

GALVANIZADO EN CALIENTE



GALVAME

Tu proyecto, nuestro mayor compromiso

05

Quiénes somos

06

Certificados y homologaciones

10

Galvanizado en caliente

13

Composición y aspecto del galvanizado

14

Composición del acero

17

Recubrimiento y duración

20

Requisitos para galvanizar

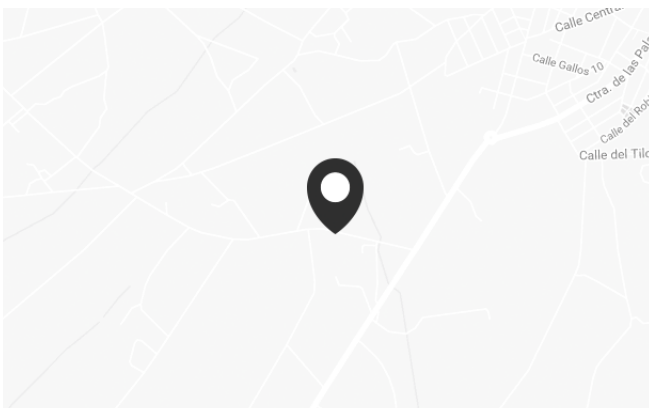




Quiénes somos

Somos una de las tres empresas que componen **Grupo Relesa**, donde **aplicamos la galvanización en caliente** que permite proteger contra la corrosión cualquier producto de acero o hierro, **permitiendo su uso y conservación** a lo largo del tiempo. Trabajamos con la ilusión y el compromiso de ofrecer a nuestros clientes el mejor servicio en el menor plazo de entrega.

Nuestras instalaciones cuentan con la tecnología más avanzada, lo que nos permite realizar un control exhaustivo sobre el proceso de galvanizado y ser respetuosos con el medio ambiente.



GALVANIZADOS DEL MEDITERRÁNEO

-  Galvame
-  Ctra. Fuente Álamo - Las Palas Km. 3,5
30320 Fuente Álamo, Murcia (Spain)
-  T +34 968 597 711
-  info@galvame.com

Certificados y homologaciones

Ponemos a tu disposición los certificados y homologaciones que acreditan nuestra capacidad productiva, calidad y compromiso con la gestión ambiental.



UNE-EN-ISO-9001
Sistemas de gestión de la calidad



UNE-EN-ISO-14001
Sistemas de gestión ambiental



ATEG (Asociación Técnica
Española de Galvanización)
Miembro titular 037



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGIA
Y TURISMO

Registrada según
Real Decreto 2531/1985
(Homologación CPG-0075)





**Nuestro experimentado
equipo te guiará hacia
la mejor solución posible
para tu proyecto.**



Galvanización en caliente

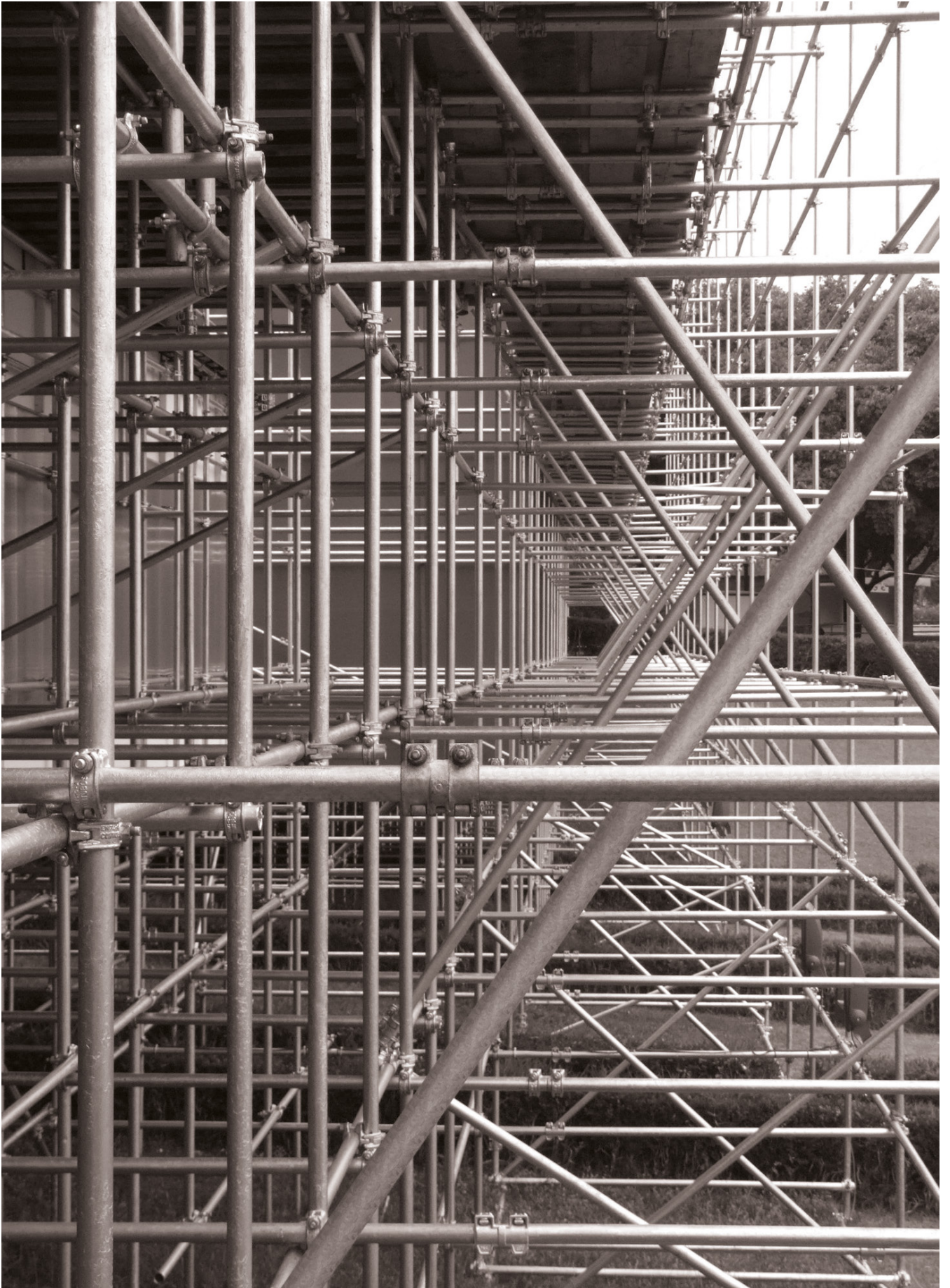
La galvanización en caliente es el proceso por el cual se obtienen recubrimientos de zinc en productos y artículos de acero u otros materiales férricos, mediante la inmersión de los mismo en **un baño de zinc fundido**.

El recubrimiento **no es únicamente una deposición superficial, sino una aleación metalúrgica**, que da lugar a tres capas con diferentes composiciones de zinc y acero, y una cuarta, más externa, compuesta por zinc puro. Estas aleaciones son **más duras que el acero base**, 240 unidades Vickers (Hv) frente a las 160Hv de los aceros suaves.

No necesita mantenimiento y es económica, pues la protección queda garantizada mientras quede recubrimiento de zinc sobre la superficie del material. En el caso de que parte del acero quedara al descubierto **se autoprotegerá mediante par galvánico**.

Existen otros procesos de protección basados en la utilización del zinc que no deben ser confundidos con la galvanización en caliente como el zincado electrolítico, la metalización, la sherardización, las pinturas de polvo de zinc o la protección catódica.

La calidad del recubrimiento en el proceso de galvanización en caliente la determinan principalmente los siguientes factores: la preparación química, la composición del componente base, la calidad del zinc, la rugosidad de la superficie, la temperatura del zinc, el tiempo de inmersión y la velocidad de extracción y de enfriamiento.





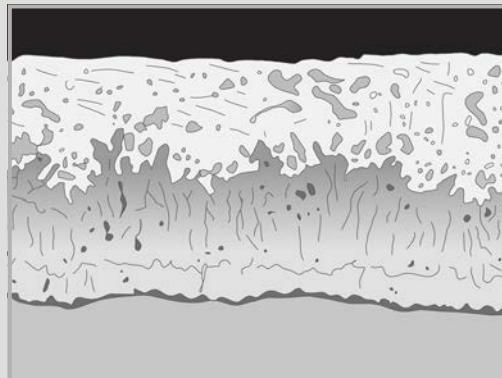
Composición y aspecto del galvanizado

Durante el proceso de galvanización en caliente, las piezas son conducidas por un sistema de cubas de desengrase y decapado, antes de ser introducidas en un baño de zinc fundido a 450°C. Tras la galvanización, se crean cuatro capas que conforman el recubrimiento, tres de ellas de aleaciones de hierro-zinc (gamma, delta y zeta) y la cuarta, más externa, de zinc puro.

Estas capas son **más duras que el acero base y resistentes a los golpes y a la abrasión**. La protección es total al garantizarse espesores de zinc muy superiores al cincado electrolítico y al galvanizado en caliente por proceso continuo (Sendzimir).



Fragmento de zinc puro



Micrografía de corte transversal de una pieza metálica

- Eta**
(100% Zn)
- Zeta**
(94% Zn 6%Fe)
- Delta**
(90% Zn 10%Fe)
- Gamma**
(75% Zn 25%Fe)
- Acero base**
(100%Fe)

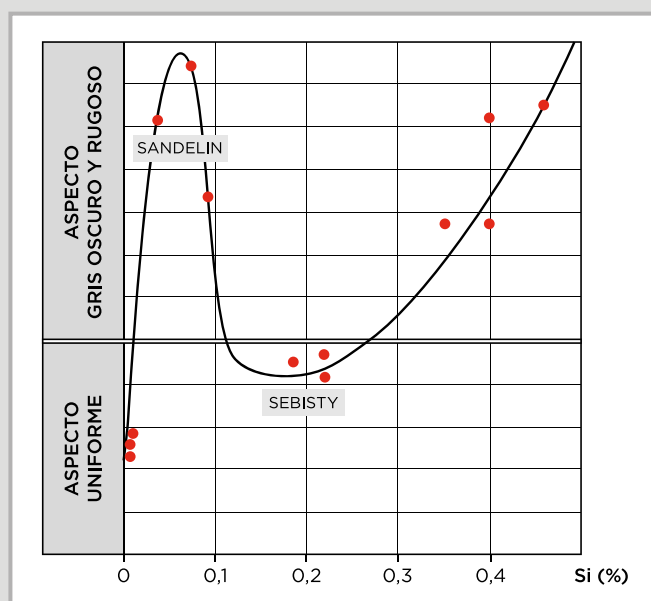
Los recubrimientos recién obtenidos suelen presentar un aspecto brillante, que va desapareciendo con el tiempo hasta adquirir un tono gris mate. Este cambio se debe a la reacción entre el zinc y el aire que da lugar a una fina capa de hidróxidos y carbonatos básicos de zinc conocida como **capa de pasivación, la cual aísla la superficie del zinc del medio ambiente**.

Composición del acero

Se considera material adecuado para galvanizar por inmersión: **el hierro, los aceros al carbono, los aceros de alta resistencia y baja aleación, los aceros moldeados y la fundición gris, tanto maleable como nodular.**

Los aceros con elevados contenidos en silicio (Si) y fósforo (P), pueden dar lugar a recubrimientos de superficie rugosa y aspecto gris oscuro. Para prevenir este defecto estético y evitar una posible falta de adherencia del zinc, la norma UNE-EN ISO 14713-2:2009 clasifica las características de los recubrimientos en función de la composición del acero. Desde Galvame, **recomendamos fabricar con aceros englobados en la categoría A** para lograr los mejores resultados, mientras que desaconsejamos emplear los incluidos en la categoría B.

| CATEGORÍA | ELEMENTOS REACTIVOS |
|-----------|---|
| A | Si \leq 0,04% y P < 0,02% Si + 2,5P \leq 0,9% Laminados en frío: Si + 2,5P \leq 0,04% |
| B | 0,14% \leq Si \leq 0,25% |
| C | 0,04% < Si < 0,14% |
| D | Si > 0,25% |



Influencia del silicio en el aspecto del recubrimiento.



Recubrimiento con falta de adherencia por exceso de silicio.





Recubrimiento y duración

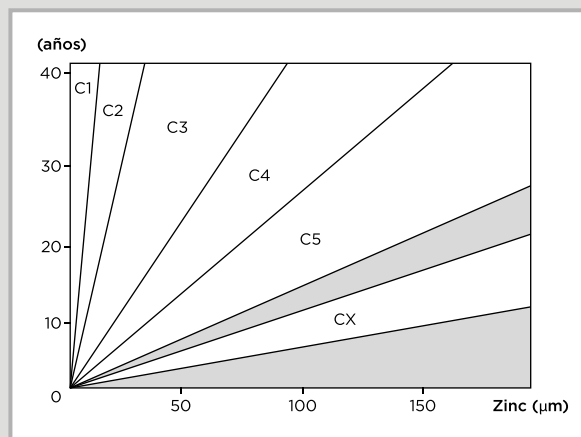
La norma **UNE-EN ISO 1461 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados en hierro y acero**, establece los valores mínimos admisibles de masa y espesor del recubrimiento del galvanizado:

| ESPESOR DE LA PIEZA | RECUBRIMIENTO LOCAL (MÍNIMO) | | RECUBRIMIENTO MEDIO (MÍNIMO) | |
|----------------------------|------------------------------|----|------------------------------|----|
| | g/m ² | μm | g/m ² | μm |
| ACERO > 6 mm | 505 | 70 | 610 | 85 |
| ACERO > 3 mm hasta ≤ 6 mm | 395 | 55 | 505 | 70 |
| ACERO ≥ 1,5 mm hasta ≤ 3mm | 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 |

Las características y la calidad del zinc empleado para la galvanización viene recogido según NORMA UNE-EN 1179 zinc y aleaciones de zinc, zinc primario. Galvame emplea en su proceso zinc de mayor categoría normalizado (Z1)


Por otro lado, la duración de un recubrimiento galvanizado depende directamente de la velocidad de corrosión del zinc. La norma **UNE-EN ISO 14713-1:2009** recoge orientativamente la pérdida de recubrimiento anual por categoría de corrosividad, resumida en la siguiente tabla:

| CATEGORÍA | AMBIENTES TÍPICOS | 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 |
| CX | Humedad permanente extrema con alta contaminación | 8 a 25 |



Duración del recubrimiento de zinc en micrómetros (μm) hasta el primer mantenimiento (años)





Garantizamos la mejor galvanización para tu proyecto. La satisfacción de nuestros clientes y nuestra amplia experiencia nos avalan.



Requisitos para galvanizar

A continuación, se exponen los requisitos de **diseño, fabricación, preparación, transporte y almacenamiento** de elementos para galvanización en caliente, **recogidos en la UNE-EN ISO 14713-2:2011**, para permitir el acceso de los ácidos de decapado y del zinc fundido a todas las superficies de la pieza, y para facilitar el drenaje de todos los líquidos durante la extracción de la pieza.

DISEÑO

DIMENSIONES MÁXIMAS

Las dimensiones máximas del crisol son **6 metros de largo, 1 metro de ancho y 2 metros de profundidad**. Con el fin de lograr el mejor resultado, recomendamos que nos consulten durante la fase de diseño para verificar que se cumplen los requerimientos del procedimiento de galvanización, incluso cuando los materiales no excedan la dimensión máxima del crisol.

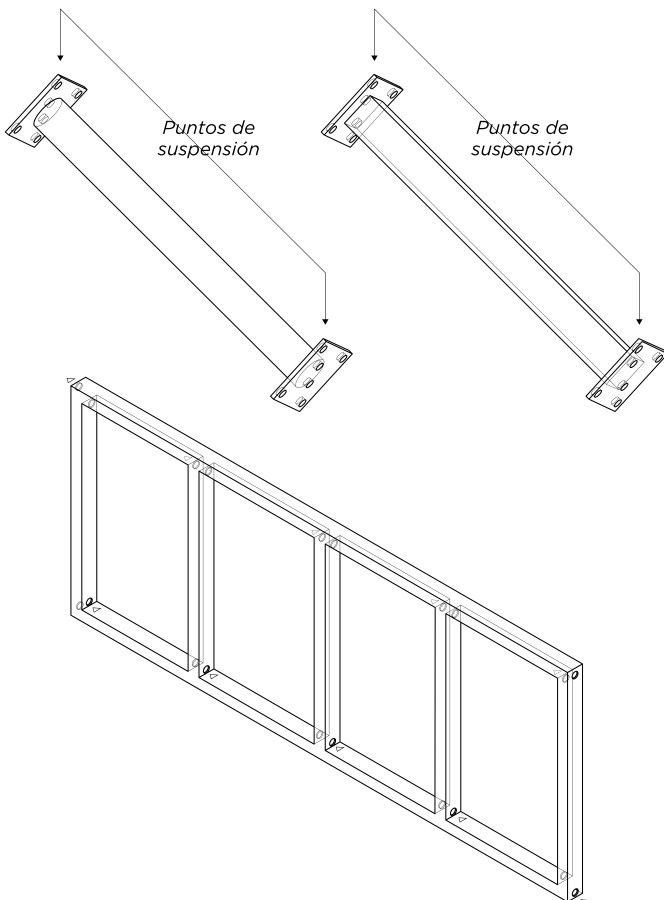
PERFORACIONES

La provisión de agujeros de ventilación permiten:

- El drenaje y el llenado del zinc y de los líquidos utilizados durante el tratamiento superficial.
- Ventilar los gases evitando bolsas interiores de aire.
- Disponer de puntos de izado del material.

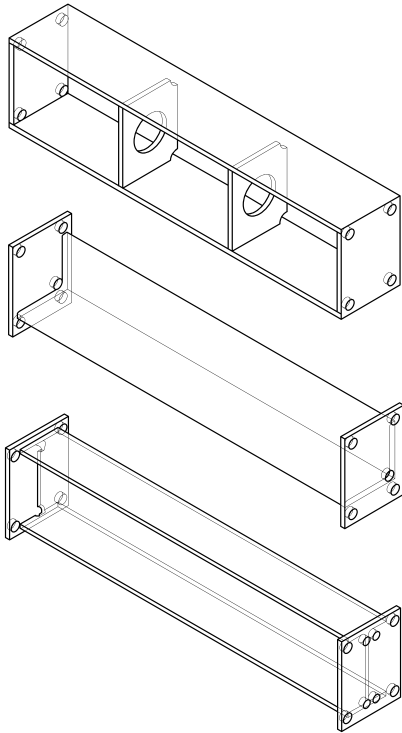
Los perfiles tubulares deben incluir orificios de ventilación en extremos diagonalmente opuestos y con diámetros correspondientes al 25 por ciento del diámetro interior del tubo y nunca menores a 10 milímetros

- Perfiles cerrados



Explosión de un perfil tubular cerrado

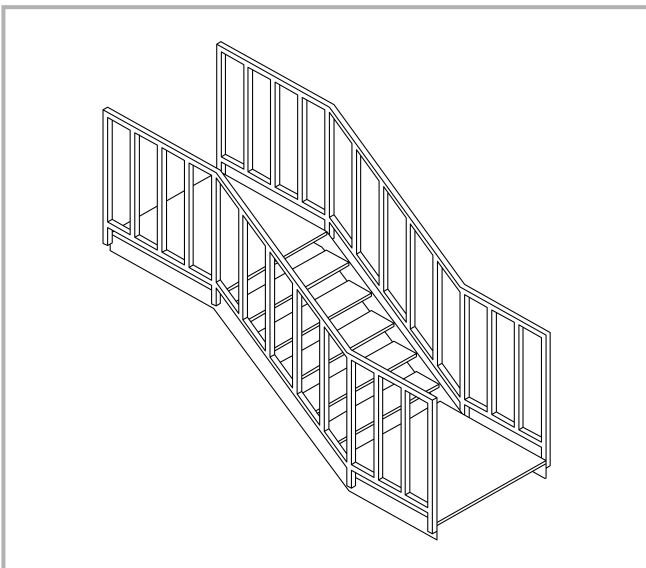
- Perfiles abiertos



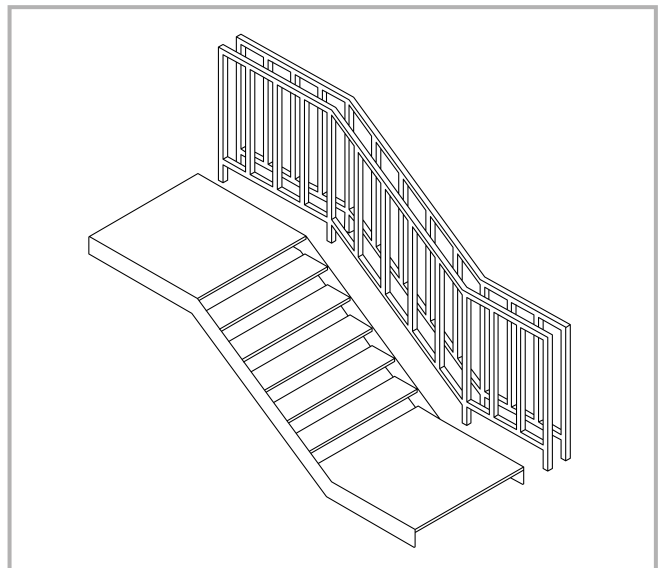
Falta de drenaje en angular

ESCURRIDOS

Recomendamos fabricar sobre un mismo plano para evitar estructuras muy voluminosas.



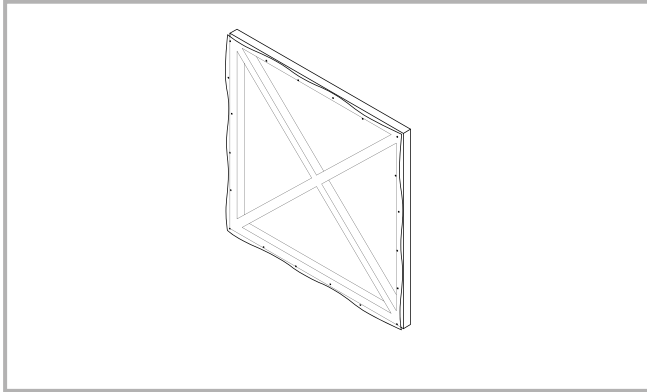
Incorrecto



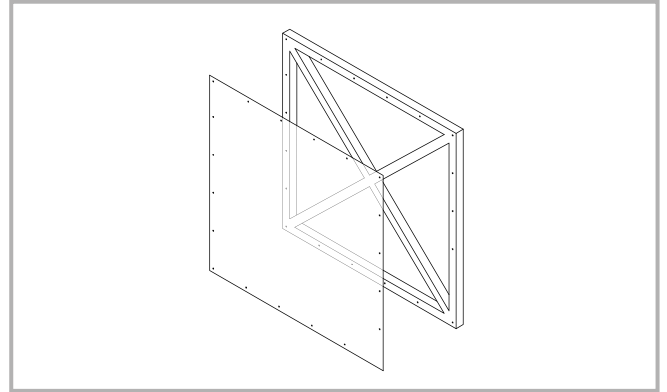
Correcto

TENSIONES

Se recomienda evitar las tensiones que se producen en materiales de gran superficie y poco espesor. Aconsejamos galvanizar por separado los diferentes elementos que configuran las piezas con el fin de evitar problemas ocasionados por tener un distinto comportamiento frente a la dilatación.



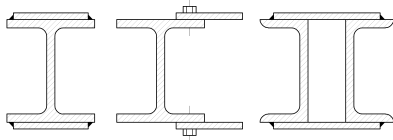
Incorrecto



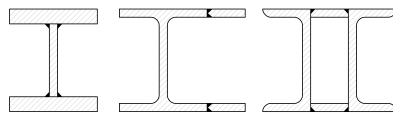
Correcto

SOLAPAMIENTOS

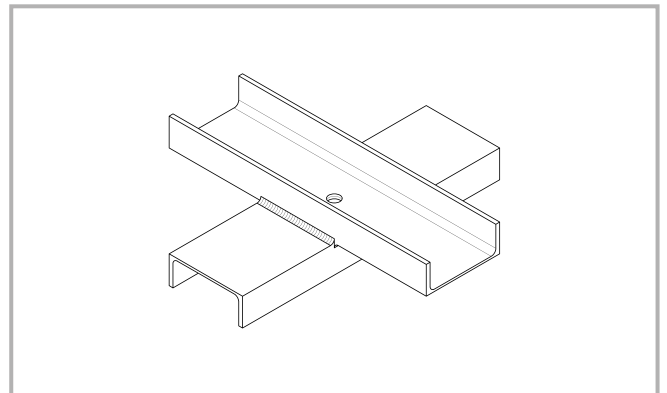
El zinc no penetra entre las superficies solapadas dando lugar a zonas sin galvanizar. Además, se recomiendan realizar **orificios de ventilación de 6mm de diámetro cada 100cm²** en solapamientos con el fin de evitar deformaciones y explosiones..



Diseño desaconsejado



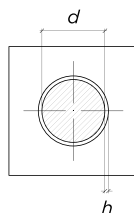
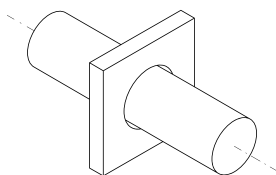
Diseño aconsejado



Ejemplo de orificio de ventilación

HOLGURAS

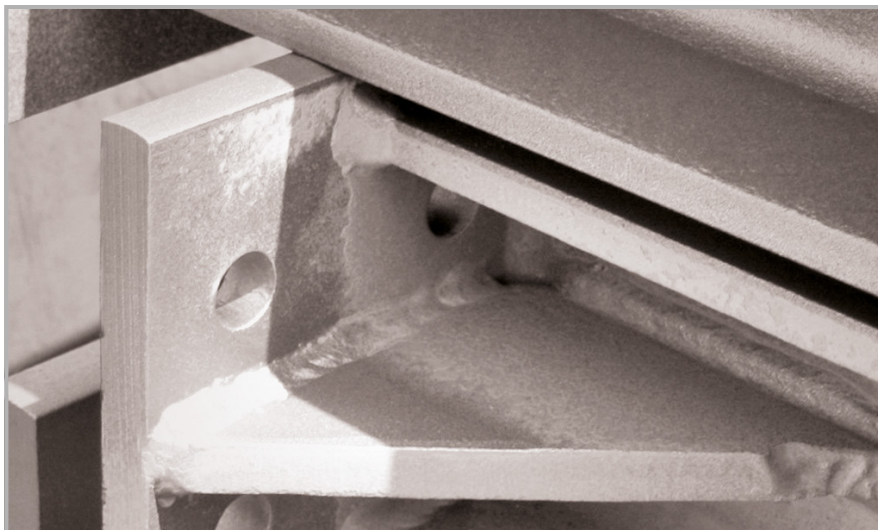
En las superficies de acoplamiento y en los agujeros **se debe prever una holgura adicional**, a fin de tener en cuenta el espesor del recubrimiento galvanizado. Además, deben considerarse las siguientes holguras en las partes móviles, tales como bisagras, grilletes, asas abatibles o ejes de cualquier tipo. La sobremedida en el mecanizado de roscas internas dependerá del diámetro nominal de los tornillos y suele estar especificado en la norma de tornillería..



| DIÁMETRO DEL EJE (d) EN MM | HOLGURA (h) EN MM |
|----------------------------|-------------------|
| d < 10 | 1 |
| 10 ≤ d ≤ 30 | 2 |
| d > 30 | 2.5 |

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Para conseguir resultados con una alta calidad, es esencial **eliminar todos los contaminantes superficiales, tales como aceites, grasas, pinturas, barnices, escorias y proyecciones de soldadura o marcas a base de cera**. Las piezas que combinen partes de acero limpio con otras de fundición o acero oxidado, deben someterse a limpieza por chorreado abrasivo antes de la galvanización. Cuando sean necesarias **marcas de identificación, se deben utilizar el punzonado, el grabado profundo o el cordón de soldadura en marcas permanentes, y etiquetas de chapa embutida para la identificación temporal**.



Pinturas insuficientemente chorreadas



Antiproyecciones de soldadura

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

RECOMENDACIONES

- Separe los materiales del suelo mediante listones de madera de al menos 150 milímetros.
- Evite el contacto directo entre superficies galvanizadas.
- Apile las piezas con inclinación para facilitar el escurrido del agua.
- No cubra las piezas con lonas o telas de plástico para evitar posibles condensaciones en su interior.
- No utilice cajas de madera húmeda, especialmente cuando vayan van a contener piezas pequeñas.

MANCHAS BLANCAS

Cuando los materiales recientemente galvanizados se almacenan o transportan en condiciones de humedad pueden formarse manchas blancas de aspecto muy llamativo. El agua depositada sobre el material se constituye como una barrera que evita la pasivación natural del zinc.

La aparición de estas manchas es un fenómeno relacionado con las condiciones ambientales que **no está vinculado con el procedimiento de galvanización ni con la calidad del recubrimiento**. En base a lo anterior la norma UNE EN ISO 1461 establece con claridad que las manchas de almacenamiento en húmedo no deben de constituir motivo de rechazo, a condición de que el espesor del recubrimiento permanezca por encima de los valores especificados en la propia norma.



Mancha blanca sobre superficie galvanizada



Somos profesionales especializados y reconocidos en el sector.

Nuestro experimentado equipo te guiará para conseguir los mejores resultados en tu recubrimiento galvanizado.

No dudes en contactar con nosotros, queremos formar parte y ser un proveedor activo de tu proyecto.

www.galvame.com



Ctra. Fuente Álamo - Las Palas Km. 3,5
30320 Fuente Álamo, Murcia (Spain)

T +34 968 597 711
F +34 968 597 203

info@galvame.com
galvame.com

El contenido del presente catálogo es meramente informativo,
no teniendo carácter vinculante para la empresa, pudiendo ésta
modificar o variar los datos o características sin previo aviso.

Fecha de edición: 04/2019 - Depósito Legal: MU-1092-1995