y la durabilidad de los sistemas de recubrimientos son los principales parámetros para seleccionar los sistemas de pintura. Por lo tanto, una elección correcta de los sistemas es una decisión de inversión importante".

Transocean Coatings puede ayudar a utilizar el estándar para responder a la pregunta: ¿qué sistema de revestimiento protector es el adecuado para mi proyecto?

Alcance

El objetivo de la norma ISO 12944 es la protección contra la corrosión. La norma no cubre la protección contra daños causados por microorganismos como incrustaciones marinas, etc., productos químicos, acción mecánica (abrasión, etc.) e incendios. Por lo tanto, esta norma no cubre el recubrimiento del interior de un tanque (revestimiento).

Este folleto

En este folleto resumimos las diferentes partes de la norma ISO 12944 pero, lo que es más importante, cómo puede ayudar en las operaciones diarias; desde la selección de sistemas de recubrimiento hasta otras consideraciones relacionadas con

cómo aprovechar al máximo un sistema de recubrimiento protector de Transocean Coatings.

Los pasos en la selección del recubrimiento

La exposición o el entorno donde se utiliza el acero recubierto y su grado de corrosión tienen una influencia importante en la duración de un sistema de recubrimiento: la durabilidad. En la norma, la durabilidad dicta los tipos de recubrimiento y el espesor mínimo de la película. En ISO 12944 se utilizan cuatro rangos de durabilidad desde la aplicación del sistema hasta el primer mantenimiento mayor: desde baja (<7 años) hasta muy alta (>25 años).

Después de identificar la exposición y decidir la durabilidad requerida, las tablas guían al usuario a través del proceso de selección de tipos de recubrimiento y espesor mínimo requerido por capa.



Para respaldar el desempeño esperado, la norma prescribe requisitos de pruebas de desempeño de laboratorio.

Los aspectos más destacados de nuestros sistemas de recubrimiento probados y un resumen de nuestra amplia cartera de productos muestran por qué puede confiar en la lata del delfín sonriente: es única.

Ambiente

Atmosférico

Algunas ubicaciones son más agresivas con respecto a la corrosión que otras. Considere las zonas rurales o urbanas frente a las costeras e industriales. Es probable que las partes interiores y exteriores de la misma estructura de acero se corroan a un ritmo diferente debido al mayor "tiempo de exposición a humedad" y la contaminación exterior.

La Tabla 1 enumera los entornos atmosféricos externos (5) e internos (6) que describe la norma ISO 12944-2. La velocidad de corrosión correspondiente se estima basándose en la pérdida anual de material en caso de que el acero quedara expuesto. La Tabla 2 enumera las categorías de inmersión (4) en la norma.

Costa afuera (Offshore)

La parte costa afuera de la norma, 12944-9, reemplaza a la ISO 20340. Aquí la zona de salpicadura se describe como una combinación de escenarios atmosféricos (usando la categoría

CX) y de inmersión vinculados a especificaciones de prueba y recubrimiento específicas.

Muy baja corrosividad, ¿o no?

La pérdida de material en la categoría de corrosividad C1 es muy baja; no se proporciona ningún sistema de recubrimiento para este entorno. Si aún es necesario pintar por motivos estéticos, de marcado (de seguridad) o de higiene (capacidad de limpieza), se puede utilizar un sistema destinado a la categoría de corrosividad C2 (de baja durabilidad según la norma, que es de hasta 7 años).

Las estructuras de acero destinadas a la categoría de corrosividad C1 pueden estar expuestas a un ambiente más agresivo durante las etapas de transporte, almacenamiento o construcción. Para evitar la corrosión en estas etapas, el acero debe almacenarse adecuadamente o aplicarse una capa (imprimación) adecuada para el tiempo de exposición y la presión de corrosión esperados.

Tabla 1: categorías de exposición atmosférica (ISO 12944-2, ISO 9223)

| Corrosión | Ejemplo exterior | Ejemplo interior |
|-------------------------|--|---|
| C1 (muy bajo) | | Edificios con calefacción en zonas rurales como oficinas, hoteles, edificios públicos. |
| C2 (bajo) | Zonas rurales con bajo nivel de contaminación. | Edificios sin calefacción donde puede producirse condensación, como almacenes. |
| C3 (mediano) | Zonas urbanas e industriales con contaminación moderada por dióxido de azufre. Zonas costeras con baja salinidad. | Instalaciones industriales con alta humedad como industrias procesadoras de alimentos, cervecerías. |
| C4 (alto) | Zonas industriales y/o costeras con salinidad moderada. | Plantas químicas, piscinas, astilleros, interiores de barcos. |
| C5 (muy alto) | Zonas industriales propensas a alta humedad y ataques químicos. | Instalaciones expuestas a condensaciones permanentes y productos químicos. |
| CX (extremo) | Zonas marinas con alta salinidad. Zonas industriales expuestas a humedad extrema, atmósfera agresiva y zonas tropicales. | Instalaciones expuestas a humedad extrema y atmósfera agresiva. |

Tabla 2: categorías de exposición por inmersión

| Categoría | Ambiente | Ejemplo |
|------------|-----------------------|---|
| Im1 | Agua dulce | Instalaciones fluviales, centrales hidroeléctricas. |
| Im2 | Agua de mar o salobre | Estructuras sumergidas sin protección catódica (por ejemplo, zonas portuarias con estructuras como compuertas, esclusas o embarcaderos) |
| Im3 | Suelo | Tanques enterrados, pilotes de acero, tubos de acero. |
| Im4 | Agua de mar o salobre | Estructuras sumergidas con protección catódica (por ejemplo, estructuras marinas) |

Nota: para las categorías de corrosividad Im1 e Im3, se puede utilizar protección catódica con un sistema de pintura probado en consecuencia.

Durabilidad

Una consideración clave en la toma de decisiones sobre sistemas de revestimiento protector es el tiempo durante el cual se espera que un activo esté protegido. La durabilidad, o vida útil esperada de un sistema de pintura protectora hasta la primera intervención de mantenimiento importante, se clasifica en cuatro rangos:

| Durabilidad | Rango |
|---------------|-------------------|
| Bajo (L) | Hasta 7 años |
| Medio (M) | 7 años a 15 años |
| Alto (H) | 15 años a 25 años |
| Muy Alto (VH) | más de 25 años |

Para determinados escenarios de exposición, la norma sólo considera una durabilidad alta o muy alta. Por ejemplo, la parte 9 sólo trata de la alta durabilidad. Para los escenarios de inmersión Im1, Im2 e Im3, en las tablas DFT solo se proponen sistemas de recubrimiento de clase de durabilidad alta y muy alta. Mucho de esto tiene que ver con la inaccesibilidad de los elementos recubiertos, lo que hace que los intervalos de mantenimiento más cortos sean poco prácticos y/o antieconómicos.

¿Qué es la durabilidad al primer mantenimiento importante?

La durabilidad es un parámetro de planificación/consideración técnica que puede ayudar a establecer un programa de mantenimiento de recubrimientos entre las partes interesadas (involucradas en un proyecto) basado, por ejemplo, en "aproximadamente el 10 % del área recubierta ha alcanzado el grado de corrosión Ri 3, como se define en la norma ISO 4628-3".

El rango de durabilidad no es una garantía (tiempo). Como menciona la norma "el tiempo de garantía es una contraprestación que es objeto jurídico de cláusulas en la parte administrativa del contrato. El tiempo de garantía suele ser inferior al rango de durabilidad. No existen reglas que vinculen los dos períodos de tiempo".

Escenarios Especiales de Estrés

Las tensiones mecánicas (tanto en la atmósfera, erosión por partículas arrastradas por el viento) como en el agua

(desechos, hielo, crecimiento de algas o percebes) no están incluidas en las consideraciones de la Norma ISO 12944 y deben considerarse por separado si se espera que sean parte de un escenario de exposición.

De manera similar, la norma trata únicamente de la exposición (atmosférica) a temperatura ambiente. Las temperaturas de 60°C a 150°C y de 150°C a 400°C se describen como medias y altas respectivamente. Estos rangos de temperatura pueden requerir sistemas de recubrimiento especiales que no cumplan con la norma ISO12944 o que requieran pruebas específicas.

La corrosión bajo aislamiento (CUI) es un escenario especial para el cual se diseñó una norma diferente para la industria del petróleo y el gas que también se puede aplicar en otras industrias (ISO 19277-2018): Pruebas de calificación y criterios de aceptación para sistemas de revestimiento protector bajo aislamiento.

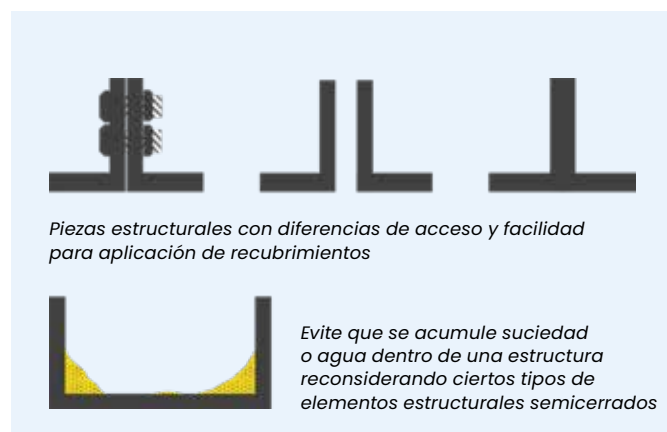
Aunque la norma no cubre todo tipo de estructuras, superficies y preparación de superficies, sugiere que también se puede aplicar a aquellos casos que no están cubiertos por la norma ISO 12944 si así lo acuerdan las partes interesadas. Un ejemplo podría ser el uso en la industria naviera (recubrimientos marinos) para llegar a especificaciones de espesor de recubrimiento estandarizadas para ciertas partes de los barcos. De manera similar, los sistemas de recubrimiento se han probado de acuerdo con la norma para demostrar su idoneidad para funcionar en acero preparado manualmente o con equipos de agua a alta presión (hydro-jetting).



Consideraciones adicionales

Diseño & Especificaciones

ISO 12944-3 proporciona información sobre criterios básicos de diseño para mejorar la resistencia a la corrosión. Da ejemplos de diseños de estructuras adecuados e inadecuados. Con diagramas se indican los elementos estructurales y combinaciones de elementos que pueden causar problemas de accesibilidad durante la preparación de la superficie y la aplicación del recubrimiento, así como durante los trabajos de inspección y mantenimiento.



La corrosión en elementos tipo caja y los componentes huecos que estén adecuadamente sellados del ambiente externo será insignificante. Es otro ejemplo de diseño que puede ser necesario considerar para ser pintado si no se puede evitar la entrada de humedad.

Sustrato y superficie

La norma ISO 12944 trata de estructuras hechas de acero al carbono (por ejemplo, de acuerdo con EN 10025-1 y EN 10025-2) de 3 mm de espesor y superiores; el acero para reforzar el hormigón no está cubierto.

Para el acero picado (grado de oxidación D), se dan consideraciones adicionales: se debe aumentar el espesor de la película seca o el número de capas para compensar la mayor rugosidad del sustrato. Además, se debe consultar al fabricante de la pintura para obtener recomendaciones. Se encuentran disponibles recubrimientos con capacidad de relleno de fosas, generalmente basados en tecnología epoxi sin disolventes.

La norma habla principalmente sobre el recubrimiento de acero desnudo (al carbono), pero incluye referencias a superficies de acero metalizado, rociadas térmicamente con zinc, aluminio o sus aleaciones, superficies galvanizadas en caliente, etc. Superficies pintadas con primarios de taller (shop primers) y otras superficies pintadas (ISO 12944 cubre tanto obra nueva como mantenimiento) también son referencia.

En la parte costa afuera (off-shore) de la norma se da más claridad sobre los sustratos excluidos: acero inoxidable y otros metales como cobre, titanio o aluminio o sus aleaciones, cables de acero, tuberías y estructuras enterradas (Im3).

A menos que se especifique lo contrario, para acero al carbono de cualquier grado de oxidación, el grado mínimo de preparación de la superficie es ISO 8501-1 Sa 2½ (rugosidad media). Para acero galvanizado el granallado es el mínimo. No se deben pasar por alto otros criterios del sustrato: eliminación de sales solubles en agua, polvo, aceite, grasa, etc.

Ejecución y supervisión de trabajos de pintura

Dado que muchos fallos de pintura están relacionados con lo que sucede durante las etapas de preparación de la superficie y aplicación de los recubrimientos, la parte 7 de la norma trata de esta fase. Para obtener más información sobre soporte técnico y garantía de calidad, comuníquese con su representante local de Transocean Coatings.

Otros estándares de la industria

Existen muchos estándares corporativos o industriales que hacen referencia a ISO 12944 o partes de ella. A veces se añaden requisitos adicionales con respecto a la precalificación del producto o sistema (por ejemplo, pruebas de resistencia al impacto o la abrasión).

El estándar de La Industria de Petróleo y Gas de Noruega, Norsok M501; por ejemplo, era conocido principalmente por su uso en alta mar y su vínculo con la norma ISO 20340. Su revisión 7 de 2022 se refiere a casi todas las partes de la norma ISO 12944 en algún momento (excepto la parte 8: Elaboración de especificaciones para obra nueva y mantenimiento). Finalmente, se observa una adopción más amplia de la ISO 12944, directa o indirectamente, en múltiples industrias.



Selección de recubrimiento

Con Zinc o sin zinc

En la mayoría de las descripciones de sistemas en la norma, existe la opción de utilizar una imprimación rica en zinc (abreviada como imprimación "Zn(R)"). La ventaja clave de una imprimación de zinc es su protección activa contra la corrosión que resulta en una mayor durabilidad. ISO 12944 permite un espesor de película más bajo cuando se utiliza una imprimación de zinc; en sistemas atmosféricos la reducción está en el rango de 20-60 µm. La definición para este tipo de imprimación se reduce a un mínimo de 80% de pigmento en polvo de zinc, en peso, en la película seca. Todos los demás tipos de imprimadores, incluidos aquellos con menores cantidades de zinc, se consideran "varios" u "otros imprimadores".

Sistema de recubrimiento y especificaciones.

Un sistema de recubrimientos es la combinación de los diferentes productos y sus espesores individuales combinados para formar un espesor de película total. Una especificación también incluye información sobre el sustrato, la preparación de la superficie, los tiempos de recubrimiento y otros detalles relacionados con la aplicación.

La norma ISO cubre productos de recubrimiento (líquidos) que se secan o endurecen químicamente (curado) en condiciones ambientales.

Puede encontrar información más detallada sobre la selección de recubrimientos en una guía más extensa que se puede descargar desde www.transocean-coatings.com.

Opciones de paquete único y a base de agua

Para varios tipos de recubrimiento, hay opciones a base de agua disponibles y mencionadas en la norma: Alquídic (un componente), Acrílico (un componente), Epoxi (bicomponente) y Poliuretano. La lista no pretende ser exhaustiva y también son aceptables otros sistemas. Por ejemplo, existen silicatos a base de agua (ricos en zinc).

Tecnología innovadora

Aunque la tecnología de la pintura (química de aglutinantes) se muestra en la parte 5 de la norma, se pueden desarrollar y comercializar nuevas tecnologías innovadoras. Con pruebas y experiencia, también se puede demostrar que brindan una protección contra la corrosión similar (posiblemente con un menor número de capas o DFT).

Tabla con espesor de sistema para opciones de dos componentes

| Medio ambiente / durabilidad | | Bajo | | Mediano | | Alto | | Muy alto | |
|------------------------------|-------------------|-----------|--------|-----------|--------|-------|--------|-----------|--------|
| Tipo de imprimación | | Zn(R) | Varios | Zn(R) | Varios | Zn(R) | Varios | Zn(R) | Varios |
| C3 | Mín. n.º de capas | Ver nota | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Espesor (µm) | | | 60 | 120 | 160 | 180 | 200 | 240 |
| C4 | Mín. n.º de capas | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | Espesor (µm) | 60 | 120 | 160 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 |
| C5 | Mín. n.º de capas | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | Espesor (µm) | 160 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 320 | 360 |
| CX | Mín. n.º de capas | No aplica | | No aplica | | 3 | 3 | No aplica | |
| | Espesor (µm) | | | | | 280 | 350 | | |

Nota: Para C3-durabilidad baja, en la norma ISO 12944 solo se proponen sistemas basados en alquídicos/acrílicos.

Tabla de selección de sistemas abreviada con opciones ISO 12944 para sistemas atmosféricos C3-C5 de creciente durabilidad. No se han incluido sistemas a base de imprimaciones acrílicas y alquídicas (monocomponente). El espesor de la película seca aumenta con las exigencias de durabilidad y la agresividad del medio ambiente. Subir una categoría de corrosión y bajar una clase de durabilidad generalmente resulta en los mismos requisitos de DFT, por ejemplo: un sistema para C3- durabilidad alta (C3 H) será el mismo que para C4-medio (C4 M). Los sistemas para CX (los diseños estándar solo para alta durabilidad) tienen requisitos adicionales frente a los sistemas C2-C5 que no se incluyen aquí.

Pruebas

ISO 12944 partes 6 y 9 definen pruebas de laboratorio para respaldar la durabilidad esperada de los sistemas de recubrimiento que cumplen con los requisitos DFT de la página anterior. Estas pruebas aceleradas se consideran una alternativa para la experiencia de campo a largo plazo y ayudan a que los nuevos productos encuentren aceptación.

Algunas pruebas son relevantes para todos los sistemas de recubrimiento de la norma, otras solo para sistemas de inmersión o marinos. Al ampliar los períodos de duración de las pruebas, se imitan clases de durabilidad más altas.




Después de la exposición, los paneles se revisan para detectar corrosión en el área recubierta y a lo largo del trazado a través del recubrimiento y en combinación con pruebas de adhesión antes y después de la prueba para clasificarlos si cumplen con los requisitos (o no).

Los paneles de prueba están expuestos a (combinaciones de):

- condensación de agua
- niebla salina neutra
- inmersión
- desgaste cíclico acelerado: niebla salina neutra, congelador, UV-A (340 nm) /condensación

Prueba de compatibilidad con sistemas de protección catódica, 4200 horas de prueba de desprendimiento catódico es un requisito específico para Im4 y algunos de los escenarios enterrados Im3 y CX. La prueba de inmersión en agua (salada) es un requisito para los sistemas Im1, 2 e Im3, 3000 horas para una alta durabilidad o 4000 horas para una durabilidad muy alta. Para Im4 (solo alto), la duración de la prueba es de 4200 horas.

| Entorno de prueba | Duración / Durabilidad | | | | |
|---------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Categorías | C2 bajo/medio, C3 bajo | C2 alto, C3 medio, C4 bajo | C2 muy alto, C3 alto, C4 mediano | C3 muy alto, C4 alto, C5 mediano | C4 muy alto, C5 alto |
| Condensación | 48 horas | 120 horas | 240 horas | 480 horas | 720 horas |
| Spray de sal neutro | - | - | 480 horas | 720 horas | 1440 horas |

| Climatización cíclica acelerada | | | | | | |
|---|-------|-------|--|-------|---|-------|
| Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 |
| Ciclo UV / Condensación – ISO 1674-3 4h UVA 340nm 60°C – 4h condensación a 50°C | | | Niebla salina neutra – ISO 9227 5% NaCl at 35°C | | Baja temperatura -20°C | |
|  | | |  | |  | |

| Ambiente | Duración |
|---------------------------|-----------------------|
| C4VH / C5H * | 1680 horas = 70 días |
| C5VH | 2688 horas = 112 días |
| CX y zona de salpicaduras | 4200 horas = 175 días |

La primera tabla muestra la duración de las pruebas de niebla salina y condensación para exposiciones altas de C2 a C5. La segunda tabla muestra que el ciclo se puede usar opcionalmente para C4 muy alto y C5 alto (*) y debe usarse para probar C5 muy alto y CX/zona de salpicadura (splash zone). La tabla final indica la duración de las pruebas cíclicas.

Productos Destacados

En la norma ISO 12944 se proponen muchos sistemas de recubrimiento y la posibilidad de combinar diferentes tecnologías de recubrimiento hace que el número de ejemplos posibles sea demasiado grande para mostrarlos aquí. A continuación, mostramos algunas referencias con comentarios sobre cómo se vinculan con lo discutido en el estándar.



Imprimaciones de silicato de zinc

Las imprimaciones de zinc inorgánico Transozinc Silicate 147, Transozinc Silicate 152 y Transozinc Silicate 158 cumplen con el requisito de un 80 % de contenido en zinc según la norma ISO 12944.

| Producto | Nº de Producto |
|----------------------|----------------|
| Transozinc Silicate | TO 1.52 |
| Transpoxy Masterbond | TO 4.67 |
| Transurethane Finish | TO 3.43 |

Con un espesor total de 280 µm, este sistema está en línea con C5-H. Con una sola capa de Finish y DFT de 240 µm, este sería un sistema C5-M.



Primarios Epóxicos de Zinc

Varios de primarios ricos en zinc de Transocean Coatings, como el Transozinc Epoxy Primer cumplen con el requerimiento de ISO 12944 de contener 80% de zinc.

| Producto | Nº de Producto |
|-------------------------|----------------|
| Transozinc Epoxy Primer | TO 1.55 |
| Transpoxy Masterbond | TO 4.67 |
| Transurethane Finish | TO 3.43 |

A parte de utilizarse para recubrir construcciones nuevas, los primarios epóxicos ricos en zinc a menudo son utilizados para reparar áreas recubiertas con primarios de silicato de zinc como primera capa. La fotografía muestra su uso sistema de reparación de juntas soldadas.



Imprimaciones varias

Los imprimadores de fosfato de zinc, no contienen zinc metálico y, por lo tanto, forman parte de la categoría de imprimadores "varios". La salinidad y la contaminación serían el factor clave a la hora de decidir el espesor de película seca para un sistema C2, C3 o C4 para las diferentes partes internas y externas.

| Producto | Nº de Producto |
|----------------------|----------------|
| Transpoxy ZP Primer | TO 1.61 |
| Transpoxy Barrier | TO 2.16 |
| Transurethane Finish | TO 3.43 |



Escamas de vidrio

Los recubrimientos epóxicos reforzados con escamas de vidrio, como se usan en este ejemplo como segunda y tercera capa, se mencionan en la norma ISO 12944-5 pero no se especifican por separado. Estas estructuras flotantes fueron inspeccionadas después de 5 años y solo requirieron 2 latas de pintura para retocarse.

| Producto | Nº de Producto |
|----------------------|----------------|
| Transpoxy Masterbond | TO 4.67 |
| Transpoxy Glascote | TO 4.40 |
| Transpoxy Glascote | TO 4.40 |



Base Agua

La especificación de productos a base de agua solo se menciona como una posible opción en una nota a pie de página para determinadas categorías de productos. Se incluyen productos de uno y dos componentes. ISO 12944 no tiene un conjunto de requisitos específicos para este tipo de productos. En este ejemplo tuberías y conductos recubiertos con productos a base de agua.

| Producto | Nº de Producto |
|-------------------------|----------------|
| Transaqua Primer 1.36 | TO 1.36 |
| Transocean Aquapox 4.50 | TO 4.50 |



Acabados mono componentes

Para exposiciones a corrosividad de hasta C4, la norma proporciona sistemas de recubrimiento basados en productos alquídicos y acrílicos de un solo componente como los que se utilizan aquí.

| Producto | Nº de Producto |
|--------------------|----------------|
| Transogard Primer | TO 1.22 |
| Transunilac Finish | TO 3.31 |



Polisiloxano

En una amplia variedad de proyectos, desde infraestructura hasta alta mar, el uso de acabados de siloxano libres de isocianatos de sólidos muy altos se está volviendo más popular.

| Producto | Nº de Producto |
|-------------------------|----------------|
| Transozinc Epoxy Primer | TO 1.55 |
| Transpoxy Mio Sealer | TO 1.65 |
| Transpoxy Mio Sealer | TO 1.65 |
| Transpoxy PX 370 | TO 3.70 |



Gama de revestimientos Transocean

La cartera de productos Transocean Coatings comprende una amplia gama de tecnologías y tipos de productos, diseñados para usarse en todos los entornos y usos descritos en ISO 12944 y más. Tenga en cuenta que los productos siempre forman parte de un sistema de recubrimientos y, por lo tanto, deben combinarse con el espesor adecuado para una aplicación específica.

Las tablas a continuación muestran una pequeña selección de nuestra cartera; comuníquese con su empresa local Transocean para obtener más información sobre nuestros productos y asesoramiento sobre los sistemas de recubrimiento adecuados.



Primarios ricos en zinc

| Producto | Código | Tipo | Vol. de sólidos | Nº de componentes |
|-----------------------------|---------|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| Transozinc Silicate 147 | TO 1.47 | Zn(R), Primario de silicato | 55% | 2 |
| Transozinc Silicate 152 | TO 1.52 | Zn(R), Primario de silicato | 55% | 2 |
| Transocean MC-Zinc | TO 1.60 | Zn(R), Primario de poliuretano | 75% | 1 |
| Transozinc Epoxy Primer 155 | TO 1.55 | Zn(R), Primario epoxi | 50% | 2 |

Varios/otros primarios (no ricos en zinc)

| Producto | Código | Tipo | Vol. de sólidos | Nº de componentes |
|-----------------------------|---------|--|-----------------|-------------------|
| Transoxy Uniprimer | TO 1.71 | Imprimación para todos los sustratos metálicos | 54% | 2 |
| Transozinc Epoxy Primer 179 | TO 1.79 | Varios, Primario epoxi de zinc | 55% | 2 |
| Transoxy Masterbond Alu 466 | TO 4.66 | Varios, Primario epoxi | 78% | 2 |

Primarios / Acabados (autoimprimantes)

| Producto | Código | Tipo | Vol. de sólidos | Nº de componentes |
|------------------------|-----------|--|-----------------|-------------------|
| Transoxy Tankguard 118 | TO 1.18 | Autoimprimante epoxi (revestimientos químicos) | 68% | 2 |
| Transoxy Barrier FF | TO 2.16FF | Autoimprimante epoxi de curado rápido | 68% | 2 |
| Transoxy Barrier 218 | TO 2.18 | Autoimprimante epoxi | 80% | 2 |
| Transoxy Glascote DTM | TO 4.40 | Autoimprimante epoxi Glassflake | 92% | 2 |
| Transoxy Mastermio | TO 4.46 | Autoimprimante epoxi pigmentado con MIO | 78% | 2 |
| Transoxy Masterbond | TO 4.67 | Autoimprimante epoxi | 84% | 2 |
| Transoxy Masterbond BT | TO 4.68 | Autoimprimante epoxi (IMO PSPC) | 78% | 2 |
| Transoxy HB | TO 4.73 | Autoimprimante epoxi alto espesor zona de salpicaduras | 80% | 2 |

Acabados

| Producto | Código | Tipo | Vol. de sólidos | Nº de componentes |
|------------------------|----------|--|-----------------|-------------------|
| Transurethane Finish | TO 3.43 | Acabado de poliuretano | 52% | 2 |
| Transurethane Shield | TO 3.45S | Acabado de poliuretano de altos sólidos | 65% | 2 |
| Transothane Finish | TO 3.63 | Acabado de poliuretano de uso general | 50% | 2 |
| Transoxyl PX | TO 3.70 | Acabado Polisiloxano | 95% | 2 |
| Transocean FC Coating | TO 93.80 | Acabado Fluoro carbono | 50% | 2 |
| Transocean NISO Finish | TO 3.60 | Acabado Epoxi-Acrílico libre de isocianato | 50% | 2 |



Como se describió anteriormente, ciertos escenarios y entornos de exposición están fuera de las consideraciones de ISO 12944, Transocean Coatings ofrece una amplia gama de productos especiales, desde productos resistentes a la abrasión, a los químicos y al calor hasta imprimaciones para la protección temporal de acero nuevo (placas y perfiles). Además, ofrecemos revestimientos antiincrustantes y antiadherentes para prevenir/reducir el crecimiento de incrustaciones marinas en las partes sumergidas de barcos y estructuras marinas.

Revestimientos para tanques y tuberías resistentes a productos químicos

Los revestimientos resistentes a productos químicos están diseñados para su uso en contacto, por ejemplo, con petróleo crudo, combustible para aviones y/u otros productos químicos. Existen certificaciones específicas para algunas de estas exposiciones. También se pueden especificar para su uso en exposición por inmersión como se describe en ISO 12944 (Im1, Im2, Im3 o Im4). Consulte con su representante de Transocean Coatings qué revestimiento es adecuado para el escenario de protección de acero específico que necesita.

| Producto | Código | Tipo | Vol. de sólidos | Nº de componentes |
|-----------------------------|---------|---|-----------------|-------------------|
| Transpoxy Tankguard 458 | TO 4.58 | Epoxi fenólico curado con poliamina | 68% | 2 |
| Transpoxy Deep Tanks | TO 4.62 | Epoxi curado con poliamina (combustible para aviones) | 52% | 2 |
| Transpoxy Novacure 488 | TO 4.88 | Epoxi fenólico sin solvente | 98% | 2 |
| Transpoxy Resin system 7900 | TO 4.42 | Recubrimiento Epoxi para laminado reforzado | 100% | 2 |
| Transpoxy Guard 475 | TO 4.75 | Epoxi de alto espesor, servicio sumergido o enterrado | 100% | 2 |

Resistentes al calor (recubrimientos para ambientes atmosféricos)

| Producto | Código | Tipo | Vol. de sólidos | Nº de componentes |
|-----------------------|----------|--|-----------------|-------------------|
| Transpoxy Novacure HR | TO 4.82R | Epoxi fenólico resistente al calor | 69% | 2 |
| Transosil Finish | TO 5.14 | Silicona Acrílico ($\leq 250^{\circ}\text{C}$) | 36% | 1 |
| Transosil HR | TO 5.17 | Silicona ($\leq 450^{\circ}\text{C} \sim 550^{\circ}\text{C}$) | 45% | 1 |
| Transosil Aluminium | TO 5.15 | Silicona ($\leq 600^{\circ}\text{C}$) | 40% | 1 |

Resistente a la abrasión

| Producto | Código | Tipo | Vol. de sólidos | Nº de componentes |
|---------------------------|--------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Transpoxy Masterbond N GF | 4.67GF | Epoxi autoimprimante | 82% | 2 |
| Transpoxy ARC | 2.24 | Epoxi reforzado curado con poliamina | 80% | 2 |
| Transocean X-ARC | 3.90 | Híbrido poliuretano/urea | 100% | 2 |

Visite www.transocean-coatings.com para obtener más información o comuníquese con su representante de Transocean Coatings para obtener asesoramiento sobre los sistemas.



RED MUNDIAL CON SERVICIO LOCAL

www.transocean-coatings.com

Su representante local de Transocean

El delfín sonriente garantiza un servicio local en todo el mundo. ¡Es único!

Desde 1959, Transocean Coatings se dedica a la fabricación y suministro de revestimientos antiincrustantes, anticorrosivos y otros revestimientos para barcos comerciales, embarcaciones de recreo y estructuras de acero tanto en tierra como en alta mar.

La asociación Transocean Coatings tiene empresas miembros en 20 países que exportan a más de 70 países en todo el mundo. Con su capacidad conjunta de investigación y desarrollo, coordinada desde la oficina central en los Países Bajos, Transocean Coatings ofrece una amplia gama de productos que han sido seleccionados y en los que confían profesionales de todo el mundo.

La fabricación se realiza mediante un estricto control de formulación. Ya sea que un producto se suministre en Europa, Asia, América del Norte o del Sur, África o Australia, se garantiza que la calidad será idéntica. Por lo tanto, en cualquier costa y en cualquier parte del mundo, puede confiar en Transocean Coatings. El servicio local garantiza una entrega rápida de productos frescos de fábrica a precios competitivos.

¡Eso es único!



Transocean Coatings

Huygensstraat 3
2652 XK Berkel en Rodenrijs
Los países bajos

Teléfono +31 10 413 44 77
info@transocean-coatings.com
www.transocean-coatings.com

