



## RECOMENDACIONES A CLIENTES A LA HORA DE GALVANIZAR EN CALIENTE POR INMERSION O EN CENTRIFUGA

Disponemos de calderas de 14 (L) x 2.2 (A) x 3 (H) m.

La galvanización en caliente en Europa está regulada actualmente según la Norma UNE-EN ISO 146 (Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero), pero también a demanda de nuestros clientes podemos galvanizar según norma AASTHO, o cualquier otra norma que se precise, contamos con los recursos necesarios.

### **Recomendaciones Previas al galvanizado, para lograr un buen producto:**

1.- **Acero para el galvanizado.** Los materiales a galvanizar, acero o hierros, deben comprarse a los proveedores habituales indicándoles claramente que debe ser ACERO o HIERRO, APTO PARA GALVANIZADO, debe exigirlo así, ya que “NO todos los aceros son galvanizables” y se suele producir problemas de Reactividad (elevada concentración de silicio y fósforo en su composición química, que produce que el Zn se lámine en capas o se levante al no producirse la aleación Acero-Zn) , y también pueden aparecer colores mates en la pieza acabada que no tienen ningún problema de calidad pero empeora la imagen del producto y tiene más coste para el cliente ya que suelen tomar mayor cantidad de Zn.

Clase de Acero	Silicio + Fósforo (%)	Características de Recubrimiento
1	Si + P < 0,03%	Reacción hierro-zinc normal. Recubrimiento plateado brillante de espesor normal.
2	0,03% < Si + P < 0,13%	Dominio Sandelin: elevada reactividad hierro-zinc. Recubrimiento grueso de color gris oscuro.
3	0,13% < Si + P < 0,28%	Dominio Sebisty: reacción hierro-zinc normal. Recubrimiento de espesor medio y aspecto plateado mate.
4	Si + P > 0,28%	Elevada reactividad hierro-zinc. Recubrimiento grueso de color gris oscuro.

2.- **Controles de los acero.** Los aceros empleados en las piezas que se van a galvanizar para comprobar su calidad, se pueden contrastar en laboratorios con equipos de Espectrómetros de Masas en una prueba rápida y muy sencilla que se realiza sobre una probeta del material a emplear. Verifique todo esto y utilice aceros aptos para galvanizado para evitar sorpresas en sus proyectos.

3.- **Galvanizado de piezas con corte por Láser.** Los 2 puntos anteriores valen para cualquier tipo de aceros, pero cuando se trata de piezas cortadas por corte laser, el cliente debe tener en cuenta que algunos cortes dejan cascarillas en los bordes que se quedan como un recubrimiento que en los procesos de galvanizado no se eliminan con facilidad, por lo tanto la recomendación es cortar esas

piezas con láser utilizando Nitrogeno en lugar de Oxigeno (esto es totalmente eficaz) o una vez la pieza está cortada se la repase lo cantos para quitar esas cascarillas.

4.- **Tensiones y torsiones en el galvanizado.** El crisol de un galvanizado está a 450º de temperatura y al introducir una pieza se pueden liberar tensiones acumuladas en los procesos de fabricación y como resultado en ocasiones se producen deformaciones sobretodo en piezas de gran tamaño, para evitar esto la recomendación es realizar soldaduras con un procedimiento de frecuencias de soldeo, mismas condiciones de soldeo y mismos cordones de soldadura, de forma que así equilibramos las tensiones y no se liberaran en el galvanizado. También existen otros medios para estabilizar las piezas pero este es el más económico.

5.- **Limpieza de las piezas de cascarillas o proyecciones de soldaduras.** En la fabricación de piezas soldadas es necesario eliminar las cascarillas o proyecciones producidas por las soldaduras, ya que están pegadas a las superficies y producirán tras el galvanizado imperfecciones de rugosidades y falta de buen acabado en el galvanizado, Las piezas deben venir lo más limpias posibles.

En el caso de superficies planas con mucha superficie de contacto entre sí, ha de evitarse la soldadura en discontinuo, si la rendija del contacto es muy estrecha pues en la zona de solapamiento no entre Zn pero si el agua anterior o posterior al galvanizado, de manera que después “fluye” el óxido por esos puntos. Si se suelda en continuo hay que dejar orificios de drenaje para evitar explosiones que afecten a la seguridad de los operadores, ya que bolsas o burbujas de aire en una pieza sumergida en Zn fundido a 450º supone una evacuación instantánea del aire provocan explosiones.

6.- **Taladros de evacuación de Zn.** En muchas piezas con destino galvanizado, el diseñador debe tener en cuenta que es necesario realizar perforaciones en puntos determinados para poder evacuar el Zn durante la inmersión en el crisol, para ello la mejor opción es contactar con el galvanizador mandándole el plano de la pieza, para que un profesional le indique donde debe hacerlo, que siempre depende de cómo se cuelgue el material a galvanizar durante el proceso.

Las piezas que tengan huecos o rincones cerrados, es imprescindible realizar agujeros en todas y cada una de las zonas huecas, para que no queden burbujas de aire y para que el escurrido del Zn liquido sea completo. Las burbujas de aire pueden dejar “zonas sin galvanizar” por lo que se quedan sin protección.

7.- **Aceros libres de grasas persistentes.** El acero cuanto más limpio o libre de grasas mejor galvaniza, es un detalle importante ya que hay grasas que pueden generar manchas negras en la pieza y no son responsabilidad del galvanizador.

8.- **Restos de pintura.** Las pinturas que en ocasiones aparecen en los acero como residuo se comportan como elementos muy persistentes y el proceso de galvanizado no los elimina, por lo que se hace imprescindible el quitarlos de forma manual o proceder a quemarlos.

9.- **La pintura después del Galvanizado.** Si es necesario pintar después de galvanizar, “siempre” es necesario a la hora de pedir presupuestos indicar al galvanizador que pretende pintar la pieza a continuación. Precisa de un tratamiento especial.

Con todas estas medidas se lograra tener una excelente preparación de las piezas que se van a galvanizar y lograra una calidad óptima con buen acabado.

La caldera con Zn fundido más grande “útil” de la que disponemos es de 13,5 (L) x 1,95 (A) x 2.7 (H) m.

La galvanización en caliente en Europa está regulada actualmente según la Norma UNE-EN ISO 146 (Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero), pero también a demanda

de nuestros clientes podemos galvanizar según norma AASTHO, o cualquier otra norma que se precise, contamos con los recursos necesarios.

### Recomendaciones o indicaciones posteriores al galvanizado:

1.- El aspecto del galvanizado puede variar mucho en toda o en parte de la superficie de las piezas según la composición química del acero utilizado, su estado superficial, el efecto térmico de tratamientos anteriores como templado, recocidos... La norma UNE-EN ISO 1461, en el punto 6.1 deja muy claro que **“la presencia de zonas más oscuras o más claras, o cierta irregularidad no debe constituir motivo de rechazo**. Igualmente, las manchas de almacenamiento en húmedo, constituidas principalmente por óxido de Zn no deben constituir motivo de rechazo a condición de que el espesor de la aleación generada permanezca por encima del valor mínimo especificado”.

2.- Si ha de **repasar o lijar el material galvanizado**, tenga cuidado para que ese repaso o lijado no elimine la capa de Zn, o perderá la protección de la pieza.

3.- Según la Norma UNE-EN ISO 1461, se especifica que **la inspección para aceptación se realiza en la planta de galvanización en caliente**, por lo que los galvanizados una vez sacados los materiales de las fábricas, no se hacen responsables de los daños ocasionados en los materiales por una incorrecta manipulación, transporte o almacenaje. Para galvanizados bajo otras normas este principio es de igual aplicación.

4.- **Los precios siempre se aplican sobre el peso de salida** con posterioridad al galvanizado y sobre báscula certificada.

### OTROS DATOS DE INTERES:

Categorías de corrosividad según la norma UNE-EN ISO 14713.

Código	Categoría de corrosividad	Velocidad de corrosión del zinc (µm/año)
C1	Interior: seco	≤ 0,1
C2	Interior: condensación ocasional Exterior: exposición rural en el interior del país	0,1 a 0,7
C3	Interior: humedad elevada, aire ligeramente contaminado Exterior: urbano en el interior del país o costero suave	0,7 a 2
C4	Interior: piscinas, plantas químicas, etc. Exterior: industrial en el interior del país o urbano costero	2 a 4
C5	Exterior: industrial muy húmedo o costero de elevada salinidad	4 a 8

Tabla UNE-EN ISO 1461. Espesores mínimos admisibles del espesor del recubrimiento galvanizado.

Espesor de la pieza	Recubrimiento local (mínimo)		Recubrimiento medio	
	g/m <sup>2</sup>	μm	g/m <sup>2</sup>	μm
Acero > 6 mm.	505	70	610	85
Acero > 3 mm. hasta ≤ 6 mm.	395	55	505	70
Acero ≥ 1,5 mm. hasta ≤ 3 mm.	325	45	395	55
Acero < 1,5 mm.	250	35	325	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm.	505	70	575	80
Piezas moldeadas < 6 mm.	430	60	505	70

**Espeores mínimos admisibles del espesor del recubrimiento galvanizado por centrifugado.**

Diámetro espesor de la pieza	Valor local (mínimo)		Valor medio (mínimo)	
	masa g/m <sup>2</sup>	espesor μm	masa g/m <sup>2</sup>	espesor μm
<b>Piezas roscadas:</b>				
20 mm Ø	325	45	395	55
6 mm hasta < 20 mm Ø	250	35	325	45
< 6 mm Ø	145	20	180	25
<b>Otras piezas (incluyendo piezas moldeadas):</b>				
Espesor 3 mm	325	45	395	55
Espesor < 3 mm	250	35	325	45