



MODULO 4 - SUBMODULO 4.0

Post-tratamientos y Acabados Finales (La Ingenieria de la Estabilizacion)

Por que apagar el rectificador es apenas una parte del trabajo

En este ultimo bloque del curso, aprenderemos que "apagar el rectificador y sacar la pieza del bano" es apenas una parte del trabajo. Existe un error gravisimo y muy comun en los talleres: **La trampa visual**.

Cuando una pieza sale de la batea de cincado, plateado o cobreado, se ve brillante y perfecta. El operario inexperto asume que el proceso termino. Sin embargo, a nivel microscopico, ese metal recién electrodepositado es una "bomba de tiempo" termodinamica: sale con severas tensiones internas, micro-porosidades abiertas y una altisima reactividad quimica, desesperado por reaccionar con el ambiente. Si no estabilizamos esa superficie de inmediato, el oxigeno, el azufre y la humedad la atacaran en cuestion de horas, arruinando todo el trabajo previo.

1. Concientizacion Operativa: El Principio del Costo Acumulado

Para entender la importancia critica de este modulo, el tecnico debe pensar en terminos de costos. Para cuando una pieza llega a la etapa de post-tratamiento, la empresa ya gasto dinero en:

- o Mecanizado y pulido del metal base.
- o Quimicos y temperatura de desengrase.
- o Acidos de activacion.
- o Energia electrica (horas de rectificador).
- o Consumo de anodos costosos (cobre, niquel, zinc, etc.).

El post-tratamiento y el secado muchas veces representan una **fraccion minima** del costo y tiempo de todo el proceso galvanico, pero un error en esta etapa tiene el poder de arruinar el 100% de la inversion anterior. Una mancha de secado o un pasivado mal sellado obligan a desplazar la pieza, tirando a la basura todo el esfuerzo previo. **El post-tratamiento es el seguro de vida de la pieza.**

2. La Reflexion de la Cadena de Procesos

Antes de estudiar los quimicos de acabado, es vital entender que la galvanoplastia es un sistema de capas interconectadas. Muchos procesos que utilizamos en las bateas operan, en la practica, como post-tratamientos de la capa anterior:

- o **El Cromo como Barrera contra el Deslustre sobre el Niquel:** En una linea decorativa, tendemos a pensar que el cromo es el protagonista estetico. Sin embargo, su funcion mas critica es actuar como un escudo inalterable sobre el Niquel. Al depositarse (apenas 0.3 micrones), el cromo genera de forma inmediata su propia pelicula pasiva de oxido, impidiendo que el aire ambiente deslustre o vuelva amarillento al niquel subyacente.

3. Hoja de Ruta Operativa: Que vamos a ver en este modulo?



Para dominar el final de la linea galvanica y asegurar la calidad entregada al cliente, dividiremos el aprendizaje en tres grandes ejes:

- o **4.1. Conversion y Proteccion Quimica:** Entraremos al mundo de los Pasivados. Aprenderemos que no son "pinturas", sino un ataque quimico que genera un escudo en forma de gel (esenciales en Zinc, Plata y Laton). Veremos la exigencia de la industria automotriz con los Selladores (Top Coats) y analizaremos los Ennegrecedores y Tonalizadores.
- o **4.2. Recubrimientos Organicos (Lacas):** Cuando la quimica de inmersión no alcanza, pasamos a las barreras fisicas. Estudiaremos la aplicacion de lacas protectoras por inmersión y soplete, y daremos una introducción a la tecnologia de Laca Cataferetica (electrodeposicion de pintura).
- o **4.3. Ingenieria del Secado y Terminacion:** El secado no es simplemente "soplar la pieza". Una gota de agua residual contiene sales minerales. Si esa gota se evapora sobre la pieza, las sales disueltas precipitan y podria generarse una celda de corrosion localizada que pica el metal base. Veremos como prevenir esto comparando el secado por absorcion (Aserrin vs. Marlo de maiz), los metodos de centrifugado caliente y los riesgos del secado al aire.

Conclusion y Objetivo del Modulo

Lo que importa no es solo el aspecto de la pieza al salir del bano, sino como se comporta pasado el tiempo. Al finalizar este bloque, el alumno habra incorporado los criterios tecnicos para seleccionar y aplicar el acabado final mas adecuado segun el proceso y el material, reduciendo significativamente el riesgo de rechazos en la etapa final de la linea.

Bibliografia de Referencia

Normas Tecnicas (Requisitos, Ensayos y Control de Calidad):

- ASTM B201: Standard Practice for Testing Chromate Coatings on Zinc and Cadmium Surfaces.
- ASTM B940: Standard Practice for Testing Non-Chromate Coatings on Zinc and Cadmium Surfaces.
- ISO 4520: Chromate conversion coatings on electroplated zinc and cadmium coatings.
- ASTM B571: Standard Practice for Qualitative Adhesion Testing of Metallic Coatings.
- ASTM D3359: Standard Test Methods for Rating Adhesion by Tape Test.

Literatura Tecnica y Manuales (Fundamentos y Operacion):

- Schlesinger, M., & Paunovic, M. (2010). *Modern Electroplating* (5a Ed.). John Wiley & Sons.
- ASM Handbook, Vol. 5: *Surface Engineering* (2a Ed., 2016). ASM International.
- Tracton, A. A. (2005). *Coatings Technology Handbook* (3a Ed.). CRC Press.