

## Notas Técnicas

1

## El Conformado

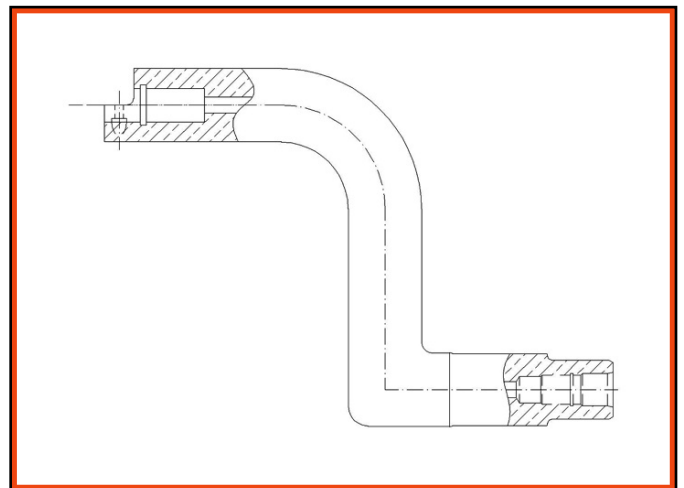
En **Dem** podemos llegar a doblar la barra de cobre (Cu) hasta 90° con un radio mínimo; este conformado es consecuencia de la aplicación de una técnica propia, que ha desarrollado nuestro equipo de ingenieros, y que no se basa en el clásico proceso de doblado; el resultado es la pieza grande que figura en la foto siguiente:



Anteriormente, este tipo de piezas sólo podía hacerse a partir de placa o de fundición -como la pieza pequeña de la foto-.

¿Qué ventajas comporta este conformado de 90° y radio mínimo?

- Al trabajar la barra del material con esta técnica conseguimos una continuidad homogénea en las fibras del material a lo largo de toda la pieza.
- El conformado también nos permite sustituir las pínolas soldadas a las puntas de los brazos, con lo que conseguimos tener en una sola pieza lo que con doblados normales se obtiene de dos piezas soldadas. Con ello reducimos el riesgo de fugas por la soldadura y aumentamos la resistencia mecánica en este punto:



- El radio mínimo del interior nos permite acercar más el punto de soldadura al cuerpo de la pinza que con un brazo con doblados normales (ver los dibujos de ejemplo). De esta manera conseguimos reducir la longitud del brazo y, por tanto, disminuir las flexiones de éste en el momento de aplicar la presión para soldar y también aligerar el peso de todo el conjunto.
- La compactación de fibras que se consigue con el conformado del material alarga la vida de la pieza.

¿Por qué no hacerlo a partir de fundición?

- Casi cualquier pieza puede hacerse a partir de fundición; sin embargo, esta técnica ha quedado anticuada ante la barra por la mayor propensión a la rotura de las piezas de fundición. La razón cabe buscarla, ante todo, en la porosidad interior del material. En **Dem** no recomendamos su utilización.



Excellence in Resistance Welding

Puigmal, s/n  
Polígon Industrial St Isidre  
E-08272 St Fruitós de Bages  
(Barcelona)  
Tel.: +34 938 773 181  
Fax: +34 938 770 541  
dem@dem-barcelona.com  
www.dem-barcelona.com

## Notas Técnicas

¿Por qué no hacerlo a partir de placa?

- ❑ En los brazos de forma similar pero cortados de placa existe un mayor riesgo de roturas en los cantos interiores ya que, al cortar la forma también cortamos las fibras del material.
- ❑ El material se desaprovecha mucho más, al quedar siempre trozos de placa inútiles, lo que encarece la pieza:



2

## Estampación de electrodos y caps especiales

¿Qué beneficios hay al pasar de barra a caps sin pérdida de material?

- ❑ Mediante la deformación del material por medio de matrices conseguimos un aprovechamiento del 100%: Este ahorro de material nos permite reducir el coste de la pieza, lo que repercute en una reducción de su precio de venta. Esta reducción es mayor cuanto mayor es la serie:



3

## Doblados de latón MS-58, en frío o con latón especial

¿Qué beneficios aporta el latón especial para doblar?

El latón se utiliza como alternativa a las aleaciones de cobre (Cu) en algunos tipos de brazos. El motivo básico es el coste del material, inferior al del Cu; por contra, su conductividad eléctrica es mucho más baja que la de éste. Esto implica que deba aumentarse la intensidad de la corriente que da el transformador de la pinza para obtener un resultado en el punto de soldadura que sea equivalente al que se llega cuando la pieza es de Cu.

En **Dem** trabajamos el material que nos pide el Cliente y, por tanto, también el latón. Debido a las características de este material, su doblado normalmente debe hacerse en calien-

te. Esto reduce a la mitad la dureza inicial del material. Por tanto, si doblamos en frío conseguimos una mayor dureza en la zona de las curvas y no alteramos la forma del grano molecular del material.

El latón MS-58 -el que se utiliza normalmente en los brazos de las pinzas de soldadura- no es un material apto para doblar ya que tiene un grano molecular que no deja trabajarse bien si no es a fuerza de temperatura, lo que hace muy costoso el trabajo en frío.

A raíz de ello, el equipo técnico de **Dem** ha estudiado otros tipos de latón aptos para doblar en frío y que tienen idénticas características mecánicas y conductivas que el MS-58.

# Dem

Excellence in Resistance Welding

Puigmal, s/n  
Polígon Industrial St Isidre  
E-08272 St Fruitós de Bages  
(Barcelona)  
Tel.: +34 938 773 181  
Fax: +34 938 770 541  
dem@dem-barcelona.com  
www.dem-barcelona.com

## Notas Técnicas

El resultado ha sido que actualmente podemos trabajar con latón apto para ser doblado en frío que nos permite abaratar el coste de la pieza, por un lado, y no perder la dureza inicial del material, por el otro.



4

## Utillajes especiales y estudio de mejoras en la soldadura

Gracias al conocimiento de los problemas más habituales en la soldadura por puntos, **Dem** puede aportar una gran experiencia en el diseño de utillajes especiales para prensas o pinzas de soldadura, a partir de planos o muestras de las piezas a soldar.

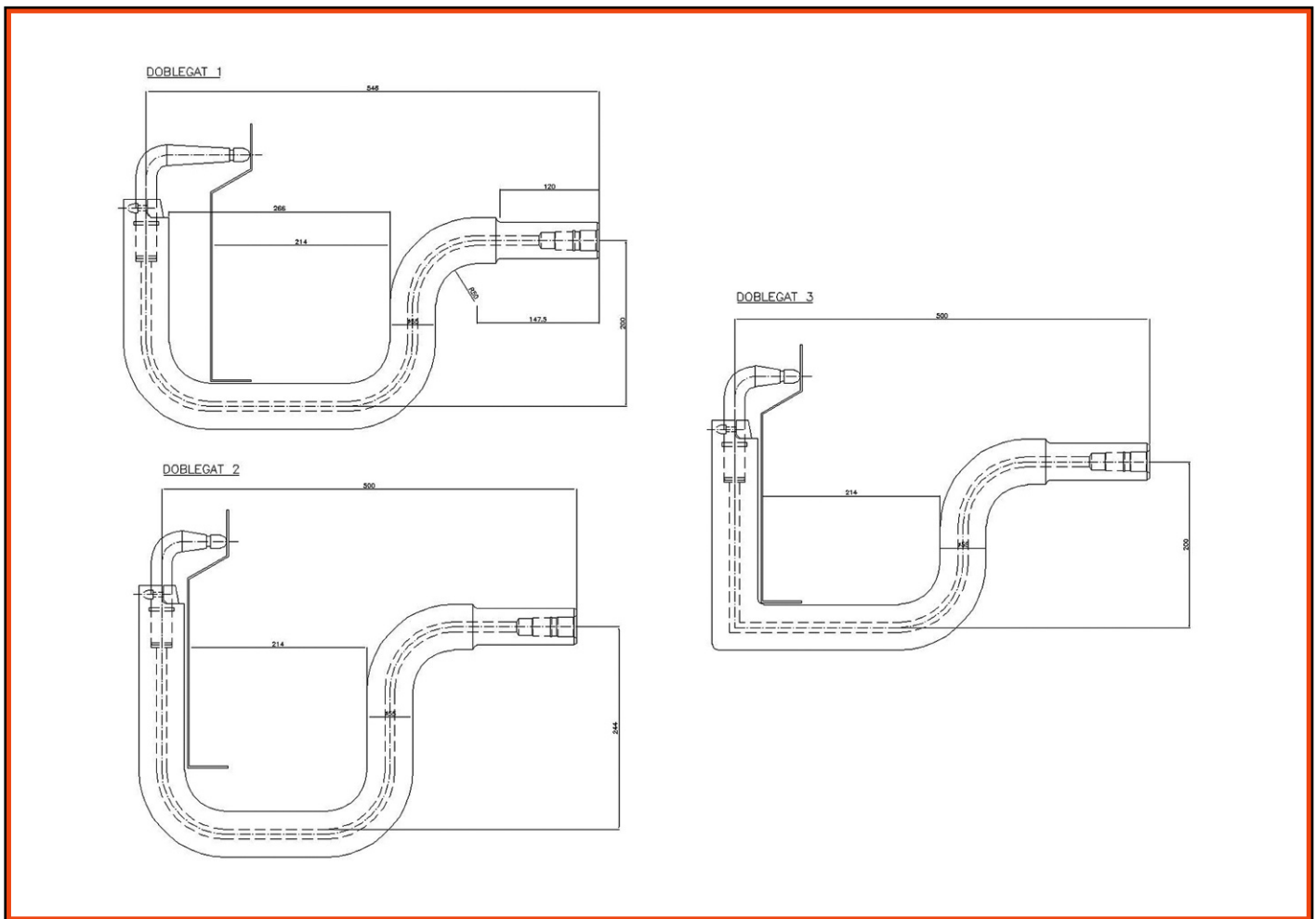
También podemos diseñar y estudiar los consumibles de una pinza de soldadura: portaelectrodos, brazos,... con el fin de mejorar la soldadura o el tiempo de vida de las piezas. Por ejemplo, la transformación de portaelectrodos con cono soldado a macizo, con lo que evitamos posibles roturas de la soldadura del cono, dándole una mayor rigidez.

## Notas Técnicas

### Ejemplos de soluciones

SOLUCIONES **Dem** para acercar el punto de soldadura a la pinza, reduciendo radios (espacios / trayectorias)

Es importante que el punto de soldadura esté tan cerca como sea posible de la pinza a causa de la FLEXIÓN del material: La fuerza que hace esta pinza en el punto de soldadura disminuye al aumentar la distancia del cuerpo de la pinza hasta este punto de soldadura.



Plano 1

Situación: Soldadura de punto "escondido"

□ Arriba a la izquierda (Doblado 1): La parte de debajo pasa rozando la parte inferior de la pieza a soldar; este hecho comporta que el doblado lleve el final del brazo LEJOS de la pieza a soldar, lo que implica directamente la necesidad de un portaelectrodos muy largo. Esto significa que tiene más "longitud de palanca". Y, a mayor "longitud de palanca", más FLEXIÓN ⇒ PROBLEMA: Se obtiene MENOS presión en el punto de trabajo; es decir, NO se consigue el resultado

óptimo que permitiría la pinza.

□ Abajo a la izquierda (Doblado 2): Para reducir la exagerada longitud del portaelectrodos, "se estira" el brazo por debajo de la pieza a soldar, provocando que el doblado haga que la parte final del brazo pase rozando el tramo final de la pieza a soldar. La abertura más grande del brazo le provoca más "palanca"; es decir, se trata del mismo problema que en el párrafo anterior pero ahora con el brazo en lugar del portaelectrodos.

Notas Técnicas

- A la derecha, la solución **Dem** (Conformado en la punta): Aligera el peso del brazo al utilizar menos material y, además, tan sólo precisa el portaelectrodos del doblado 2. Con esta solución ni el brazo ni el portaelectrodos se alargan ⇒ Se optimiza el resultado de la pinza.

En RESUMEN:

Doblado 1: Doblado del brazo, alargándolo

Problemas: a) Brazo muy largo ⇒ Alargar el portaelectrodos  
 b) Caro

Doblado 2: Doblado del brazo aumentando la apertura

Problemas: a) Más peso ⇒ El robot lo mueve de manera más difícil (necesita más fuerza)  
 b) Mayor apertura del brazo  
 c) Caro

Solución **Dem** (Conformado en frío de 90° a partir de barra, con el radio interior = radio exterior): Doblado del brazo con radios mínimos, tanto el interior como el exterior ⇒ Canto vivo tanto dentro como fuera.

Sobre el plano la última solución es la mejor; por ello, antes esta pieza se hacía a partir de fundición o de placa. En ambos casos se presentaban problemas graves:

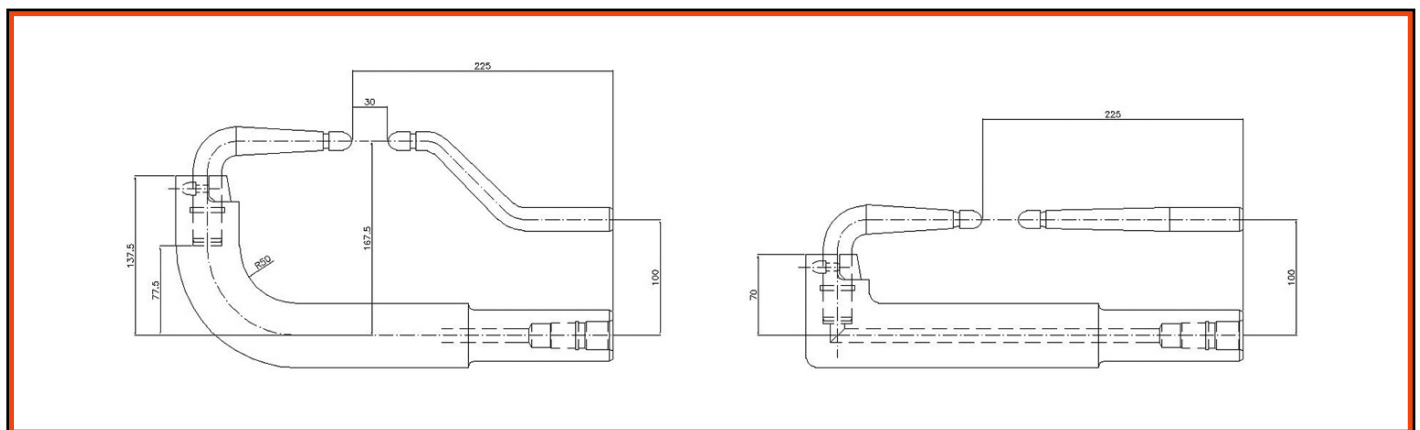
- Piezas de fundición:
  - El material no es homogéneo: Aparecen poros internos ⇒ Puntos de rotura invisibles: Nunca se sabe por donde puede romperse la pieza.
  - La fundición siempre es más blanda que el material de barra.

· Los plazos de entrega son largos.

- Piezas a partir de placa:
  - Al haberlas de cortar de la placa, la dirección de las fibras no sigue el eje de la pieza como pasa en la barra ⇒ Más puntos favorables a la rotura (Ver Plano 5).
  - Difícil de redondear.
  - Solución que sale de 2 a 3 veces más cara, tanto por el trabajo -fresado- como por el derroche de material.

Consideramos que la solución **Dem** es la que consigue la mejor pieza (brazo y portaelectrodo). Los motivos son claros:

- TÉCNICOS
  - El brazo puede acercarse hasta el límite del obstáculo, sin que se resientan la trayectoria y la fuerza que necesita el robot.
  - El doblado del material a partir de barra permite que las fibras del material vayan siempre en la dirección del eje de la pieza ⇒ Mayor homogeneidad (que no ocurre en las piezas hechas a partir de placa) ⇒ Casi imposible de romper.
- PLAZOS DE ENTREGA
  - Cuando en el almacén disponemos del material y diámetro solicitados, podemos hacer las piezas -siempre a partir del plano - con gran celeridad: Hemos llegado a suministrar un brazo de 3 dimensiones en menos de 72 horas.
- ECONÓMICO
  - Con el conformado de 90° se precisa menor cantidad de material que con las soluciones 1 y 2.



Plano 2

Muestra una situación con la que nos encontramos habitualmente.

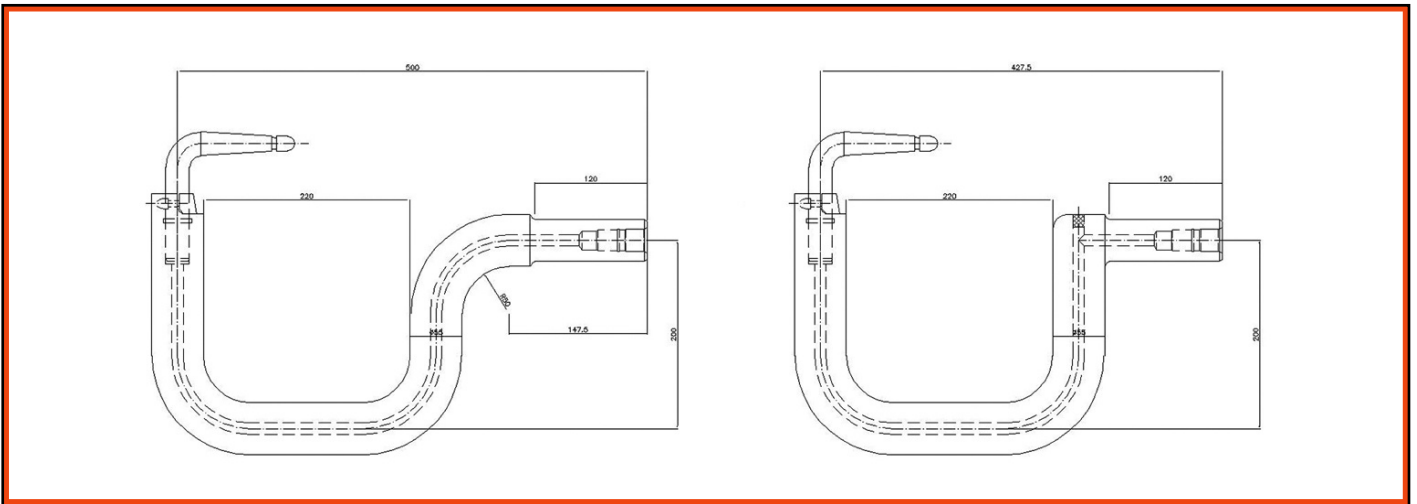
- El doblado de la pieza de la izquierda es la opción escogida por algunos fabricantes: El problema radica en que con

este doblado del brazo se obliga a subir el punto de soldadura, el cual se va del eje del cilindro, haciéndolo sufrir en exceso... aparte que exige un portaelectrodo doblado (pieza pequeña de la derecha).

Notas Técnicas

- ¿Qué aporta aquí el conformado?  
 (Solución **Dem** = plano de la derecha)
- En el brazo: La punta del portaelectrodo le llega hasta el ángulo.

- En el portaelectrodos de la derecha: No precisará de doblado alguno ya que no se pierde el eje del cilindro.
- En el conjunto: Se acorta la distancia entre la pieza a soldar y el cuerpo de la pinza.

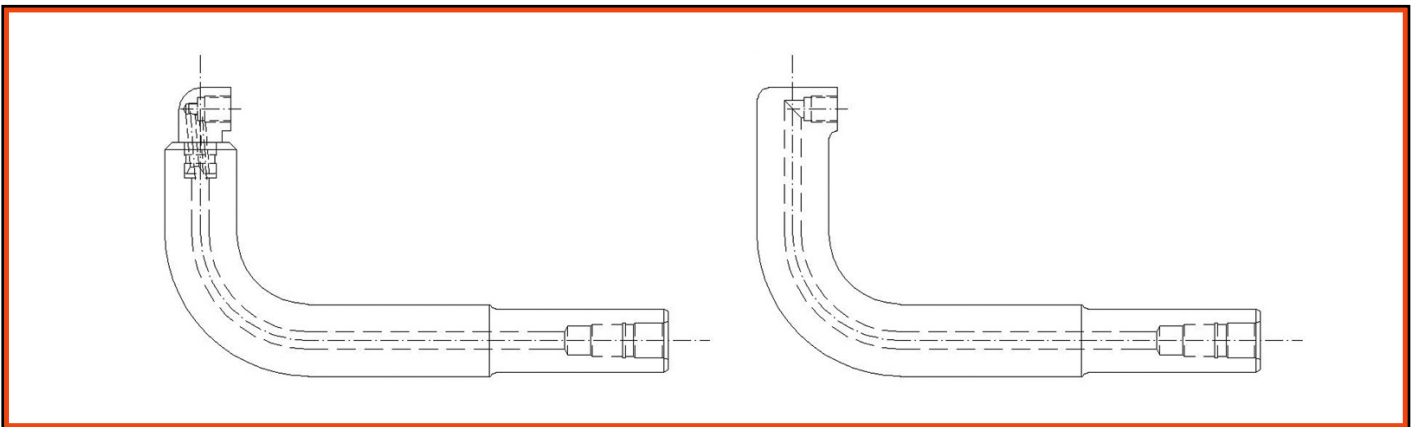


Plano 3

CAÑA: Doblado (izquierda ) versus Conformado (derecha)

- ¿Qué aporta aquí el conformado?  
 (Solución **Dem** = plano de la derecha)
- En el conjunto: Se acorta la distancia entre la pieza a soldar y el cuerpo de la pinza.
- En la “caña” (la parte del brazo que toca al cuerpo de la pinza) el orificio de refrigeración sale por encima -normalmente- o por el lado. Esto no tiene ninguna reper-

cusión; después se solda un tapón o -habitualmente- se rosca un tapón cónico. Este agujero se hace con broca después del conformado y antes de doblar el brazo. Al otro lado de la caña, en el interior de la pieza que lleva el portaelectrodos, el agujero se hace por mandrinado. El mandrinado sirve para alojar el portaelectrodos o la pínola, que es la pieza postiza -con frecuencia de fundición- que se utiliza como nexo de unión entre el brazo y el portaelectrodos.



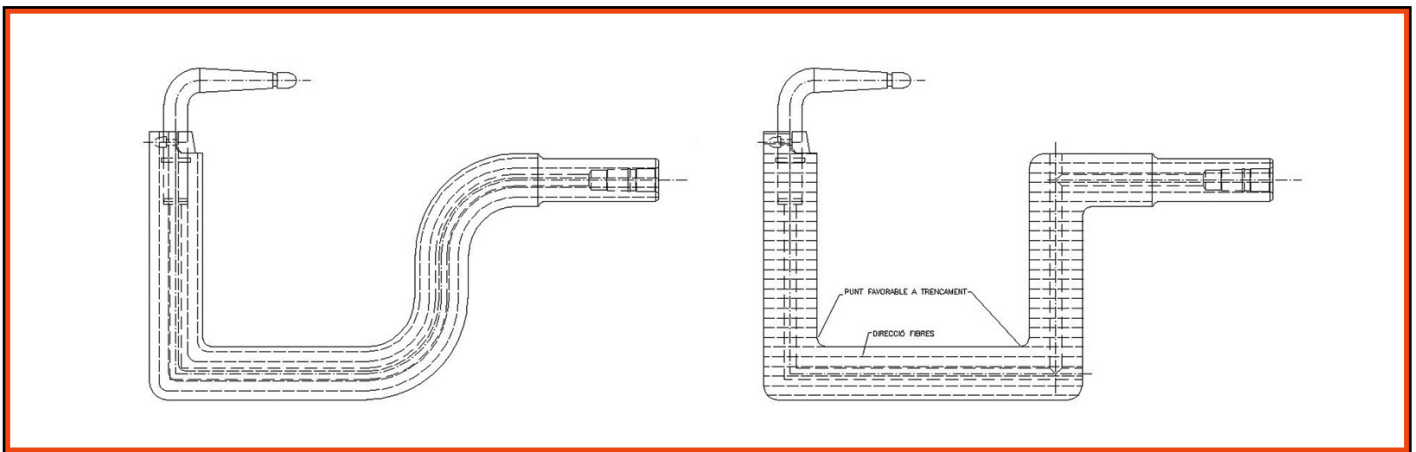
Plano 4

## Notas Técnicas

También muestra una situación con la que nos encontramos con frecuencia.

- El doblado de la pieza de la izquierda es la opción escogida por algunos fabricantes: La pinola que va soldada al brazo es de fundición, hecho que comporta los problemas habituales de:
  - . La conductividad eléctrica de la pieza soldada es menor que la de la pieza hecha a partir de barra.
  - . La fundición tiene porosidad ⇒ Roturas y fugas de agua.

- Si se dobla la punta del brazo no hace falta ponerle la pinola, aunque entonces aumentamos la abertura del brazo (radio): Ver el dibujo de la izquierda del plano 4.
- ¿Qué aporta aquí el conformado?  
(Solución **Dem** = plano de la derecha)
  - . Disponer de una pieza completamente maciza, sin piezas intermedias, acercándose tanto como sea posible al punto de soldadura.



Plano 5

- Izquierda: Ejemplo de brazo obtenido a partir de BARRA: Las fibras del material siguen el eje del brazo.
- Derecha: Ejemplo de brazo obtenido a partir de PLA-

CA: Las fibras del material siguen la misma dirección horizontal de la placa pero, al haber "recortado" la pieza de la placa, todos los ángulos son puntos críticos de rotura.

### En RESUMEN:

Las mejores aplicaciones del conformado se dan en los dibujos de la derecha de los planos 2 (PUNTA) y 3 (CAÑA): La aplicación de este último es la que puede verse en el brazo inferior del plano de la pinza que figura en la versión en papel del catálogo de **Dem**, que nos puede solicitar y se lo enviaremos con mucho gusto.

En la prensa, el conformado se trabaja a partir de matri-

ces, mientras que el doblado se hace con balancines. Normalmente, el radio interior con que se trabaja está entre 25 y 35. En una misma pieza, el radio interior debe ser proporcional al de fuera o, dicho de otra manera, la medida del radio exterior es función del radio del doblado interior. En la solución del conformado, tanto el radio interior como el exterior son mínimos.

En **Dem** podemos hacer conformados en barras desde Ø30 a Ø60.