



Drylac®  
Powder Coatings

## Guía de resolución de problemas



Consejos y trucos para el uso de recubrimientos en polvo

Lista de vídeos  
pistas y trucos



míralos todos!

# SP



## Consejos y trucos para el uso de recubrimientos en polvo

Estimados clientes:

La tecnología de los recubrimientos en polvo ha experimentado un rápido avance. Este desarrollo exige experiencia y conocimiento para seguir el ritmo, y dicho conocimiento se ha convertido en un «producto» esencial de la empresa. En el futuro, el «conocimiento», entendido como coeficiente de productividad inherente a cada producto, servicio y proceso de la empresa, superará la importancia del «trabajo» y el «capital», los factores más tradicionales de la productividad.

Aplicar el conocimiento acumulado a lo largo de los años se ha convertido en un nuevo y sofisticado desafío para el negocio. Con el trasfondo de la intensa competencia tanto regional como global en el campo del acabado industrial de superficies, la experiencia de los empleados y el amplio conocimiento de distintos sistemas de pintura representan una ventaja competitiva crucial.

Este manual, titulado «Consejos y trucos para el uso de recubrimientos en polvo», representa nuestros esfuerzos a la hora de catalogar la experiencia reunida a lo largo de los años y lo pone a su disposición de forma concentrada.

Incluye muchas de las causas potenciales de error, así como un gran número de preguntas detalladas, desde la A de «aplicación» hasta la Z de «zinc».

Creemos que este manual le proporcionará una valiosa ayuda para sus procesos de producción y su planificación de proyectos. Esperamos seguir colaborando con usted en calidad de socios.

Su equipo TIGER



# Índice

<b>1.</b>	<b>Pretratamiento como causa de fallos</b>	<b>4</b>
1.1	Cromatizado de aluminio, zinc y magnesio	4
1.2	Pretratamiento sin cromo para aluminio y magnesio	5
1.3	Fosfato de hierro y acero galvanizado	6
<b>2.</b>	<b>Proceso de aplicación</b>	<b>8</b>
2.1	Fluidización inadecuada	8
2.2	Sinterizado en inyectores, mangueras y pistolas de pulverización	9
2.3	El recubrimiento en polvo se desprende de la pieza	11
2.4	Envoltura insuficiente	12
2.5	Apelmazamiento en cajas	13
2.6	Nube de polvo pulsante, se detiene de forma intermitente	14
2.7	Habilidad insuficiente para penetrar en áreas de Faraday	14
<b>3.</b>	<b>Imperfecciones de superficie</b>	<b>15</b>
3.1	El polvo se acumula de forma desigual en la pieza de trabajo (salPinholing, manchas)	15
3.2	Cráteres	17
3.3	Pinholing	19
3.4	Efecto marco	20
3.5	Bultos, inclusiones (otros colores), contaminación	21
3.6	Burbujas	24
3.7	Formación de gotas y perlas	25
3.8	Piel de naranja, flujo pobre	26
3.9	Polvo insuficiente en la pieza de trabajo/componente	26
3.10	Formación de burbujas	27
<b>4.</b>	<b>Desviaciones en la superficie de capa de recubrimiento en polvo</b>	<b>28</b>
4.1	Desviaciones en el tono o el color	28
4.2	Opacidad/apariencia inconsistente	29
4.3	Cubrición pobre	30
4.4	Desviaciones del nivel de brillo	30
4.5	Amarilleo, decoloración	32
4.6	Espesor demasiado elevado	32
4.7	Espesor demasiado bajo	33
4.8	Grosor irregular de capa	34
4.9	Apariencia cerosa de la superficie del recubrimiento: «blooming»	35
<b>5.</b>	<b>Deficiencias en propiedades mecánicas y resistencia química</b>	<b>36</b>
5.1	Propiedades mecánicas inadecuadas y resistencia química	36
5.2	Se desprende polvo del sustrato	36
5.3	Baja resistencia a los arañazos	38
<b>6.</b>	<b>Problemas con la recuperación de polvo</b>	<b>39</b>
6.1	Contaminaciones de la superficie de la pintura (ampliación de la sección 3.5)	39
6.2	Pobres propiedades de procesamiento	39
6.3	Cambios de tono continuos	40
<b>7.</b>	<b>Problemas con la aplicación de recubrimiento en polvo metálico</b>	<b>41</b>
7.1	Desviaciones de tono con respecto a la tabla de colores o la muestra maestra	41
7.2	Variaciones de tono durante el proceso de recubrimiento	42
7.3	"Nubes" y "efecto cebra"	42
7.4	Problemas de carga	43
7.5	Procesar directrices para recubrimientos en polvo con efecto metálico	45
<b>8.</b>	<b>Glosario</b>	<b>47</b>



## 1. Pretratamiento como causa de fallos

TIGER Coatings no fabrica productos químicos de pretratamiento. El objetivo de las explicaciones para el pretratamiento de los sustratos más habituales que encontrará a continuación es el de proporcionarle una breve síntesis al respecto. No es necesario decir que este tema se debe abordar de una Forma distinta y más exhaustiva. Sin embargo, el siguiente principio se aplica en cada una de las ocasiones: ni el mejor y más caro recubrimiento en polvo puede enmascarar un mal pretratamiento.

### 1.1 Cromatizado de aluminio, zinc y magnesio

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación agua de lavado</li> <li>• El sustrato no está completamente humedecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desengrasado inadecuado</li> </ul> <p><i>Fig. 1.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar temperatura del baño desengrasante</li> <li>• Aumentar concentración del agente desengrasante</li> <li>• Aumentar tiempos de proceso</li> <li>• Aumentar la acción del pulverizado o la velocidad de circulación en el baño de inmersión</li> <li>• Comprobación de humectación con agua destilada</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Película de conversión (cromatizado) desigual o con manchas</li> </ul> <p><i>Fig. 1.1.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desengrasado no adecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar temperatura en la zona de desengrasado</li> <li>• Aumentar concentraciones de productos químicos</li> <li>• Ampliar tiempos de exposición</li> <li>• Aumentar intensidad de pulverizado</li> <li>• Aumentar tiempo de baño</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Películas de óxido no eliminadas por completo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar solución de decapado</li> <li>• Aumentar concentración de ácido o alcalino, si aplica</li> <li>• Aumentar temperatura de los baños</li> <li>• Aumentar tiempo de exposición</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secado entre baños individuales, nivel del tanque posiblemente muy bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el tiempo de transferencia entre baños individuales</li> <li>• Las boquillas de pulverización pueden estar bloqueadas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso del pretratamiento</li> </ul> <p><i>Fig. 1.1.3</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar método de suspensión de componentes</li> <li>• Evitar detener el transportador</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capa de conversión (cromado) no se adhiere con firmeza y/o no se puede eliminar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composición de baño incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corregir composición de baño</li> <li>• Posiblemente, nuevo lote</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de exposición demasiado prolongado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir tiempo de tratamiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baños de enjuague excesivamente contaminados del baño anterior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el tiempo de drenaje entre baños</li> <li>• Aumentar el volumen del agua de enjuague</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulverización inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar presión</li> <li>• Circulación aumentada en baños de inmersión</li> <li>• Aumentar tiempos de enjuague</li> </ul>



Fig. 1.1.1 Pretratamiento de cromatizado de conversión pobre



Fig. 1.1.2 Cromado con manchas



Fig. 1.1.3 Transferencia potencial de medios de pretratamiento

## 1.2 Pretratamiento sin cromo para aluminio y magnesio

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlado de agua de enjuague (ruptura pobre de capa de agua)</li> <li>• El sustrato no está completamente humedecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto de desengrasado inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar temperatura del baño desengrasante</li> <li>• Aumentar concentración del agente desengrasante</li> <li>• Ampliar tiempos de proceso</li> <li>• Aumentar la acción o el tiempo de pulverizado en el baño/tanque o aumentar la presión</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capa de recubrimiento en polvo se separa durante el test de agua hirviendo.</li> <li>• La capa de recubrimiento en polvo se separa del sustrato al exponerla a la humedad.</li> <li>• Pobre adhesión mecánica general de capa de pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desengrasado no adecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar proceso de desengrasado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de decapado inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar una tasa mayor de decapado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Película de conversión inadecuada</li> </ul> <p>Fig. 1.1.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el pretratamiento al completo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desengrasado</li> <li>• Decapado</li> <li>• Tiempos de proceso</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Película de conversión demasiado gruesa y, por tanto, quebradiza</li> </ul> <p>Fig. 1.1.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el espesor de conversión con la mayor exactitud posible (métodos fotométricos/análisis de fluorescencia por rayos X)</li> </ul>



Fig. 1.1.4 Capa de conversión demasiado fina.



Fig. 1.1.5 Capa de conversión demasiado gruesa

### 1.3 Fosfato de hierro y acero galvanizado

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Película de conversión (fosfatizada) no continua</li> <li>• Desigual o con manchas</li> <li>• El agua de enjuague está formando gotas y no humedece por completo la superficie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura del baño desengrasante es demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar temperatura</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo de estancia en el sistema de desengrasado es demasiado breve</li> </ul> <p>Fig. 1.3.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar tiempo de estancia</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desengrasado no es lo suficientemente potente</li> </ul> <p>Fig. 1.3.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadir potenciadores de desengrasado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa flotante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar la grasa si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baño desengrasante empobrecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar nuevo baño</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Químicos desengrasantes no adecuados</li> </ul> <p>Fig. 1.3.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De ser necesario, emplear un sistema de desengrasado más adecuado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errores relacionados con la planta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la alineación de las boquillas y, de ser necesario, corregirla</li> <li>• Limpiar las boquillas bloqueadas</li> <li>• Optimizar la orientación de las piezas</li> <li>• Mejorar la posición de los componentes</li> <li>• Asegurar la reducción de los tiempos de inactividad entre baños</li> <li>• Secado inadecuado</li> </ul> <p>Fig. 1.3.4</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Película de conversión (fosfatizada) demasiado gruesa</li> <li>• Película polvorienta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos de tratamiento demasiado prolongados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar tiempos de tratamiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen del acelerador demasiado elevado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con la composición especificada del baño</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosión en el sustrato</li> </ul> <p>Fig. 1.3.5; 1.3.6; 1.3.7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportador detenido</li> <li>• Los productos químicos se vuelven pegajosos</li> </ul>	



Fig. 1.3.1 Residuos de grasa tras el pretratamiento



Fig. 1.3.2 Lubricantes de estampacion resistentes al pretratamiento

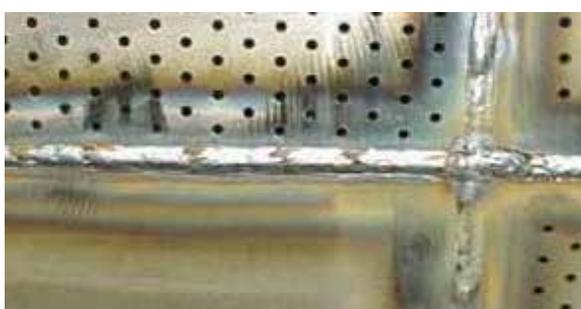


Fig. 1.3.3 Carbón derivado de trabajos de soldadura



Fig. 1.3.4 Enjuague pobre, material almacenado húmedo



Fig. 1.3.5 Corrosión debida al recubrimiento de fosfato de hierro en piezas tratadas con chorro de arena



Fig. 1.3.6 Corrosión de piezas tratadas con chorro de arena tras el pretratamiento

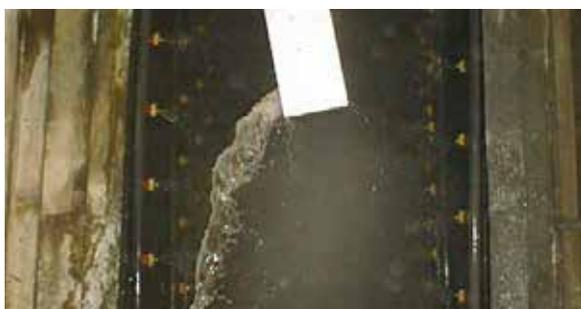


Fig. 1.3.7 Transferencia potencial de medios de pretratamiento

## 2. Proceso de aplicación

### 2.1 Fluidización inadecuada

Polvo en la tolva de fluidización: se puede reconocer una fluidización insuficiente por una transferencia lenta y discontinua del recubrimiento en polvo desde el depósito hasta las pistolas de pulverización; no se forma una nube de polvo uniforme. Bombeo y salPinholing de polvo

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo no «fluye» al depósito</li> </ul> <p><i>Fig. 2.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay suficiente fluidización del aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del volumen de aire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecho fluidizado defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar el lecho fluidizado</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de pequeños cráteres en el depósito</li> </ul> <p><i>Fig. 2.1.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecho fluidizado obstruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar lecho fluidizado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo demasiado fino (recuperación)</li> <li>• Pulverización demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadir polvo virgen</li> <li>• Reemplazar el recubrimiento en polvo si fuera necesario</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nube de polvo desigual</li> </ul> <p><i>Fig. 2.1.3</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad en el polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar el polvo en lugar seco y a temperatura ambiente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo fuertemente compactado en la caja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cribar el polvo</li> <li>• No mantener la vibradora trabajando en funcionamiento continuo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura ambiente de la planta de recubrimiento es demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfriamiento</li> <li>• Medidas estructurales, si fueran necesarias</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo molido demasiado fino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay ningún aditivo de fluidización en el recubrimiento en polvo o no es suficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>



*Fig. 2.1.1 Fluidización: el polvo debe fluir como el agua*



*Fig. 2.1.2 Fluidización pobre*



Fig. 2.1.3 Fluidización pobre; volumen de polvo demasiado grande

## 2.2 Sinterizado en inyectores, mangueras y pistolas de pulverización

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo sinterizado en inyectores, mangueras y pistolas de pulverización</li> <li>• Retirar el polvo sinterizado da como consecuencia la contaminación del recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire de transporte demasiado elevado <i>Fig. 2.2.1</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir presión</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad o aceite presente en el suministro de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el secador criogénico y el filtro de aire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito ineficaz de manguera, radios estrechos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar circuito de manguera</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción de partículas de polvo fino demasiado elevada <i>Fig. 2.2.2</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar proporción sugerida – 70 % nuevo, 30 % recuperado</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings si fuera necesario</li> <li>• Comprobar análisis de cribado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material no adecuado para venturis (cristal, poliamida)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar venturis de teflón, si fuera posible</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boquillas de inyector (venturi) desgastadas, por lo que se necesita una mayor presión del aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir boquillas de inyector (venturi)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de manguera no adecuado <i>Fig. 2.2.3</i></li> <li>• Diámetro de manguera no adecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con el fabricante</li> <li>• Ajustar el material y el diámetro de la manguera</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura ambiente y la humedad de la zona de recubrimiento son demasiado altas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfriar, deshumidificar</li> <li>• Reducir la temperatura y la humedad de la zona de pulverización</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo no se fluidiza adecuadamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> <li>• Añadir un aditivo de fluidización adecuado</li> </ul>	



*Fig. 2.2.1 Aire de transporte demasiado elevado, sustituir con «Sinterizar en boquilla de pulverización plana»*



*Fig. 2.2.2 Proporción de partículas de polvo fino demasiado elevada, sustituir con «Sinterizado en molino de impacto»*



*Fig. 2.2.5 Material de manguera no adecuado*

## 2.3 El recubrimiento en polvo se desprende de la pieza

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo no se adhiere al componente</li> <li>• El recubrimiento en polvo se desprende de la pieza</li> <li>• Toda la capa de polvo o una parte de ella se desprende de la pieza</li> </ul> <p>Fig. 2.3.1, 2.3.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay conexión a tierra o es insuficiente</li> </ul> <p>Fig. 2.3.3, 2.3.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la resistencia eléctrica entre la pieza y la tierra/masa</li> <li>• De ser necesario, mejorar la conexión a tierra</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje demasiado bajo o interrumpido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pistola de pulverización (cascada), alto voltaje, comprobar cable</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulometría, recubrimiento en polvo demasiado fino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adición regular de recubrimiento en polvo nuevo; si fuera necesario, contactar con el fabricante del recubrimiento en polvo para tratar el tamaño de las partículas de polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución de tamaño de partículas, recubrimiento en polvo demasiado grueso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con el fabricante de polvo para adecuar el tamaño de las partículas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuertes vibraciones durante el transporte de piezas pintadas en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que las vibraciones durante el transporte sean las menos posibles</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor demasiado elevado</li> </ul> <p>Fig. 2.3.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el espesor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aire de transporte y el secundario causan efectos de soplado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir volumen de aire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de polvo en pistola de pulverización demasiado elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir volumen de polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay suficiente distancia entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo</li> <li>• Efectos de soplado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar distancia</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de Faraday</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si fuera posible, optimizar la suspensión y el posicionamiento</li> <li>• Modificar el diseño</li> </ul>



Fig. 2.3.1 Partes de capa de polvo se desprenden



Fig. 2.3.2 La capa de polvo se desprende por completo



Fig. 2.3.3 No hay Conexión a tierra o es ineficaz



Fig. 2.3.4 Probar con Conexión a tierra adicional



Fig. 2.3.5 Capa de polvo demasiado gruesa

## 2.4 Envoltura insuficiente

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin aplicación de polvo en la parte trasera del panel en caso de disposición de pistola de pulverización solo por un lado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salida de polvo demasiado baja o demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar la salida de polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión a tierra insuficiente de la pieza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la conexión a tierra y, de ser necesario, optimizarla</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El aire de la pistola de pulverización es demasiado alto o demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar un ajuste de aire según las especificaciones del fabricante de la pistola de pulverización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño inadecuado de las partículas del recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El voltaje de la pistola de pulverización es demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar voltaje</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga insuficiente del recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar los ajustes de corriente y voltaje</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posicionamiento incorrecto de las piezas de trabajo</li> </ul> <p>Fig. 2.4.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si fuera posible, optimizar el posicionamiento de las piezas de trabajo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pistola de pulverización defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar o ponerse en contacto con el fabricante de la pistola de pulverización</li> </ul>



Fig. 2.4.1 Posicionamiento incorrecto de las piezas de trabajo



Fig. 2.4.2 Posicionamiento incorrecto de las piezas de trabajo

## 2.5 Apelmazamiento en cajas

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apelmazamiento de recubrimiento en polvo en caja</li> </ul> <p>Fig. 2.5.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento inadecuado</li> <li>• La temperatura ambiente del área de almacenamiento es demasiado alta</li> <li>• El producto ha permanecido almacenado demasiado tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que las condiciones de almacenamiento sean adecuadas</li> <li>• Cribar el recubrimiento en polvo antes de pasar al procesamiento</li> <li>• Ejecutar comprobaciones de calidad en un panel (comprobar el recubrimiento en polvo, concretamente, las propiedades mecánicas y de flujo)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad en el recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar un transporte y unas condiciones de almacenamiento seco</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte prolongado</li> <li>• Temperaturas durante el transporte demasiado altas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cribado previo al uso</li> <li>• Ejecutar comprobaciones de calidad en un panel (comprobar el recubrimiento en polvo, concretamente, las propiedades mecánicas y de flujo)</li> <li>• Si fuera necesario, contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo molido demasiado fino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay ningún aditivo de fluidización en el recubrimiento en polvo (o no hay suficiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>



Fig. 2.5.1 Apelmazamiento en caja



## 2.6 Nube de polvo pulsante, se detiene de forma intermitente

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nube de polvo pulsante, se detiene de forma intermitente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidización inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver 2.1</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manguera demasiado larga</li> <li>• Manguera enredada</li> <li>• Ángulos de manguera demasiado estrechos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitudes de manguera tan cortas como sea posible</li> <li>• Desenredar mangueras</li> <li>• Ajustar el diámetro de manguera, reducir ángulos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inyector venturi desgastado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar venturi</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bombas de polvo/tecnología de transporte de fase densa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar servicio, ponerse en contacto con el fabricante del equipo de aplicación</li> </ul>

## 2.7 Habilidad insuficiente para penetrar en áreas de Faraday

A pesar de las condiciones físicas (jaula de Faraday, aire ionizado), se debe alcanzar en su mayor parte un grosor mínimo en esquinas y cavidades. Penetración pobre indicada por quedar muy por debajo de las posibles profundidades de penetración del polvo.

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo penetra muy pobremente en esquinas y cavidades</li> </ul> <p><i>Fig. 2.7.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La presión del aire de transporte es demasiado alta y causa efectos de soplado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir presión del aire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de polvo por pistola de pulverización demasiado elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la salida de polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de polvo por pistola de pulverización demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar salida de pistola de pulverización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las boquillas de la pistola de pulverización no son adecuadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados mejorados principalmente con boquillas de pulverización planas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga insuficiente del recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar los ajustes de corriente y voltaje</li> <li>• Comprobar la pistola</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El voltaje y la corriente son demasiado altos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir los ajustes de corriente y voltaje</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto jaula de Faraday</li> </ul> <p><i>Fig. 2.7.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de la pistola de pulverización triboeléctrica elimina el efecto de jaula de Faraday; insertar la pistola de pulverización de corona a mayor profundidad en la cavidad</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión a tierra inadecuada de las piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la conexión a tierra; de ser necesario, optimizarla</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño inadecuado de las partículas del recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo experimentos con una especificación de desbastado más grueso o fino</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espacio entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo es demasiado pequeño o demasiado grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar espacio</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire ionizado (cargado) en cavidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear conductores iónicos</li> <li>• Prueba Supercorona, Coronastar</li> </ul>



Fig. 2.7.1 El recubrimiento en polvo penetra muy pobremente en esquinas y cavidades



Fig. 2.7.2 Efecto jaula de Faraday

### 3. Imperfecciones de superficie

#### 3.1 El polvo se acumula de forma desigual en la pieza de trabajo (salPinholing, manchas)

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las salPinholing/manchas de polvo son pequeñas acumulaciones de polvo sobre la pieza de trabajo que quedan desiguales una vez curadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidización pobre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver 2.1</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manguera de polvo demasiado larga</li> <li>• Diámetro demasiado grande</li> <li>• Posiblemente, polvo compactado en radios de manguera estrechos (fusión por impacto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar diámetro de manguera</li> <li>• Acortar manguera</li> <li>• Medidas estructurales</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo es demasiado fino debido a la operación de recuperación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadir recubrimiento en polvo nuevo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro desigual del polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar posibles fluctuaciones del aire comprimido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinterización en manguera, pistola de pulverización y boquillas</li> </ul> <p>Fig. 3.1.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver 2.2</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cae polvo del transportador de mercancías y/o la línea de transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar la pintura de los transportadores de mercancías (ganchos) y/o limpiarlos</li> <li>• Comprobar conexión a tierra</li> </ul>

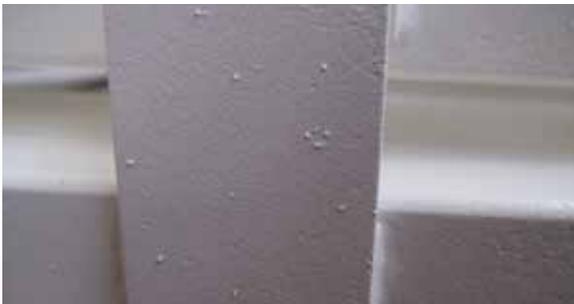
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cae polvo de las boquillas de la pistola de pulverización</li> </ul> <p><i>Fig. 3.1.3</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar presión del aire en la boquilla</li> <li>• Limpiar las boquillas con regularidad</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cae polvo de otras piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar Conexión a tierra</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venturi desgastado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar venturis</li> <li>• Reemplazar venturis si fuera necesario</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boquilla de pistola de pulverización defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar boquilla</li> <li>• Cambiar si fuera necesario</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad en recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que el polvo esté seco, almacenar en lugar seco</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulaciones de pigmento metálico</li> </ul> <p><i>Fig. 3.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partículas transportadas por el aire, polvo en la sala de recubrimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar la limpieza</li> <li>• Turbulencias causadas por corrientes, carretillas elevadoras, etc.</li> </ul>



*Fig. 3.1.1 Manchas de pigmento metálico*



*Fig. 3.1.2 Sinterización en la pistola de pulverización*



*Fig. 3.1.3 Manchas de polvo debido a depósitos en las pistolas de pulverización*

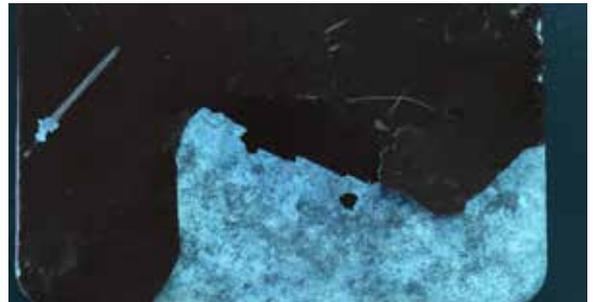
### 3.2 Cráteres

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depresiones en forma de cráter en el recubrimiento (ojo de pez)</li> <li>• Algunas se pueden extender hasta el sustrato</li> </ul> <p><i>Fig. 3.2.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pretratamiento insuficiente, p. ej., residuos de grasa y aceite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar pretratamiento</li> <li>• Contactar con el proveedor de productos químicos si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos químicos</li> <li>• Pretratamiento no OK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar pretratamiento</li> <li>• Contactar con el proveedor de productos químicos si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos de corrosión</li> <li>• Óxido, óxido blanco en piezas de trabajo</li> </ul> <p><i>Fig. 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que las superficies no presenten corrosión</li> <li>• Desbastar o tratar con chorro de arena si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite en aire comprimido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el filtro de aire comprimido y el secador criogénico</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulverizadores de silicona para soldaduras</li> <li>• Crema de manos grasienta</li> </ul> <p><i>Fig. 3.2.5, 3.2.6</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar usar estas sustancias en toda la zona de recubrimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incompatibilidad con otros recubrimientos de polvo tales como el de acrilato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar concienzudamente la planta de lacado</li> <li>• Comprobar primero la compatibilidad con otros recubrimientos de polvo añadiendo pequeños volúmenes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgasificación de pieza de trabajo (materiales de moldeado, capas de zinc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de recubrimientos de polvo optimizados para la desgasificación</li> <li>• Añadir aditivos desgasificantes</li> <li>• Atemperar las piezas de trabajo</li> <li>• Si fuera necesario, recubrimiento caliente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aire de la planta puede estar contaminado, p. ej., por los pulverizadores para soldadura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la presencia de materiales contaminados en la planta y eliminarlos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pieza de trabajo sigue húmeda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar el tiempo y la temperatura de secado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintura líquida y recubrimientos en polvo en la misma planta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la compatibilidad de las pinturas individuales</li> <li>• Si fuera necesario, procesarlas en momentos distintos</li> <li>• Cambios estructurales en la planta</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de masilla para recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secar la masilla concienzudamente</li> <li>• Precalentar si fuera necesario</li> <li>• Comprobar que la masilla sea adecuada</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar recubrimiento en polvo sobre superficies pintadas con pinturas líquidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que la pintura líquida sea adecuada para pintar con polvo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha limpiado el sustrato con solventes volátiles de acción lenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que se seque</li> <li>• Precalentar si fuera necesario</li> </ul>	

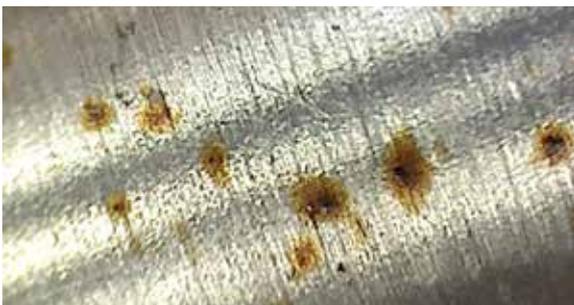
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustratos tratados con chorro de arena de demasiado grosor</li> </ul> <p><i>Fig. 3.2.7</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear material de chorro de arena más fino</li> <li>• Medir el perfil de rugosidad de la superficie (de pico a valle)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos de rebote de pulverizado, fallos dieléctricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir los ajustes de corriente y voltaje</li> <li>• Comprobar Conexión a tierra</li> <li>• De ser necesario, emplear sistemas conductores de iones (Supercorona, Coronastar)</li> <li>• Comprobar el uso de las pistolas de pulverización triboeléctricas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cráteres en caso de recubrimiento en polvo de textura rugosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el espesor</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cráteres en partes galvanizadas por inmersión en caliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear recubrimientos en polvo AGF</li> <li>• Temple</li> <li>• Película de zinc demasiado gruesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defecto en el sustrato</li> </ul> <p><i>Fig. 3.2.8, 3.2.9</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llenar con masilla</li> </ul>



*Fig. 3.2.1 Cráter*



*Fig. 3.2.2 Óxido blanco en piezas de trabajo*



*Fig. 3.2.3 Óxido en piezas de trabajo*



*Fig. 3.2.4 Cráteres en capa de recubrimiento en polvo debido a la corrosión*



*Fig. 3.2.5 Huellas dactilares por debajo del barniz*



*Fig. 3.2.6 Huellas dactilares de la crema de manos*



Fig. 3.2.7 Enjuague pobre con chorro de arena, e-coat de base



Fig. 3.2.8 Defecto en el sustrato



Fig. 3.2.9

### 3.3 Pinholing

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poros con forma de pinholing, hasta 1 mm de diámetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesores de capa excesivamente altas, en especial con los recubrimientos en polvo de poliéster tipo primid debido al vapor de agua expulsado durante el curado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el espesor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturas del objeto demasiado elevadas durante el curado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar temperaturas de objeto &gt;200 °C</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezas de trabajo muy porosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que las piezas de trabajo no sean porosas (especialmente las de fundición)</li> <li>• Evitar la rugosidad excesiva pico-valle de la superficie (pretratamiento de la superficie con chorro de arena)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgasificación de sustratos porosos (piezas de fundición)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear recubrimientos en polvo optimizados para la desgasificación</li> <li>• Añadir un aditivo de desgasificación</li> <li>• Precalentar pieza antes del recubrimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo con recubrimientos en polvo con acabado gofrado Pinholing y cráteres en lugar de la formación de textura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el espesor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de compatibilidad entre recubrimientos en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar concienzudamente la planta</li> <li>• Contactar con el proveedor del recubrimiento en polvo, si fuera necesario</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimientos en polvo prerreaccionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir las recomendaciones relativas a la duración y la temperatura de almacenamiento</li> <li>• Si fuera necesario, realizar una comprobación de calidad</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido de humedad del polvo demasiado elevado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar en condiciones secas</li> <li>• Evitar oscilaciones entre temperaturas extremadamente frías y calientes</li> </ul>

### 3.4 Efecto marco

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor grosor de capa de recubrimiento en polvo en el borde, lo que resulta en un flujo irregular y en diferencias visibles entre la superficie y la zona del borde</li> </ul> <p><i>Fig. 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El polvo envuelve los bordes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el espesor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste del voltaje demasiado alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratar de reducir a 30-50 kV</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste actual demasiado alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratar de reducir a 5-10 <math>\mu</math>A</li> <li>• De ser necesario, emplear sistemas conductores de iones (Coronastar, Supercorona)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La distancia entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo es demasiado grande o demasiado pequeña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir, optimizar distancia de la pistola de pulverización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de las partículas del recubrimiento en polvo demasiado grande y/o no resulta ideal para la aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con el fabricante del recubrimiento en polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo sucede con el uso de conductores iónicos (Supercorona, Coronastar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebe a retirar los conductores iónicos</li> </ul>



Fig. 3.4.1



Fig. 3.4.2

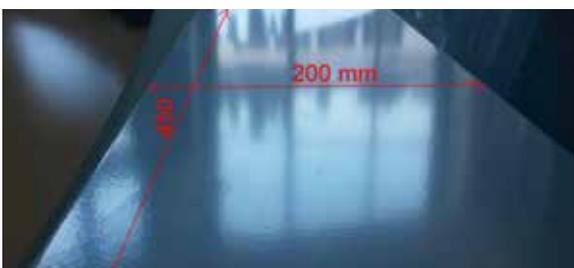


Fig. 3.4.3

### 3.5 Bultos, inclusiones (otros colores), contaminación

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contaminación incrustada en la capa de recubrimiento en polvo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación desde el transportador, cadena de transporte, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza concienzuda de la planta, posiblemente «techando» los transportadores individuales de mercancías</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de la superficie de pintura por fuentes procedentes del exterior de la cabina de recubrimiento (aire de la habitación, suelo, trabajos de desbastado, planta de granallado, etc.)</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger/recubrir la cabina de pintura</li> <li>• Evitar corrientes de aire elevadas en la sala</li> <li>• Evitar tareas que generen suciedad (desbastado, granallado) en la sala de recubrimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibras, pelusas procedentes de trapos de limpieza y de ropa de trabajo</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use trapos de limpieza y ropa de trabajo con tratamientos antipelusa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partículas de polvo no fundentes prerreaccionadas</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.3</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si fuera necesario, cribar</li> <li>• Usar caja nueva</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costuras de soldadura terminadas de forma inadecuada</li> <li>• Virutas de metal, cordones de metal de soldadura, recogedores de troqueles de aluminio, defectos de laminación</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.4</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar proceso de producción</li> <li>• Si fuera necesario, mejorar el proceso de desbastado o limpieza</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada de suciedad al limpiar la planta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al limpiar la cabina con aire comprimido, el recubrimiento en polvo no se debería dispersar por la sala</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos de soplado de la pieza de trabajo al abrir el horno, que resultan en la contaminación de piezas de trabajo de distintos colores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de las velocidades del aire en la zona de la apertura del horno</li> <li>• Si fuera necesario, separar la zona de apertura del horno</li> <li>• Zona de pregelificación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinterizado de partículas de polvo y suciedad al retirar las piezas de trabajo del horno mientras siguen calientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un entorno libre de suciedad en la zona de descarga</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia de suciedad derivada del polvo cuando las cabinas de recubrimiento se hallan próximas entre sí</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.5</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar capacidad de succión de las cabinas, limpiar con cuidado</li> <li>• Si fuera necesario, aumentar la distancia entre las cabinas de recubrimiento</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación al almacenar el recubrimiento en polvo</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.6</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar un almacenamiento adecuado</li> <li>Cerrar siempre las bolsas de polvo</li> <li>Cerrar las cajas, almacenar por tipos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pistolas de pulverización y mangueras limpiadas de forma inadecuada (especialmente problemático con recubrimientos de polvo de textura rugosa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza concienzuda</li> <li>De ser necesario, emplear mangueras distintas para tonos distintos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Partículas de suciedad del horno de curado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar el horno con regularidad</li> <li>Comprobar el uso de las capas de absorción de suciedad</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos de pretratamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar un pretratamiento perfecto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Partículas gelificadas en el recubrimiento en polvo</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.7</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Partículas de óxido en el recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de pretratamiento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Galvanizado por inmersión en caliente defectuoso</li> </ul> <p><i>Fig. 3.5.8</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar una calidad mejorada, recubrimiento de zinc limpio</li> </ul>



*Fig. 3.5.1 Contaminación de la superficie de la pintura derivada de los trabajos de desbastado*



*Fig. 3.5.2 Fibras y pelusas de trapos de limpieza y ropa de trabajo*



*Fig. 3.5.3 Partículas de polvo no fundentes prereaccionadas*



*Fig. 3.5.4 Virutas en el recubrimiento*



*Fig. 3.5.5 Transferencia de suciedad derivada del polvo, situados demasiado cerca*



*Fig. 3.5.6 Contaminación al almacenar el recubrimiento en polvo*



*Fig. 3.5.7 Partículas de gel en el recubrimiento en polvo*



*Fig. 3.5.8 Galvanizado por inmersión en caliente defectuoso*



### 3.6 Burbujas

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Burbujas de distintos tamaños en la superficie pintada</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de agua en la pieza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar el tiempo y la temperatura de secado</li> <li>• Si fuera necesario, modificar la suspensión de las piezas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El agua del proceso de limpieza permanece en las piezas de trabajo antes de su recubrimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar posición en suspensión</li> <li>• Hacer agujeros para el drenaje</li> <li>• Optimizar el secado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosión, residuos de grasa y aceite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar pretratamiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capa de acabado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar un sustrato perfecto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar una capa de acabado en los espesores de pintura líquida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que la capa de pintura líquida sea adecuada para aplicarle una capa de recubrimiento en polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar una capa sobre la masilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secar o precalentar la masilla</li> <li>• Comprobar que la masilla sea adecuada para el recubrimiento en polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de sales o de productos químicos</li> <li>• Error en humectación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar pretratamiento</li> <li>• Evitar paradas en el pretratamiento</li> <li>• Asegurar un enjuague adecuado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Película muy gruesa, p. ej., debido a que el polvo haya goteado por fuera de las esquinas de la pieza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar los ajustes de aplicación</li> <li>• Soplar cuidadosamente cualquier recubrimiento en polvo que haya goteado por fuera de las esquinas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgasificación del material de sustrato (materiales de moldeado, capas de zinc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precalentamiento</li> <li>• Añadir aditivos desgasificantes (AGA)</li> </ul>	

### 3.7 Formación de gotas y perlas

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte formación de perlas o incluso gotas en la pieza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor demasiado elevado</li> </ul> <p><i>Fig. 3.7.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el espesor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de calentamiento de las piezas de trabajo extremadamente rápida o muy lenta (el efecto depende de la reactividad y la viscosidad del recubrimiento en polvo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar los ajustes del horno</li> <li>• Contactar con el proveedor del recubrimiento en polvo, si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo inadecuado (viscosidad y/o reactividad demasiado bajas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulaciones de recubrimiento en polvo en esquinas debido a que el polvo ha goteado por fuera de éstas</li> </ul> <p><i>Fig. 3.7.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar aplicación (Conexión a tierra, carga, aire de pistola de pulverización)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las temperaturas de la pieza de trabajo son demasiado altas durante el recubrimiento, espesor demasiado elevado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que las piezas de trabajo se enfríen por debajo de los 40 °C</li> <li>• Al utilizar un recubrimiento caliente, aplicar el recubrimiento en polvo con moderación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulaciones de recubrimiento en polvo en los bordes y los cantos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véase 3.4 Efecto marco</li> </ul>



Fig. 3.7.1 Espesor demasiado elevado



Fig. 3.7.2 Acumulaciones de recubrimiento en polvo en esquinas debido a que el polvo ha goteado por fuera de éstas



### 3.8 Piel de naranja, flujo pobre

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo pobre</li> <li>• Superficie desigual</li> <li>• Superficie tipo piel de naranja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las piezas de trabajo se calientan demasiado despacio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la tasa de calentamiento de las piezas de trabajo midiendo la temperatura del objeto</li> <li>• Ajustar las temperaturas del horno</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimientos en polvo muy reactivos. recubrimiento en polvo en fase líquida muy brevemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajar las temperaturas de curado</li> <li>• Si fuera necesario, contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos de retroionización/ fallos dieléctricos (cargar el recubrimiento en polvo demasiado tendrá como resultado fallos dieléctricos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir voltaje y/o carga eléctrica (<math>\mu\text{A}</math>)</li> <li>• Aumentar la distancia entre la pieza de trabajo y la pistola de pulverización</li> <li>• Comprobar el uso de conductores iónicos (Supercorona/Coronastar)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espesor es demasiado alto o demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el espesor dentro del rango de los 60-120 <math>\mu\text{m}</math> siempre que sea posible</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo ha reaccionado en la caja, se ha superado la vida útil de almacenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el espesor, condiciones de curado, vida útil de almacenamiento y condiciones de almacenamiento</li> <li>• Rechazar si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de las partículas inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficies texturizadas de piezas de trabajo; el flujo está predeterminado por el sustrato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La textura estará determinada por la superficie de la pieza de trabajo</li> </ul>

### 3.9 Polvo insuficiente en la pieza de trabajo/componente

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El polvo no cubre la pieza de trabajo al completo</li> </ul> <p><i>Fig. 3.8.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite, grasa o agente antiadherente</li> <li>• Lubricantes no solubles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar pretratamiento</li> <li>• Optimizar pretratamiento si fuera necesario</li> <li>• Emplear otros lubricantes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos de pretratamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar un enjuague adecuado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite/grasa en pretratamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar y/u optimizar el pretratamiento y la eliminación de aceite</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga pobre</li> <li>• Problemas de carga o el recubrimiento en polvo se ha descargado con demasiada rapidez</li> <li>• Si el recubrimiento en polvo no está lo suficientemente cargado, no se adherirá lo suficiente a las piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la Conexión a tierra, aumentar los ajustes de corriente y voltaje</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las piezas de trabajo por sudor, guantes contaminados, crema de manos, etc.</li> </ul> <p><i>Fig. 3.8.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tocar con las manos desnudas ni con guantes contaminados las piezas de trabajo pretratadas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pretratamiento pobre debido a la parada de la línea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la paralización de la línea</li> </ul>



Fig. 3.8.1 Grandes áreas de discontinuidad que no muestran una capa de pintura



Fig. 3.8.2 Contaminación debida al sudor de las manos, la crema de manos, etc

### 3.10 Formación de burbujas

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burbujeo o espuma</li> <li>• En la práctica, principalmente con recubrimientos de polvo de poliéster tipo primid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor demasiado elevado, &gt;120 <math>\mu\text{m}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el espesor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulación de exceso de recubrimiento en polvo, posiblemente del que cae de las piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar una carga adecuada</li> <li>• Las piezas se deben transportar con las menores vibraciones posibles</li> <li>• Retirada cuidadosa del exceso de recubrimiento en polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturas de objeto demasiado elevadas durante el proceso de curado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar temperaturas de objeto &gt;200 °C cuando se formen burbujas/espuma</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las piezas que se deben curar se calientan extremadamente rápido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar las condiciones de curado</li> </ul>



## 4. Desviaciones en la superficie de capa de recubrimiento en polvo

### 4.1 Desviaciones en el tono o el color

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios continuos o repentinos en el tono o el color en comparación con las muestras maestras durante el proceso de recubrimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluctuación considerable en cuanto al espesor</li> </ul> <p><i>Fig. 4.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que el espesor sea lo más consistente posible</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecurado del recubrimiento en polvo, especialmente de pinturas con pigmentos orgánicos (tonos rojo brillante, naranja, amarillo y violeta)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar temperaturas de curado del objeto &gt;200 °C y tiempos de retención en el horno</li> <li>• Cumplir con las recomendaciones de TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distintas condiciones de curado con piezas de trabajo idénticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que las condiciones de curado sean las mismas</li> <li>• Evitar la paralización del transportador</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluctuaciones en los tonos debido a la tecnología del horno (horno de gas con calor directo/indirecto, hornos de infrarrojos, hornos con recirculación de aire)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear recubrimientos en polvo adecuados para el tipo de horno</li> <li>• Determinar previamente desviaciones de tono mediante pruebas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los espesores de pintura son demasiado finos y no cubren lo necesario</li> </ul> <p><i>Fig. 4.1.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con la información del fabricante relativa al grosor mínimo de capa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variación de distintas condiciones de curado en una pieza de trabajo dependiendo del grosor de los materiales que se van a revestir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar temperaturas de aire excesivas en el horno</li> <li>• Asegurarse de que el curado sea completo ampliando o reduciendo el tiempo en el horno</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distintos proveedores y/o fabricantes de recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear siempre pintura de un fabricante para un proyecto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pigmentación incorrecta de los recubrimientos en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustratos distintos (acero negro, aluminio, latón)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la comparación de color emplear siempre los mismos sustratos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubrición pobre con textura de recubrimiento en polvo gofrado (cubrición inadecuada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el espesor</li> <li>• Seleccionar un tipo distinto de recubrimiento en polvo, si fuera necesario</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metamerismo, desviaciones en el tono debido a distintas fuentes de luz (luz natural, bombillas, tubos fluorescentes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar las piezas revestidas con una fuente de luz definida (preferiblemente, luz del día); de lo contrario, será necesario establecer la ubicación subsiguiente donde se emplearán dichas piezas y definir la fuente de luz de dicha ubicación.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distintas superficies y reflectividad de los sustratos (chorro de arena, pulidos o cromados)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la comparación, emplear siempre los mismos sustratos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro de polvo directamente desde la caja (se aplica solo a los recubrimientos en polvo metálicos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear un contenedor fluidizado</li> </ul>



Fig. 4.1.1 Color distinto debido a los distintos grosores de capa



Fig. 4.1.2 Los espesores de pintura son demasiado finos y no cubren lo necesario

## 4.2 Opacidad/apariencia inconsistente

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variaciones en el tono y/o los niveles de brillo de la pieza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay suficiente distancia entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar distancia</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las sinusoides de las pistolas de pulverización individuales no logran pasar sobre las piezas de trabajo de manera uniforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sincronizar el vaivén de las pistolas y monitorizar la velocidad (hay disponibles programas especiales de cálculo)</li> <li>• Ponerse en contacto con el fabricante del equipo de aplicación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro desigual del polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la fluidización, longitud y circuito de las mangueras</li> <li>• Comprobar el inyector, el aire comprimido y el contenedor fluidizado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retoque manual tras pintado automático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retoque manual antes del pintado automático</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de polvo desigual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar voltaje y carga eléctrica de las pistolas de pulverización</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espesor fluctúa significativamente (en especial, con recubrimiento en polvo mate)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que el espesor sea lo más consistente posible</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de recuperación ineficaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar una proporción consistente de polvo virgen y recuperado</li> </ul>

### 4.3 Cubrición pobre

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubrición insuficiente del sustrato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el espesor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espesor fluctúa significativamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que el espesor sea lo más regular posible</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustratos distintos y colores (acero, aluminio, latón)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el espesor hasta que logre su cubrición completa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pigmentación del recubrimiento en polvo inadecuada o incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción incorrecta de recorrido del robot con respecto a la velocidad de cadena (distancias desiguales de sinusoides en cabinas automáticas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sincronizar velocidad de robot y transporte</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distintas superficies y reflectividad del sustrato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar comparaciones solo de sustratos idénticos</li> <li>• Aumentar el espesor hasta que logre su cubrición completa</li> </ul>

### 4.4 Desviaciones del nivel de brillo

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desviaciones y/o fluctuaciones con respecto al nivel de brillo especificado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones de curado demasiado altas o demasiado bajas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir las especificaciones del fabricante</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinholing (especialmente con pinturas de poliéster tipo primid)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir las recomendaciones para el máximo espesor y las máximas temperaturas de curado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espesor es demasiado alto o demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar atención a las recomendaciones</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incompatibilidad con otros recubrimientos en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar concienzudamente la planta de lacado</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornos de gas de llama directa, hornos de infrarrojos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar las condiciones de horno a los recubrimientos en polvo</li> <li>• Emplear los recubrimientos en polvo más adecuados al tipo de horno</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha excedido la vida útil de almacenamiento</li> <li>• Condiciones de almacenamiento pobres</li> <li>• Recubrimiento en polvo prerreaccionado en la caja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar si el recubrimiento en polvo sigue cumpliendo todos los requisitos técnicos.</li> <li>• Rechazar si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agentes de limpieza inadecuados en la superficie de la pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir las recomendaciones de limpieza del fabricante del recubrimiento en polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación de polvos mate de dos componentes debido a la operación de recuperación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detener la recuperación si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migración de aditivos de la pintura a la superficie del recubrimiento (ceras, aditivos de desgasificación, etc.)</li> </ul> <p><i>Fig. 4.4.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar atención a los parámetros del horno</li> <li>• Si fuera necesario, contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo dispersado de manera insuficiente</li> <li>• Falta de consistencia en la pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>



*Fig. 4.4.1 Efecto «blooming»: exudado de aditivos de la pintura*

## 4.5 Amarilleo, decoloración

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Amarilleo, decoloración</b></li> </ul> <p><i>Fig. 4.5.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones de curado incorrectas, principalmente, temperatura demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las recomendaciones de TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo no termoestabilizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear recubrimientos en polvo estabilizados</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornos de gas de llama directa</li> <li>• Hornos de infrarrojos para el curado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear recubrimientos de polvo formulados para estas condiciones de curado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes de pintura líquida, rotulador, marcadores difuminados en capa de pintura</li> </ul> <p><i>Fig. 4.5.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar cuidadosamente los residuos antes de proceder con el recubrimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite, solventes en el horno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¡Asegurarse de que el horno de curado esté limpio!</li> </ul>



*Fig. 4.5.1 Amarilleo, decoloración*

## 4.6 Espesor demasiado elevado

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Espesor excesivamente elevado</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de polvo demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la salida de polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de recubrimiento en cabina demasiado prolongado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir tiempo de recubrimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las piezas de trabajo están demasiado calientes durante el recubrimiento, el polvo se funde inmediatamente sobre el sustrato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar temperaturas de pieza &gt;40 °C en la cabina</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma compleja de las piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar aplicación</li> <li>• Cambiar posición de la pieza de trabajo</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación tribo permite un espesor significativamente mayor que la aplicación corona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenga en cuenta las peculiaridades de la aplicación tribo</li> </ul>
--	--	---

## 4.7 Espesor demasiado bajo

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor bajo</li> <li>• Flujo desigual</li> <li>• Poca poder de cubrición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de aplicación en cabina demasiado corto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el tiempo de aplicación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de polvo demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar salida de polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La distancia entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo es demasiado grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir distancia</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión a tierra inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar conexión a tierra</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de recubrimiento en polvo demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar los ajustes de la corriente y el voltaje</li> <li>• Comprobar las pistolas de pulverización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de partícula demasiado fino (proporción de exceso de pulverización demasiado elevada y/o proporción de polvo recuperado demasiado alta)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la proporción de finos sigue aumentando, añadir polvo virgen de forma consistente</li> <li>• Vaciar el depósito</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción de aire en la cabina demasiado elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir extracción de aire (a través de los filtros)</li> <li>• Contactar con el proveedor de la cabina de pulverización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma compleja de las piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar/cambiar posición de la pieza de trabajo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fluidización del recubrimiento en polvo no es óptima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar fluidización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manguera de polvo demasiado larga, diámetro demasiado grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar longitud y diámetro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloqueo en la boquilla debido al sinterizado de la pistola de pulverización, mangueras y venturis</li> <li>• Inyector venturis desgastado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar el sinterizado</li> <li>• Comprobar venturis y, de ser necesario, renovar</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de potencia en la tolva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rellenar recubrimiento en polvo</li> <li>• Comprobar sonda de nivel mínimo</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con múltiples capas y/o doble recubrimiento, la primera capa actúa como aislamiento. Resultado: carga en la superficie demasiado elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir los ajustes de corriente y alto voltaje</li> <li>• Aumentar distancias entre las pistolas de pulverización y las piezas</li> <li>• Comprobar el uso de un sistema de conductores iónicos (Coronastar, Supercorona)</li> </ul>
--	--	--

#### 4.8 Grosor irregular de capa

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Distribución irregular del espesor en la pieza de trabajo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de la pistola de pulverización no optimizada en la cabina automática o proporción incorrecta entre velocidad del transportador y velocidad del reciprocador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las distancias correctas de la pistola de pulverización y también la proporción entre la velocidad del reciprocador y la velocidad del transportador mediante programas de cálculo (p. ej., Gema, Wagner, Nordson)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto aislante del recubrimiento inicial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de los ajustes de corriente y voltaje</li> <li>• Aumentar la distancia entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo</li> <li>• De ser necesario, emplear un conductor de iones (Coronastar, Supercorona)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción muy cambiante entre polvo virgen y recuperado en la tolva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adición continua y/o regular de polvo virgen ajustada a la cantidad de polvo que se necesita pulverizar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro desigual del polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobando fluidización (ver 2.1) e inyectores (o bombas de polvo), así como circuito, longitudes y diámetros de las mangueras</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma compleja de las piezas de trabajo (cavidades y grietas, jaula de Faraday)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véase 2.7 (Habilidad insuficiente para penetrar en cavidades)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La forma de las piezas de trabajo varía enormemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar pistola de pulverización y ajustes de planta para la pieza de trabajo</li> </ul>

#### 4.9 Apariencia cerosa de la superficie del recubrimiento: «blooming»

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apariencia cerosa de la superficie del recubrimiento que puede eliminarse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aditivos que pasan a la superficie del recubrimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir el recubrimiento en polvo</li> <li>• Emplear recubrimiento en polvo adecuado</li> <li>• Optimizar las condiciones de curado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recubrimiento en polvo no curado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar atención a las condiciones de curado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto «blooming», residuo blanquecino en la superficie del recubrimiento que puede eliminarse</li> <li>• Principalmente causado por temperaturas de curado demasiado bajas, por debajo de los <math>&lt; 140</math> °C. Sucede especialmente en poliésteres de color oscuro</li> </ul> <p><i>Fig. 4.9.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar las temperaturas de curado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambio insuficiente de aire en el horno de curado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el intercambio de aire</li> </ul>



Fig. 4.9.1 Efecto «blooming»

## 5. Deficiencias en propiedades mecánicas y resistencia química

### 5.1 Propiedades mecánicas inadecuadas y resistencia química

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las propiedades mecánicas y la resistencia química no cumplen con la especificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recubrimiento en polvo no suficientemente curado</li> </ul> <p><i>Fig. 5.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con las condiciones de curado de TIGER Coatings</li> <li>Si fuera necesario, determinar las curvas de temperatura en cada pieza individualmente</li> <li>Cumplir con las hojas técnicas de producto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recubrimiento en polvo inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitar información sobre la idoneidad del recubrimiento en polvo con respecto a las propiedades técnicas específicas de TIGER Coatings o verifique Vd mismo la idoneidad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretratamiento defectuoso, pretratamiento inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la idoneidad del pretratamiento</li> </ul>



*Fig. 5.1.1 No es lo suficientemente resistente a los agentes de limpieza*

### 5.2 Se desprende polvo del sustrato

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>La capa de recubrimiento en polvo se desprende del sustrato cuando la pieza se somete a un impacto mecánico (golpe, deformación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un curado insuficiente o uno excesivo degradará las propiedades mecánicas</li> </ul> <p><i>Fig. 5.2.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con las condiciones especificadas de curado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretratamiento inadecuado o insuficiente</li> </ul> <p><i>Fig. 5.2.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar pretratamiento</li> <li>De ser necesario, optimizar (ver 1.1 y 1.2)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escoria, oxidación superficial, óxido blanco, polvo en la pieza de trabajo</li> </ul> <p><i>Fig. 5.2.3</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar cualquier contaminación o corrosión usando para ello métodos mecánicos antes de proceder con el recubrimiento</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay adhesión en los bordes de corte láser debido a la capa de óxido (se aplica solo al láser de oxígeno, no al de nitrógeno)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De ser necesario, retirar las capas de óxido por medios mecánicos</li> <li>Emplear un láser de nitrógeno</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las propiedades del recubrimiento en polvo no están adaptadas a la aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emplear recubrimientos de polvo adecuados</li> <li>Si fuera necesario, contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un grosor elevado de capa degrada enormemente las propiedades mecánicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener el espesor a &lt;math&gt;&lt; 100 \mu\text{m}&lt;/math&gt;, de ser posible, excepto en recubrimientos de polvo texturizado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pobre adhesión entre capas (p. ej., imprimación y capa superior)</li> </ul> <p><i>Fig. 5.2.4</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar previamente la adhesión de las capas entre los dos polvos (panel de pruebas)</li> <li>Si fuera necesario, retirar por abrasión la primera capa</li> <li>Los hornos de gas de llama directa pueden contribuir al problema</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay adhesión del recubrimiento en polvo sobre capas de pintura líquida (e-coat, imprimación de pintura líquida)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar previamente la idoneidad</li> <li>De ser necesario, aplicar abrasión</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretratamiento o imprimación inadecuados para sustratos de zinc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar correctamente el sustrato para el recubrimiento en polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piezas de trabajo contaminadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurarse de que las piezas de trabajo estén limpias</li> </ul>



Fig. 5.2.1 Propiedades mecánicas pobres



Fig. 5.2.2 Pretratamiento inadecuado o insuficiente



Fig. 5.2.3 Escoria, oxidación superficial, óxido blanco



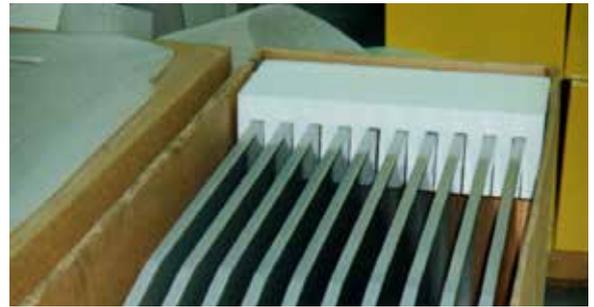
Fig. 5.2.4 No hay adhesión entre capas o ésta es pobre

### 5.3 Baja resistencia a los arañazos

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<b>• Pobre resistencia de capa de pintura a los arañazos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento en polvo no curado adecuadamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las condiciones especificadas de curado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo es demasiado suave y/o sensible a los arañazos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear recubrimiento en polvo adecuado</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales de embalaje inadecuados y/o contenedores de envío inadecuados (daños)</li> </ul> <p><i>Fig. 5.3.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear material de embalaje adecuado o contenedores de envío</li> </ul> <p><i>Fig. 5.3.2</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agentes de limpieza incorrectos y/o abrasivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear agentes de limpieza adecuados</li> </ul>



*Fig. 5.3.1 Material de embalaje inadecuado*



*Fig. 5.3.2 Emplear material de embalaje adecuado*

## 6. Problemas con la recuperación de polvo

### 6.1 Contaminaciones de la superficie de la pintura (ampliación de la sección 3.5)

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La recuperación causa problemas de contaminación en la superficie de la pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo de fases de producción anteriores, suciedad en la cabina de recubrimiento, filtros o ciclón</li> </ul> <p><i>Fig. 6.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar concienzudamente toda la cabina de recubrimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo de fases de producción anteriores en el equipo de aplicación</li> <li>• Polvo sinterizándose en inyector, manguera o pistola de pulverización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar concienzudamente el equipo de aplicación</li> <li>• De ser necesario, emplear mangueras individuales para recubrimientos en polvo distintos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segundo filtro defectuoso, el polvo llega a la zona de aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar segundo filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia potencial de polvo de una cabina a otra</li> </ul> <p><i>Fig. 6.1.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar cuidadosamente las cabinas y con una presión de aire que no sea excesivamente alta</li> <li>• De ser necesario, separar las cabinas empleando barreras estructurales</li> </ul>



*Fig. 6.1.1 Restos de polvo o suciedad en la cabina de recubrimiento*



*Fig. 6.1.2 Transferencia potencial de polvo de una cabina a otra; contaminación cruzada*

### 6.2 Pobres propiedades de procesamiento

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de recubrimiento en polvo ralentizado o interrumpido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el tamaño de las partículas debidos a la recuperación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar los ajustes del separador centrífugo</li> <li>• Asegurar que la proporción entre polvo virgen y recuperado sea constante</li> <li>• Evitar el exceso de pulverización y minimizar los huecos entre componentes</li> <li>• Asegurar la retirada correcta del exceso de pulverización de la cabina</li> </ul>



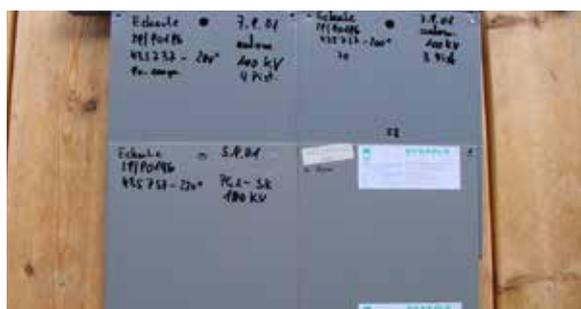
### 6.3 Cambios de tono continuos

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<b>• Cambios continuos o repentinos en el tono en comparación con las muestras maestras o el inicio del proceso de recubrimiento</b>	• Separación y/o cambios en el tamaño de las partículas debidos a la operación de recuperación	• Asegurar que la proporción entre polvo virgen y recuperado sea constante
	• Contaminación de polvo de la fase de producción anterior en la planta	• Limpiar concienzudamente toda la zona de la cabina de pulverización antes de comenzar la nueva producción
	• Al suministrar polvo directamente desde la caja no se ha mantenido la proporción adecuada de polvo virgen y recuperado	• Emplear un contenedor fluidizado
	• El polvo recuperado no se ha añadido de forma consistente	• Asegurar una proporción consistente de polvo virgen y recuperado

## 7. Problemas con la aplicación de recubrimientos en polvo metálico

### 7.1 Desviaciones de tono con respecto a la tabla de colores o la muestra maestra

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de recubrimiento no idéntico al original o a la muestra de color/efecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas de las distintas técnicas de aplicación (aplicación tribo, corona o el uso de sistemas conductores de iones) tienen un gran impacto en el tono/efecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear siempre la misma tecnología de aplicación y ajustes de pistola para proyectos a largo plazo</li> <li>• Comparar siempre con el original (regularmente)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinta corriente, voltaje, ajustes de aire y distancias entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo que pueden variar enormemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear siempre los mismos parámetros de aplicación para proyectos a largo plazo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variaciones entre distintos lotes de recubrimiento en polvo (mala consistencia de lote)</li> </ul> <p><i>Fig. 7.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De ser posible, emplear solo un lote para cualquier componente u objeto/pedido específico</li> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pistolas de pulverización defectuosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la corriente y el voltaje de las pistolas de pulverización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión a tierra inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar una Conexión a tierra consistente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El recubrimiento en polvo usado no coincide con la muestra o la tabla de colores</li> </ul> <p><i>Fig. 7.1.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que la tabla o la muestra de colores sigan estando vigentes</li> <li>• Revestir un panel de prueba antes de pasar al trabajo de recubrimiento en polvo en sí</li> <li>• Aprobar el color de un lote actual de recubrimiento en polvo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con el grosor de capa mínimo especificado por TIGER Coatings</li> </ul>



7.1.1 La muestra no coincide con el recubrimiento en polvo del principio

## 7.2 Variaciones de tono durante el proceso de recubrimiento

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios graduales o repentinos en el tono o el efecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro de polvo directamente de la caja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear un contenedor fluidizado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación del recubrimiento en polvo y los pigmentos metálicos durante la aplicación (mala unión)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear el mismo equipo de aplicación</li> <li>• Evitar velocidades de aire excesivas en las mangueras, así como una fluidización excesiva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación de la base del recubrimiento en polvo y los pigmentos metálicos debido a la recuperación</li> </ul> <p><i>Fig. 7.2.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que haya una proporción consistente de polvo virgen y recuperado</li> <li>• De ser necesario, detener la recuperación si los requisitos en cuanto a la consistencia del tono son muy severos</li> <li>• Emplear únicamente recubrimientos en polvo muy bien unidos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de lotes durante el proceso de recubrimiento</li> </ul> <p><i>Fig. 7.2.2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear únicamente un lote por proyecto/ pedido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión insuficiente del recubrimiento en polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con TIGER Coatings</li> </ul>



Fig. 7.2.1 Separación debido a la recuperación



Fig. 7.2.2 Cambio de lotes durante el proceso de recubrimiento

## 7.3 "Nubes" y "efecto cebra"

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desviaciones claro-oscuro en piezas de trabajo</li> </ul> <p><i>Fig. 7.3.1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pistola de pulverización está demasiado cerca de las piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar distancia aprox. &gt;40 cm</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias desequilibradas de pistolas de pulverización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las distancias correctas de la pistola de pulverización y también la proporción de las velocidades de elevación y de cadena mediante programas de cálculo (p. ej., Gema, Wagner, Nordson)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro desigual del polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la fluidización y los inyectores, así como las longitudes, circuito y diámetro de las mangueras</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicación manual subsiguiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con recubrimientos en polvo metálicos, de ser posible, aplicar la primera capa manualmente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cargas en las pistolas de pulverización no son consistentes</li> <li>• Las pistolas de pulverización pueden ser defectuosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de los ajustes actuales de corriente y voltaje</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión a tierra insuficiente de las piezas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar una Conexión a tierra consistente de todas las piezas de trabajo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espesor varía enormemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento con el grosor de capa mínimo especificado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro de polvo directamente de la caja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear un contenedor fluidizado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las boquillas de la pistola de pulverización no son adecuadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han alcanzado los mejores resultados con boquillas de pulverización planas; para recubrimientos difíciles de polvo metalizado pruebe distintas boquillas de pulverización</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidades de aire desde la pistola de pulverización demasiado elevadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que la nube de polvo esté equilibrada</li> <li>• Se deben evitar las velocidades de aire elevadas</li> </ul>



Fig. 7.3.1 Desviaciones claro-oscuro en piezas de trabajo

## 7.4 Problemas de carga

Tipo de fallo	Causas potenciales	Eliminación   Experimentos   Medidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El polvo se cae/desliza desde la pieza de trabajo</li> <li>• El polvo cargado no se adhiere a la pieza de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión a tierra inadecuada, especialmente con aire seco en invierno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar una conexión a tierra consistente</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• El recubrimiento en polvo no está cargado adecuadamente por las pistolas de pulverización</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobar las pistolas de pulverización, experimentar con unos ajustes de corriente y voltaje elevados, retirar los sistemas conductores de iones (Coronastar, Supercorona) y, de ser necesario, contactar con el fabricante del polvo</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• El recubrimiento en polvo «descarga» con demasiada rapidez en la pieza de trabajo y pierde adhesión</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contactar con TIGER Coatings</li></ul>

## 7.5 Procesar directrices para recubrimientos en polvo con efecto metálico



Technologie & Innovation GmbH  
 1030 Wien, Franz Grill-Strasse 5, Arsenal, Objekt 213  
 T +43 1 798 16 01-0  
 F +43 1 798 16 01-8  
 E office@ofi.at  
 I www.ofi.at

**ENGLISH**

### Metallic Powder Coatings

#### Application Guidelines for Powder Coatings with Metallic Effects

#### Data sheet 36

This data sheet is intended as a guide for the applicator, informing the user on parameters that have considerable influence on the quality of the finish. Caution must be exercised when working with metallic effect powder coatings. Prior to application, the suitability of the entire coating system must be established by comparison with the powder manufacturer's reference samples. Otherwise no assurances can be given with regard to the color or metallic effect. The following recommendations are necessary for satisfactory results:

<b>COLOR DEVIATIONS</b>	<p>Powder coatings are formulated and manufactured to meet color standards: i.e. the RAL standard. Despite the stringent quality control measures exercised during production, a complete <b>batch-to-batch consistency</b> cannot be guaranteed. For exact evaluation of color/effect, upon request, the manufacturer therefore supplies production panels of individual batches. <b>Batch-to-batch consistency</b> of products supplied is comparable to that of non-metallic powder coatings. Color deviations between two batches – depending on color – may with lighter shades be at approximately 1–2 Delta E, with darker shades possibly significantly more. However, application process and equipment are also factors in the final color/effect of the coating and have not yet been included in the above values. Evaluations according to car industry standards are not admissible. An acceptance test must be performed on the actual application equipment before processing. Those color/effect variables, particularly with regard to share of <b>recycled powder</b>, must first be established via an upper and lower tolerance sample. To largely eliminate color/effect differences caused by the coating system, an entire coating job must be processed on the same coating line, without parameter fluctuations, preferably without interruptions and with consistent recycling percentages (guideline: 30%). <b>Manual coating</b> is likely to produce variations of color and/or effect due to inconsistent film thickness. Manual coating must therefore be adjusted to automatic processing with respect to color and effect. <b>Coating thickness</b> is of importance as variations will cause color/effect and gloss differences. The application of sparkling metallic effects based on bigger effect particle pigments at a too-thin film thickness may result in surface defects (e.g. specks). Therefore, a <b>minimum film thickness of 70 – 90 µm is recommended</b>. Please <b>contact the sales department of the powder coating producer</b> if in doubt.</p> <p>Color/effect variations inherent to metallic coatings are primarily linked to content of metallic pigments. Generally fine flakes of metallic pigment are used. Positioning of those flakes within the applied coat determines the metallic effect and color. Experience has shown that any <b>parameter of application</b> may influence the position of the flakes and thus also color/effect. It is therefore important that throughout an entire coating job all equipment is left at precisely the same settings. Coating one entire job with a variety of equipment should be avoided, or else considered only after exact adjustments and comparisons produce identical test results with different equipment. Separate tests shall be carried out in order to determine to which extent color changes are to be expected as a result of specific component geometries.</p>
<b>RECLAIM</b>	<p>To achieve a consistent color/effect it is important for the coater to establish a <b>ratio of virgin and reclaim powder</b> and adhere to this ratio during the entire coating process. The ratio of virgin powder should not fall short of 70%. Repeated or exclusive use of reclaimed powder is not advisable. Since not all metallic effect powders are reclaim-consistent, the virgin powder percentage must be established via <b>upper and lower tolerance samples</b>. A final quality inspection for color is still highly advisable.</p>

10/2000



<b>APPLICATION EQUIPMENT</b>	Different <b>powder coating guns, systems and spray parameters</b> are often the cause for varying results. It is very important to only work with nozzles suitable for metallic powder application. Depending on the type of object to be coated, powder should be applied with a flat-spray type nozzle or with an aerated impact disk, in an even cloud pattern. <b>Grounding and charging</b> of the powder cloud must be constantly monitored. <b>Interim cleaning</b> of the powder hoses and removal of deposits from powder guns and booths is also part of a regular process control. Metallic powder coating should exclusively be done from <b>fluidized powder containers</b> . Since metallic powder coatings react more sensitively to differing reclaim ratios, the coating should start from the very beginning at approximately 30% reclaim (initial coating without parts).
<b>CHARGING</b>	Generally very few metallic powder coatings are suitable for tribo application. Suitability must be established prior to a coating job. Due to the differing charging characteristics of powder coating and metallic particles not all metallic particles are transported to the part to be coated. This too can cause a variation in color/effect. Changing from electrostatic to tribostatic charging is not permissible. With metallic powder coatings a particularly clean coating system is very important in order to avoid short-circuiting in the gun area from powder deposits. Once again the importance of constant control over the charging of the powder cloud is stressed.
<b>GROUNDING</b>	When working with metallic powder coatings proper grounding of equipment as well as work piece is very important. This contributes to a high degree of <b>color/effect consistency</b> .
<b>COATING DURABILITY</b>	Generally the durability is determined by the processing system – one or two coat. The durability of a metallic powder coating is <b>product-specific</b> and therefore we recommend consulting the powder manufacturer prior to application, with particular reference to special requirements, such as wear and scratch resistance, cleaning recommendations, colorfastness and chemical resistance. The manufacturer needs complete <b>information about all of the requirements</b> that the powder coating is subjected to in a project / application in order to give appropriate advice. This includes all materials that the coated part may come in contact with during final installation, i.e. glazing aids. In the case of materials of unknown chemical influence, tests must be performed after consultation with the coating manufacturer. This might necessitate a clear top coating to establish a barrier that prevents color/effect changes caused by those materials, to the metallic coating. Please note established 2-coat curing parameters.
<b>CLEANING</b>	Cleaning of metallic powder coated materials must be performed at regular intervals and as quickly as possible after they get soiled. Dried and old dirt can only be removed by scouring, which means scratching of the powder-coated surface. It is highly advisable to follow the cleaning recommendations of the manufacturer.
<b>GENERAL RECOMMENDATIONS</b>	A primer should be applied on parts that are difficult to coat, since a subsequent touch-up job may produce clouding. When both sides of a finished part must be coated, the side most visual in its final use should be coated last. The <b>final orientation</b> of curtain wall panels on a building must be established prior to coating and all panels must either be coated horizontally or vertically to achieve the same color/effect throughout a coating project. Variations in the heat-up period are to be avoided: parts of <b>varying wall thicknesses</b> cannot be coated at the same time. Please observe and consult the powder coating-instruction sheet.

Working with metallic powder coatings requires precision. All stipulations of these guidelines shall be observed. What is most important is proper communication between coater and the customer, but also between coater and coating manufacturer, to assure that all provisions are given for a quality finish.

## 8. Glosario

Más abajo encontrará una breve explicación de los términos principales y más comunes del sector del recubrimiento en polvo. Tenga en cuenta que estas explicaciones ni son científicas, ni cumplen con los estándares. En lugar de ello, reflejan el lenguaje comúnmente usado en la práctica y se centran en la comprensión general.

Término	Descripción
Aceite carbonizado	Aceite o grasa quemada sobre la pieza de trabajo con procesos de soldadura «de quemado»
Aclarado con agua osmotizada	Enjuague final del pretratamiento con agua completamente desalinizada (máx. 30 µs)
Acumulaciones	Exceso de pulverización de polvo que no se adhiere a la pieza de trabajo y/o se queda en la cabina
Adhesión	Fuerza (calidad) de adherencia (anclaje mecánico y/o compuesto químico) en la interfaz entre la capa de pintura y la superficie de la pieza de trabajo
Adhesión de pintura	Ver «Adhesión»
Adhesión entre capas	Adhesión entre la primera y la segunda capa
Aditivo AGA	(AGA = aditivo de desgasificación). Aditivo para reducir las situaciones de desgasificación en la capa de pintura

Aditivo OGF	Aditivos de flotación para polvo que reducen la desgasificación del sustrato	Agrietado	Imperfección de la superficie del recubrimiento; el agrietado se produce como resultado de una reticulación insuficiente tras un estrés mecánico
Aditivos	Los aditivos empleados por los fabricantes de recubrimiento en polvo tienen el objetivo de optimizar la aplicación o capa de recubrimiento en polvo	Aire de atomizador	Para ayudar a la nube de pulverización y también para prevenir el sinterizado en la aguja Corona y el disco de impacto
Agente antiadherente	Pulverizadores empleados en el procesamiento de metales para eliminar residuos; los que contienen silicón no son adecuados	Aire de dosificación	Suministro de aire para controlar el volumen de polvo en la pistola de pulverización; el aumento de la cantidad de aire dará lugar a un menor recubrimiento en polvo y a una nube de polvo menos densa
Agente antiadherente II	Líquido empleado en la fundición para reducir la adhesión entre la pieza fundida y el molde	Aire de transporte	Aire necesario para transportar el recubrimiento en polvo a la pistola de pulverización. Más aire de transporte = mayor volumen de polvo
Agente de embutición	Los aceites y las grasas empleadas como lubricantes a la hora de dar forma a los perfiles (extrusión, extensión)	Aislamiento de piezas de trabajo	Conexión a tierra inadecuada causada por unas capas excesivamente gruesas en la pieza de trabajo o el equipo de suspensión
Aglomeración	Acumulación de recubrimiento en polvo en la caja debido a la vibración, entrada de agua, carga de Corona o calor	Amarilleo	Cambios en el tono debido a altas temperaturas o al tiempo en el horno y/o un horno de gas con calor directo
Aglomeraciones	Sinterizado del polvo en el sistema de suministro, equipo de aplicación o sistema de reciclaje		



Análisis de cribado	Determinación de la distribución del grano (ver «Tamaño del grano»)		Desgasificación a través del recubrimiento en polvo, especialmente con grosores de capa muy elevados (desde 150 µm; sobre todo, sin TGIC y en hornos de infrarrojos)	Carga tribo	Las partículas de polvo se cargan positivamente mediante fricción (varilla de PTFE o tubería) y se transportan al objeto
Anodizado	Oxidación anódica de aluminio, también llamada anodizado; se puede emplear como pretratamiento de aluminio sin sellar capa de óxido (sin cerrar el poro)	Burbujeo			Espacios interiores que no se pueden alcanzar con el recubrimiento en polvo (ver «jaula de Faraday»), como tuberías de perfil o estructuras soldadas
Aplicación	Tecnología, pistolas de pulverización, dispositivo de carga, inyector, mangueras, etc., directamente necesarios para el recubrimiento en polvo	Cabinas	Espacios con equipamiento para el recubrimiento (normalmente hechas de acero, acero inoxidable y plástico)	Cavidades	
		Calentamiento	Tipos de calor directo/indirecto de gas, aceite, eléctrico o de infrarrojos	Centro de polvo	Dispositivo compacto para suministrar polvo desde el contenedor con un sistema integrado de limpieza
Boquillas	Varios acoplamientos para la pistola de pulverización (discos de impacto, boquillas surtidoras, boquillas de pulverización redondas y planas)	Calidad del gas	Gas empleado para calefacción (gas natural, gas ciudad, butano, propano); los factores decisivos son valor calorífico y composición	Chorros	La capa de recubrimiento en polvo chorrea de la pieza de trabajo (no es puramente específico de la pintura líquida)
		Carga	Carga electrostática de polvo mediante carga de Corona o triboeléctrica	Ciclón	Instalación para devolver el exceso de pulverización al ciclo de polvo; siempre necesita un filtro final (ver «Filtro»)
Brillo	Reflectividad de una superficie; en caso de recubrimiento en polvo, de brillante a super mate	Carga de Corona	Ver «Carga de Corona»		
		Carga de Corona	Ver «Electrostática»	Circulación de polvo	Reutilización de recubrimientos de polvo recuperados
Burbujas	Imperfecciones en capa de recubrimiento en polvo causadas por gotas de agua, sal y/o residuos de aceite, etc.	Carga de fricción	Ver «Tribo»		
		Carga de ionización	Ver «Electrostática»	Colgador	Para colocar las piezas de trabajo durante el proceso de recubrimiento

Color	Sensación transmitida por el ojo y provocada por fuentes y reflejos de luz	Cráteres	Imperfección de la superficie que se extiende a través de capa de recubrimiento en polvo hasta la superficie de la pieza de trabajo	Descargas de alto voltaje	Cráteres de tensión en forma de estrella sobre la superficie causados por una Conexión a tierra inadecuada
Conexión a tierra	Contacto a tierra de la pieza de trabajo y las partes del sistema	Cribado por ultrasonido	Empleado para tamizar un recubrimiento en polvo virgen y/o reciclado	Desgasificación	Volátiles en el sustrato que se escapan a través de capa de polvo fundente (vapor de agua, aire, gases, etc.) y que causan imperfecciones en la superficie de capa de recubrimiento en polvo
Contaminación	Ver «Suciedad»	Cubrición de bordes	Acumulación de polvo en los bordes de la pieza de trabajo	Desprendimiento	El polvo se desprende en escamas de la pieza de trabajo debido a cargas mecánicas (p. ej., al rebordear, cortar o moletear)
Contaminación por grasa	Residuos en la pieza de trabajo no eliminados por el pretratamiento (grasa, lubricantes de embutido, etc.)	Curado	Reticulación completa del recubrimiento en polvo; el proceso requiere cumplir con los parámetros de curado recomendados	Desprendimiento	El polvo no se adhiere a la pieza de trabajo, si no que se cae; ver también «Efecto snowboard»
Corrosión	Reacciones de un material metálico a su entorno resultando en un cambio mensurable del material y en daños funcionales	Curado excesivo	Temperaturas de objeto o tiempo en horno demasiado elevados	Desviación de color	Diferencia de tono entre el original y la muestra (de tabla de color a pieza de trabajo, o de pieza de trabajo A a pieza de trabajo B)
Corrosión filiforme	Formación filamentos de óxidos metálicos (no Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) en el aluminio que se muestra como hilos finos y claramente definidos bajo la capa de recubrimiento en polvo	Curva de temperatura	Aumento y reducción de la temperatura del objeto durante el proceso de reticulación en el horno	Disolución parcial	Ablandar capa del recubrimiento en polvo con un solvente
Corrosión subsuperficial	Formación de corrosión debido a la humedad y las sales (ósmosis) entre el recubrimiento en polvo y la pieza	Descarga estática	Descarga de gran energía en superficies de plástico que porta una carga eléctrica que, a su vez, puede inflamar mezclas de polvo y aire.	Distancia I	Distancia entre la pistola de pulverización y la pieza de trabajo
Cortocircuito	Contacto incontrolado (corriente) entre un alto voltaje y la tierra			Distancia II	Distancia entre las piezas de trabajo



Dureza Buchholz	Método de prueba para determinar la resistencia de superficies con recubrimiento en polvo a cargas puntiagudas; DIN 53 153	Electrostática	Carga electrostática de partículas de polvo en la zona de una descarga de Corona; su alto voltaje se genera con una cascada en la pistola de pulverización o se suministra a través de un cable	Espesor de pared	Grosor del material de la pieza de trabajo
Efecto «blooming»	Formación de una capa blanca cerosa sobre la superficie con el recubrimiento en polvo que se puede eliminar; se da durante la reticulación en el rango de baja temperatura	Enjuague	Retirada de residuos del pretratamiento mediante agua limpia o desionizada ya sea por pulverización o por inmersión	Estándar de color	Tablas de color oficiales que representan las normas de la industria (RAL, NCS, Pantone, RAL Design, Sikkens, HKS, British Standard, etc.)
Efecto «snowboard»	El polvo no se adhiere a la pieza de trabajo, si no que se cae en láminas; ver también «Efecto de goteo»	Enjuague con agua limpia	Paso de enjuague incluido en el pretratamiento con el objetivo de eliminar productos químicos de limpieza con agua del grifo	Filtro	Se emplea para separar la mezcla de polvo y aire (exceso de pulverización) (filtro de placas, de bolsa o de cartucho)
Efecto de retracción	Ver «Humectación»	Entizado	Degradación de resina y pigmentos que se vuelven blanquecinos por la acción de productos químicos o luz ultravioleta	Filtro absoluto (filtro superfino)	También conocidos como filtros finales de la planta de recubrimiento para partículas superfinas que no hayan sido separadas por el proceso de reciclado
Efecto marco	Mayor espesor de recubrimiento en polvo en los bordes de la pieza de trabajo debido a una alta intensidad de campo en los bordes, p. ej., notable con recubrimientos de textura fina y polvo metálico	Envoltura	recubrimiento en polvo Formado en la parte posterior de la pieza de trabajo	Filtro final	Ver «Filtro absoluto»
Electro galvanizado	Electrodeposición de capa de protección anticorrosión (zinc) de aprox. 5-15 µm de electrolitos de zinc acuosos, ácidos o alcalinos	Equipamiento de cribado	Cribado del recubrimiento en polvo como parte de la recuperación; también se puede hacer por separado (malla de red de al menos 200 µm)	Finos	Partículas de recubrimiento en polvo (<10 micrómetros)
		Espesor de capa	espesor revestida de polvo	Fluidez	Suavidad de capa de recubrimiento en polvo
				Fluidización	Fluidizar el recubrimiento en polvo en la tolva de fluidización o el contenedor de polvo mediante aire comprimido

Flujo sinusoidal	Patrón de pulverizado con pistola de pulverización en bastidores de elevación influenciada por la velocidad del transportador y de elevación	Horno de secado	Equipamiento para el secado de las piezas de trabajo tras el pretratamiento químico húmedo a 70 - 130 °C	Lecho fluidizado	Material sinterizado permeable al aire en el depósito de polvo; el polvo se convierte en un fluido (se fluidifica) como resultado de la entrada de aire (0,3 - 0,5 bar)
Formación de gotas	Descolgamiento del recubrimiento en polvo en los bordes inferiores durante la fase líquida	Hornos de curado de polvo	Necesario para reticular y curar la capa de recubrimiento en polvo (ver «Tipos de hornos»)	Ligante	Componente principal del recubrimiento en polvo, resinas como epoxi, poliéster, PUR o acrílico
Galvanización	Aplicación de una capa de protección contra la corrosión (Zn) sobre acero (galvanizado por inmersión en caliente, galvanizado o galvanizado Sendzimir)	Humectación	Adhesión de recubrimiento en polvo sobre la pieza de trabajo, prerequisite para una adhesión adecuada; necesita un pretratamiento adecuado	Limpiar	Limpiar la planta al cambiar de color: un mal necesario del recubrimiento en polvo
Galvanizado por inmersión en caliente	Protección contra la corrosión, aplicación de una capa de zinc >80 µm empleando el método de inmersión a una temperatura de aprox. 400 °C	Humedad	Exceso de humedad	Limpieza con granallado	Aplicar chorro de arena a las piezas de trabajo, eliminación mecánica con grano fino de capas de corrosión, especialmente de piezas galvanizadas por inmersión en caliente, máx. 30 µm de rugosidad de superficie
Goma	Grasa seca y residuos de aceite	Imperfecciones de superficie	Daños en las propiedades visuales de capa de recubrimiento en polvo	Manchas	Aglomeraciones de recubrimiento en polvo en la capa de recubrimiento en polvo (ver también «Acoplamiento»)
Granos	Bultos en la superficie revestida de polvo	Incompatibilidad	P. ej., reacción química	Manchas de polvo	Aglomeraciones de recubrimiento en polvo en la superficie revestida de polvo
Grumo	Ver «Manchas de polvo»	Influencias ambientales	Parámetros climatológicos y ambientales existentes en la sala de recubrimiento	Manguera	Ver «Manguera de suministro»
Habilidad para penetrar	Habilidad del recubrimiento de penetrar en esquinas, huecos y cavidades	Inyector	Bomba venturi para el suministro de polvo		
Horno	Ver «Secador de polvo»	Jaula de Faraday	Fenómeno físico, apantallamiento de campos eléctricos en caso de diseños cerrados		



Manguera de polvo	Ver «Manguera de suministro»				
Manguera de transporte	Para transportar la mezcla de polvo y aire desde el contenedor de polvo a la pistola de pulverización	Paralización del transportador	Parada muy costosa del transportador debido a un recubrimiento potencialmente defectuoso (fallo en planta)	pinholing	Imperfección de la superficie, bultos en la capa de recubrimiento en polvo (ver «Granos»)
Mantenimiento	Necesario para mantener un nivel de rendimiento óptimo de todos los equipos	Partículas de gran tamaño	Partículas de polvo mayores que el tamaño de malla de la criba que se separan durante el proceso de cribado	Pistola de pulverización	Dispositivo de carga y pulverización necesario para aplicar el recubrimiento en polvo (carga Corona/Tribo)
Marcas de pulido	Tratamiento de superficie mecánica, pueden ser detectadas a través de capa de recubrimiento en polvo	Partículas gelificadas	Partículas de resina en el recubrimiento en polvo	Plásticos termoendurecibles	Plásticos reticulados de manera irreversible. No se pueden volver a fundir mediante calor
Metamerismo	Efecto de la ciencia del color, diferencia de tono en distintos escenarios de luz	Película	Efecto no deseado en la superficie del recubrimiento	Plastificador	Aditivos empleados en la producción de plásticos
Múltiples capas	Aplicación de capas adicionales de recubrimiento en polvo	Película de óxido	Residuos de corrosión en la pieza de trabajo	Polvo	Secar plásticos termoendurecibles en forma de polvo
Ojos de pez	Ver «Craterización»	Picos	Ver «Pinholing»	Pretratamiento	Limpieza y formación de capa de conversión con un proceso químico húmedo (inmersión, pulverización) o un método seco, como el chorro de arena
Opacidad	Habilidad del polvo para cubrir por completo el tono natural de un sustrato con un grosor mínimo de capa razonable	Piel de naranja	Ondulación (corta o larga) en la superficie revestida de polvo	Pretratamiento de inmersión	Pretratamiento de las piezas de trabajo, no siempre adecuado para piezas huecas
Oxidación anódica	Acabado de superficie para aluminio, creando una capa (coloreada) de óxido de aluminio (ver «anodizado»)	Piezas de trabajo	Ver «Sustrato»	Pulverización	Aplicación de recubrimiento en polvo mediante una pistola de pulverización sobre la pieza de trabajo
Óxido	Productos de la corrosión creados como resultado de la corrosión del acero o de otros metales	Pigmentos	Responsables de dar color		
		Pigmentos metálicos	Partículas de efecto en el recubrimiento en polvo		
		pinholing	Imperfecciones de superficie, Formación de poros finos en la capa de recubrimiento en polvo		

Punto de retorno	Punto de retorno superior e inferior de las pistolas de pulverización con bastidores de elevación	Replegado	Retracción de capa de polvo de los bordes de la pieza de trabajo, sobre todo en el caso de piezas que tengan bordes afilados (rebaba)	Rotura de la criba	Los daños en la criba pueden provocar que partículas de gran tamaño lleguen al polvo y causen interrupciones del flujo
Puntos de presión	Abolladuras visibles en la capa de recubrimiento en polvo causadas por cargas de compresión excesivas, especialmente con un grosor de capa elevado	Residuos de sal	Del pretratamiento, no eliminados por el enjuague	Selección de material (recubrimiento en polvo)	recubrimiento en polvo adecuado para la aplicación deseada (categorías de exterior o/e interior, efectos, etc.)
Puntos de soldadura	Tratamiento de superficie, puede ser visible a través de capa de recubrimiento en polvo; problemático con el aceite carbonizado, especialmente si se lo procesa con una amoladora de ángulo	Resistencia	Resistencia consistente según se requiera, p. ej., a químicos, clima o luz ultravioleta	Selección de material (sustrato)	Materiales adecuados para la aplicación deseada (acero, aluminio, vidrio, MDF)
Rayado	Grosor y apariencia desigual de capa debido a una sinusoide irregular	Resistencia a la abrasión	Resistencia de capa de polvo a los medios abrasivos, como p. ej., arena, limpiadores líquidos, cartón, madera, papel, etc.	Sensibilidad a los arañazos	Resistencia de la superficie revestida de polvo (ver «Resistencia a la abrasión»)
recubrimientos en polvo metálicos	recubrimiento en polvo de efecto con una superficie que parece metal brillante (brillo perlado, centelleante, destellos, etc.)	Resistencia a solventes	Resistencia del recubrimiento en polvo a varios solventes	Servicio de planta	Mantenimiento necesario de la planta que debe ser llevado a cabo regularmente por el fabricante
Recuperación	Instalaciones para la reutilización del exceso de pulverización	Restos adhesivos	Residuos que no se pueden eliminar mediante el pretratamiento. Esto resulta en imperfecciones en la superficie y problemas de adhesión	Sin TGIC	Endurecedores alternativos al TGIC anteriormente usado
Regulaciones de seguridad	El ingeniero de planta y el operador deben cumplir con los estándares de seguridad nacionales	Restos de aceite	Residuos en la pieza de trabajo no eliminados por el pretratamiento	Sistema automático	Aplicación junto con pistolas de pulverización automáticas (situadas en posiciones fijas, en reciprocadores o en un robot)
		Reticulación	Reacción química irreversible de termoplásticos	Sistema depurador por pulverización	Pretratamiento de piezas de trabajo mediante un método de pulverización (aprox. 1,5 bar), efecto de limpieza mecánica



Solución de decapado	Método de limpieza basado en agua para eliminar metal que elimina capas de óxido, herrumbre, contaminación y partículas extrañas	TGIC (isocianurato de triglicidilo)	Sistema de endurecimiento para el polvo de poliéster	Valores mecánicos	Propiedades de recubrimiento en polvo necesarias (prueba según DIN, p. ej., prueba de flexión alrededor de un mandril o prueba de impacto, ensayo Erichsen de embutición, etc.)
Suciedad	Contribuye principalmente a una menor calidad del recubrimiento (polvo, fibras, virutas)	Tiempo de retención	Tiempo de las piezas de trabajo revestidas en el secador de polvo	Virutas	Partículas finas y molestas procedentes del desbastado y/o el corte (metal, madera o plástico)
Suministro de polvo	Transporte de recubrimiento en polvo del depósito a la pistola de pulverización	Tierras	Ver «Sustrato»	Virutas de metal	Procesado de residuos en piezas de trabajo (corte, desbaste, fresado, taladrado, etc.)
Sustrato	Pieza de trabajo, material que va a ser revestido (acero, aluminio, acero inoxidable, cristal, plástico, MDF)	Tipos de hornos	Diferencias en términos de diseño y calefacción, p. ej., horno de cámara, horno continuo, horno de ventilación forzado, horno de infrarrojos (ver también «Sistema de calefacción, Calidad del gas»)	Voltaje	En este caso: Electricidad de alto voltaje necesaria para la carga
Tamaño y/o espectro del grano	Distribución de partículas de polvo por tamaño y proporción	Tono	Nombre de color, ver «Estándar de color»		
Tasa de calentamiento	Tiempo necesario para calentar el objeto a la temperatura requerida	Transportador	Método de suministro para transportar piezas de trabajo a través de la planta de recubrimiento. Ver también «Transportador»		
Temperatura de vitrificación	Transición del recubrimiento en polvo a la fase líquida	Transportador	Rieles de transporte para transportar piezas de trabajo (accionado o de operación manual)		
Termoplástico	Los plásticos se pueden fundir y procesar de nuevo al calentarlos	Transporte de polvo a granel	Método para transportar polvo a la planta de recubrimiento		
Texturas	Efecto de superficie. En los recubrimientos de polvo puede ser una textura gofrada o fina	Uso de adhesivos	Espectro muy amplio, comprobar su idoneidad antes de usarlos		



#### **Editor**

TIGER Coatings GmbH & Co. KG | Negrellistraße 36 | 4600 Wels | Austria | T +43 / (0) 7242 / 400-0  
E office@tiger-coatings.com | www.tiger-coatings.com

© 2019 by TIGER Coatings GmbH & Co. KG | Todos los derechos reservados

#### **Uso apropiado**

El objetivo de este manual es el proporcionar al lector y al usuario correspondientes una herramienta que aclare las principales fuentes de errores en cada paso de la aplicación, y que permita rectificar dichas fuentes de errores de la forma más completa posible. Bajo estas circunstancias, se permite citar los documentos pertinentes para sus propias necesidades. En estas circunstancias se permite citar estos documentos para los objetivos de cada uno.

#### **Todos los derechos reservados**

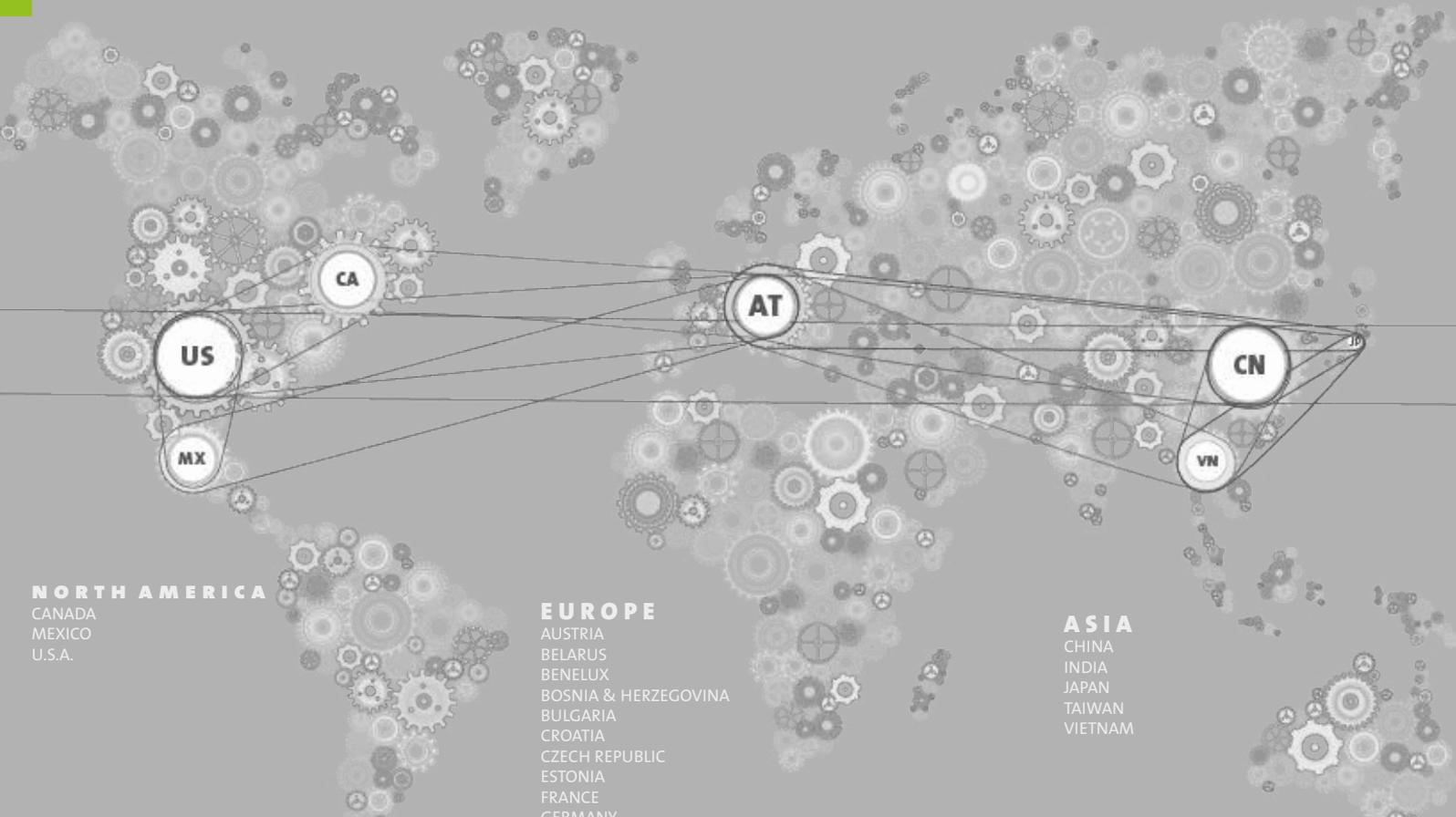
Este documento y todos los textos incluidos en él están protegidos mediante copyright. No se permite ninguna explotación más allá de los estrictos límites de la ley de derechos de autor sin el consentimiento previo de los autores. Asimismo, dicha explotación estará sujeta a sanciones. Ninguna parte de este trabajo, incluyendo su sistemática y sus nomenclaturas, podrá ser copiada, reproducida, duplicada, traducida, editada, modificada ni grabada electrónicamente en formato analógico o digital, almacenada, recuperada, transmitida, distribuida o explotada de cualquier otra forma.

#### **Derechos de las imágenes**

Reservados todos los derechos por parte de los autores o sus representantes.

A pesar de la máxima diligencia aplicada a la creación de este manual, no podemos asumir ninguna responsabilidad por la corrección de la información ni por errores potenciales.

# TIGER WORLDWIDE NETWORK



## NORTH AMERICA

CANADA  
MEXICO  
U.S.A.

## EUROPE

AUSTRIA  
BELARUS  
BENELUX  
BOSNIA & HERZEGOVINA  
BULGARIA  
CROATIA  
CZECH REPUBLIC  
ESTONIA  
FRANCE  
GERMANY  
GREAT BRITAIN  
GREECE  
HUNGARY  
ITALY  
LATVIA  
LITHUANIA  
MACEDONIA  
POLAND  
ROMANIA  
SERBIA & MONTENEGRO  
SLOVAKIA  
SLOVENIA  
SPAIN  
SWITZERLAND  
TURKEY  
UKRAINE

## ASIA

CHINA  
INDIA  
JAPAN  
TAIWAN  
VIETNAM



current address and other information at

[www.tiger-coatings.com](http://www.tiger-coatings.com)

[www.tiger.archi](http://www.tiger.archi)

