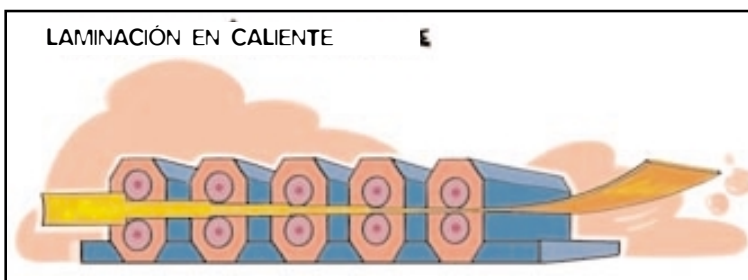


## 3 → FABRICACIÓN DE LA HOJALATA

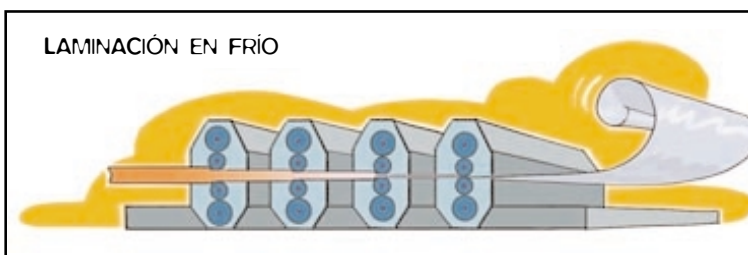
### EL ACERO BASE

El acero base utilizado en la fabricación de la hojalata es del tipo **bajo en carbono**, con un contenido de dicho elemento de entre 0,03% y 0,13%,



Este acero se prepara en bobinas laminadas en caliente –soldadas por sus extremos para formar una banda continua– y pasa por un proceso de **decapado** en baños de ácidos clorhídrico o sulfúrico calientes (entre 75°C y 90°C), en los cuales se disuelven los óxidos.

Tras un intenso lavado con agua desmineralizada y un proceso de secado, la banda, que ahora tiene un espesor de apenas 20 mm, se aceita. A lo largo del proceso de decapado, que se realiza a una velocidad superior a los 350 metros por minuto, se comprueba también si la calidad superficial cumple con los requerimientos establecidos, cortando los bordes, por último, al ancho necesario.



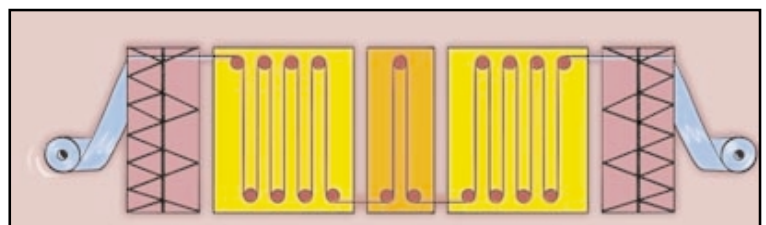
La banda está ya en condiciones de pasar al de reducción o **laminación en frío**.

Esta laminación se produce en el **tren tandem**, constituido cajas de rodillos. La banda sufre una **reducción progresiva**. En el caso de la hojalata, la reducción final llega al 90% del espesor inicial de la banda.

Durante la laminación en frío el acero sufre una serie de **dislocaciones en la estructura cristalina** que producen tensiones internas, aumentando su acritud y dureza.

Para regenerar esta estructura, recuperar sus características mecánicas y, sobre todo, su planitud, la banda debe pasar por un proceso de **recocido**, consistente en un calentamiento en torno a los 600°C, temperatura que se mantiene el tiempo necesario, seguido de un enfriamiento controlado.

### RECOCIDO CONTÍNUO



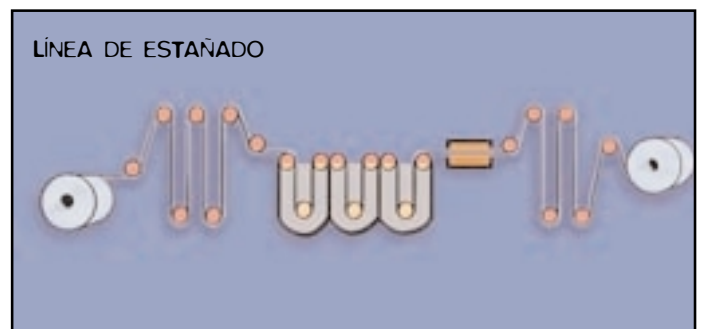
Como consecuencia del recocido, la banda ha perdido su dureza y es necesario ajustarla a los valores necesarios, por lo que debe pasar a través de la **línea de temper**.

Esta consiste en una o dos cajas de rodillos donde la banda recibe una laminación suave, efectuada en seco, que reduce ligeramente su espesor (menos del 2%) y a la vez regulariza la superficie, reforzando su **planitud**. Con trenes de tempererizado de mayor potencia y con empleo de lubricantes (en húmedo) se puede obtener reducciones del 30 al 50% y endurecer el material, por ejemplo, para producir hojalata DR.

## EL PROCESO DE ESTAÑADO

La bobina llega al sistema de **recubrimiento electrolítico**,

La banda de acero pasa por unos tanques en los que se procede a su limpieza electrolítica en una solución alcalina, y a continuación bajo chorros de agua a presión y cepillos. El decapado final se produce en una solución de ácido sulfúrico a una temperatura de 25°C a 40°C.



La **zona de deposición** está constituida por una serie de cubas verticales a través de las cuales va pasando la chapa, formando bucles a una velocidad de unos 600 m/minuto.

En este baño el estaño procedente de los ánodos está disuelto en forma iónica, depositándose sobre la banda (cátodo) cuando la corriente continua atraviesa el baño.

Una vez recubierta la bobina, que sale de la cuba con un acabado mate, pasa por un nuevo lavado y posteriormente por un proceso muy importante: la **fusión del estaño** depositado electrolíticamente. Esto se realiza aplicando una **tensión eléctrica** entre los dos rodillos conductores que transportan la banda. La corriente eléctrica que pasa a través de ellos provoca, por el efecto Joule, un calentamiento que funde la película electrolítica de estaño.

Con esto, además de dar brillo a la hojalata, se consigue mejorar la adherencia del recubrimiento y sobre todo formar la **interfase**, una capa intermedia de aleación de hierro-estaño ( $\text{FeSn}_2$ ) que mejora notablemente la resistencia a la corrosión de la hojalata.

El siguiente paso consiste en la **pasivación**, que es un tratamiento que reduce el óxido de estaño superficial y deposita una finísima capa de óxido de cromo de entre 1 y 2 mm de espesor. La fabricación concluye con la aplicación de una capa monomolecular ( $5 \text{ mg/m}^2$ ) de aceite protector. Estos productos son compatibles con los tratamientos posteriores de litografiado y barnizado.

Las bobinas listas pasan directamente al almacén, a las cizallas para ser cortadas en hojas que posteriormente formarán paquetes o a una línea de corte longitudinal si deben ser convertidas en fleje de hojalata.

## LA HOJALATA DWI: ESPECIAL PARA BEBIDAS

Para la fabricación de botes de bebidas de dos piezas (cerveza y refrescos), cuyo diámetro es sensiblemente menor que su altura, se necesitan hojalatas de tipo DWI (Drawn and Wall Ironed), cuyas características mecánicas rozan los límites alcanzables con las tecnologías actuales. Estos materiales tienen que sufrir embuticiones, estiramientos y contracciones a una velocidad de más de 1.500 operaciones por minuto. Al final del proceso, se obtiene un envase que, partiendo de un disco de entre 0,30 y 0,33 mm de espesor, alcanza un grueso de pared de unos 0,10 mm.

Una variante de este producto es la hojalata DRD (Draw And Redraw), que permite fabricar envases de dos piezas mediante sucesivas embuticiones, pero sin estirado del material. Los envases tienen mayor espesor en las paredes y se destinan al mercado de los productos alimenticios.