

SERVICIOS DE RECUBRIMIENTO EN POLVO PARA TERCEROS EN ANDALUCÍA

Massimo V. Malavolti

Introducción

El crecimiento de los servicios de recubrimiento de tipo industrial se ha manifestado de forma homogénea respecto a las tendencias y a las especialidades de cada territorio. En los últimos quince años, en la zona de Córdoba, han nacido y se han establecido empresas de servicios muy bien equipadas en el campo de la madera y de su acabado mientras que, en lo que se refiere a los soportes metálicos, quedan pocos servicios a disposición y tienen una escasa caracterización.

Es una síntesis de lo que resulta de la visita y del intercambio de ideas que he tenido con Antonio García Romero (fig. 1), gerente del grupo Matricor-Tubefac, que ha

puesto en marcha en Córdoba una nueva iniciativa de recubrimiento en polvo para terceros (fig. 2).

El núcleo productivo del grupo, con plantas en Valdemoro (Madrid) y en Córdoba, es la producción de intercambiadores térmicos, acondicionadores de aire, y sus accesorios técnicos y estéticos. La instalación de recubrimiento instalada en "Tubefac pintura en polvo para terceros", se ha concebido no sólo para responder a las exigencias de la cabeza de grupo, sino también para servir a las zonas industriales de la región, que cada vez crecen más. Las piezas que se recubrirían durante mi visita explican suficientemente la potencialidad de la instalación: además de los componentes técnicos de los intercambia-



1 - Antonio García Romero.

dores (bimetálicos y completamente dotados de alas, fig. 3) en la misma jornada se recubrirían los componentes estéticos (el carenado) de las máquinas de acondicionamiento (fig. 4).

ción, el departamento de Cabycal analizó materiales y capacidad de producción típica del grupo Matricor-Tubefac, la voluntad empresarial de desarrollar servicios autónomos de recubrimiento para terceros «con polvo – nos explica Antonio García Romero – para operar sin los problemas medioambientales y de gestión de los pro-

Las demandas

En el proyecto de la instala-

2 – La instalación para el recubrimiento con polvo para terceros de Tubefac, en Córdoba.



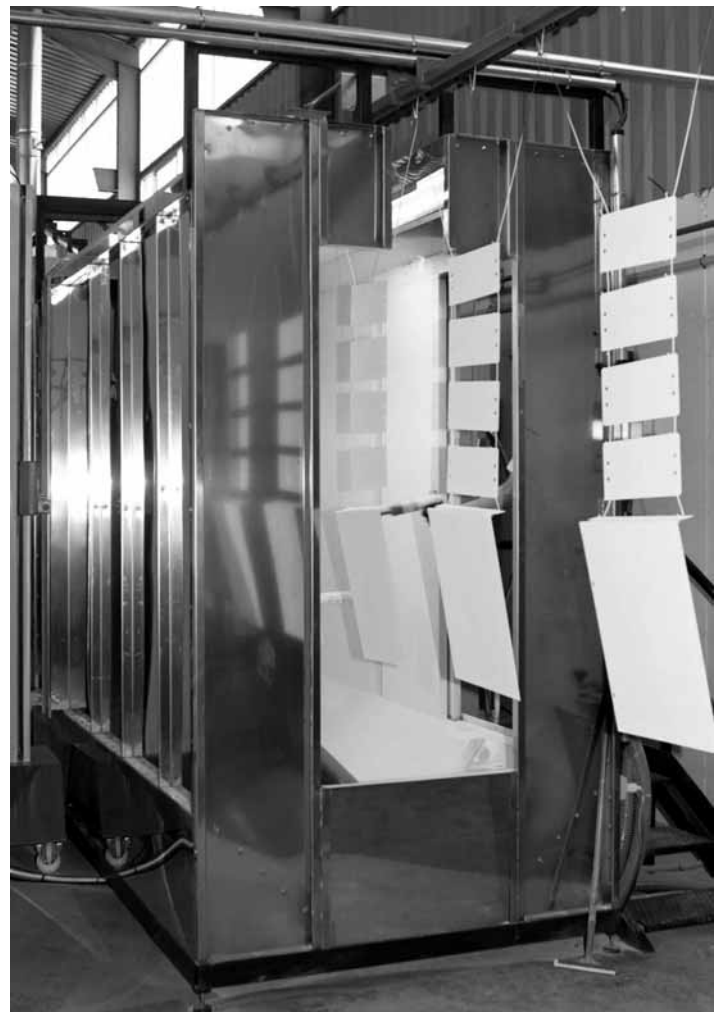


3 – Detalle de algunos intercambiadores térmicos en la cabina de aplicación.

ductos líquidos tradicionales y facilitar las operaciones de automatización del proceso», y la necesidad de formar un equipo de recubrimiento industrial en una zona donde el mercado de trabajo no dispone de las necesarias competencias: en definitiva, ha propuesto una instalación funcional y productiva, pero de

gestión – y mantenimiento – lo más simplificada posible.

«Desde el punto de vista técnico – explica Antonio García Romero – y refiriéndose a las exigencias de Matricor-Tubefac, el recubrimiento debe permitir que nuestras máquinas resistan diferentes ambientes, a menudo caracterizados por una cierta agresividad. Piénsese por ejemplo en las celdas frigoríficas para la industria alimentaria donde se conservan carnes, cuya atmósfera, además de estar caracterizada por un cierto índice de humedad y ciclos frío-húmedo-tempera-



4 – La salida de algunos componentes estéticos de la cabina de aplicación.

tura ambiente, puede ser muy salina o contener altos porcentajes de amoníaco; ambientes que, además, están sometidos a intervenciones de saneado necesariamente agresivos. Los acabados de las superficies a vista, para las máquinas instaladas dentro de las celdas frigoríficas, deben facilitar las intervenciones de limpieza y saneado y hacer visibles estas intervenciones (por eso, normalmente los carenados son blancos). Por lo que se refiere a los colores, además de lo dicho para el blanco, hay piezas en cambio que tienen que recubrirse de negro, allí

donde sea ventajoso obtener un incremento de la eficacia de la absorción del calor. Y como las máquinas y los sistemas producidos por Matricor-Tubefac no están destinados exclusivamente a ambientes con fuerte caracterización técnica, es necesario que también el aspecto puramente estético tenga la justa valoración. En la gama de los

acondicionadores que producimos, hay máquinas con algunas tonalidades de verde y de amarillo y también el tipo de estructura del acabado es importante.

En definitiva – continúa Antonio García Romero – el equipo técnico de Cabycal ha trabajado sobre una serie de parámetros con exigencias muy variables».

El ciclo de recubrimiento

Se ha adoptado un ciclo de pretratamiento sencillo, compuesto por una fase activa *multimetálica* y un enjuague con agua de la red, en túnel de acero inoxidable (normalmente los materiales que se utilizan para las máquinas del grupo Matricor-Tubefac son el cobre para los tubos y el aluminio (o chapa galvanizada) para las superficies de intercambio térmico y para el carenado); secado en horno; aplicación del polvo en cabina automática, también ésta

de acero inoxidable, con reciprocador contrapuesto y puesto manual de retoque, separación mediante ciclón y filtro final; horno de polimerización (en el momento de la visita trabajaba con gasóleo, ya que la empresa estaba todavía a la espera del servicio de suministro de gas).

La instalación de aplicación

Los datos característicos de la línea se sintetizaron durante el encuentro en la empresa de Córdoba, con la ayuda de Emilio Ferrando Gosp – gerente de Cabycal – y a continuación, los indicamos:

Base de cálculo (producción; cadencia; tipo de pieza)

- tipos de piezas: intercambiadores térmicos
- material: cobre y aluminio
- dimensiones habituales bastidor: alto, 1500 mm; an-

cho, 500 mm; largo, 500 mm. Peso: 30 kg/balancela. Producción a velocidad de 0,5 m/min: 37,5 bal./h

- dimensiones de gálibo: alto, 1700 mm. ancho 700 mm
- paso habitual entre bastidor: 800 mm
- velocidad nominal transportador 0,5 m/min
- dimensiones máximas bastidor: alto, 1500 mm; ancho, 500 mm; largo, 2500 mm
- paso entre bastidor, máximo: 3.200 mm.

Proceso

La gama descrita a continuación define los equipos correspondientes a la línea de pretratamiento y pintado de las piezas:

- carga en marcha continua.
- túnel de tratamiento 2 etapas:
 - 1ª etapa: rampa de lavado con agua industrial recirculada; desengrase fosfatante (180 s; 55 °C; 1,5 bar)
 - 2ª etapa: enjuague con agua industrial (temp. amb.; 72 s; bar); rampa de lavado con

- agua industrial nueva.
- secado de agua (90 °C; 8 s)
- pintado en polvo
- horno de polimerizado de pintura (180/200 °C; 20 s)
- enfriamiento natural
- descarga en marcha continua.

Descriptivo de los equipos

a) Túnel de tratamiento (fig. 5)

Principio de funcionamiento: pulverización por bombas en continuo dentro de un túnel constituido por una carcasa, cubas y bandejas de escurrido. El conjunto del proceso consta de las etapas siguientes:

- desengrase por aspersion, media presión: 180 s a 55 °C
- longitud zona tratamiento: 1500 mm

5 – El túnel de pretratamiento.



- rampa de aclarado con solución proveniente de etapa lavado (1 rampa)
 - lavado con agua industrial recirculada: 72 s a temperatura ambiente
 - longitud zona tratamiento: 600 mm
 - rampa de aclarado con agua industrial nueva (1 rampa).
- Para evitar cualquier salida de vapor procedente de los baños calientes, el túnel lleva ventilación en las zonas de entrada y de las etapas calientes, y los condensados vuelven a la cuba por drenaje

Tabla I – Características técnicas del túnel de tratamiento.

Largo total	10.000 mm
Ancho	1.500 mm
Alto	2.365 mm
Alto total desde la solera	3.402 mm

del ventilador. En la tabla I se indican las características técnicas del túnel (fig. 6). El cuerpo del túnel, monobloque, es de acero inoxidable Aisi 304 y los paneles autoportantes unidos entre si en la totalidad de su longitud. El transportador está protegi-

do de los vapores agresivos, en toda la longitud del túnel, por un cepillo de poliamida actuando como cierre estanco contra la salida de vapores por la parte superior del mismo.

Cada rampa está conectada al colector (en inox Aisi 304) por un manguito roscado y lleva un tapón roscado y desmontable en su extremidad. La aspersión se realiza por boquillas con apertura angular de 60° en las zonas de tratamiento y de 120° en las zonas de rampas de aclarado. En el sistema de aspersión,

una distribución al tresbolillo crea un barrido total del gálibo de piezas.

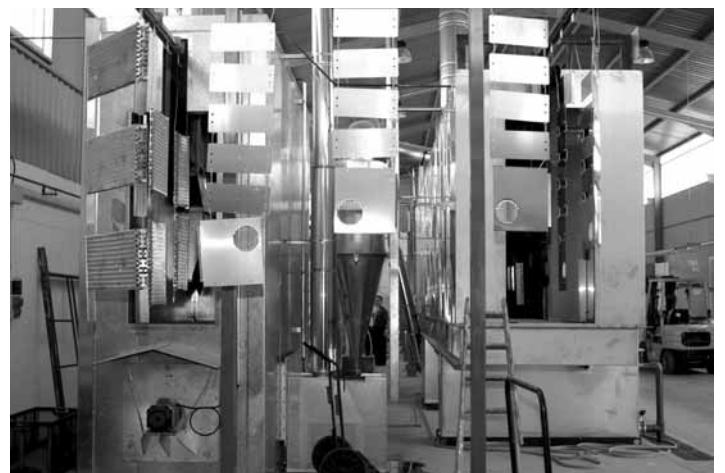
Las cubas - de acero inoxidable Aisi 304, soldadas y montadas sobre chasis soporte, y con perfiles de refuerzo - están equipadas de:

- una boca de limpieza de lodos. El borde de la boca esta a la altura del fondo de la cuba para permitir un vaciado total (sólo en la cuba de desengrase)
 - tapas equipadas de juntas de agua
 - empuñaduras de las puertas de fácil manipulación
 - válvula de llenado manual y válvula de flotador de llenado automático
 - una canaleta rebosadero
 - válvula de vaciado
 - filtro laberinto de chapa perforada, fácilmente desmontable y accesible.
- La cuba de desengrase está



6 – Un detalle del interior del túnel de pretratamiento en acción.

7 – A la derecha la salida del túnel de pretratamiento, a la izquierda la entrada en el horno de secado.



calorifugada con lana mineral de 50 mm cubierta con chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor.

El calentamiento del baño de desengrase se realiza por medio de intercambiador sumergido (calentamiento indirecto) a 60 °C (potencia instalada: 125 kW).

El control de nivel de seguridad en las cubas se realiza por medio de un detector. Actúa también sobre el sistema de aporte de calor, en las etapas con calentamiento.

b) Horno de secado (fig. 7)

Principio de funcionamiento: convección forzada, potencia calorífica instalada 150 kW. Los datos característicos se indican en la tabla II. El cuerpo es de construcción autoportante y desmontable, con paredes modulares ais-

Tabla II - Descriptivo técnico del horno de secado

Quemadores	1
Tiempo de secado	8 min
Potencia calorífica necesaria	140 kW
Caudal de aire en soplado	12.000 m ³ /h

ladas. La construcción metálica de los paneles es de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico en plancha de lana de roca de 100 mm de espesor. El resto de la estructura compacta está construida en chapa de acero de 3 mm de espesor. El ventilador centrífugo es de alto rendimiento, construido como grupo de montaje (motores eléctricos a 1.500 rpm, protección IP 55). Seguridades:

- regulación y control de tem-

peratura por sondas pirométricas

- protección contra un exceso de temperatura accidental.

El sistema de combustión solamente funciona cuando las turbinas estén en régimen de trabajo y parará siempre el

quemador automáticamente, cuando cualquier elemento del quemador no esté en debidas condiciones de trabajo y los ventiladores tuvieran cualquier problema de funcionamiento.

c) Cabina de pintura en polvo automática (fig. 8)

La cabina tiene por objeto servir de recinto de aplicación de pintura en polvo, además tiene que cumplir una serie de características para garantizar un correcto funcionamiento, siendo sus dos funciones básicas evitar la contaminación en el lugar

8 – La cabina de aplicación automática. Detrás de la cabina, a la izquierda, el ciclón separador.



9 – El interior de la cabina durante la aplicación del polvo.





10 – Un detalle del fondo del ciclón, que permite el control visual de la correcta operatividad del sistema de recuperación del polvo.

11 – El filtro final.



12 – Los equipos de aplicación.

de trabajo y atmósfera, evitando que el polvo se extienda por todas las partes y recuperar el polvo no adherido sobre las piezas (sobrante de la proyección) para reutilizarlo de nuevo.

Sus dimensiones son: largo total, 3000 mm; ancho interior, 1600 mm; alto 2750 mm. De construcción metálica, en chapa de acero inoxidable tipo espejo de 1,5 mm de espesor, tiene soportes superiores en tubo de 40 mm para la sujeción del transportador y deflector superior para evitar la salida del polvo exterior

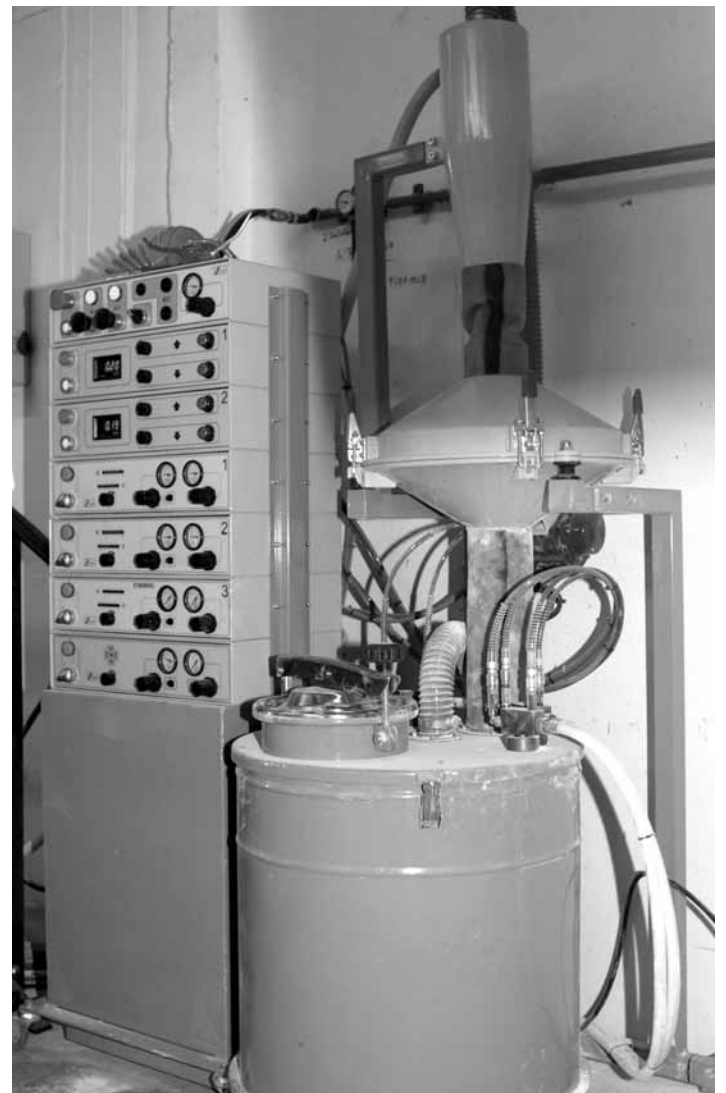
y proteger el transportador. Está provista de:

- 2 puestos para aplicación de tipo automática (con reciprocadores)
- 1 puesto para aplicación de tipo manual.

La iluminación dentro de la cabina, se efectúa mediante 2 pantallas de 230 W unidas a la cabina con placas de plástico, y a la parte exterior de la misma (fig. 9).

d) Ciclón recuperador de polvo

Permite separar el polvo mediante la fuerza centrífuga,





13 – Salida del horno de polimerizado.

creada por la velocidad del aire. Las partículas de polvo, al entrar en el ciclón reciben una notable velocidad que las obliga a ir a rozar las paredes del mismo, perder energía y caer a la tolva de recogida. El ciclón está construido en acero galvanizado

de 1,5 mm con soporte de 2 mm. Se ha construido en 2 partes unidas por presillas de apertura rápida para facilitar la limpieza y con registro de acceso interior en el cono (fig. 10).

e) Módulo de filtración total (fig. 11)

Es un conjunto de 4 módulos de filtro de cartuchos, de calidad poliéster, que se utilizan como filtro posterior al ciclón separador. Está compuesto por 12 unidades de cartuchos total.

Tabla III - Descriptivo técnico del horno de polimerizado.

Tipo de horno	Lineal
Longitud	12.000 mm
Ancho exterior	1.600 mm
Tiempo de estancia	20 min
Temperatura de soplado	200/ 220 °C

Tabla IV - Datos técnicos del transportador.

Temperatura máxima de trabajo	250 °C
Engrase	automático
Suspensiones	Techo de equipos y piso nave
Velocidad del proceso	0,5 m/min

El ventilador de extracción, centrífugo a tracción directa, tiene un caudal de 8.000 m³/h.

- 1 kit de mangueras, racores y pequeños accesorios.

2) 3 venturías

f) Equipos de pintura (fig. 12)

El conjunto de aplicación se compone de:

1) un equipo electrostático compuesto por:

- 1 módulo *master*, para interconexión eléctrica y neumática de los equipos

- 3 módulos de mando para control electrostático y neumático de las pistolas

- 2 pistolas automáticas con generador integrado de 100 kV, con cabezal de chorro plano, electrodo autolimpiante y conducciones

- 1 pistola manual con cabezal de chorro redondo y conducciones

- 2 soportes pistola para fijar las pistolas

- 1 soporte consola para sustentación de los módulos

3) 1 contenedor de polvo de 120 l, con lecho fluidificado, de material inoxidable, para utilizar en colores de larga producción que requieran recuperación

4) un sistema de reenvío y cribado desde la parte inferior del ciclón separador

5) 2 reciprocadores electrónicos con carrera de 1.700 mm, velocidad regulable desde el cuadro, con barras de soportación de las pistolas, brazos con bridas y 2 soportes de mangueras.

g) Horno de polimerización de pintura en polvo (fig. 13)

Principio de funcionamiento: por convección forzada, con grupo aporte de calor de 250



14 – La zona de carga-descarga.

kW de potencia calorífica instalada. Los datos característicos se indican en la tabla III. El cuerpo de construcción es autoportante y desmontable por medio de paneles machi-hembrados, con paredes modulares aisladas. La construcción metálica de los paneles es de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico en plancha de lana

de roca de 150 mm de espesor. El resto de la estructura compacta está construida en perfiles de acero. Seguridades:

- regulación y control de temperatura por sondas pirométricas
- protección contra un exceso de temperatura accidental.

El sistema de combustión, solamente funciona cuando las turbinas estén en régimen de trabajo y parará siempre el quemador automáticamente, cuando cualquier elemento del quemador no esté en debidas condiciones de trabajo y los ven-

tiladores tuvieran cualquier problema de funcionamiento.

h) Zona de enfriamiento natural

La zona de enfriamiento natural consiste en un espacio libre por el cual discurren las piezas pintadas durante un tiempo de unos 15-20 minutos hasta la zona de carga-descarga (fig. 14).

i) Transportador

El transportador aéreo, tipo monocarril, se caracteriza por los datos indicados en la tabla IV

l) Cuadro de mandos

El cuadro de mandos para la puesta en funcionamiento de todos los elementos de mando, y para la puesta en servicio y sus correspondientes protecciones de motores integra estos dispositivos de seguridad:

- parada de quemador por exceso de temperatura
- limitador de calentamiento
- parada de quemador en caso de rotura de sonda
- parada del quemador en caso de desconexión del ventilador

- eliminación de la entrada de combustible en la cámara de combustión por motivo de avería de quemador.

Conclusiones

«Creemos - concluye Antonio García Romero - que tenemos a disposición un sistema suficientemente flexible para responder a las exigencias de recubrimiento tanto del grupo Matricor-Tubefac como del mercado regional, en el que hemos constatado una carencia de servicios industriales de este tipo. Con el incremento de la capacidad y de la experiencia de la plantilla de recubrimiento - que desde la instalación de la línea tiene asistencia continua del personal técnico de Cabycal - contamos con poder satisfacer en un turno las exigencias de recubrimiento de nuestro grupo y dedicar completamente un segundo turno (y en el futuro, un tercero) a las actividades para terceros».

Marcar 2 en la tarjeta de información