

REMACHADO

Nortrop Aeronautical Institute

Remaches. Un remache es una punta o varilla de metal con una espiga cilíndrica y una cabeza, utilizada para mantener unidas dos o más piezas metálicas. Las piezas a unir tienen taladros de diámetro adecuado en los que se introduce la espiga del remache. Un extremo del remache tiene la cabeza formada previamente por el constructor, cuyo tamaño está proporcionado a las necesidades de su aplicación. Después de meter el remache en el taladro, se forma una cabeza en el extremo opuesto a la anterior, por cualquiera de los métodos descritos más adelante. En la figura 1 se detallan los diversos tipos de cabezas de remaches más corrientes, así como sus designaciones normalizadas.

Tipos de remaches. En el pasado hubo muchos tipos diferentes de remaches empleados en la construcción de aviones, pero a consecuencia de la normalización en la industria quedaron reducidas a dos, que son: el de **cabeza universal** (AN 470) Y el de **cabeza embutida o perdida** (AN 426). Otros tipos en uso son descritos brevemente. Además de los corrientes, existen tipos especiales empleados en aquellos puntos donde no pueden adaptarse los normalizados por causa de su diseño o porque deben poseer características especiales de resistencia. Un estudio detenido de la figura 1 hace posible identificar los diversos tipos empleados en aviación.

	Cabeza redonda	Cabeza plana	Cabeza embutida	Gota de sebo (calderería)	Cabeza embutida	Gota de sebo (calderería)	Universal
A 2 S Sin marca	AN430A* 	AN442A* 	AN426A 100° 	AN455A* 	AN425A* 78° 	AN456A* 	AN470A
AD A17ST Punzonado	AN430AD* 	AN442AD* 	AN426AD 100° 	AN455AD* 	AN425AD* 78° 	AN456AD* 	AN470AD
D 17ST Punto en relieve	AN430D* 	AN442D* 	AN426D 100° 	AN455D* 	AN425D* 78° 	AN456D* 	AN470D
DD 24ST Guión doble en relieve	AN430DD* 	AN442DD* 	AN426DD 100° 	AN455DD* 	AN425DD* 78° 	AN456DD* 	AN470DD
B 56 S Cruz en relieve	AN430B* 	AN442B* 	AN426B 100° 	AN455B* 		AN456B* 	AN470B
C Cobre Sin marca	AN435C 	AN441C 	AN427C 100° 	AN420C 90° 	← Cabeza embutida		
F Acero inoxidable Sin marca	AN435F 		AN427F 100° 				
M MONEL Sin marca	AN435M 	AN441M 	AN427M 100° 				
Acero Triángulo refundido	AN435 	AN441 	AN427 100° 	AN420 90° 	← Cabeza embutida		

* AN470 Sustituye a AN430, AN442 AN455 & AN456 en mayor parte de aplicaciones

* AN425 No aplicado

—Ejemplo : AN-470-AD-4-8

AN— Cuando estas letras preceden a los números señalan especificaciones de U.S.Navy y U.S.Army .

470— Los tres primeros números indican el tipo de cabeza : 470 Cabeza universal ; 430 cabeza redonda , etc.

AD— Las letras que siguen al tipo de cabeza indican el material : A aluminio 2S , etc.

4— Los primeros números después del material señalan el diámetro del remache en 1/32 de pulgada (en mm multiplicando por 25,4) Ejemplo 4 = 4/32" (= 3,18 mm) , etc.

8— Los últimos números hacen referencia a la longitud del remache en 1/16 de pulgada (en mm multiplicado por 25,4). Ejemplo : 8 = 8/16" (= 12,7 mm).

fig.1

El remache de cabeza universal (AN 470) se emplea en el interior de las estructuras de aviones donde no es necesario utilizar remaches especiales y en superficies exteriores en las que no es crítica la fricción superficial. La cabeza de este tipo de remache está concebida para combinar las cualidades de resistencia de los antiguos remaches de cabeza de gota de sebo, redonda y plana; tiene aproximadamente doble diámetro que la espiga y está ligeramente aplanada en su parte superior.

El remache de cabeza embutida (AN-426) es el que tiene la cabeza plana y achaflanada hacia la espiga, de modo que puede montarse en un taladro embutido o avellanado. Cuando está colocado, la parte plana de su cabeza enrasa con la superficie exterior. El chaflán o bisel, de la parte inferior de la cabeza, forma un ángulo de 78° ó 100°; este último es el más empleado por los constructores. Los remaches de cabeza perdida son empleados siempre que es necesario presentar una superficie lisa, bien porque es preciso instalar otro material encima de sus cabezas, o bien porque el recubrimiento exterior del avión debe presentar una resistencia al avance lo más reducida posible. Indudablemente el mecánico encontrará algunas estructuras de aviones en las que hayan empleado remaches de los tipos más antiguos y, por esta razón, se hace a continuación una breve referencia a ellos (véase fig 1).

El *remache de cabeza de gota de sebo* (AN -455) es similar en apariencia al universal, pero la cabeza es de mayor diámetro y más delgada en los bordes.

El *de cabeza plana* (AN -422) tiene la cabeza plana por arriba y por debajo. Se emplea normalmente para estructuras internas, en los puntos en los cuales no puede afectar a la resistencia al avance del avión.

El *de cabeza redonda* (AN-430) tiene una cabeza que comprende aproximadamente 144° de una esfera. Se utiliza interiormente y algunas veces en el exterior, cuando se desea que el remache absorba algún esfuerzo de tracción.

Simbolización de los remaches. Para identificar los remaches correctamente, así como el material de que están fabricados, se han desarrollado algunos sistemas de simbolización. En la industria aeronáutica se emplean los métodos numérico y simbólico.

Las letras y números que identifican un remache indican el tipo, material y dimensiones. Por ejemplo, AN-470 AD-3-4, se interpreta como sigue:

AN indica que el remache cumple las especificaciones impuestas por los servicios militares; 470, denota cabeza universal; AD, que el material es de aleación de aluminio A-17S-T4; el número 3, el diámetro en treintaidosavos de pulgada; y el 4, la longitud de la espiga en dieciseisavos de pulgada.

Otro ejemplo explicado es el siguiente que corresponde al remache AN-426 DD-5-5:

AN Elemento normalizado correspondiente a especificaciones de la U.S. Navy y U.S. Army

426 Tipo (cabeza perdida en este ejemplo)

DD Aleación (24S-T4 en este ejemplo)

5 Diámetro en treintaidosavos de pulgada (1/32")

5 Longitud en dieciseisavos de pulgada (1/16").

En el caso de remaches de cabeza embutida, el largo se da incluyendo la cabeza, porque su parte superior enrasa con la superficie del material al que está adaptado.

Los símbolos correspondientes de un remache se indican en la figura 1. simbolización que el mecánico de aviación debe saber de memoria y conocer el detalle de aquellos que emplee con mayor frecuencia.

Designaciones para el tratamiento de los remaches. Los remaches de aleación de aluminio pueden estar fabricados de cualquier material de esta clase, pero las condiciones de resistencia de los diversos tipos de uniones remachadas son cubiertas satisfactoriamente con las aleaciones para remaches actualmente empleadas. Estas son, las 2S, A17S, 17S, 24S, 53S y 61S. Las más utilizadas para las estructuras de aviación son las A17S, 17S y 24S. Los remaches de A17S pueden ser colocados en las estructuras, tal y como se reciben del fabricante. Los de 17S y 24S, son, normalmente, sometidos a tratamiento térmico y colocados inmediatamente, o tratados y almacenados a temperaturas bajo cero para evitar la maduración. Los remaches que deben ser refrigerados para que permanezcan suaves, se llaman *remaches congelados* o *de nevera*, y deben ser colocados, como máximo, cinco o diez minutos después de haberlos sacado de la refrigeradora. Los remaches congelados envejecen muy rápidamente a temperaturas ordinarias, pero a 45°C se conservan durante varias semanas lo bastante suaves para poderlos colocar. A 0°C se conservan suaves durante 24 horas.

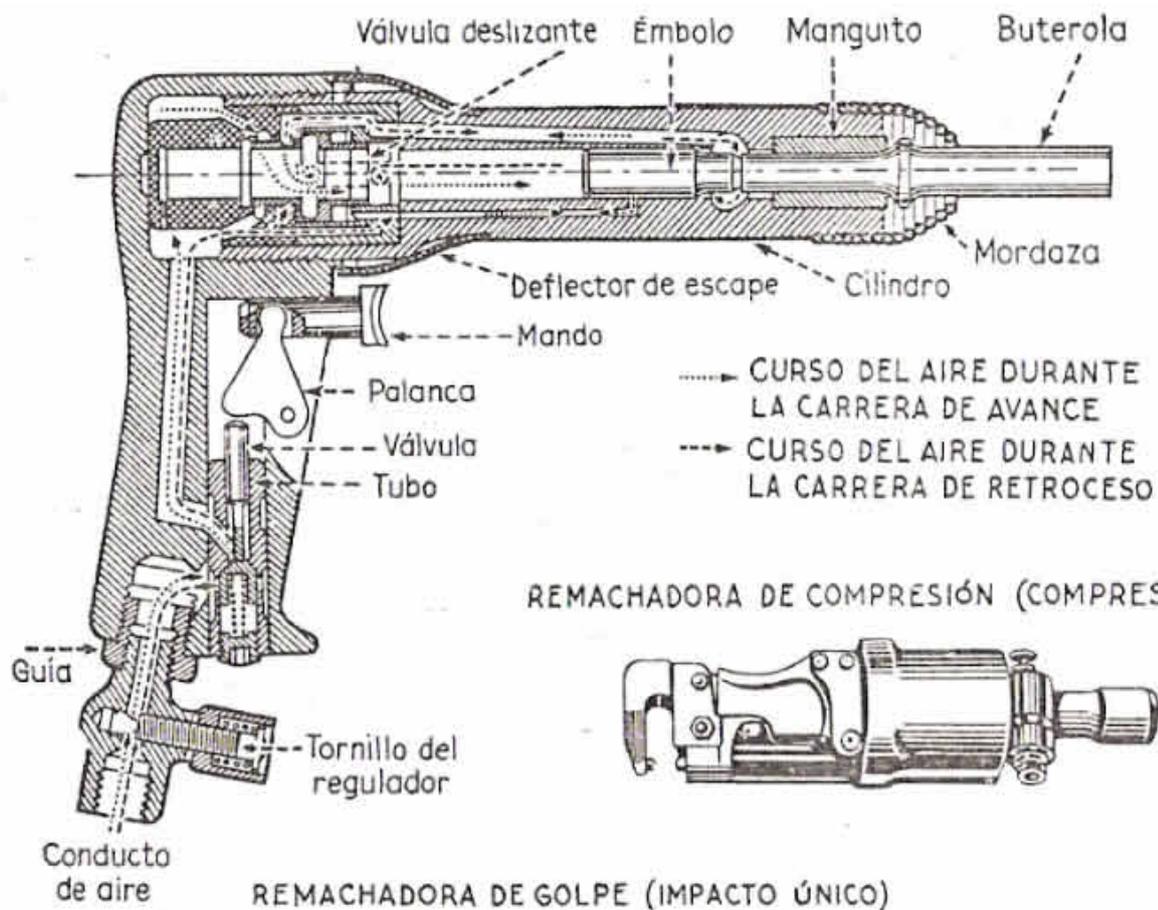


Fig. 2. Remaches para plancha de aluminio.

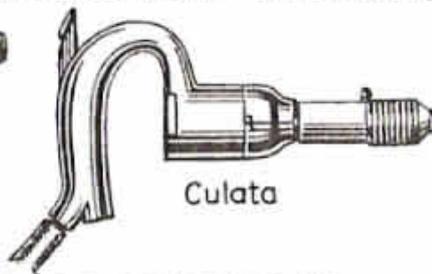
La designación completa de aleación y temple de un remache de cualquier aleación de aluminio, comprende el número de la aleación; la letra S cuando el material es forjado y la T seguida de un número para las aleaciones tratadas. Los remaches empleados en aviación son designados por 17S-T4, A17S-T4 y 24S-T4. El T4 que sigue al número de la aleación indica que el remache puede ser únicamente utilizado previo tratamiento térmico. Después de colocado se le califica por T3, que indica que ha sido tratado térmicamente y después trabajado en frío. (El trabajo en frío se lleva a cabo durante el proceso de colocar el remache).

Colocación de los remaches. La instalación de los remaches corrientes consiste en hacer taladros en las piezas y unir de diámetro ligeramente mayor al del remache (0,03 a 0,08 mn), quitar las rebabas de los bordes de los taladros, meter el remache en éstos y trabajarlo. Este se realiza corrientemente por medio de un martillo neumático y una buterola para recalcar. La figura 2 muestra cómo deben ser colocados los remaches para unir dos piezas de plancha de aleación de aluminio.

La pistola o martillo de remachar es el aparato empleado para colocar los remaches. Está equipada con un juego de útiles para remachar, diseñados para conformar adecuadamente la cabeza del remache que se trabaja. El útil se adapta en el manguito de la pistola y se sujeta por medio de un muelle de retención, que debe estar siempre en su sitio para evitar que el útil pueda escaparse y hacer daño a cualquier persona que se encuentre en las proximidades. Durante el funcionamiento, un émbolo se mueve rápidamente hacia atrás y hacia adelante, dentro de la pistola, por medio de aire comprimido dirigido alternativamente a ambos lados del mismo, el cual, a su vez, empuja con rapidez al útil para dar forma a la cabeza. La figura 3 enseña la disposición y funcionamiento de una pistola remachadora típica, así como algunos otros diseños de este mecanismo.



MARTILLOS REMACHADORES DE IMPULSIÓN (CARRERA LARGA)



MARTILLOS DE REMACHAR RÁPIDOS (LIGEROS)

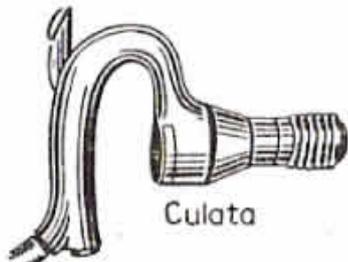
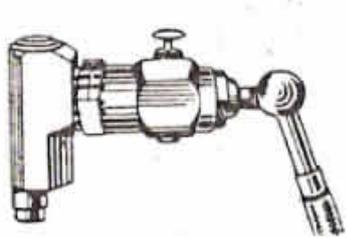


Fig. 3. Remachadoras neumáticas.

Los *útiles de remachar* se fabrican de muchas formas y dimensiones para responder a las diversas necesidades de estas operaciones y a los diversos tipos de remaches. La *espiga*, *vástago* o *cuerpo* del útil es la parte que se adapta a la pistola y se construyen de dimensiones normalizadas para trabajar en las pistolas igualmente normalizadas. La figura 4 presenta algunos útiles frecuentemente utilizados en las pistolas de remachar. Los útiles diseñados para trabajar remaches de cabeza universal o de gota de sebo, tienen una estampa en forma de copa que se adapta sobre la cabeza del remache. La copa está curvada con un radio ligeramente mayor que el de la cabeza del remache para asegurar que la fuerza máxima de la pistola sea aplicada al centro de la cabeza, consiguiendo de esta forma, que aprieten con fuerza, uno contra otro, los materiales que se unen al formar la cabeza nueva.

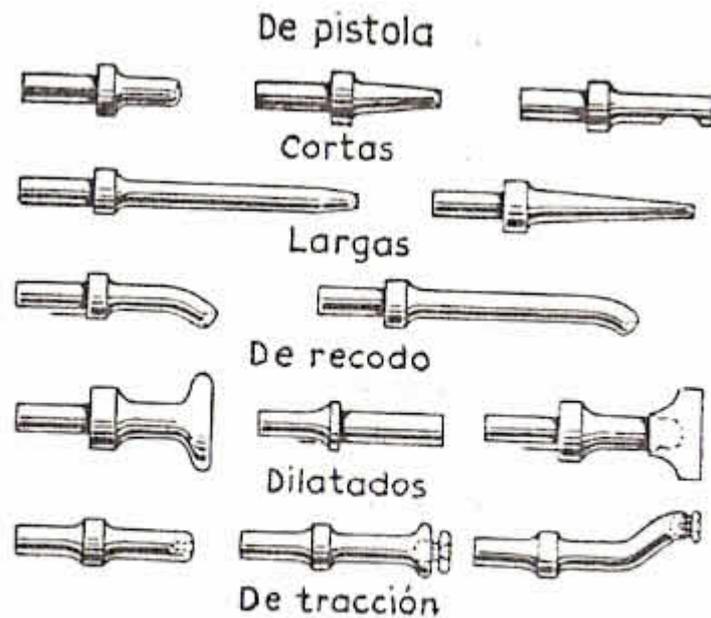


Fig. 4. Buterolas o útiles de remachar

Colocación de remaches embutidos. Para instalar este tipo de remaches es necesario disponer una depresión cónica en el revestimiento, de forma que la cabeza quede enrasada con la superficie. Esta depresión se efectúa por medio de una *broca de avellanar* o *auellanador*, cuando el forro es suficientemente grueso y por *punzonado* cuando es delgado. El uso de una máquina de avellanar está limitado por las dimensiones del remache y el espesor del recubrimiento. Generalmente, la plancha metálica no debe ser avellanada en todo su espesor; es práctica común, para chapas de 1 a 1,3 mm de espesor, que la altura del avellanado no sobrepase de las tres cuartas partes del espesor de la plancha. En la reparación de un avión pueden conocerse los datos correspondientes al avellanado siguiendo los de los remaches instalados por el constructor.

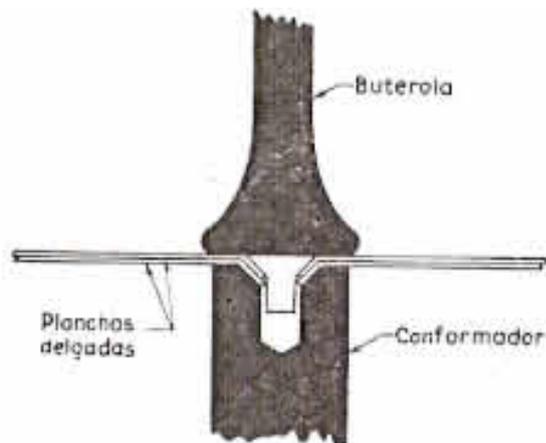


Fig. 5. Embutido a mano de dos planchas delgadas

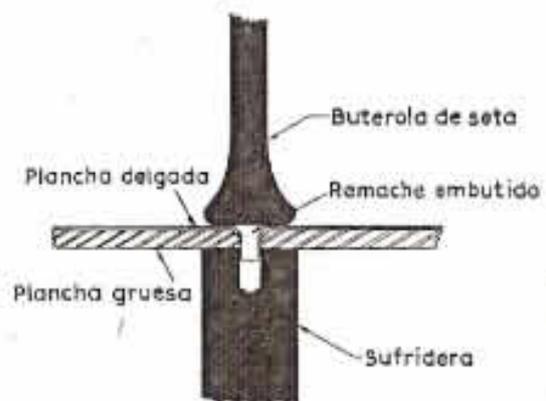


Fig. 6. Embutido en un taladro avellanado

El punzonado se utiliza corrientemente para los remaches embutidos sobre planchas de recubrimiento relativamente delgadas, de 0,4 a 0,6 mm de espesor. Se realiza por medio de un conformador y una estampa plana, según se indica en la figura 5. La cabeza del remache es el troquel que forma el avellanado. Cuando el recubrimiento delgado está unido a un soporte estructural robusto, éste es avellanado y el forro recalado en la depresión, como puede verse en la figura 6. Para producción en serie en un taller, el punzonado se realiza frecuentemente con troqueles de recalcar aplicados a un remachador neumático. En algunos casos es necesario recalcar planchas fuertes en una parte del avión sometida a grandes esfuerzos para conservar la resistencia máxima de la plancha; para ello se ha desarrollado un proceso llamado *recalcado en caliente*, que se efectúa con una máquina especial, que consta de troqueles caldeados que pueden ser comprimidos uno contra otro por medios neumáticos para formar un recalado como el representado en la figura 7.

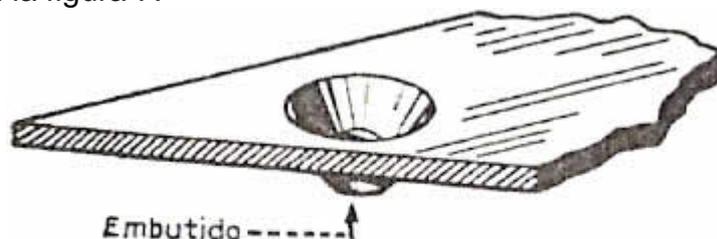


Fig. 7. Proceso de recalado

Otro método de embutición en caliente emplea una resistencia para el caldeo. Los troqueles son electrodos por los que pasa una corriente al metal a remachar para calentarlo; cuando se haya alcanzado la temperatura suficiente para realizar la operación, se aplica toda la presión a los troqueles.

PRÁCTICA DEL REMACHADO

Dimensiones de los remaches. Cuando se sustituyen remaches, deben conservarse las dimensiones originales si con ellas se llenan bien los taladros y los

remaches se adaptan correctamente. En caso contrario se taladra de nuevo o se pasa un escariador a la medida correspondiente al remache de tamaño inmediato superior. El diámetro del remache para la unión de planchas metálicas debe ser aproximadamente tres veces el espesor de la plancha más gruesa y algo mayor para las delgadas.

Al determinar las dimensiones de los remaches que deben ser utilizados en una reparación de avión, el mecánico debe cumplir las instrucciones dictadas por los organismos pertinentes relativas a reparación, entretenimiento y revisiones totales de adones y motores. En la reparación de aviones militares, igualmente, el mecánico debe conocer las normalizaciones existentes publicadas en manuales para uso exclusivo de los talleres militares.

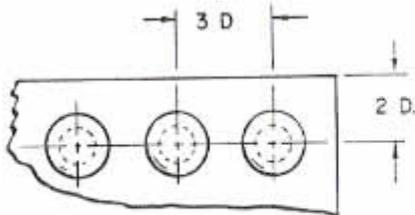


Fig. 9. Separación mínima entre remaches

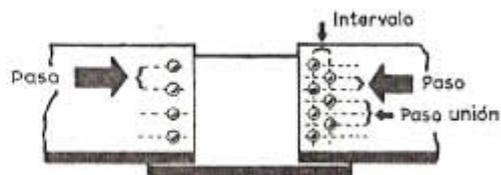


Fig. 10. Paso e intervalo

Separación entre remaches. La distancia entre remaches en una sustitución o reparación de planchas metálicas sujetas a esfuerzos, puede ser determinada observando las establecidas en las partes adyacentes del mismo avión. En general la distancia entre remaches es de 3 veces el diámetro de la espiga, y con relación al borde 2 veces el diámetro indicado (véase figura 9).

El espacio entre los remaches de una misma fila se llama *paso* y el que hay entre filas *intervalo* (fig. 10). Estas distancias se miden de centro a centro de las espigas. Es práctica general limitar el paso máximo a 24 veces el espesor de la plancha. Por ejemplo, si éste es de 2 mm el paso será $24 \times 2 = 48$ mm.

Remaches necesarios para una reparación. Son determinados por la resistencia necesaria para la junta y está basada sobre dos consideraciones principales. La primera, en la determinación del esfuerzo cortante o cizallamiento que han de sufrir los remaches, o sea en la carga que tiende a cortado en dos partes (fig.11). La segunda, en el esfuerzo de tracción que debe resistir la plancha. Estos dos esfuerzos considerados simultáneamente constituyen la base para determinar el número de remaches necesario para un determinado trabajo.

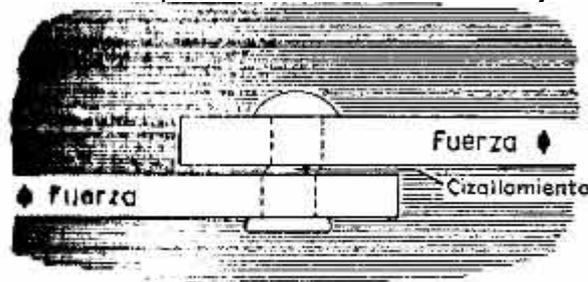


Fig. 11. Esfuerzo cortante a que se encuentra sometido un remache

El esfuerzo cortante en un remache y el de tracción en el material puede determinarse por medio de tablas. Cuando se conocen estos valores es posible determinar el número de remaches requerido para una reparación, dividiendo por el esfuerzo cortante de un remache, el esfuerzo de tracción a que estará sometida la junta. Por ejemplo, si la carga de cizallamiento de un remache de 3,2 mm de diámetro construido en A17S- T3 es de 156 kg y es necesario soportar un esfuerzo

total de tracción de 2 540 kg, el número de remaches requerido será de $2540/156 = 16,3$ y para mayor seguridad se emplearán 17.

El Civil aeronautics Manual número 18, proporciona tablas que dan el número de remaches requeridos en las reparaciones de juntas al solape de una sola fila; una de estas tablas se reproduce en la ligur 12, cuya utilización hace innecesarios los cálculos.

Espesores		Núm. de remaches de cub. saliente requeridos por pulgada de ancho (=25,4 mm)					Núm. de tornillos
Pulg.	mm.	3/32 2,4	1/8 3,2	5/32 4,0	3/16 4,8	1/4 pulg. 6,4 mm.	AN-3
0,016	0,4	6, 5	4, 9				
0,020	0,5	6, 9	4, 9	3, 9			
0,025	0,6	8, 6	4, 9	3, 9			
0,032	0,8	11, 1	6, 2	3, 9	3, 3		
0,036	0,9	12, 5	7, 0	4, 5	3, 3	2, 4	
0,040	1,0	13, 8	7, 7	5, 0	3, 5	2, 4	3, 3
0,051	1,3		9, 8	6, 4	4, 5	2, 5	3, 3
0,064	1,6		12, 3	8, 1	5, 6	3, 1	3, 3
0,081	2,0			10, 2	7, 1	3, 9	3, 3
0,091	2,3			11, 4	7, 9	4, 4	3, 3
0,102	2,6			12, 8	8, 9	4, 9	3, 4
0,128	3,25				11, 2	6, 2	4, 2

Fig. 12. Número de remaches requerido en las juntas de aleaciones de aluminio 24S-T3, 24S-T36 y 75S-T6 (del Manual Civil Aeronautics)

Dimensiones de los remaches. Cuando se colocan remaches en una reparación normalizadas, es necesario guardar un mínimo de dimensiones, según se indica en la figura 13 para las cabezas formadas y la longitud del vástago.

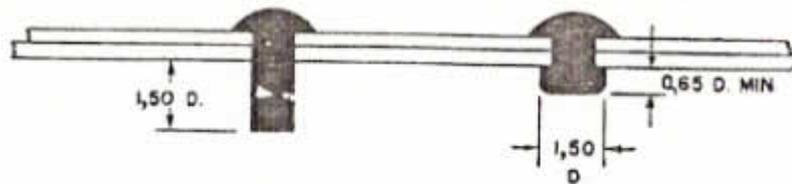


Fig. 13. Dimensiones mínimas de los remaches

Ejecución de los taladros. Para obtener una buena junta por medio de remaches, es esencial que los taladros sean realizados correctamente. La primera exigencia para un taladro perfectamente realizado es que sea efectuado con una broca afilada con exactitud, lo cual es corriente cuando las brocas son nuevas; después se embotan y deben ser afiladas o desechadas. La ligur 14 señala las dimensiones de una broca afilada correctamente. Antes de emplear una broca deberá ser

examinada cuidadosamente, comprobando si está derecha y si su punta está afilada de acuerdo con los valores requeridos.

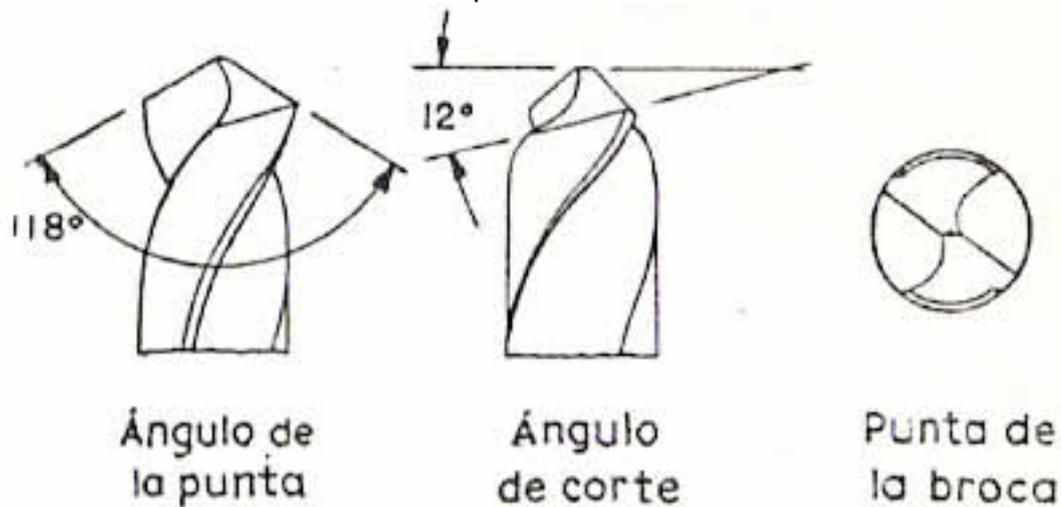


Fig. 14. Características de las brocas

La situación de un taladro debe ser marcada con un lápiz o con un granete cuando se trata de planchas gruesas. Si la disposición de los taladros debe ser muy precisa, normalmente se emplea una guía o mecanismo que mantiene la broca exactamente en el punto en el cual debe ser realizado el taladro.

Cuando se inicia un taladro se debe poner gran cuidado en mantener la broca perpendicular a la superficie del material que se taladra y sostener la máquina de taladrar de modo que la broca no se salga de su posición correcta y estropee el material adyacente. Es práctica corriente iniciar el taladro colocando la broca en su posición y hacerla girar a mano antes de poner en marcha el motor eléctrico o neumático; por este medio se consigue realizar el taladro en la posición debida. La figura 15 señala la forma correcta de sostener una taladradora portátil en el momento de iniciar el taladro.

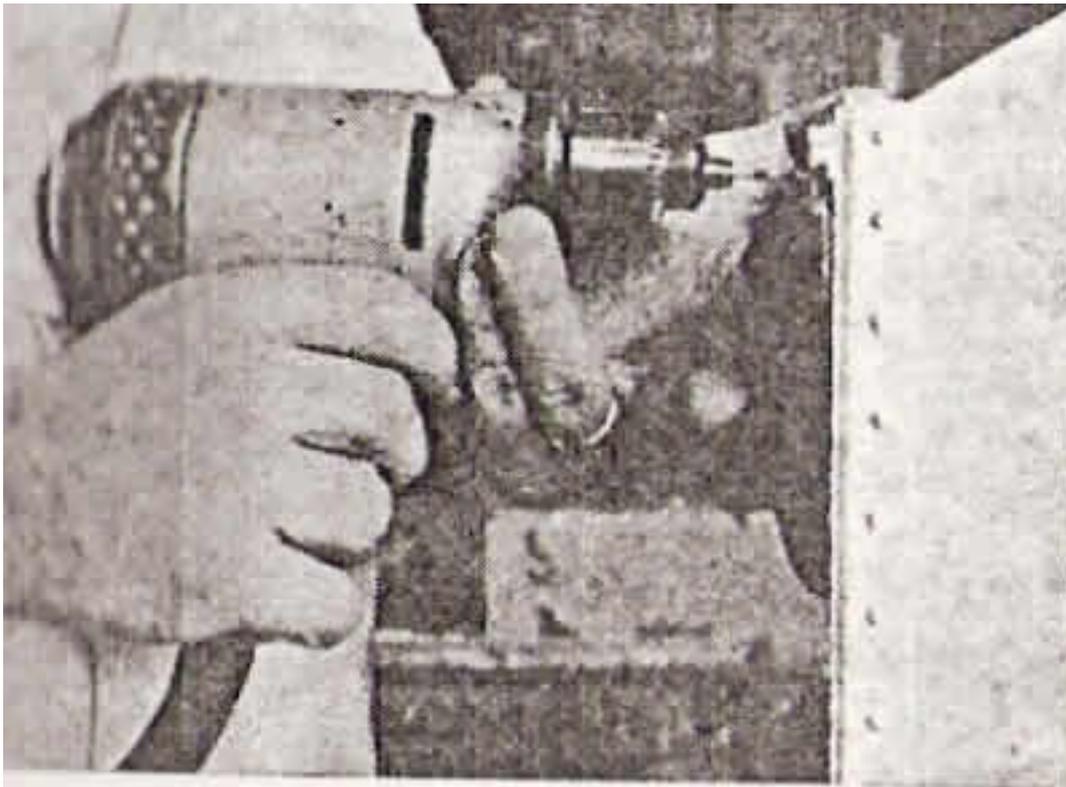


Fig. 15. Forma de sostener una taladradora portátil para iniciar un taladro

En la figura 16 se pueden ver una serie de taladros bien y mal realizados; los de la parte izquierda y central son limpios y bien alineados y los de la derecha están hechos con la broca inclinada y no sirven para remachar.

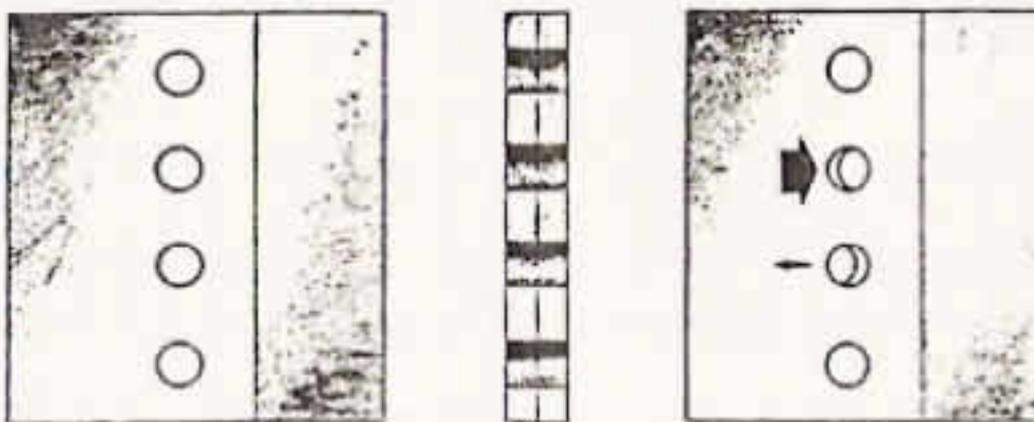


Fig. 16. Taladros correctos e incorrectos

Un taladro no está terminado en tanto no se hayan quitado las rebabas de las aristas exteriores e interiores; esta operación se realiza corrientemente a mano con una broca de diámetro mayor que el taladro o con una herramienta especial de rebarbar, que no es más que una pieza metálica con bordes afilados. Cuando se taladran dos o más planchas al mismo tiempo es necesario quitar las virutas y

rebabas que se forman entre ellas, pues en caso contrario puede ocurrir lo que se señala en la figura 17.

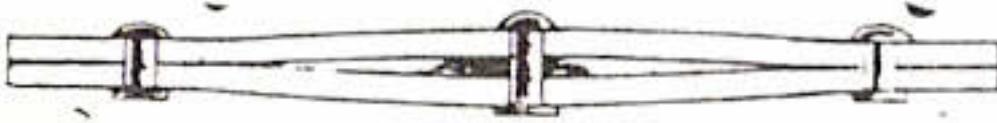


Fig. 17. Cuerpos extraños dispuestos entre las planchas a remachar

Utilización de la pistola de remachar. Los tipos conocidos corresponden a diversos tamaños; el más pequeño de ellos (1X) se emplea para remaches de 1,5 a 2,4 mm de diámetro. Sus dimensiones aumentan progresivamente para remaches de mayor tamaño, siendo la empleada con mayor frecuencia la 3X para remaches de 2,4 a 4 mm de diámetro. Para remaches mayores se utilizan las 4X y 5X. Para remaches aún mayores se construyen pistolas de dimensiones más amplias. Las pistolas pueden regularse para dar el número de golpes requerido para cada remache de acuerdo con sus dimensiones. La práctica más corriente consiste en ajustar la pistola de modo que quede formada la cabeza convenientemente con el menor número de golpes posible; cuando no es así el remache puede quedar agrio y la cabeza no resultar adecuada.

Entretimiento de la pistola remachadora. Si las pistolas se manejan y cuidan adecuadamente, incluyendo la lubricación y limpieza, pueden proporcionar servicios mejores y más duraderos y obtener una mayor perfección en el trabajo realizado.

El útil no debe golpear contra acero o cualquier otro metal duro está en funcionamiento, puesto que acabará por dañarse.

Uno de estos útiles puede convertirse en una arma mortífera si se coloca en la pistola sin el retenedor y está abierta la salida; en este caso puede salir disparado como un proyectil y causar graves heridas o averiar el equipo.

Diariamente deben ponerse unas gotas de aceite de máquinas fluido en la admisión de aire de la pistola, que deberá ser desmontada periódicamente según el uso, limpiada y sustituidas las piezas desgastadas, engrasada con cuidado y vuelta a montar.

Buterolas. La buterola es una barra de acero suave que presenta una gran variedad de formas y dimensiones (fig. 18) y que se emplea para dar forma de cabeza a la espiga de un remache al ser golpeada por una pistola de remachar. Los bordes están ligeramente redondeados para evitar que corten el material y su superficie es perfectamente lisa. Las caras de la barra, que se coloca contra la espiga, son planas y reciben los nombres de *muñequillas*, *sufrideras* o *troqueles*.

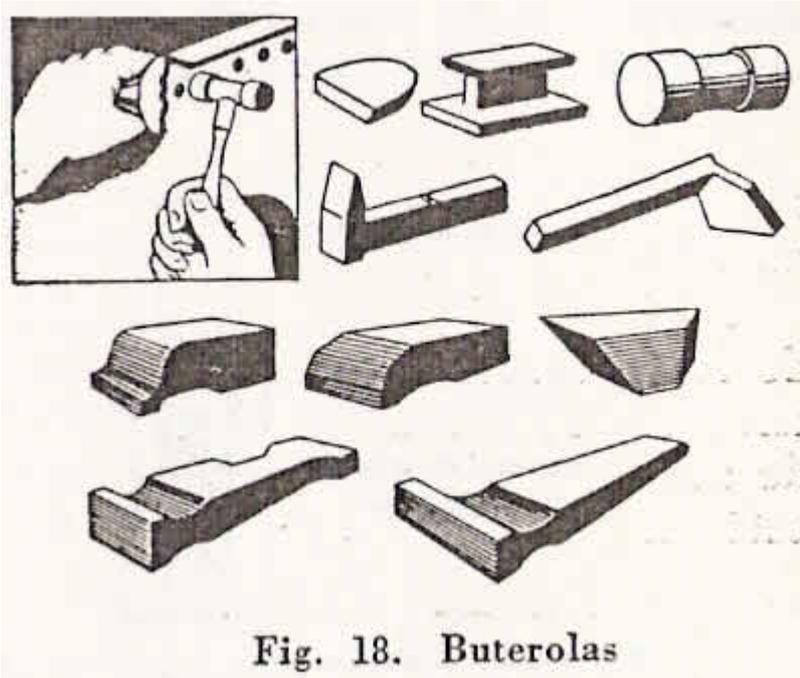


Fig. 18. Buterolas

Para obtener los mejores resultados, se debe elegir la buterola de peso y forma adecuada a cada caso particular. Una regla común, de tanteo, es que la buterola debe pesar unos 450 gramos menos que el valor en gramos que se obtiene multiplicando por 4,50 el número de la pistola que se emplee; por ejemplo, con la pistola 3X se debe utilizar una buterola de unos 900 gr de peso.

Las *buterolas extensibles* (fig. 19) son piezas de acero cuyos diámetros pueden ser regulados. Una de las expuestas en la figura está unida al extremo de un tubo de acero que contiene una barra que puede ser dividida para aumentar o disminuir la anchura del bloque. Se utilizan para colocar remaches en el interior de estructuras tubulares o lugares similares no accesibles con las de tipo corriente. Los tramos deben ser lo suficientemente pequeños para que un lado del bloque, expansionado parcialmente, apriete sobre la punta de la espiga del remache, y el otro presione contra una superficie de apoyo firme. Estos mecanismos aceleran el proceso de remachado del recubrimiento de una sección determinada de un ala de avión.

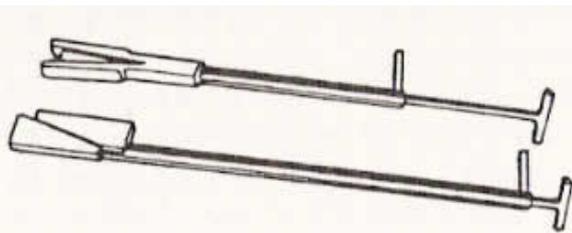


Fig. 19. Buterolas extensibles

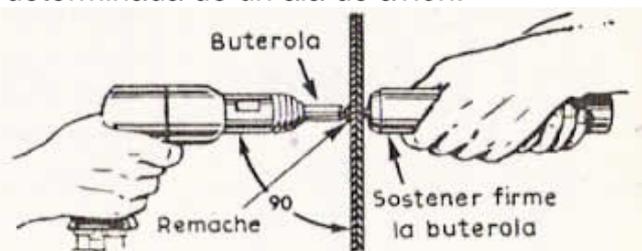


Fig. 20. Colocación de un remache

La buterola se utiliza como se indica en la figura 20, apoyándola firmemente contra la espiga del remache, en tanto que la pistola con el útil adecuado se aplica a la cabeza fabricada. Es esencial que la buterola esté colocada contra la espiga del remache antes de actuar sobre éste, pues, de no ser así se estropearía la plancha que se cose.

La instalación correcta de un remache depende tanto del uso adecuado de la buterola como de la pistola de remachar. La cara de ésta debe mantenerse a escuadra con el remache, pues en caso contrario se corre el peligro de descentrar

la cabeza. Es conveniente controlar la formación de la cabeza oscilando con cuidado la buterola.

Tanto la pistola como la buterola deben apoyarse firmemente sobre el remache antes de abrir la salida de la pistola para actuar sobre el remache. La figura 21 muestra una serie de remaches mal instalados.

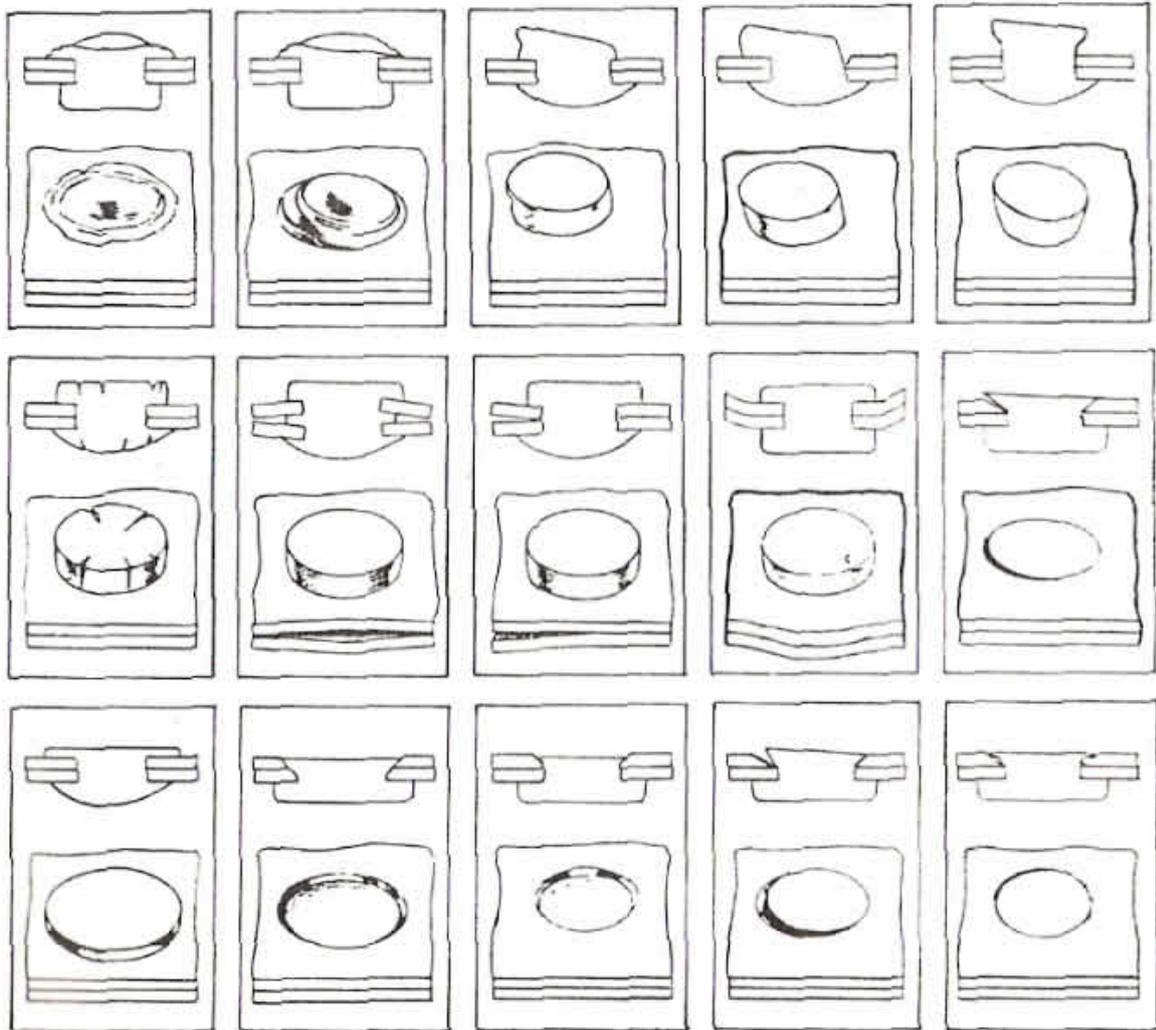


Fig. 21. Remaches mal colocados

Sujetadores de planchas. Uno de los más convenientes y provechosos útiles ideados para unir planchas metálicas son los sujetadores, construídos de formas y tamaños diversos. pero cuyo uso corriente está limitado actualmente a muy pocas variedades. Un tipo muy difundido es el construido por la Wedgelock Company (fig. 22), cuya disposición interior se da en la figura 23.



Fig. 22. Sujetador Wedglock para planchas metálicas



Fig. 23. Elementos del sujetador Wedglock

Su objeto es el de mantener en su posición mutua las planchas durante la operación de taladrar o remachar y consiste en un cuerpo de acero mecanizado, en el que se encuentran montados el émbolo, el muelle, las patas de retención y el separador. Cuando se empuja el émbolo mediante unas tenazas de apriete, las patas salen fuera del separador y se reduce su diámetro para permitir su entrada en un taladro de dimensiones adecuadas en la forma que se indica en la figura 24. Cuando se aflojan las tenazas, las patas retroceden, resbalando sobre el separador y se separan para quedar aprisionadas en los lados del taladro como puede verse en la figura 25. Siguiendo un proceso inverso se retira el sujetador.

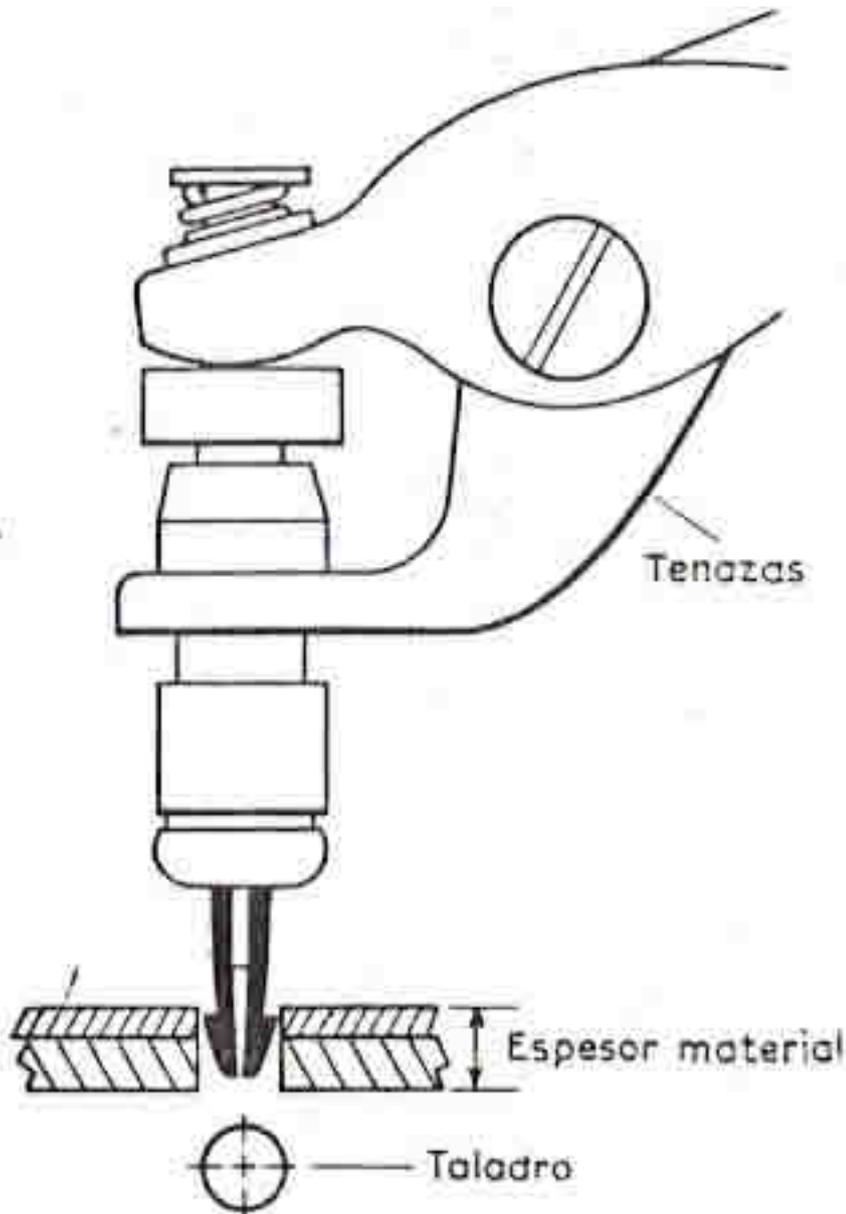


Fig. 24 Colocación del sujetador Wedgelock en un taladro

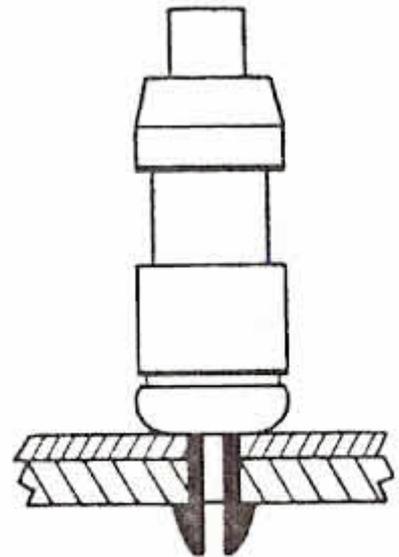


Fig. 25. Disposición del sujetador Wedgelock adaptado a un taladro

Procedimiento para quitar remaches. En la reparación de aviones, frecuentemente es necesario quitar los remaches existentes; esto constituye una operación en la que debe ponerse un especial cuidado para no estropear el material. Para ello se hace a través de la cabeza de cada uno un taladro de diámetro aproximadamente igual al de la espiga, procurando que en su inicio y desarrollo se mantenga exactamente en el medio para no exponerse a ensanchas el alojamiento; corrientemente, la cabeza se sale en cuanto la broca penetra la distancia debida. Después de sacar la cabeza, se retira la espiga por medio de un botador.

Cuando se reemplazan los remaches hay que tener mucho cuidado de que los taladros no estén ovalados o ensanchados por encima de las tolerancias establecidas. De ocurrir así, debe taladrarse de nuevo al diámetro del remache inmediatamente superior.

REMACHES ESPECIALES

Su necesidad. Los remaches normalizados no pueden cubrir todas las exigencias de fabricación y resistencia en la construcción de aviones y, por ello, se impone la necesidad de utilizar una gran variedad de tipos especiales, diseñados para fines específicos. Es tan pronunciada esta necesidad que algunos fabricantes han montado organizaciones dedicadas enteramente al diseño y fabricación de remaches especiales.

Remaches ciegos. Son los ideales especialmente para ser utilizados en aquellos puntos en los que es imposible emplear la buterola para formar las cabezas; están diseñados y contruídos de modo que pueden ser instalados y conformados desde un lado de la superficie de trabajo y su uso se limita, generalmente, a sitios tales como bordes de salida de perfiles de ala, timones, alerones, etc. y otros puntos accesibles únicamente por un solo lado.

Remaches Cherry. Fabricados por la Cherry Rivet Co., asociada de la Thownsend Co., son huecos, con una espiga extensible insertada en su parte central (fig. 26). La espiga del remache se introduce en el taladro cuidadosamente realizado y después se hace que se ensanche y trabe con fuerza en el material. Los tipos corrientes, son dos: el auto-obturador y el hueco. Cuando se instala el primero, la espiga se rompe por sí misma al ejercer la presión suficiente para aplastar el remache; se corta entonces el muñon remanente y se lima de forma que la superficie quede perfectamente lisa. Para acoplar el tipo hueco se saca completamente la espiga a través del remache. Este tipo no posee una resistencia tan elevada al esfuerzo cortante como el auto-obturador.

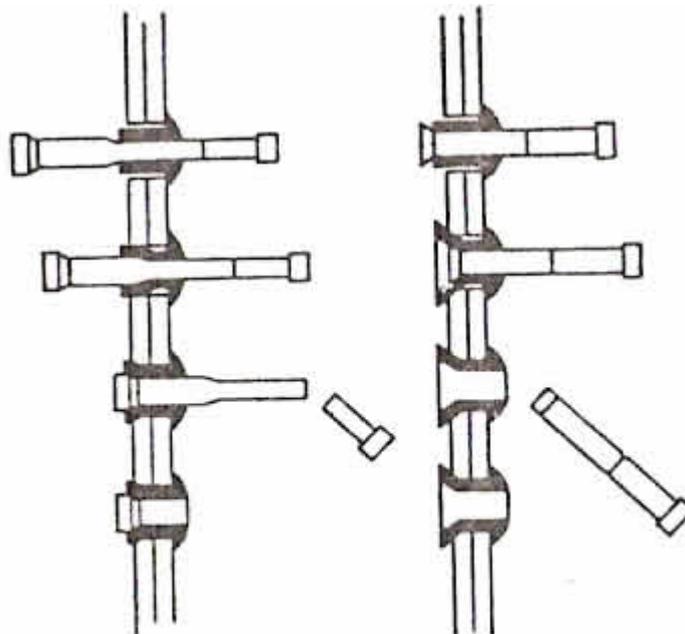


Fig. 26. Remaches Cherry

Otro tipo de remaches ciegos muy empleados son los *Huck*, de la Huck Manufacturing Co. y los *Chobert*, de la Aviation Developments Ine.; se instalan de manera similar a la antes descrita, si bien cada uno posee ventajas que le son peculiares.

Remaches explosivos Du Pont. Construídos por E. I. Du Pont de Nemours & Company, tienen dentro de la espiga una carga explosiva para dilatar el remache una vez introducido en el taladro correspondiente. La figura 27 muestra este tipo antes y después de la expansión. Para instalarlo se coloca contra la cabeza del remache la buterola de una pistola remachadora y al detonar el explosivo se dilata la espiga. Como en todos los remaches ciegos, es esencial seguir al pie de la letra las instrucciones dictadas por el constructor.

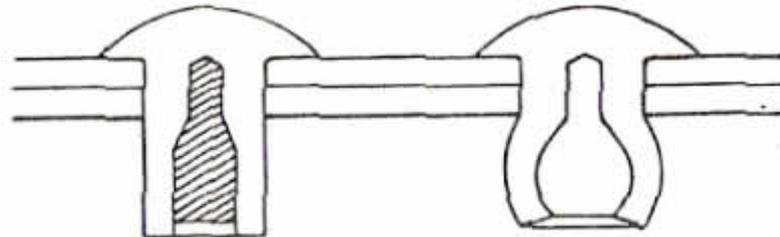


Fig. 27. Remaches explosivos Du Pont

Tuerca remache. Es un tipo de remache ciego roscado interiormente para atornillar el vástago de un espárrago o tornillo en la forma que se indica en la figura 28. Los construye la B. F. Goodrich Co., y se usan para fines comerciales generales o para aviación. Se expandiona mediante una tracción ejercida en el núcleo que obliga a la espiga a dilatarse.

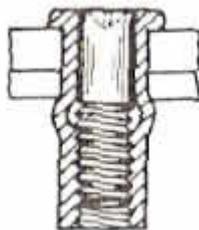
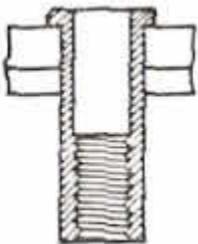


Fig. 29 Preparación para instalar un remache Hi-Shear con una pistola de remachar y una buterola

Fig. 28. Tuerca remache Goodrich

Remaches Hi-Shear. Son un tipo especial construído por la Hi-Shear Rivet Tool Co., y diseñados para obtener una resistencia excepcional al esfuerzo cortante sobre juntas remachadas.

El remache Hi-Shear es de dos piezas; la varilla es generalmente de acero, en algunos casos de acero inoxidable y en otros de aleación de aluminio 75ST. La mayoría de los collares son de aleación de aluminio A17S, o 24ST, si bien también se construyen de acero suave.

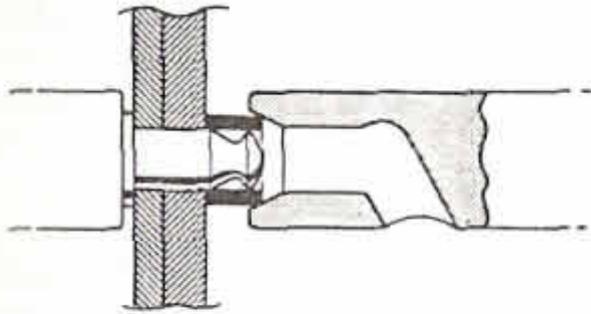


Fig. 30. Colocación de la pistola de remachar y el collar de retención

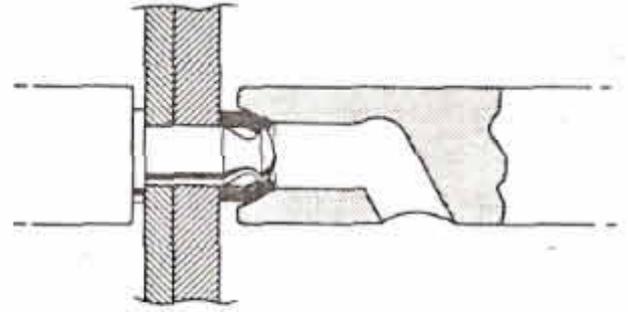


Fig. 31. Colocación del collar en su alojamiento

El taladro en el que se inserta el remache debe ser realizado con tolerancias extremadamente ajustadas, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Debe ser colocado con la ayuda de una pistola de remachar y una buterola (fig. 29) o con un compresor hidráulico o neumático. Las figuras 30, 31 Y 32 muestran la forma de adaptar y dar forma al collar para asegurar firmemente el remache en su alojamiento, después de lo cual, el material sobrante del collar es automáticamente alisado por medio de la pistola; la cabeza debe quedar lisa y perfectamente formada, según se indica en la figura 33.

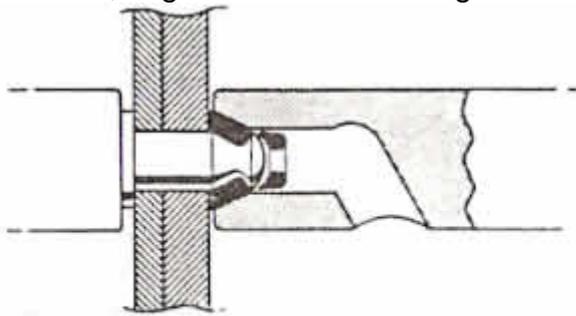


Fig. 32. Acabado y adaptación del collar

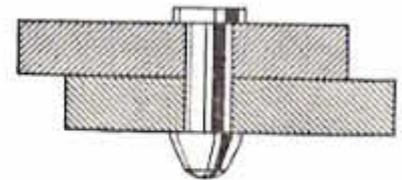


Fig. 33. Remache Hi-Shear colocado

Remachado N. A. C. A. En la construcción de los modernos aviones a reacción los fabricantes han desarrollado una nueva técnica denominada *remachado N. A. C. A.*, para conseguir que la superficie exterior con remaches quede perfectamente lisa y unida.

En la preparación para el remachado N. A. C. A. se realizan en el metal taladros normalizados cuya salida a la superficie exterior se avellana con una broca a 60° en lugar de 100° como es usual.

Los remaches se colocan en los taladros por el lado interior del recubrimiento y se apoya firmemente contra la cabeza una buterola conformada adecuadamente. Se monta en la pistola un útil para remachar bien liso y se comprime la espiga para formar una cabeza en la depresión cónica efectuada por el avellanador a 60° .

Después que el remache haya sido comprimido lo suficiente para llenar por completo el avellanado, se quita el sobrante de material que sobresale de la superficie exterior del recubrimiento con una pequeña muela rotativa llamada *pulidora de remaches*, que se maneja igual que una taladradora de mano, teniendo cuidado de no desgastar demasiado, realizando un cuidadoso ajuste de su marcha.