



COSMOS – GUÍA 4

Guía de Fallas en Sistemas de Recubrimientos y Pinturas Industriales



INDICE DE CONTENIDO

- I Introducción
- II ¿Qué significa un problema de adherencia en sistemas de recubrimientos y pinturas industriales?
- III ¿Qué tipos de fallas existen en sistemas de recubrimientos y pinturas industriales?
 - 1. Telas de araña
 - 2. Ampollas (“ampollamiento”)
 - 3. Burbujas u hoyos
 - 4. Cáscara de naranja
 - 5. Goteo o chorreo

6. Erupciones
7. Ojo de pez
8. Grietas
9. Contaminación por partículas
10. Pérdida de brillo

IV Principales razones por las que se generan fallas en sistemas de recubrimientos y pinturas industriales

1. Selección inadecuada de la pintura o del sistema de recubrimientos
2. Limpieza inadecuada de la superficie
3. Aplicación incorrecta
4. Contaminación de diferentes tipos
5. Ausencia de primer
6. Resistencia insuficiente a factores externos

V Cómo ser exitosos: Resolvemos defectos y fallas en pinturas industriales y sistemas de recubrimientos para preservar y maximizar la inversión industrial

1. Identificar el tipo de defecto de adhesión y definir la causa raíz del problema
2. Proveer propuestas de mejoría
3. Hacer seguimiento a la implementación de la solución

I Introducción

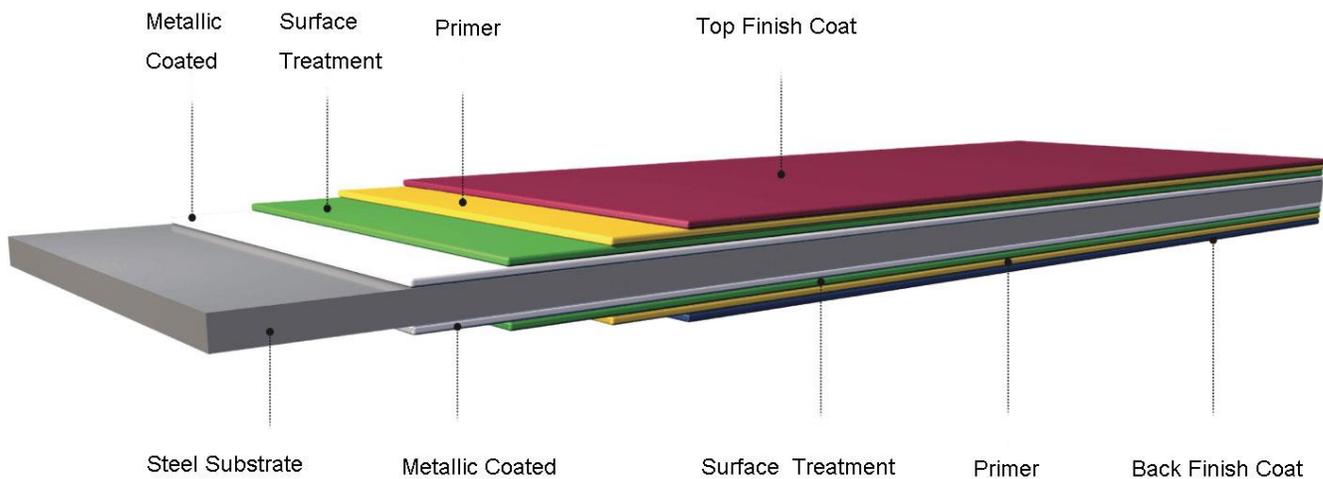
La aplicación de recubrimientos es imperativo en procesos de mantenimiento de materiales y maquinarias. Estos recubrimientos protegen y dan una nueva funcionalidad a los productos y materiales donde se aplican. Un ejemplo son las fachadas de los edificios donde las pinturas no solo actúan como elemento estético sino que tienen una importante función de protección. Ejemplos industriales son los recubrimientos para acero galvanizado, metales, barcos, aviones y la industria de la construcción, entre otros, en los que se busca proteger de la corrosión, aislar a los sustratos de climas extremos y preservar el valor industrial de las inversiones hechas.

A pesar de sus beneficios, la aplicación de recubrimientos puede ocasionar múltiples fallas de adherencia sobre los diversos materiales donde se aplican. Estas fallas de adhesión pueden dar lugar a otro tipo de fallas que incluyen: Fallas estéticas, pérdidas de funcionalidad o incluso problemas más graves como la falta de protección de una zona crítica. Por este motivo, detectar el tipo de falla de adherencia que se ha producido es fundamental para resolverla y evitar posibles problemas más graves y así preservar el valor industrial de diversos proyectos.

Dentro de nuestra área de Investigación y Análisis Técnico, la identificación y solución de fallas de adherencia es un tema muy importante. Por esta razón en esta Guía explicamos los tipos de fallas de adherencia más comunes, los motivos por los que ocurren y cómo solucionarlos.

II ¿Qué significa un problema de adherencia en sistemas de recubrimientos y pinturas industriales?

Las pinturas industriales y sistemas de recubrimientos son productos de múltiples componentes que contienen resinas, solventes, plastificantes, pigmentos y aditivos, entre otros. Todos estos componentes, una vez aplicados y curados, forman una película que se adhiere a la superficie del material que intentamos proteger. El problema de adherencia se produce en esta etapa, en la que justamente es esencial conseguir la mayor adhesión posible entre la película y el material que se desea revestir. El problema de adherencia como tal es amplio y vemos que hay múltiples diferentes tipos de fallas que surgen por diferentes motivos en el proceso de adherencia. Siendo conscientes que en todo proyecto industrial la meta es la de maximizar la inversión, es importante comprender los diferentes tipos de defectos que pueden surgir, determinar su causa y poder subsanarlos como también prevenirlos.



Leyenda de Imagen:

Steel Substrate = Sustrato de acero; Metallic Coated = Revestimiento metálico; Surface Treatment = Tratamiento superficial; Primer = Capa de imprimación (la primera mano de recubrimiento); Back Finish Coat = Capa de acabado posterior; Top Finish Coat = Capa de acabado superior

III ¿Qué tipos de fallas existen en sistemas de recubrimientos y pinturas industriales?

Las fallas en la adherencia de los sistemas de recubrimientos y pinturas industriales se presentan de diferentes formas. Caracterizar el defecto y luego determinar el tipo de falla que ha ocurrido es imperativo para determinar su causa y poder solucionarla. Ejemplos comunes de estas fallas incluyen:

.1. Telas de araña

La aparición de hilos que se parecen a los de una tela de araña es uno de los defectos de adherencia más comunes durante la aplicación de sistemas de recubrimientos. Por lo general, esta falla está ocasionada por un secado muy rápido del recubrimiento durante su aplicación o por un secado del recubrimiento previo a su aplicación. Para prevenir este defecto de nuestros proyectos debemos probar diferentes soluciones, como por ejemplo: (i) Reducir la cantidad de aire, (ii) cambiar el diluyente del sistema de recubrimientos por uno que tarde más en secar, (iii) reducir la viscosidad de la mezcla.



.2. Ampollas (“ampollamiento”)

Cuando se forman pequeñas ampollas por toda la superficie del recubrimiento empleado, se trata de varias posibles causas. Entre estas causas pueden ser: (i) Solvente atrapado, (ii) una superficie contaminada con sal, (iii) aceite, (iv) humedad, (v) exceso de corriente de protección catódica, (vi) el uso de un recubrimiento con exceso de viscosidad, (vii) evaporación demasiado rápida del disolvente que puede ser ocasionada por temperaturas muy elevadas en el proceso del curado o por una elevada volatilidad del disolvente en la pintura.

Para corregir este problema existen varias posibles acciones, entre ellas: (i) Asegurarse que la superficie esté totalmente seca y libre de contaminantes previo a cualquier pintura, (ii) modificar el ratio de disolución entre la pintura y su diluyente, (iii) reducir la temperatura de curado, (iv) sustituir la pintura o rectificar el sistema de recubrimiento seleccionado, (v) respetar o incrementar su tiempo de oreo previo a someter el sustrato a cualquier incremento de temperatura.



.3. Burbujas u hoyos

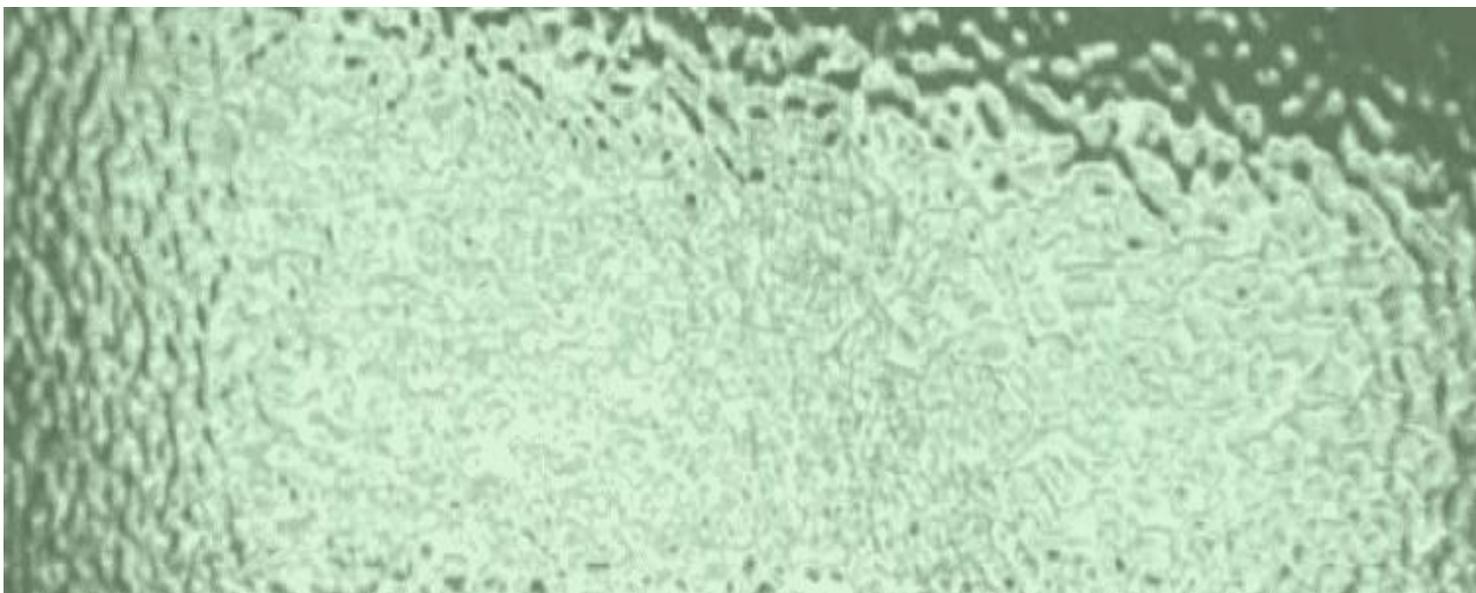
Cuando se forman pequeños hoyos o burbujas en puntos específicos del recubrimiento se debe a diferentes posibles errores, entre ellos: (i) Un exceso de agitación en la pintura, lo que a su vez, da pie a la aparición de espuma, (ii) un bombeo demasiado rápido de la pintura, (iii) una evaporación muy rápida del disolvente.

Para resolver este problema hay varias opciones, entre ellas: (i) reducir la cantidad de agitación en la pintura, (ii) utilizar diluyentes menos volátiles, (iii) modificar el ratio de disolución entre la pintura y su diluyente, (iv) reducir la temperatura de curado.



.4. Cáscara de naranja

El defecto cáscara de naranja se reconoce por su rugosidad que se asemeja a la piel de una naranja y ocurre cuando el recubrimiento pierde disolvente inapropiadamente durante el proceso de pulverización (airless). Para resolver y prevenir esta falla se debe de reducir la distancia de aplicación entre el instrumento airless y el sustrato o incrementar el ratio de recubrimiento / aire.



.5. Goteo o chorreo

El goteo o chorreo en una superficie se debe a una baja viscosidad del recubrimiento, como también es debido a la utilización de un diluyente incorrecto.

Existen eficaces soluciones a este defecto de adherencia como: (i) utilizar diluyentes con mayores tasas de evaporación, (ii) aplicar capas de recubrimiento más delgadas, (iii) corregir el uso del mecanismo de aplicación, ya sea de pulverización airless u otro.



.6. Erupciones

Las erupciones aleatorias en los sistemas de recubrimientos y pinturas industriales es una falla de adherencia bastante común. El motivo de su formación es debido a pequeños hoyos/vacíos que contienen aire que erupcionan durante el curado y dan lugar al defecto.

Posibles soluciones a este problema incluyen: (i) Forzar la erupción de las cavidades previo a la aplicación de la última capa del sistema de recubrimientos, (ii) seleccionar un recubrimiento que tenga una baja temperatura de curado y así evitar la erupción durante su curación.



.7. Ojo de pez

El defecto llamado ojo de pez es una falla de adherencia que aparece como un agujero que penetra hasta el material. La causa de este problema es la presencia de algún contaminante en el sustrato a pintar que evita que se moje o logre contacto de adherencia durante la aplicación de la pintura. Por ejemplo, sustancias aceitosas previenen adherencia durante la aplicación.

Para evitar este defecto, la pieza o el sustrato a tratar se deben de limpiar perfectamente, y el personal técnico debe de evitar la existencia de contaminantes en la etapa de aplicación.



.8. Grietas

Cuando se forman pequeñas grietas similares a las de un barro seco éstas nos indican que el recubrimiento utilizado ha sido muy espeso, sobre todo si fuese a base agua. Se debe de diferenciar entre esta falla en la aplicación de sistemas de recubrimientos y aquella de las grietas grandes que ocurren luego del transcurrir de varios años en lo que la temperatura y la humedad son sus principales causas. Nuestro enfoque siendo las pequeñas grietas que surgen como defectos del proceso de aplicación, debemos de resolver esta falla de adherencia reduciendo la viscosidad del recubrimiento o aplicando capas/películas más finas.



.9. Contaminación por partículas

La contaminación por partículas puede ser el causante de fallas de adherencia bastante graves y ocurre cuando hay partículas en el ambiente de trabajo dentro de espacios compartidos o adentro de un horno de curado.

Podemos resolver este defecto de las siguientes maneras: (i) Asegurarnos que la limpieza de las superficies previo a la puesta de recubrimientos sea realmente impecable y acorde a los requisitos del proyecto industrial, (ii) aislar y proteger estratégicamente las zonas de aplicación del recubrimiento como también las zonas donde ocurrirá su curado. Una planificación estratégica de nuestros proyectos siempre nos traerá éxito y evitaremos errores costosos.



.10. Pérdida de brillo

La pérdida de brillo se manifiesta en forma de áreas con un menor brillo, o de aspecto blanquecino en pinturas de color. La pérdida de brillo de un recubrimiento se debe a la presencia de humedad durante el proceso de curado, ya que deja la superficie ligeramente rugosa hasta perder el brillo. La opacidad también puede ser el resultado de un ensuciamiento del horno de curado o por motivo del uso de un espesor de película demasiado pequeño.

Podemos resolver este problema acelerando el enfriamiento, incrementando el ratio temperatura / tiempo.



Resumen de tipos de fallas en sistemas de recubrimientos y pinturas industriales: Hemos dado un breve resumen de ciertos defectos en adherencia que suelen aparecer en proyectos industriales. Existen otros tipos de defectos, y ciertamente cada defecto debe de ser analizado por el equipo técnico del proyecto conjuntamente con nuestra área de Investigación y Análisis Técnico con la finalidad de hallar la raíz del problema y brindar las mejores soluciones.

IV Principales razones por las que se generan fallas en sistemas de recubrimientos y pinturas industriales

Las fallas de adherencia pueden aparecer al poco tiempo de haber aplicado la pintura o el sistema de recubrimiento. El origen de estas fallas puede deberse a diferentes causas y a seguir indicamos algunos ejemplos importantes:

.1. Selección inadecuada de la pintura o del sistema de recubrimiento

Un motivo de fallas es cuando no existe una buena compatibilidad entre el recubrimiento seleccionado y el sustrato o cuando hay una incompatibilidad entre los recubrimientos de las diferentes capas del sistema de recubrimientos. La selección correcta es crucial para evitar el desprendimiento entre otros defectos.



.2. Limpieza inadecuada de la superficie

Antes de aplicar cualquier pintura o recubrimiento es necesario limpiar la superficie adecuadamente para conseguir una correcta adherencia de la película del recubrimiento con el material. Hay veces será necesario usar productos de limpieza específicos al tipo de proyecto. Recomendamos ponerle bastante énfasis a la limpieza adecuada del sustrato.

.3. Aplicación incorrecta

El método de aplicación del recubrimiento o la pintura puede ser uno de los puntos más críticos a la hora de conseguir una buena adherencia o acabado. Por ello, es muy importante definir bien los parámetros de aplicación.

.4. Contaminación de diferentes tipos

A pesar de nuestros mejores esfuerzos de limpiar la superficie correctamente, es posible que se produzca alguna contaminación de las superficies a tratar. La contaminación de una superficie adopta diferentes formas y puede estar presente en una variedad de estados en la superficie. Las fuentes de contaminación más comunes incluyen aceites y grasas de máquinas, fluidos hidráulicos y de limpieza, adhesivos, ceras y contaminación humana. Antes de aplicar el sistema de recubrimientos hay que estar atentos si ocurrió algún tipo de contaminación. Asimismo, justo después de aplicar la pintura hay que permanecer vigilantes a que no ocurra contaminación adicional al sustrato recién pintado.

.5. Ausencia de primer

Ocurre que se subestima la importancia de los primers, lo que es la capa de imprimación (la primera mano de recubrimiento). La capa de imprimación sirve como base para el sistema de recubrimiento elegido y no debe de ser ignorada. En el caso de los metales, brindan protección contra la corrosión, ayudan a que el revestimiento final se adhiera a la superficie, aumentan la durabilidad de la pintura y pueden ocultar o rellenar algunos defectos de la superficie.

.6. Resistencia insuficiente a factores externos

La resistencia de la pintura industrial o del sistema de recubrimientos a los agentes externos es importante tomar en consideración. Durante la vida útil del sustrato ya recubierto: ¿A qué factores externos se va a enfrentar? Factores como (i) el tipo de uso que se le va a dar al material, (ii) el tráfico de personas, autos, y/o maquinaria pesada que tendrán contacto con el sustrato, (iii) los agentes externos como temperatura y/o agentes químicos que inevitablemente impactarán la degradación del sistema de recubrimientos, entre otros. Es imperativo analizar los factores externos a los que se va a enfrentar el sustrato a tratar antes de invertir en el sistema de recubrimientos.

V Cómo ser exitosos: Resolvemos defectos y fallas en pinturas industriales y sistemas de recubrimientos para preservar y maximizar la inversión industrial

En COSMOS Coatings sabemos que cada defecto debe de ser analizado por el equipo técnico del proyecto conjuntamente con nuestra área de Investigación y Análisis Técnico con la finalidad de hallar la raíz del problema y brindar las mejores soluciones. Tenemos experiencia en dar solución a este tipo de fallas y seguimos ciertos lineamientos:

.1. Identificar el tipo de defecto de adhesión y definir la causa raíz del problema

Tal cual ha sido expuesto en esta Guía, muchos defectos suelen ser parecidos entre sí o difíciles de definir si están surgiendo por primera vez, por lo que puede ser complicado diferenciarlos o definirlos. COSMOS Coatings cuenta con conocimiento práctico y científico dentro de su área de Investigación y Análisis Técnico, lo que nos permite identificar el tipo de defecto en adherencia que está ocurriendo y definir cuál es la causa del problema conjuntamente con posibles soluciones.

.2. Proveer propuestas de mejoría

Una vez que el equipo técnico del proyecto conjuntamente con nuestra área de Investigación y Análisis Técnico haya encontrado la raíz del problema de los defectos de adherencia, se proponen todas las mejorías viables para solucionarlos. Estas correcciones existen dentro de un contexto de ejecución realista para mejorar el proceso de ejecución del proyecto como también mejorar los materiales utilizados. Algunos ejemplos de estas propuestas incluyen:

- ✓ Corregir protocolo de limpieza de las superficies a tratar.
- ✓ Corregir método de activación de los diferentes componentes del sistema de recubrimientos.
- ✓ Sustituir el sistema de recubrimientos y/o las pinturas industriales por recubrimientos y pinturas más adecuadas al proyecto industrial en ejecución.
- ✓ Modificar el uso del sistema de recubrimientos y pinturas industriales para que la dilución y la aplicación de los mismos den resultados exitosos.
- ✓ Planificar y lograr variaciones en condiciones de aplicación, ya sea en términos de temperatura y/o tiempo de curado o resolver problema de contaminantes externos, entre otros.
- ✓ Corregir diferentes parámetros de aplicación del sistema de recubrimiento (distancia entre pistola airless y el sustrato a tratar, ratios de dilución, otros ratios, tiempos de secado y tiempos entre repintado de capas).
- ✓ Corregir el uso del diluyente dependiendo del problema que se presenta (cantidad, volatilidad, técnica de mezclado).
- ✓ Corregir la viscosidad de los sistemas de recubrimientos.
- ✓ Variar el espesor de la película húmeda para conseguir una corrección en el espesor de la película seca.

.3. Hacer seguimiento a la implementación de la solución

Una vez que el equipo técnico del proyecto conjuntamente con nuestra área de Investigación y Análisis Técnico haya implementado las propuestas para resolver las fallas de adherencia, luego **COSMOS Coatings** hace un seguimiento con el cliente para asegurarse que la implementación de la solución fue exitosa.