NUEVA INSTALACIÓN DE CATAFORESIS PARA COMPONENTES DE AUTOMÓVIL EN GESTAMP

Massimo V. Malavolti

Introducción

Ha resultado ser la tecnología de la protección de las superficies de mayor éxito en el campo de la automoción, tanto en lo que se refiere a las aplicaciones en carrocería como a los componentes. La electroforesis ha vivido una constante aunque lenta evolución tecnológica, mejorando sus prestaciones protectoras, estéticas y medioambientales. Se utiliza directamente en las empresas que fabrican automóviles, en las que fabrican componentes (como cataforesis) y en las que trabajan para terceros (como cataforesis o anaforesis).

Hasta ahora no ha tenido el éxito esperado en el campo del acabado estético y su uso principal es la preparación del fondo protector (negro) del campo automovilístico y de los componentes técnicos del electrodoméstico, o bien – también como fondo protector (blanco) – en el sector del electrodoméstico, concretamente para las lavadoras (cataforesis) y los radiadores para calefacción (anaforesis).

En estos años se han registrado en Europa unas experiencias puntuales de cataforesis mano única de acabado de color en el campo de las máquinas agrícolas, de los perfiles de aluminio para

1 – La sede Gestamp visitada.

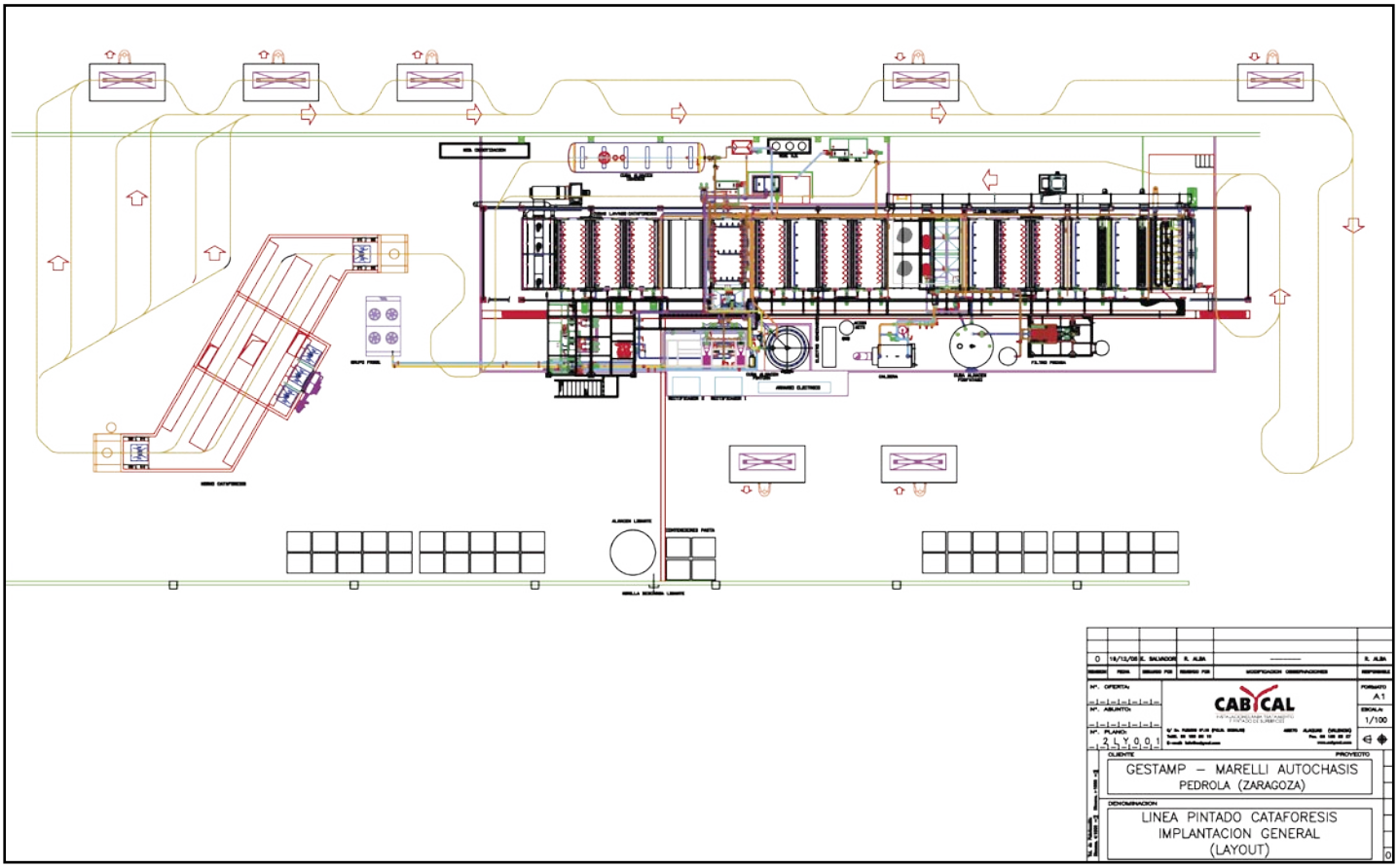
2 – De izquierda a derecha, Eric Boronat y Emilio Ferrando Gosp (Cabycal), Miguel Ángel y Manuel Medel (Gestamp) y Elisa Pérez Puchades (Cabycal).

3 - Una vista de la instalación de cataforesis desde la zona de carga.

La planta del grupo Gestamp (fig. 1) que visitamos con Emilio Ferrando Gosp y Elisa Pérez Puchades de Cabycal (fig. 2) – situado en Pedrola (Zaragoza), en una zona industrial función de las exigencias logísticas del subabastecimiento de la fábrica de Opel España – se ha sometido recientemente a una completa reestructuración para producir, con procesos de alta eficacia, parte de los componentes técnicos de los nuevos modelos previstos por el progra-

arquitectura y, en versión estética transparente, de los componentes de latón para manillas de mobiliario y otros componentes estéticos para la industria del mueble.

4 – El esquema de la instalación, ideada y fabricada por Cabycal.



ma de producción de la gran industria automovilística: en la planta se ha instalado una línea de cataforesis (fig. 3) – negra y brillante (con funciones protectoras y de buen aspecto estético) – ideado y construido, con arquitectura modular, por Cabycal (fig. 4).

Los principios de proyecto

Miguel Ángel (supervisión planta) y Manuel Medel (jefe de mantenimiento) nos acompañaron durante la vista a la planta mientras se realizaba la puesta en marcha y adjuste de los distintos procesos productivos.

«La producción está organizada en flujo – explican nuestros interlocutores – en líneas paralelas de mecanizado de los componentes metálicos, partiendo de las materias primas para llegar, al final de cada línea de proceso, a los diferentes sistemas automáticos de carga (fig. 5) al transportador de doble raíl (*Power & Free*), que sirve a la instalación de cataforesis.

La línea de transporte de doble raíl (Talleres Catalonya) compensa – mediante unidades de almacenamiento de las piezas que se van a someter a cataforesis y de las piezas listas para enviar al cliente – las diferentes velocidades de las distintas líneas de fabricación y de la instalación de cataforesis (fig. 6).

En las estaciones de carga se compone e identifica el bastidor, que está desligado en estos puntos del transportador en sí y, al ir colocado en elevadores, facilita el trabajo de carga. Una vez cargado completamente el bastidor, el elevador lo engancha en la línea de doble

5 - Un elevador de los bastidores portapiezas, en primer plano. En perspectiva, se ve toda la línea de carga y el sistema de doble raíl que recoge las piezas procedentes de las líneas de mecanizado (Talleres Catalonya).

6 – La unidad de acumulación antes de la entrada en la línea de cataforesis, durante las pruebas de preindustrialización.

raíl y lo envía a la unidad de almacenamiento que hay delante de la primera cuba de la instalación de cataforesis. Desde el momento en que cada bastidor se engancha al transportador, el sistema de gestión del proceso, se encarga del bastidor mismo: regula el flujo hacia la cataforesis (figuras 7 – 9), el ciclo

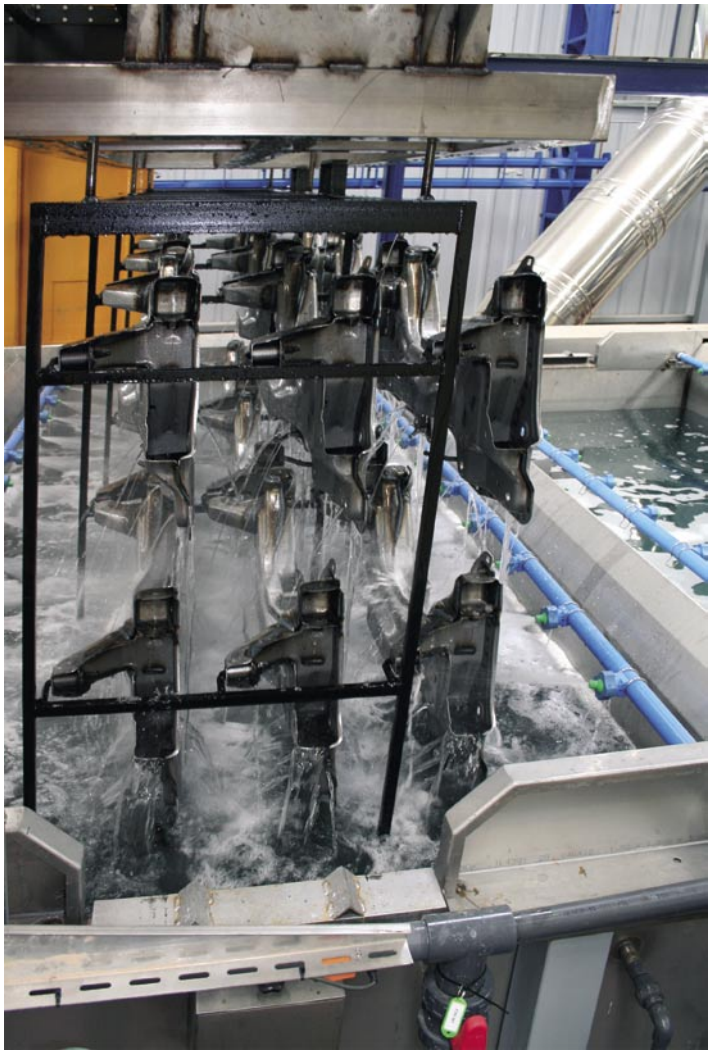
7-9 - La secuencia automática de carga de un bastidor en la línea de cataforesis.

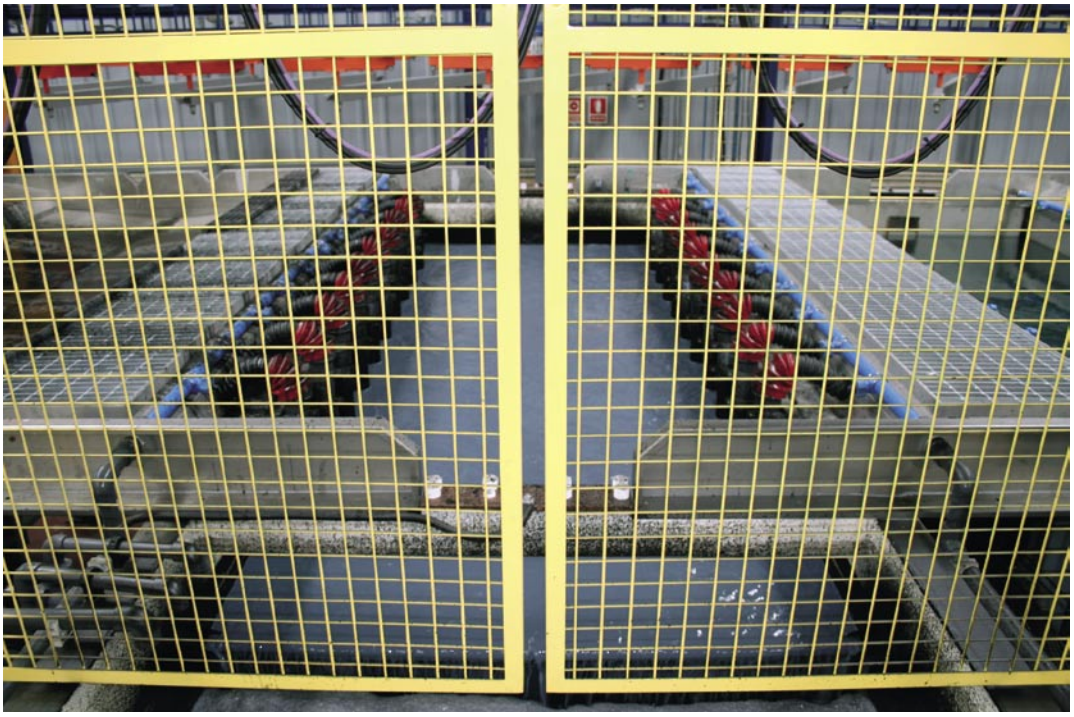
específico al que hay que someter dicho bastidor (figs. 10 - 11), la descarga de la línea de recubrimiento y el almacenamiento en la unidad de descarga final».

«La instalación de cataforesis – interviene Emilio Fer-

10 y 11 – Un bastidor entra en la primerca cuba de pretratamiento (pre-desengrase) por aspersión (derecha) y en un enguaje por inmersión (bajo).

12 - Una fase de enjuague con rampa de agua osmotizada recirculada.





13 - La cuba de cataforesis desde arriba.

rando - ha sido diseñada específicamente para realizar el pretratamiento y pintado por cataforesis de soportes de motor.

La producción se realizará a tres turnos, con un tiempo de ciclo por bastidor de 6 min y una capacidad total de producción de 1.397.250 soportes por año, a razón de 27 soportes por bastidor.

Se ha empleado el sistema de inmersión vertical de los bastidores, por medio de 3 puentes programables, que nos permiten minimizar los tiempos ciclo.

La instalación se ha diseñado de manera "modular", estando prevista una futura ampliación de la producción en un 50%, cumpliendo un tiempo de ciclo de 4 min por bastidor».

El proceso de pretratamiento y pintura por cataforesis

«El proceso – sigue Emilio Ferrando - se compone de las siguientes fases:

- Carga en marcha paso a paso desde el transportador *Power & Free* por puente programable.
- Pre-desengrase (en cuba, por aspersión).
- Desengrase 1 (por inmersión).
- Desengrase 2 (inmersión).
- Enjuague 1 con agua osmotizada recirculada (inmersión).
- Rampa de lavado con agua osmotizada proveniente del baño posterior (fig. 12).
- Enjuague 2 con agua osmotizada recirculada (inmersión).
- Rampa de lavado con agua osmotizada nueva.
- Afinado (inmersión).
- Fosfatado microcristalino 1 (inmersión).
- Enjuague 3 con agua osmotizada recirculada (inmersión).

14 – Otra vista de la cuba de cataforesis.

- Rampa de lavado con agua osmotizada proveniente del baño posterior.
- Enjuague 4 con agua osmotizada recirculada (inmersión).
- Rampa de lavado con agua osmotizada nueva.
- Pasivado no crómico (inmersión).
- Enjuague con agua desmineralizada recirculada (inmersión).
- Rampa de aclarado final con agua desmineralizada nueva.
- Pintado por inmersión cataforética (figuras 13 y 14. Véase la tabla I para las características de la cuba).
- Rampa de lavado con ultrafiltrado reciclado 0 (fase adelantada de UFR1).
- Lavado con ultrafiltrado reciclado 1 (inmersión).
- Rampa de lavado con ultrafiltrado reciclado 1 (fase adelantada de UFR2).
- Lavado con ultrafiltrado reciclado 2 (inmersión).
- Rampa de lavado con ul-

Tabla I - Características de la cuba de inmersión de cataforesis.

Tiempo de inmersión	capacidad de hasta 240 s
Espesor medio propuesto	20/35 µm
Temperatura del baño	entre 30 y 32 ºC.
Superficie media a tratar	capacidad de hasta 440 m^2/h.
Cantidad de células de diálisis	2 x 10 uds
Capacidad del rectificado	450 A
Módulo de producción de ultrafiltrado	de 2 membranas del tipo espiral

15 – Desde abajo, la zona de servicio de la instalación. A la izquierda, la cuba en la que se efectúa el soplado final.

16 - La fase de descarga de la línea de cataforesis: el bastidor vuelve al doble raíl.

17 – La entrada en el horno en forma de Z.

18 – El horno es de acumulación transversal.

trafiltrado reciclado 2 (fase adelantada de UFR3).

- Lavado con ultrafiltrado reciclado 3 (inmersión).
- Rampa de aclarado con ultrafiltrado nuevo (agua desmineralizada en reserva).
- Soplado (fig. 15).
- Descarga en marcha paso a paso sobre el transportador *Power & Free* (fig. 16).
- Polimerizado de la pintura cataforética en horno de convección (10 + 26 min a 185 ºC), de calentamiento indirecto con cámara de combustión e intercambiador, forma en Z (fig. 17), de acumulación al interior, tránsito de los bastidores en posición trasversal (fig. 18).
- Enfriamiento natural en zona de pulmón del transportador *Power & Free* (fig. 19)

El calentamiento de los baños de desengrase se realiza por serpentín sumergido. El del baño de fosfatado, por medio de una caldera e intercambiadores (evitamos así el estrés térmico de las zonas de contacto con el producto, siendo este baño el más delicado del proceso de pretratamiento), con quemadores de gas licuado. Un sistema de filtración en continuo con filtro-prensa contribuye al mantenimiento de la limpieza y estabilidad del baño».

«La cuba de cataforesis – continúa Emilio Ferrando – recibe agua tratada con ósmosis y desmineralización (máx 3μS). Un sistema de calentamiento indirecto y un grupo frigorífico, permite mantener siempre perfectamente estable la temperatura del producto; las células de diálisis regulan automáticamente del pH. Cada vez que el bastidor sale del baño, los puntos de contacto se mantienen limpios mediante un sistema de barrido expresamente ideado.

Los enjuagues se ultrafiltran mediante membranas Koch para recuperar tanto la pintura en exceso como el agua de enjuague (figuras 20 y 21).

Todos los circuitos son redundantes (dobles) y se activan de forma alternativa – según un plan temporal preestablecido – para garantizar la continuidad y

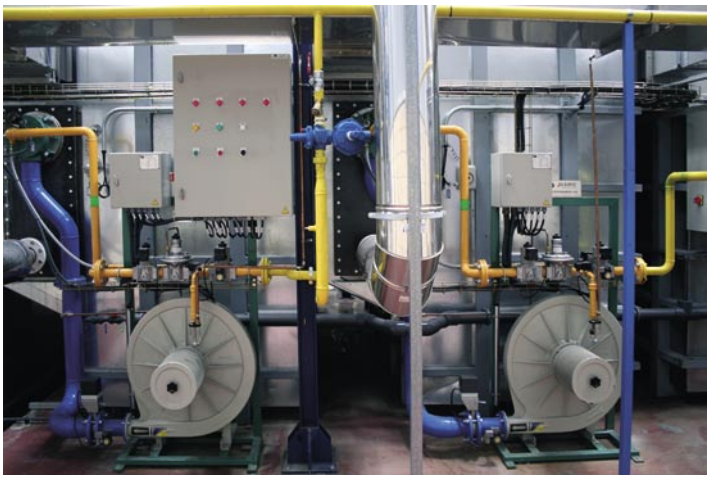
19 – La zona de enfriamiento y acumulación final. A la izquierda se ven los elevadores para la descarga de los bastidores.

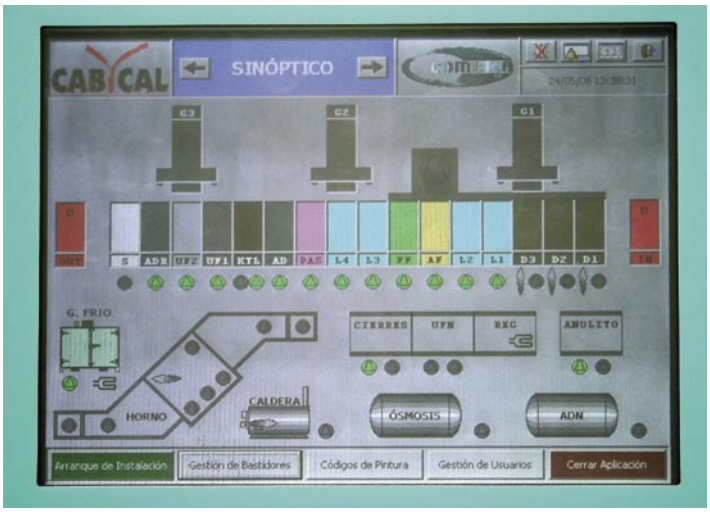
20 - La cuba triple, al servicio de la fase de deposición cataforética, permite:
- extraer la parte del baño cataforético que hay que regenerar, y regular su temperatura
- servir a las membranas de ultrafiltrado
- almacenar el producto ultrafiltrado que va a destinarse a la cuba y compensar las cantidades extraídas para la regeneración.

21 - Un detalle de la estructura del circuito de ultrafiltrado.

22 – Todos los servicios son dobles y funcionan de forma alternativa para garantizar que la instalación funcione siempre, en cualquier condición.

23 – La pantalla táctil de gestión de los parámetros de funcionamiento.





24 – Detalle de la ósmosis inversa.

homogeneidad del proceso (también en caso de avería, fig. 22).
Los dispositivos de control y regulación de cada fase y de cada proceso son todos automáticos y están gestionados por el programa lógico central de gestión, que genera alarmas específicas cuando prevé la imposibilidad de autorregulación (fig. 23)».

Instalaciones anexas

Anexos a la instalación trabajan:
- Un equipo de producción de agua osmotizada, con una capacidad de 3.000 l/h (fig. 24), y una cuba tampón de 15.000 l en presión.
- Un equipo de producción de agua desmineralizada de una capacidad de 3.000 l/h (fig. 25).
- Una planta físico-química de tratamiento de los vertidos de una capacidad de 3.000l/h, con separación de pintura por coagulación.
- Un electro-generador de emergencia.

Los productos para las distintas fases de proceso están contenidos en grandes depósitos conectados a cubas tampón, desde los que se bombean a las cubas de proceso, según las demandas de la instalación (figuras 26, 27 y 28).

Conclusiones

«Con esta instalación - concluye Emilio Ferrando - la oficina técnica de nuestra empresa ha afrontado un desafío técnico a los máximos niveles que actualmente demanda nuestro sector, tanto en términos de diseño de la instalación desde el punto de vista estrictamente ingenierístico como en términos de proyecto de la inteligencia de gestión del proceso – el *software* aplicativo - y de garantía de funcionalidad de la línea en las diferentes condiciones de empleo. Afrontadas, estudiadas y resueltas las diferentes demandas técnicas, junto con los distintos componentes que están implicados en un proceso como éste – antes que nada, el cliente, pero también naturalmente el proveedor de los productos

25 – Detalle del desmineralizador.

26, 27, 28 – Vistas de la instalación con el cuadro general de control, algunos depósitos de los productos de proceso y las tres grúas puente al servicio de las cubas de tratamiento.

químicos, de las pinturas, del sistema de transporte, de los subcomponentes tecnológicos típicos y necesarios para la cataforesis – hemos podido hacer prevalecer una ventaja competitiva más, que distingue las actividades de Cabycal en el campo del proyecto y fabricación de instalaciones de pintura: la capacidad de ser flexibles en la definición del detalle de la instalación, introduciendo las exigencias y especificaciones que han ido surgiendo, no sólo por parte de nuestro cliente, sino también por parte de su cliente final, Opel.

Una ventaja competitiva que – estamos convencidos – será cada vez más estratégica en un mercado difícil y de altas exigencias cualitativas y productivas como es el de los sistemas industriales avanzados, en el que la propuesta "estándar" cada vez compensa menos mientras que el *know-how* específico, la capacidad de coordinación entre especialistas de distinta procedencia y la solución a medida, son cada vez más necesarios y constituyen el valor añadido de nuestro trabajo».

Marcar 1 en la tarjeta de información