

Abucado y realzado

Se puede hacer que las partículas internas de un metal fluyan, lo cual se demuestra en muchas operaciones de la herrería en las cuales el martillo hará que el acero se alargue y se adelgace, o se acorte y engrose. La masa total del metal sigue siendo la misma, pero su forma es diferente. Un herrero puede trabajar la lamina de acero para darle una curva compuesta mientras esté caliente, pero ésta es demasiado rígida para permitir que se le dé esta forma estando fría. Hay muchos otros metales y aleaciones que son lo suficientemente dúctiles para poder forjarse en curvas compuestas sin tener que calentarse. El metal se hace fluir hacia cierta parte del objeto "trasladando" parte del metal hacia otro sitio que le brindará cabida, debido a que esta parte tiene que aumentar de tamaño.

La mayoría de los metales y aleaciones no ferrosas pueden ser moldeados en esta forma, aunque hay algunos, especialmente los destinados al maquinado, que pueden resultar demasiado cristalizados y frágiles. Los metales y aleaciones que producidos en forma de laminas, pueden ser trabajados para tener curvas compuestas. Algunos artesanos llaman a este procedimiento *realzado*, cualquiera que fuere el método aplicado. Otros hablan de *abucado* cuando la forma se obtiene al profundizar la parte media de un disco, y realzado cuando

se obtiene mediante el estiramiento de sus bordes. Gran parte del moldeado es una combinación de los dos procesos.

Se han hecho tazones y copas de diseños muy elaborados en oro y en plata, pero el elevado costo de sus materiales hace prohibitivo su uso por los artesanos normales. Trabajos similares pueden llevarse a cabo con metales menos valiosos.

El cobre es muy adecuado, debido a que se puede moldear en formas compuestas bastante profundas y a que tiene una presentación muy atractiva cuando se le pule. El latón laminado es menos dúctil, pero si tiene un gran contenido de cobre puede convertirse en tazones y cosas similares. La aleación de cobre y estaño, llamado *metal dorado*, en forma de lámina, podrá ser moldeada casi en la misma forma y facilidad que el cobre puro. Este material, al ser pulido, alcanza un color dorado y puede hacerse más duro que el cobre. El aluminio también puede ser moldeado, aunque no al mismo grado que el cobre, y el hecho de que no pueda ser soldado en forma usual limita lo que puede hacerse con él.

El cobre y sus aleaciones pueden platinarse, y el trabajo acabado puede ser recubierto con níquel, cromo o plata para evitar la corrosión y darle mejor apariencia.

Todos estos metales no ferrosos se endurecen al ser trabajados. Como el realizado implica un fuerte y considerable martillado, puede ser necesario recocer muchas veces una pieza antes de lograr la forma que se desea. En consecuencia, siempre se debe tener a mano un soporte de gas propano o algo similar. El metal puede ser colocado sobre el coque en la fragua de un herrero o tener un fuego especial para recocerlo. Una forma bastante adecuada es una caja de acero laminado de unos 4.5 centímetros por lado y unos 10 centímetros de profundidad, por lo menos. Esta caja debe estar llena de coque, aunque también pueden utilizarse pedazos de asbesto. Lo que se necesita es algo que no permita que pase el calor y que lo conserve alrededor del metal para que éste se caliente con rapidez.

El metal recocido puede enfriarse en agua y después limpiarlo frotándolo con una tela húmeda y piedra pómez o polvos domésticos para limpiarla. Debe estar bien seco antes de continuar el trabajo. Si hay que hacer mucho trabajo de martillado, es preferible enfriar el metal en un baño de ácido, pues así se enfriará al mismo tiempo que se limpia. Ya se han mencionado los baños de ácido, pero para un uso frecuente cuando se recuecen cobre, latón y metal para dorar duran-

te el realizado, es adecuado un baño de ácido sulfúrico hecho en la forma siguiente:

Debe utilizarse un recipiente de barro que esté dotado de una tapa de madera que debe estar colocada siempre, salvo cuando el baño es utilizado. Este recipiente debe colocarse al aire libre o en un sitio bien ventilado. No deben aspirarse los vapores cuando se introduce el metal, ni permitir que los vapores lleguen a donde están las herramientas, para evitar su corrosión. Se utiliza una proporción de una parte de ácido sulfúrico por seis o siete de agua, y siempre se vierte el ácido en el agua. Nunca se vierte el agua en el ácido. Esto puede ocasionar salpicaduras muy peligrosas.

No permita que el hierro o el acero entren en el ácido, y eso significa que no pueden utilizarse para el remojo las tenazas o pinzas de herrero. Aparte de corrientes, el ácido afecta el metal y forma manchas que son muy difíciles de eliminar cuando el metal se sumerge. Es posible comprar tenazas de latón, o hacerse de varillas de cobre, trabajadas en frío, pues en otra forma serían similares a las tenazas de herrero hechas con acero.

Otra forma para hacerlas es utilizar latón laminado de unos 3 milímetros de grueso. Se cortan dos partes similares (Fig. 18-1A) y se les ponen las quijadas con soldadura de plata (Fig. 18-1B). Deben utili-

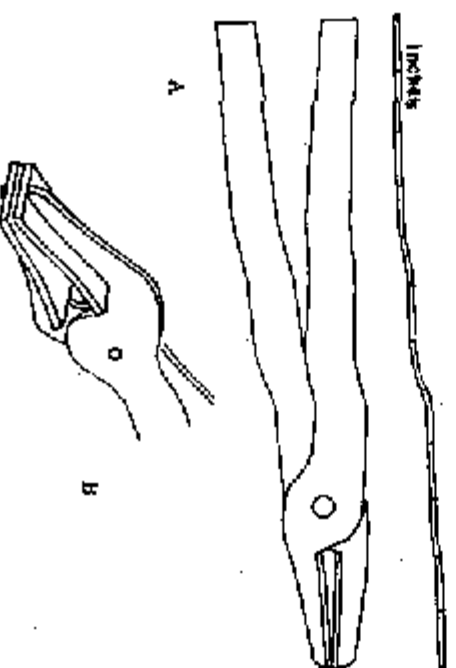


Fig. 18-1 Tenazas de latón (A,B) para baños con ácido. Se pueden hacer con metal laminado.

para remaches de cobre/latón. Después de sumergir el metal en el ácido, deben lavarse bien con agua las tenazas y el metal. Cuando se derrama algo de ácido, se utiliza bastante agua. Debe evitarse que el ácido llegue a la piel o a la ropa. Si ocurre un accidente, se diluye rápidamente el ácido con mucha agua.

El trabajo se divide en dos etapas. En la primera el metal debe conservarse tan suave como sea posible por todo el tiempo posible durante su moldeado. Deberán ser mínimas las veces en que el trabajo tenga que ser suspendido para recocer el metal. En la segunda etapa el endurecimiento por el trabajo es deliberado, con el fin de aumentar la resistencia de los productos terminados. Se considera que las herramientas de madera causan menor endurecimiento durante el trabajo que las de acero, y muchos artesanos prefieren ejecutar los primeros procedimientos con mazos de madera y dejar los martillos de acero para los pasos finales, llamados de alisamiento. De todos modos, es posible ejecutar los dos procesos de ahuecado y realzado con martillos de acero; existen algunos especiales para talles fines. La diferencia entre el grado de endurecimiento por el trabajo, entre la madera y el metal, es muy ligera.

HERRAMIENTAS

La principal herramienta de madera para el ahuecado es un mazo para abollonar o realzar (Fig. 18-2A). Su cabeza es de madera dura de grano cerrado y su mango es generalmente como un bastón, aunque muchas veces se utiliza un mango normal de martillo. Para trabajos planos se cuenta con un mazo similar para hojalatero (Fig. 18-2B). Para el realzado, un extremo del mazo de hojalatero puede tener una forma similar a la del martillo de punta horizontal (Fig. 18-2C), o también se puede hacer un mazo especial con un trozo plano de madera (Fig. 18-2D).

Si el ahuecado debe hacerse con un martillo de acero, el martillo especial se hace con dos extremos horizontales sobre una cabeza más larga que la de un martillo normal. Este instrumento se vende como martillo para ahuecado, en pesos que van desde medio kilo a kilo y medio, aunque gran parte del trabajo puede efectuarse con un martillo ordinario de bola.

El estampado o ahuecado puede hacerse sobre una bolsa de arena, hecha con cuero o lona muy resistentes, y llena con arena fina (Fig. 18-2E). Se necesita que tenga costuras muy fuertes para resistir los fuertes impactos que recibirá. Gran parte del ahuecado puede hacerse

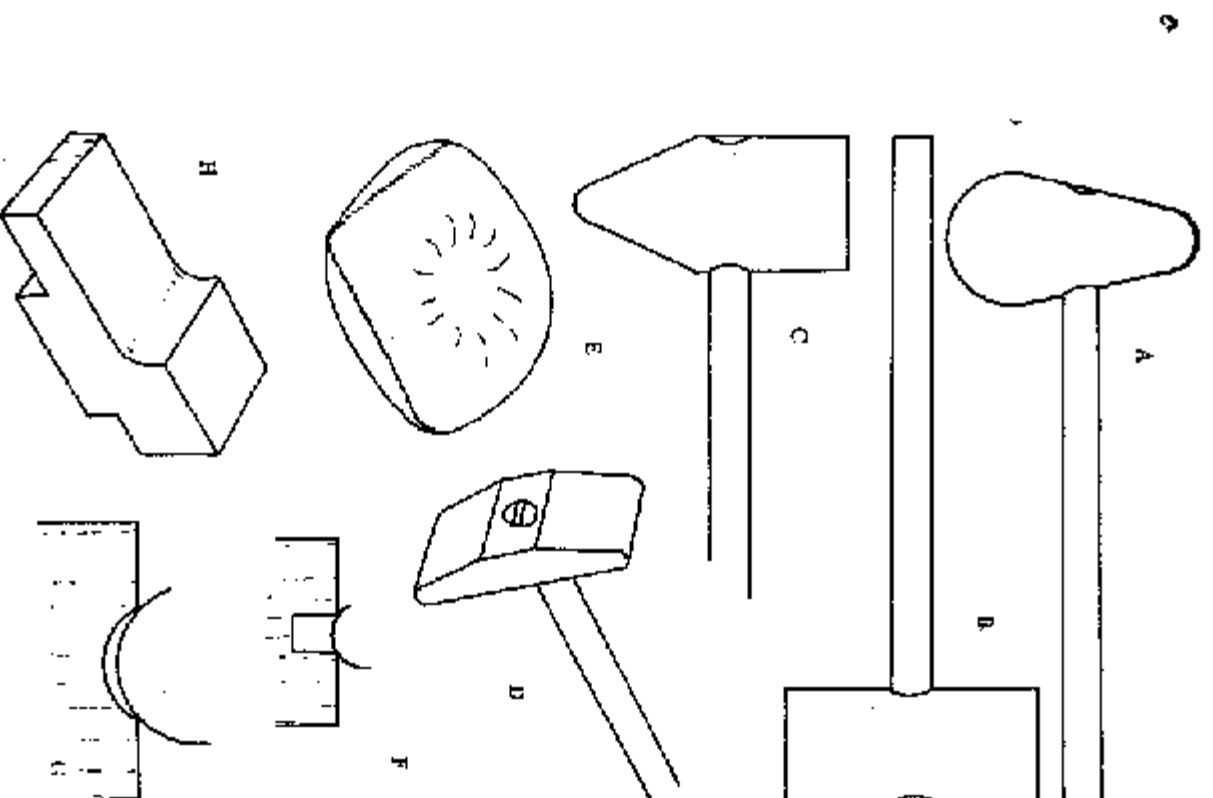


Fig. 18-2

La lámina de metal se sostiene sobre bloques de madera o contra la bolsa de arena. (A) mazo de cabeza curva; (B) mazo de hojalatero; (C) mazo de hojalatero moldeado; (D) mazo hecho de madera plana; (E) bolsa de lona llena con arena; (F) jaco utilizado para ahuecar; (G) trozo de árbol utilizado para el ahuecado; (H) bloques de madera moldeados.

sobre madera. Para un hueco pequeño, como el de una cuchara, todo lo que se necesita es un hueco adecuado en el extremo de una madera (Fig. 18-2F). Para una forma de tazón de mayor tamaño, se puede forrar un hueco sobre el extremo de un trozo de tronco de árbol (Fig. 18-2G), no teniendo que ser perfectamente simétrico este hueco. Una charola o bandeja con un borde plano puede ser trabajada contra un reborde. Se le puede dar la forma necesaria a un bloque de madera para sujetarlo entre las quijadas de una prensa de banco (Fig. 18-2H). Cuando hay que efectuar mucho ahuecado conviene contar con un trozo de tronco de árbol parado sobre el suelo y de unos 90 centímetros de altura para que los huecos que se le hagan queden al nivel de la banca de trabajo.

Para hacer un tazón con una curva regular en su parte transversal, pero sin que se requiera un hemisferio, se corta un disco con las tijeras para lámina, siendo adecuado un grosor entre el 16 y el 20. Un metal más delgado sería de difícil manejo para el primer intento, y uno más grueso requerirá de un trabajo excesivo para darle la forma deseada.

Se climina con una lima el filo de los bordes para evitar cortarse las manos. Algunos tipos de cobre laminado son suficientemente dúctiles para comenzar el moldeado, pero en general es más conveniente reconocerlos antes de comenzar el trabajo.

Colóquese en forma tal que se puedan hacer movimientos en arco con el mazo de madera o el martillo de acero contra la bolsa de arena, o la madera ahuecada. Se tiene que estar moviendo el metal de lado a lado, pero seguir golpeando sobre la misma parte del soporte. Al comienzo existe la tendencia a seguir al metal con los impactos. Debe abrirse las piernas para que el cuerpo no oscile y mantener el codo pegado al costado, como punto de pivote. Al principio puede ser de ayuda trazar sobre el disco cierto número de círculos con un lápiz (Fig. 18-3A).

Se comienza cerca del centro, utilizando el extremo más grande del mazo. Entre golpe y golpe se mueve ligeramente el disco, manteniendo su borde alejado. Hay que aplicar los golpes de modo que se traslapen, y seguir el contorno de los círculos que se van ensanchando. Al principio el borde puede arrugarse, pero eso será corregido con los golpes traslapados que se van moviendo hacia el reborde del mismo. Debe inclinarse el tazón para que la parte que se esté golpeando esté nivelada (Fig. 18-3B).

Se descubre que en esta etapa el metal se ha endurecido en cierta forma, y que los impactos no tienen los mismos efectos que al co-

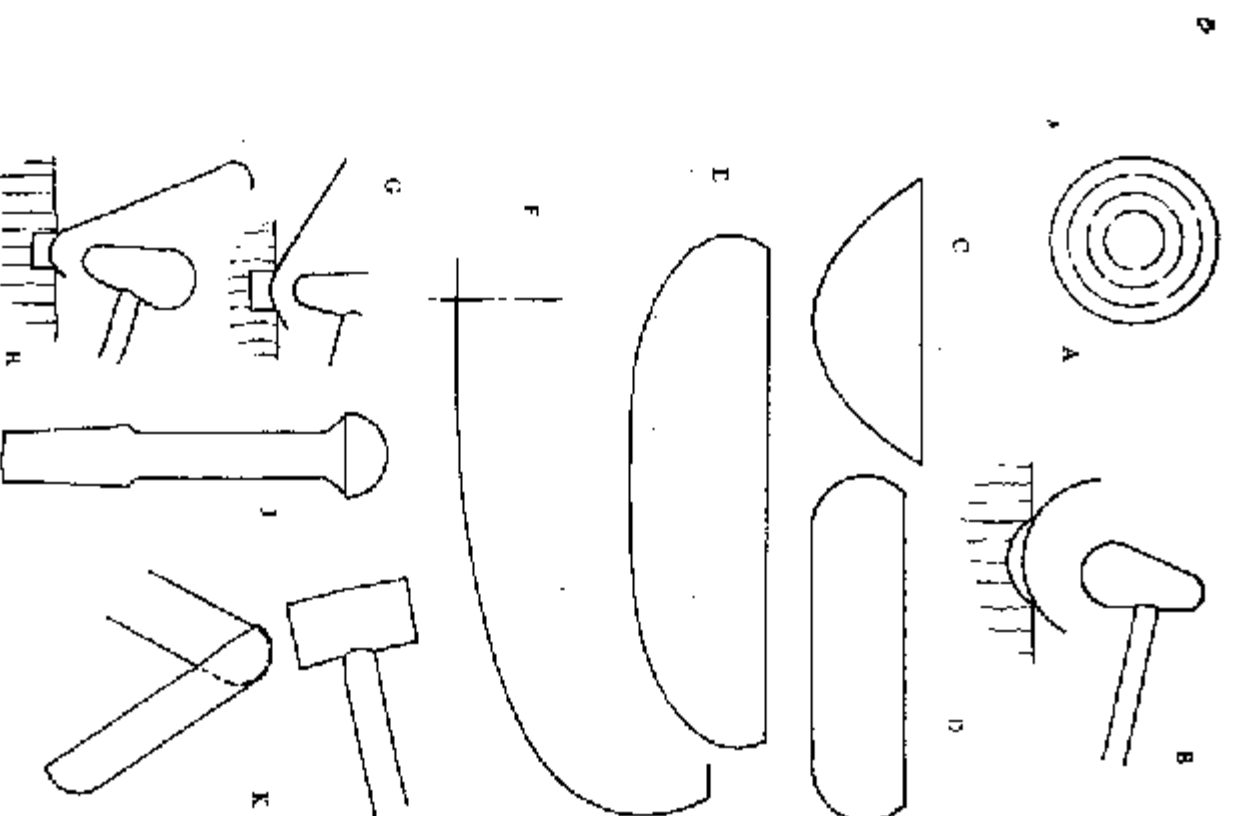


Fig. 18-3

Los bordes de un tazón ahuecado pueden voltearse sobre una estaca: (A) círculos trazados con lápiz; (B) se inclina el tazón; (C) una forma cónica; (D) bordes trazados; (E) tazón de mayor profundidad; (F) una curva plana; (G) utilícese un mazo para realzar; (H) desmenuícese la curva; (I) puede encajarse en el agujero cuadrado del yunque; (J) utilícese el mazo de hojalata.

mienzo, lo cual es señal de que el metal debe ser recocido de nuevo. Inmediatamente después del recocido, espedidamente con el cople, el metal se vuelve muy dúctil y es cuando se pueden lograr los mejores efectos.

Por lo general se trabaja "a ojo". Se sostiene el tazón y se observa su perfil desde varias direcciones. Al principio es poco probable que tenga la misma figura transversal en todo su alrededor, y que se encuentren partes más planas en donde no deben ir. Es común observar una forma cónica (Fig. 18-3C), y para corregirla se debe inclinar aún más el tazón cuando se trabaja sobre sus partes más planas. Debe contrarse el esfuerzo en profundizar el tazón a la medida deseada, para después trabajar sobre sus bordes a fin de lograr las curvas correctas. Hay que lograr que el tazón conserve su forma cuando se le observa desde arriba. Se traza un círculo sobre un pedazo de madera y se coloca el tazón invertido sobre esta figura, siendo poco probable que su reborde esté nivelado. En esta etapa hay mucha posibilidad de observar ligeras ondulaciones, que no tienen gran importancia por el momento. Si existen grandes diferencias entre las partes, tendrán que ser corregidas trabajando de nuevo con el mazo. Al ir logrando la forma circular adecuada deben mejorarse, al mismo tiempo, los bordes irregulares, a no ser que el martillado anterior hubiese sido muy errático.

Otra forma de tazón tiene su área central casi plana y sus bordes entrocados hacia adentro (Fig. 18-3D). Un tazón más profundo también puede tener el reborde entrocado hacia adentro (Fig. 18-3E). Existe la posibilidad de tener muchas curvas, por lo que vale la pena observar algunos ejemplos clásicos, como la arquitectura griega, para darse cuenta de qué tipo de curvas son agradables. Puede ser aceptable una sección que es parte de un círculo, pero puede considerarse más atractiva una curva que comienza casi plana y se va cerrando cada vez más en dirección al borde (Fig. 18-3F). Puede hacerse una plantilla de cartón como guía para la forma que se desea, pero es poco probable que la forma final resulte igual que la guía. Lo importante es lograr una curva agradable en el tazón ya terminado. Si se trata de una curva que aumenta o disminuye en su trazo, hay que tener cuidado de que ninguna parte de la misma quede fuera de secuencia al darle muy poca o mucha curvatura.

Para hacer el borde entrocado hacia adentro se utiliza el extremo pequeño del mazo para repujar, o el extremo similar de un martillo para ahuecar. Se trabaja sobre un agujero o cavidad (Fig. 18-3G). Se aplica una serie de impactos alrededor del reborde y se inclina el tra-

bajo al irse desarrollando la curva (Fig. 18-3H), debiendo ser posible lograr todo el entrocado en esta forma. Si el borde se arruga, debe ser terminado contra la bolsa de arena o sobre un hueco poco profundo en la madera, en lugar de utilizar un agujero. Si el entrocado debe ser muy acentuado, es posible que el moldeado final tenga que hacerse sobre una estaca redondeada.

Este aditamento es una varilla de acero con su parte superior redondeada. Una adquirida en el mercado puede tener la parte superior más grande que su caña, y parecerse en cierta forma a una cabeza de bola. La parte inferior generalmente puede ajustarse en el agujero cuadrado del yunque, metirse en un agujero en el tronco de árbol, o ser sostenido con la prensa de banco (Fig. 18-3J). El extremo redondeado de una varilla debe ser rebajado para que adquiriera la forma deseada. En ambos casos la parte sobre la cual descansará el tazón debe tener un acabado liso, pues cualquier marca que cupiese se reproduciría en el tazón. Se utiliza un mazo de hojalatero para cerrar el reborde por encima de esta estaca en forma de hongo, trabajando poco a poco para lograr una forma pareja (Fig. 18-3K).

Un tazón o una charola con un reborde plano, es algo parecido a un borde entrocado en la parte interior del reborde. Debe trazarse un círculo en el sitio en donde debe hacerse el ahuecado. Si el borde debe ser redondo, sirve de ayuda colocar dos clavos como guías, ya sea que el ahuecado deba hacerse sobre el borde de un trozo de madera o de un bloque para moldeado (Fig. 18-4A).

Si el borde exterior no debe ser paralelo al hueco, se debe calcular su posición con relación al reborde de madera. Después de la primera serie de golpes se podrá observar y corregir, en su caso, el ángulo logrado, para seguir adelante con los siguientes impactos. Resulta bastante atractivo un hueco redondo en un plato octagonal o de alguna otra forma poligonal.

Se inicia el ahuecado con una serie de golpes ligeros (Fig. 18-4B). En la primera serie se dará una cuenta principalmente de la exactitud de la posición de los impactos. Se continúa con más impactos para acercar el ángulo al círculo marcado (Fig. 18-4C). Cuando se ha logrado definir la silueta, se hacen nuevos impactos partiendo de ésta y en dirección al fondo plano, para lograr una profundidad adecuada. Deberán aplicarse algunos impactos de alisamiento sobre el fondo para conservar su forma (Fig. 18-4D), y al hacerlo se debe comprobar lo plano del borde y su altura regular en todo su alrededor (Fig. 18-4E).

Cuando sea necesario debe hacerse el recocido; es decir, al darse cuenta de que los golpes tienen ya muy poco efecto, pues si se conti-

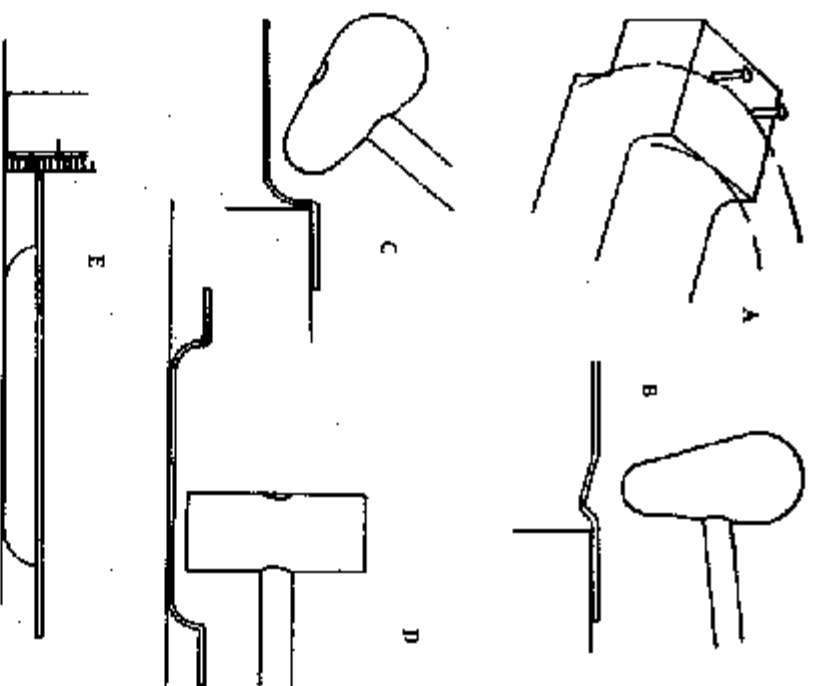


Fig. 18-4 Una chaveta con un reborde se martilla sobre un borde de madera (A,B), (C) y su base se aplana (D,E).

núa golpeando en tales condiciones el metal puede rajarse, cristalizarse o volverse demasiado frágil al irse endureciendo.

ALISADO

Después de que se haya ahuecado un tazón o una charola en una forma satisfactoria, puede encontrarse que está demasiado dura debido al martillado, o que está demasiado suave si el trabajo final se aplicó justamente después de un recocido. Este trabajo tiene que ser seguido por un alisamiento, que es un cuidadoso martillado en toda su superficie. Se hace para lograr uniformidad en la dureza del metal, y para hacerlo decorativo. El trabajo se termina con pequeñas facetas traslapadas, que se pulen para reflejar la luz y dar al trabajo la apariencia característica de un martillado a mano.

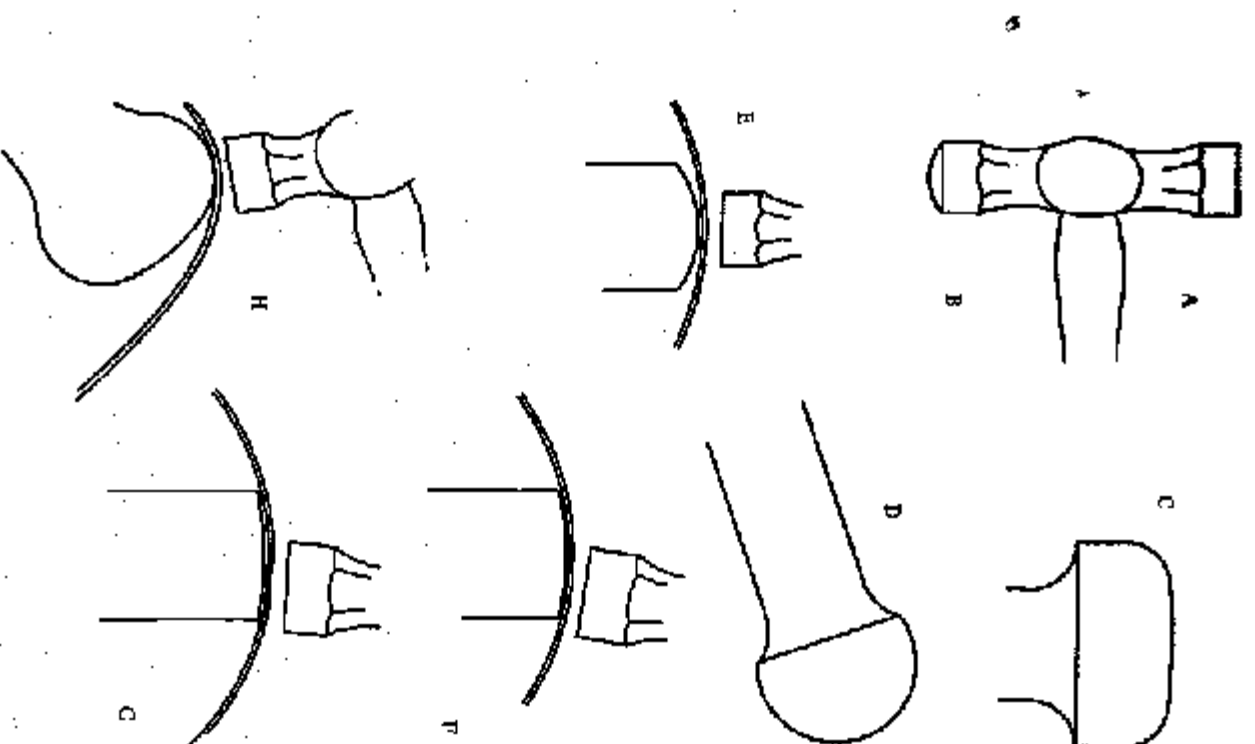


Fig. 18-5

El alisado o ahuecado se hace con martillos y estacas pulidos: (A) martillo de cara plana; (B) cara redondeada; (C) bordes redondeados; (D) borde vuelto hacia adentro; (E) se pellizca el metal; (F) curva del tazón; (G) aplastado; (H) se inclina la estaca.

Los martillos para alisar generalmente son ligeros, de unos 250 g, a unos 500 g, con mangos largos y flexibles. Casi todo el trabajo se ejecuta con la cabeza plana del martillo sobre una superficie curva (Fig. 18-5A), pero cuando se trata de una superficie plana o casi plana, la cara del martillo debe estar redondeada (Fig. 18-5B); las caras pueden ser de forma redonda o cuadrada. La cara del martillo debe ser totalmente lisa y muy bien pulida. Las caras de los martillos ordinarios se dañan y no sirven para el ahucado, pero si se tiene un martillo nuevo, se puede pulir y utilizar para el ahucado. No se utilice el martillo de ahucado para golpear ninguna otra cosa, y es aconsejable guardarlos con sus caras envueltas en trapos empapados en aceite.

El ahucado se lleva a cabo sobre una estaca. Para tazones, se hace sobre un extremo redondeado, que puede ser la estaca con cabeza de hongo (Fig. 18-3J). La curva de la parte superior de la estaca debe ser menor que la curva del tazón, no siendo muy crítica esta diferencia, aunque una estaca de curva muy pequeña dificulta el ahucado, pues tiene menos tolerancia para un impacto ligeramente desviado.

Para una charola o algún otro objeto casi plano, las estacas deben tener un centro casi plano y bordes redondeados (Fig. 18-5C). Para bordes entrocados hacia adentro puede forjarse una varilla que se fija en la prensa del banco de trabajo (Fig. 18-5D). Las estacas pueden hacerse con acero dulce, pero no durarán mucho si no se endurecen superficialmente. Las superficies de estas estacas deben ser tan lisas y pulidas como las de los martillos, y deben recibir la misma protección durante su almacenamiento.

El ahucado consiste en pellizcar el metal entre el martillo y la estaca (Fig. 18-5E). El problema está en que debe hacerse en la forma correcta en cada golpe, pues el tazón es movido a manera de que cada impacto del martillo traslape el anterior de su propia serie y las marcas dejadas en la serie anterior. Debe comenzarse con el tazón muy limpio, y si se puede pulir serviría de ayuda para observar el efecto del proceso.

Uno debe colocarse de modo que se tenga la luz de frente, para que cada faceta dejada por el martillo pueda reflejar la luz y señalar el lugar en donde está. Tal como con el ahucado, uno debe colocarse de modo que el brazo sirva de pivote, en unión del martillo, para que los golpes impelen la parte superior de la estaca. Debe comenzarse en el centro del tazón, e ir ahucando en círculos cada vez mayores. Si un golpe se aplica en forma incorrecta, podría distorsionarse la marca de su impacto con el siguiente impacto de ahucado correcto. Si el golpe ha sido muy alejado y ha distorsionado el tazón, se

recurre a la bola de arena y al mazo para corregir la forma antes de proseguir con el ahucado.

Cuando se continúa trabajando en un tazón de curva más cerrada hacia su borde, se tendrá que inclinar la estaca. Con cada impacto recibido del exterior, la estaca estará marcando el metal por el interior del tazón. Si la curva de la estaca se conforma con la curva del tazón, no se verá marca alguna (Fig. 18-5F), y lo que es peor, si la curva de la estaca es más plana que la del tazón, se aplanará la forma (Fig. 18-5G). Al inclinar la estaca se puede alisar con una curva adecuada (Fig. 18-5H) sobre una superficie adecuada.

En una charola de fondo plano, el ahucado del área central se hace con un martillo redondeado (Fig. 18-6A). Cuando se llega a la curva debe cambiarse a un martillo de cara plana, e inclinar la estaca para poder trabajar sobre su borde curvo. (Fig. 18-6B). Algunos martillos para alisar tienen una cara de forma cuadrada, que es más fácil de utilizar cerca de los ángulos (Fig. 18-6C). Para bordes planos debe usarse un martillo redondeado sobre una estaca plana de bordes rectos (Fig. 18-6D), que podría ser un trozo de barra plana y pulida, que se extiende a un lado de la prensa de banco.

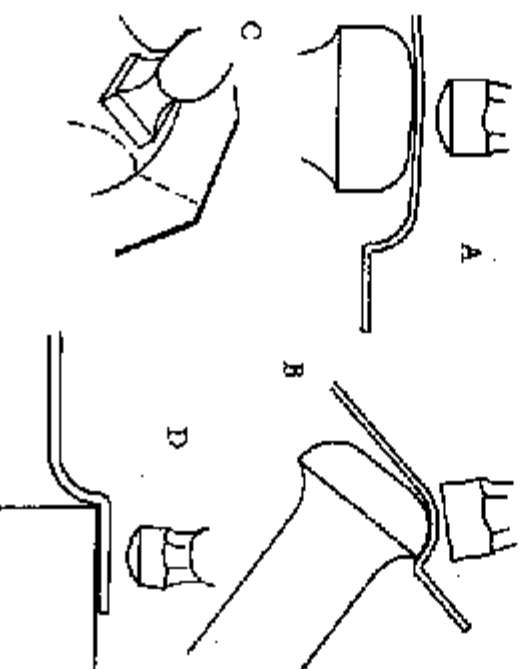


Fig. 18-6. Típicos que ahucan el metal entre el martillo y la estaca (A,B) para su ahucado o ahucado correcto (C,D).

Casi siempre es necesario rectificar el borde de una pieza que ya haya sido ahucada. Si se trata de una charola con borde plano, sus bordes exteriores pueden ser rectificadas con una lima, limpiados

con una lija y después pulir sus superficies. El borde de un tazón puede tener partes muy disparejas, que pueden ser alineadas con una lima, aunque la nivelación del rebordo se logra mejor invitando el tazón sobre un papel de esmeril sujeto a una tabla plana. Se frota el tazón sobre este papel hasta que se nivele en todas partes, continuándose con una lija más fina y frotando después a mano el filo del borde con la lija de esmeril.

ENSAMBLADO

Una charola o tazón de fondo plano, podrán pararse por sí mismos sin ninguna ayuda, pero un tazón de fondo redondeado necesitará de unas patas o alguna otra forma de base para mantenerse derecho. Algunos diseños en plata tienen soportes muy elaborados, que pueden reproducirse en cobre o sus aleaciones. Un arco muy sencillo nos demuestra cómo puede agregarse una base.

El arillo base puede hacerse con una barra sólida. Para un tazón de unos 10 centímetros de diámetro puede usarse un tramo de unos 6 mm. por 3 mm. o proporcionalmente mayor si se trata de un tazón más grande (Fig. 18-7A). Para ajustarse a la curva sin tener que limar la parte superior del arillo, ésta debe estar inclinada hacia afuera, por lo cual el primer paso después del recocido de la barra es doblarla de acuerdo a la curva del tazón en el sitio en donde se colocará. Una pieza de cartón o de metal de desecho puede usarse para hacer una plantilla (Fig. 18-7B). El largo teórico necesario de la barra es de πd , o sea 3.14 veces el diámetro. Si se corta la barra a poco más de 3 veces el diámetro, será mejor aún. El arillo se restituirá ligeramente durante su formación. La barra debe doblarse sobre su borde de acuerdo con la plantilla. El cuerno del yunque es un sitio conveniente para trabajarla con un mazo. En caso contrario, utilícese una gruesa varilla redonda sujeta en la prensa del banco (Fig. 18-7C).

Al llegar a esta etapa se debe enrollar la barra en círculo alrededor del cuerno o de la varilla gruesa. Se liman sus puntas ligeramente por la parte interior (Fig. 18-7D), y se unen con soldadura fuerte o de plata. Rectifíquese la forma del arillo con un mazo en contra del cuerno o de la varilla. Ajustese contra el tazón y, en caso necesario, se emplea una lima semi-redonda para corregir cualquier irregularidad en el borde superior. Colóquese el tazón sobre el arillo y muévase hasta que su borde esté nivelado a todo alrededor. Márquese el sitio en donde el arillo hace contacto usando un granil.

Se sujeta el arillo con alambre de hierro, y después se trabaja con soldadura suave, teniendo cuidado de no recalentarlo. El calor necesario para fundir la soldadura suave no ocasionará el recocido del cobre ni perjudicará el endurecimiento logrado con el alizado. Se aplica

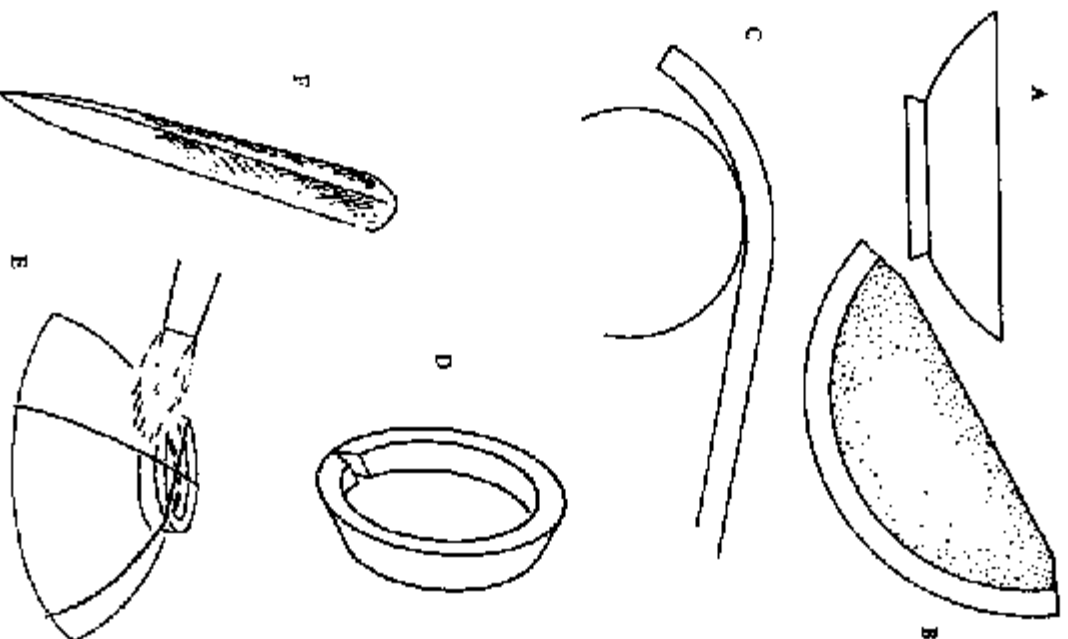


Fig. 18-7

La base para un tazón puede hacerse con una tira y soldadura fuerte: (A) tazón; (B) plantilla; (C) doblarse la barra de costado; (D) limarse los extremos; (E) calentar ligeramente; (F) raspador.

fundente a lo largo de la unión y pequeños trozos de soldadura en el interior del arillo mientras se calienta por fuera con cuidado (Fig. 18-7E). Se deja de aplicar calor tan pronto se funde la soldadura. En caso de no correr por toda la unión, se retrocan los espacios libres con un cepillo remojado en fundente. Si es obvio que no hay suficiente soldadura, se toca el interior de la unión con el extremo de un pedazo de soldadura, pero por espacios muy reducidos para evitar que se acumule demasiada soldadura en lugares inadecuados, y pueda correrse a donde no se desea.

Un raspador es una herramienta muy útil para eliminar el exceso de soldadura, y puede hacerse con la punta de una vieja lima triangular, desbastándola hasta convertirla en punta (Fig. 18-7F). Se usa de lado atravesando la soldadura acumulada en exceso, hasta llegar al metal, y después se frota con papel abrasivo antes de pulirla.

La parte inferior del arillo requiere estar nivelada y puede ser frotada, de un lado al otro, sobre una lima plana, al mismo tiempo que

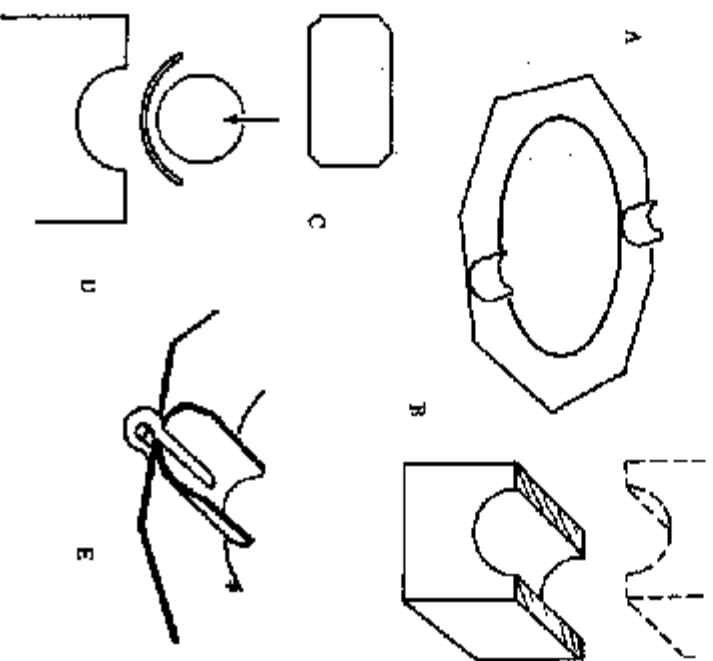


Fig. 18-4
Los porta-cigarrillos pueden soldarse al borde de una charrita: (A) charra-
ta; (B) molde; (C) porta-cigarrillos; (D) metiendo a golpear los porta-cigarrillos;
en el molde; (E) sacando de él.

se hace girar, o puede frotarse en forma circular sobre una lija de esmeril y contra una superficie plana.

Una pequeña charola con un borde plano puede tener integradas unas pequeñas patas para convertirla en cenicero (Fig. 18-8A). Se puede hacer un molde adecuado para moldear las piezas, abriendo un agujero de unos 19 mm. de largo, con un diámetro de 25 mm. en un trozo de madera dura, cortándolo después a la mitad (Fig. 18-8B).

Se cortan los porta-cigarrillos (Fig. 18-8C), con esquinas redondeadas o biseladas, y pueden dejarse lisas al usar todavía planas, golpeándolas con un martillo redondeado contra una estaca plana. Alisense los bordes y moldeense las piezas utilizando un trozo de varilla de madera para introducir las a golpe en el molde (Fig. 18-8D), con la cara planchada hacia arriba.

Se unen los porta-cigarrillos al borde de la charrita con soldadura suave. Unas chavetas abiertas pueden servir de abrazaderas (Fig. 18-8E). Se requieren muy poca soldadura. Póngase un poco de fundente por un lado, y caliéntese poco a poco el otro lado hasta que la soldadura se haya corrido bien.

Todo el moldeado descrito hasta ahora es el almecado, casi todo desde el interior de la pieza. El realizado consiste en esilar el metal, casi siempre desde el exterior, y se utiliza para hacer cosas mucho más hondas que un tazón. Con un trabajo cuidadoso es posible comenzar con un disco de metal y terminar con una copa o un jarrón mucho más hondo que ancho (Fig. 18-9A).

El primer paso es ahondar el disco en la misma forma en que se hace con un tazón, salvo que el área central debe dejarse plana, si así se desea (Fig. 18-9B). Se trabaja el tazón a una profundidad razonable, aunque con este método no es posible ahondar más de lo que el metal permite.

El realizado se hace con un mazo con forma parecida a la de una cabeza de martillo de forma horizontal, o con un martillo para realzar, que es parecido a un martillo de cabeza horizontal, pero con una cabeza más larga para tener mayor cobertura. El martillo puede permitir un progreso mayor con cada golpe, pero endurece el metal con mucha rapidez. El mazo puede ser más lento, pero las interrupciones del trabajo para el recocido deben ser menos frecuentes.

Se utiliza una estaca de cabeza redondeada y se coloca inclinada en la prensa de banco. Se comienza trabajando alrededor y por encima de lo que será la base (Fig. 18-9C). Se aplican una serie de impactos

por encima de este sitio, pero no demasiado cerca (Fig. 18-9D). Se aplican una o más series de impactos por encima del anterior, hasta que se casé llegando al borde (Fig. 18-9E). Al llevar a cabo las operaciones anteriores, es probable que el metal comience a arrugarse, y debe observarse esto. Téngase un pedazo de cuero sobre el banco y utilícese un mazo para repujar a fin de eliminar las arrugas golpeando contra el cuero (Fig. 18-9F).

El trabajo debe recocerse y volver de nuevo al comienzo. Se vuelven a aplicar series de golpes alrededor del metal. Se trabaja entre los impactos previos y se debe cuidar de atender las arrugas según se van presentando. Lo que se estará haciendo es estirar el metal hacia arriba, y al mismo tiempo reducir considerablemente la circunferencia del borde. La parte inferior alcanzará su forma en primer término, pero se tendrá que trabajar progresivamente hacia arriba, con muchos calentamientos, para que la parte superior alcance la forma deseada. Un florero de bordes abiertes tiene muy buena apariencia y las curvas hacia afuera de esta sección, en dirección al borde, simplifican las etapas finales del realzado.

TRABAJO ARMADOS

El realzado es un procedimiento lento, a pesar de que sus resultados son muy satisfactorios para su creador. Un resultado similar puede lograrse armando el trabajo, lo cual permite la creación de ciertas formas que serían imposibles con el realzado, como el caso de un florero cuya parte superior sea más angosta que su base (Fig. 18-10A). El cuerpo de esta pieza se hace de lámina plana de acero enrollada y soldada con plata o soldadura fuerte, para después agregarle el fondo. Las técnicas se han descrito en el capítulo 17.

Hágase un dibujo, al tamaño natural, de la vista lateral del objeto. Extiéndanse las líneas de los costados hasta que se junten y utilícese este punto como centro para la aplicación del compás, y así poder desarrollar la forma requerida para hacer el cuerpo cónico. Proyéctese tres veces el tamaño del dibujo, y un poquito más, siguiendo la curva (Fig. 18-10B).

De acuerdo con este dibujo, córtese una pieza de cobre o de metal dorado. Debe recocerse y enrollarse alrededor del cuerpo de un yunque, o de una gruesa varilla de metal sostenida por la prensa de banco. Endéscense los bordes con una lima y déjenle ligeramente abiertos por la parte interior. Amárrase el cono con alambre y aplíquese

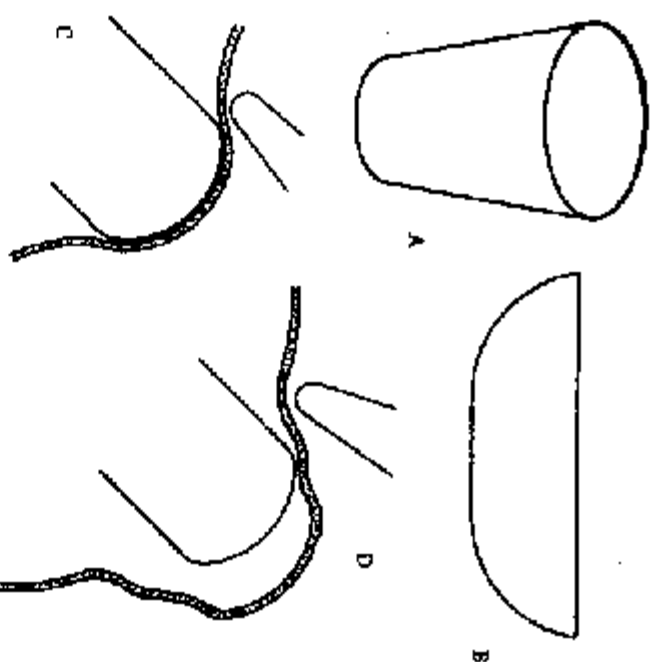
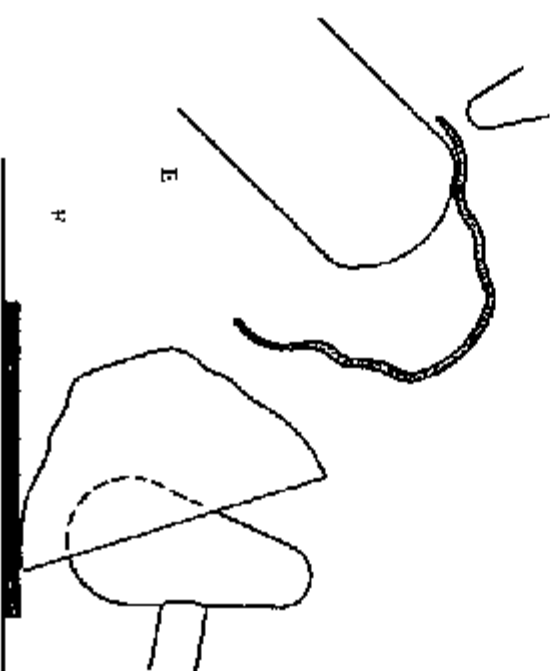


Fig. 18-9

Para crear una forma honda utilícese un martillo o un mazo: (A) abuéquese el disco; (B) el área central se deja plana; (C) se trabaja justo encima de la base; (D) se sigue un cono o seña; (E) se hace un cono hasta pegar contra el borde; (F) utilícese un mazo para repujar.



soldadura fuerte a la unión, para después poder aplicar soldadura de plata al fondo. En otra forma, se puede soldar con plata esta unión y usar soldadura suave para el fondo. Cualquiera de estos procedimientos debe ser satisfactorio (Fig. 17-4).

Después de haberse hecho la unión y de limpiarla, se debe rectificar la forma circular y, en caso necesario, frotar las superficies superior e inferior sobre una lija de esmeril. Abrase hacia afuera el borde superior. Útilícese una estaca con cabeza derecha redondeada (Fig. 18-10C), pudiendo hacerla con una barra de acero, esmerilando y puliendo la curva del extremo superior. Para un uso ocasional puede resultar satisfactorio el uso de acero dulce. Se puede cortar una lima plana o de mano, ya usada, dejándola de unos cuantos centímetros de largo y desbastando los dientes cerca de su extremo, para después redondearla con el esmeril y pulida. Esta pequeña estaca se utiliza con un martillo para acanalar, que es similar a un martillo de cabeza horizontal en sus dos extremos (Fig. 18-10D). Podría utilizarse un martillo de cabeza horizontal normal, pero es más conveniente usar el martillo acanalador con una curva más ancha y plana, que puede forjarse con una barra de unos 2.5 cm. por 3 mm. de grueso.

Sosténgase el objeto inclinado sobre la estaca y golpéese con el martillo a su alrededor para florear la parte superior. Aplíquense golpes suaves y vigílese que el floreado sea parejo (Fig. 18-10E). La unión soldada con plata o con soldadura fuerte debe floreadse sin dificultad en unión con el metal que la rodea, pero hay que estar pendiente que no se engruese demasiado. En caso necesario, debe nivelarse internamente con una lima. Es posible florear la pieza a cualquier magnitud, pero un floreado reducido puede ser adecuado.

Por el otro extremo utilícese una estaca de cabeza redondeada de acuerdo con lo que se desea (Fig. 18-10F). Colóquese en la prensa de banco y trabájese con un mazo para voltear hacia el interior sus bordes (Fig. 18-10G). El fondo puede nivelarse frotándolo con una lija de esmeril.

Si la unión se hizo con soldadura fuerte y el fondo debe unirse con soldadura de plata, continúese el trabajo y efectúese esta unión. Córtese un disco ligeramente mayor que el fondo de la parte tubular y sujétese a la misma con alambre (Fig. 18-11-A). Colóquese en su interior brasa, y pedacitos de soldadura de plata y caliéntese por el exterior hasta fundir la soldadura y lograr que corra por la unión. Téngase cuidado de no calentar demasiado, pues se corre el peligro de fundir también la soldadura fuerte de la unión.

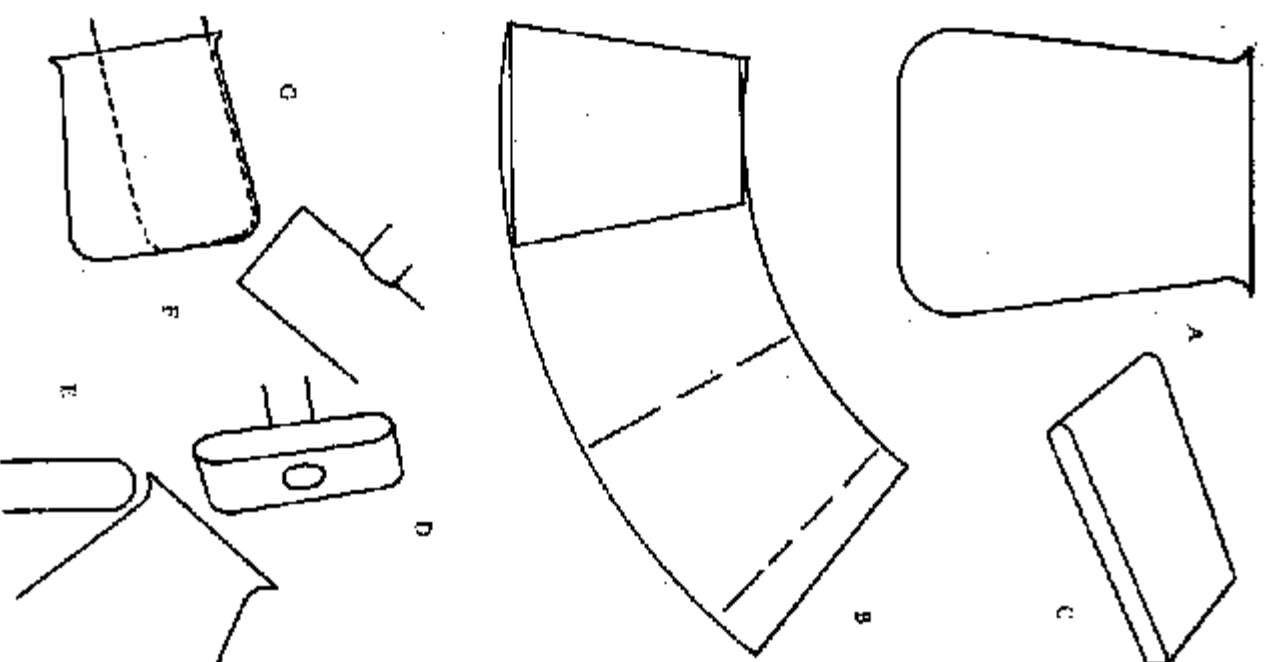


Fig. 18-10 En lugar de realzarse, una forma ahuecada puede construirse: (A) jarón; (B) calidase tras veces la distancia; (C) parte superior redonda recta; (D) martillo para acanalar; (E) hájase un floreado parejo; (F) utilícese una estaca para redondear; (G) técese un mazo para voltear el borde.

Si la parte del fondo debe ser unida con soldadura suave, se debe alisar o allanar ahora la parte cómica. Trábase la parte interior del fondo contra la estaca que sirvió para darle forma y con el cuerpo del objeto sobre la parte superior lisa (Fig. 18-11B), utilizando un martillo allanador redondeado.

Las marcas del allanado deben traslaparse y quedar cerca de la parte superior ya floreada, pero sin llegar a causarle daños. Una vez hecho esto, sujétase el disco de la base con alambre y estáñese la unión con soldadura suave, utilizando sólo el calor necesario.

En cualquier caso, debe proseguir asentándose con una lima el borde del disco, para ajustarlo a la curva del florero (Fig. 18-11C). Alísele con una lija de esmeril y púlsese la unión.

Alrededor de la parte superior pueden hacerse decoraciones cinceladas. El patrón presentado en la Fig. 18-11D está hecho con dos punzones. Uno de ellos es un trozo de varilla de acero, llamada en su extremo en forma de media luna (Fig. 18-11E), y la otra decoración se hace perforando un pequeño agujero de escasa profundidad en el extremo de la varilla, y después afilándolo con una lima para que tenga un borde cortante similar al de un cuchillo (Fig. 18-11F). Como guía debe trazarse con un lápiz una línea alrededor del vaso. Márquense las medias lunas de modo que se traslapen, por unas tres cuartas partes del círculo del vaso, utilizando como soporte una varilla sostenida en la prensa de banco. Revísese el espacio libre restante y ajústense en forma adecuada las marcas que faltan. Tenemos una variante, utilizando los mismos dos punzones y otro más en línea recta, que forman una línea continua de hojas y frutos (Fig. 18-11G).

Otra forma de decoración es utilizada con frecuencia colocando un arillo de alambre retorcido o trenzado alrededor de la parte superior de un tazón o de una taza (Fig. 18-12A). Se toma un alambre de algo más que el doble de la longitud de la circunferencia del objeto, que debe ser recocido antes de ser retorcido. Se agarran sus dos extremos en la prensa de banco y se hace un ojo que se engancha en el mandril de un berbiquí manual. Se tira del berbiquí al mismo tiempo que se le da vueltas para retorcer el alambre (Fig. 18-12B). La acción de torsión endurece con rapidez el metal, y cuando se desea un trenzado muy apretado puede ser necesario recocer de nuevo el alambre.

Se cortan en diagonal los dos extremos (Fig. 18-12C), para que su unión sea menos aparente que si fuesen cortados en línea recta. El ojo en el alambre debe ser muy pequeño para poderlo estirar con facilidad. En caso de ser muy grande, no puede reducirse salvo median-

te su corte y una nueva unión. Los extremos deben unirse con soldadura de plata. Golpéese ligeramente el arillo formado contra el cuerpo o una varilla, utilizando un mazo hasta que se estire lo suficiente para poderlo presionar en su sitio. No es conveniente estirarlo hasta tener casi el tamaño exacto que se necesita y después tratar de colocarlo en

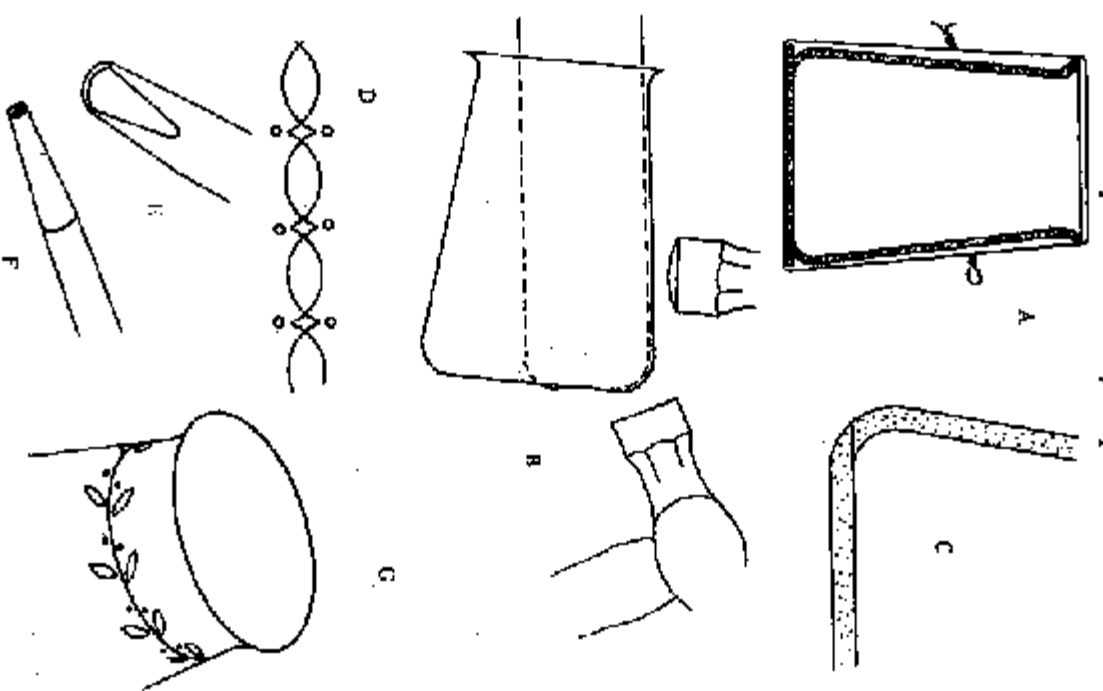


Fig. 18-11

Se une el fondo a un jarro, mediante soldadura, y se le decoran a base de cincelado: (A) se sujeta el disco con un alambre; (B) se moldea sobre una estaca; (C) se usa la lima para ajustar el disco; (D) decoración a cincel; (E) se lima para darle forma; (F) se perfora un pequeño y poco profundo agujero; (G) decoración a base de hojas y frutos.

su lugar, pues se corre el riesgo de estirarlo demasiado antes de su colocación. Hay una variante en la cual se deja una sección del alambre redonda para aplicarle un martillo y aplanar el exterior y lograr una presentación diferente.

Después de que estén limpios el alambre y el borde del objeto debe colocarse el axillo en su lugar. Se sostiene con chavetas abiertas colocadas a intervalos reducidos (Fig. 18-12D). Se aplica el fundente utilizando un cepillo, teniendo a la mano para el caso de tener que utilizarlo de nuevo. Se coloca el tazón con la parte superior hacia abajo, de preferencia sobre un trozo de asbesto, o se apoya en alguna cosa que haga que el borde libre el banco de trabajo. Se debe tener preparado un trozo de soldadura aplanado para que su borde delgado sea el que entre en contacto con el alambre. No es adecuado colocar trozos de soldadura sobre el alambre, a no ser que se trate de alambre muy grueso.

Se calienta el borde en todo su alrededor moviendo la flama y recorriéndola por encima del alambre. El calor no debe concentrarse en un solo lugar como primer paso. Cuando ya se ha extendido en forma general el calor, se comienza a trabajar en una sección reducida y se toca la unión con el extremo de la soldadura (Fig. 18-12E), debiendo retirar el trozo de soldadura tan pronto comience a fundirse. Extiéndase la parte derretida con el cepillo del fundente para que la soldadura se corra a toda el área posible. Pásele ahora a otra sección y hágase lo mismo hasta haber recorrido todo el circuito. Véase que no haya puntos libres por debajo del alambre y, en su caso, rellénese con soldadura. Si se trabaja en esta forma debe ser posible soldar el alambre con muy poco sobrante de soldadura, que tendrá que ser removida. Cuando la unión ya esté consolidada deben quitarse las chavetas sujetadoras y limpiar el objeto en un baño de ácido. Frótese para que quede limpio, séquese y púlase.

PULIDO

Lograr un brillo intenso en los metales no ferrosos es un procedimiento de desbastar sus superficies con abrasivos cada vez más finos, hasta que los rayones producidos sean tan delgados que resulten invisibles y el metal parezca perfectamente liso.

Cualquier reborde afilado debe ser alisado con una lima fina, que se aplica con movimientos laterales. Las marcas dejadas por este procedimiento pueden ser eliminadas frotándolas con lija de esmeril o algún otro abrasivo, debiendo ser suficiente la aplicación de estas

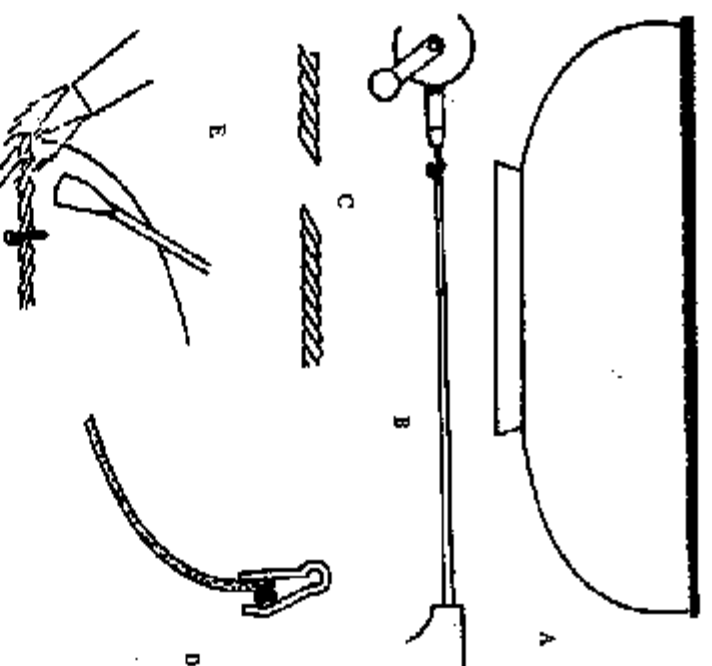


Fig. 18-12 Con alambre trenzado se hace una decoración alrededor del borde de un tazón: (A) tazón; (B) alambre y tréncase el alambre; (C) corre diagonal de los extremos; (D) sosteniendo con chavetas abiertas; (E) calentarlo moviendo la flama.

substancias en dos graduaciones, teniendo cuidado de que el lado grueso elimine en realidad las marcas dejadas por la lima y que el lado más fino elimine las marcas dejadas por el más grueso. No se deje que una superficie allanada sea pulida con lija de esmeril.

La soldadura de pelitre y la de plata se pulirán al mismo tiempo que el metal del objeto, y la soldadura de plata tendrá un acabado casi igual que el del metal para dorar y no resultará demasiado al ser aplicada sobre cobre. Es más obvio el color latonado del pelitre. De todos modos, uno debe cerciorarse que en las uniones no existan puntos resaltados, pues el pulido hará que sobresalgan más. Deben frotarse con la punta de una lima, seguida por la lija de esmeril. La soldadura suave no puede pulirse, y cualquier exceso de la misma que se haya currido a donde no debiera estar, debe ser removido hasta dejar expuesto el metal que estaba oculto.

Una superficie que ha sido allanada debe estar bastante lisa, debiendo a la acción compactadora del martillo y la estaca. Utilícese polvo

de piedra pómez o polvos abrasivos domésticos con un trapo húmedo, para eliminar las manchas, residuos de fundente o cualquier otra cosa de la superficie. Después, debe lavarse y secarse completamente el metal.

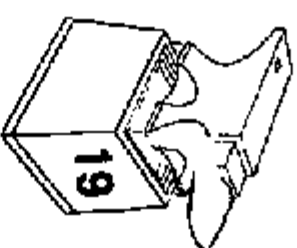
Para pulir a mano en esta etapa, debe ser posible obtener un buen brillo con un pulidor líquido o en pasta para metales y un trapo suave. La primera operación del pulido requerirá mucha fricción y puede llevarse mucho tiempo. Para el acabado más fino, debe comenzarse con un pulidor para latón y terminar con un pulidor para plata. Una alternativa al pulidor líquido es un tipo de estopa impregnada con pulidor.

Un tratamiento más rápido y más efectivo es utilizar un pulidor eléctrico. Debe contarse con estropajo o mota pulidora hecha con muchos discos de tela, que pueda ser impulsada a una velocidad adecuada e impregnada con un compuesto pulidor adecuado. Este compuesto es el que hace el trabajo, de modo que debe volver a impregnarse la mota en cuanto sea necesario. El tazón o el vaso deben sostenerse hacia abajo para que no se sean arrebataados de las manos por la fricción de la mota. Por esa misma razón, véase que no se recargue ningún reborde contra la mota.

El pulido a máquina es muy fuerte, y en las áreas principales debe tratarse con cuidado el metal, pues una presión demasiado fuerte podría eliminar gran parte de la apariencia lograda con el alisado. En los lugares en los cuales se ha raspado exceso de soldadura, o se ha limado algún reborde, la presión más fuerte eliminará los efectos de la raspadura de soldadura, las marcas dejadas por los abrasivos y las pequeñas partículas de soldadura suelta. El pulido final debe hacerse, de preferencia, con una mota sin compuesto pulidor. No se utilice una mota que haya sido usada con acero, pues un metal más suave corre el riesgo de quedar rayado.

A pesar de que un pulido inicial con un pulidor eléctrico obtiene un buen acabado, si posteriormente se aplica con demasiada intensidad se puede reducir el efecto del allanado. El trabajo de mantenimiento es preferible hacerlo con el pulido a mano. Una forma adecuada de tratamiento protector es la aplicación de laca transparente en aerosol.

Fundición



Una alternativa para la forja y fabricación en metal es fundirlo y vaciarlo en un molde. Cuando el metal es extraído de su mineral, es vaciado en moldes, y estos bloques son trabajados de nuevo durante la manufactura de las barras y láminas que utilizamos. Cuando se cuenta con métodos de calentamiento adecuados, la mayor parte de los metales y sus aleaciones pueden ser fundidos de nuevo y vaciados en moldes de cualquier forma. El grado de calor necesario es lo que limita la selección de los metales que pueden ser fundidos en un taller pequeño.

Si se examinan trabajos de herrería decorativa, se descubrirá que gran parte de ellos consiste en una combinación de hierro forjado y hierro fundido. Los vaciados se utilizaron cuando se tenían que incluir rostros humanos o de animales, o cuando las representaciones florales eran demasiado complicadas para ser forjadas. Es muy posible que la puerta de un castillo medieval tenga el escudo de armas de sus dueños, como motivo central, fundido expresamente. Muchas decoraciones pequeñas, como los remates de flores de hierro fundido, se observan en los extremos de una barra forjada. Este tipo de hierro fundido es bastante frágil, pero eso no importa cuando se utiliza para decoraciones poco detalladas.