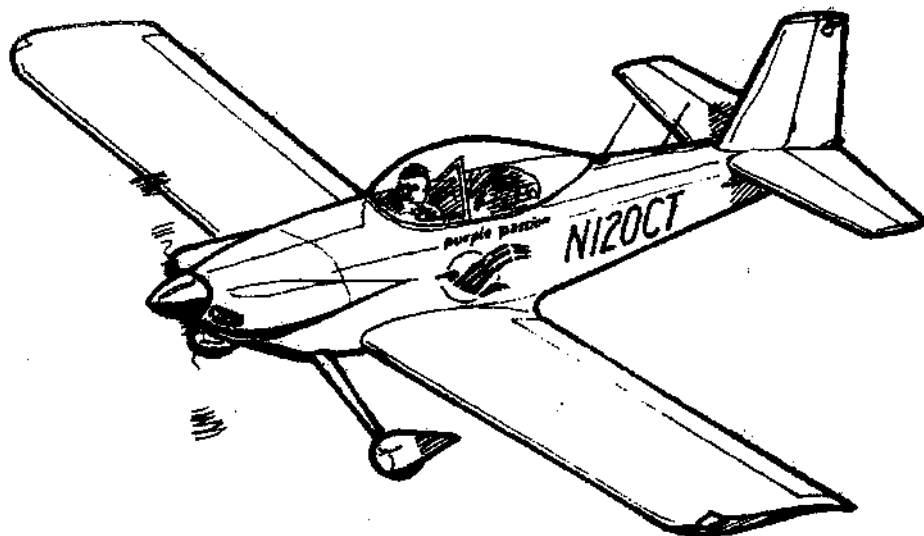


EAA



VANS RV4

REMACHADO

ADER SALICE

20

REMACHADO

Una aeronave posee la resistencia que le otorgan los mejores materiales y la firmeza de unión de los mismos, en el caso de las construidas con metales hay que considerar la fijación, que puede ser abulonado, soldado pegado o remachado.

La unión debe ser tan fuerte como las partes que se unen. El remachado es la solución más práctica para el eficionado sobre todo en trabajos con aluminio. La resistencia de un conjunto remachado depende de:

1. Diámetro del remache
2. Calidad del remache
3. Resistencia al corte del material del remache
4. Resistencia al corte del material que se remacha
5. Espesor del material
6. Las hileras de remaches colocadas para resistir el corte transversal.

El remache es fabricado con un pasador del material seleccionado y se le hace cabeza en un extremo, una vez colocado se le debe dar la forma de un hongo ablastado para de esta manera unir las piezas firmemente. Esta segunda cabeza se puede formar con un martillo bolita ó remachadora neumática.

Los remaches se dividen en dos que son: el de vastago macizo y los especiales.

Identificación

La variedad de materiales y funciones hace necesario conocer la normalización con la que se ha fabricado, esa norma determina: Material, Tratamiento térmico, Tipo de cabeza y dimensiones largo y diámetro. En la cabeza del remache por medio de letras y marcas las más comunes son:

A	Aluminio	1100 ó 3003	Resist. corte	9	Kg/mm ²
AD		2117 T		11	
D		2017 T		17	
ra					

DD	Aluminio	2024T	Resistenc. corte 21 Kg/mm^2
B	Aluminio	5056	
C	Cobre		
M	Monel		
CRS	Acero inoxidable		

CARACTERISTICAS

Los remaches fabricados con la denominación A0 sea 1100 son de aluminio 99,5, casi puro y debe ser usado para remachar chapas de aleación 1100 ó 3003, no necesitan tratamiento térmico **NO DEBEN USARSE EN ESTRUCTURAS**

Los remaches 2117T llamados como remache de montaje, se usan para la construcción de piezas estructurales en aleación de aluminio NO requieren tratamiento térmico. Se usan como vienen en el envase y tienen además una protección anódica contra la corrosión.

Los remaches 2017T y 2024.T se utilizan donde haya falta una mayor resistencia, éstos son los únicos que requieren ser tratados térmicamente antes de ser usados.

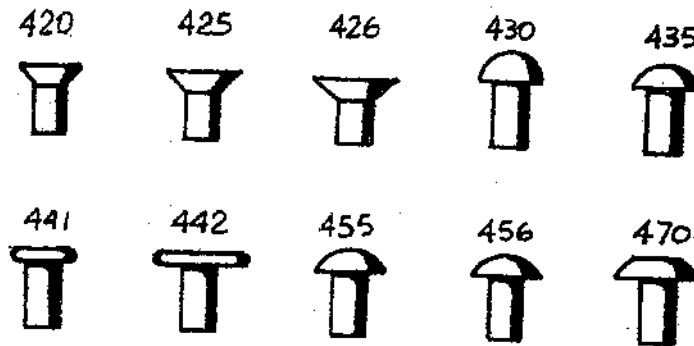
El tratamiento consiste en calentarlos a una temperatura entre 498° y 510° Centígrados, en un tiempo entre 5 y 30 minutos de acuerdo al diámetro del remache.

Al sacarlos del horno dentro de los 10 segundos se los colocan en agua fría ó baño de sal. Si el agua no está suficientemente fría 0°C es afectada la resistencia a la corrosión.

Luego de su enfriamiento los remaches comienzan a endurecerse, si se dejan a temperatura ambiente, llegando a su máxima dureza a los cuatro días del tratamiento.

En el siguiente gráfico veremos como se identi-

fican por la forma de la cabeza



Los remaches tratados térmicamente, durante las dos primeras horas estarán blandos como para ser trabajados, una forma de mantenerlos blandos es manteniéndolos en la heladera a temperatura inferior a 0°C.

Los remaches 5053 T ó W NO necesitan tratamiento térmico y se recomienda su empleo en chapas con alto contenido de magnesio.

Los remaches de acero dulce se usan para aceros, los de acero inoxidable con chapas del mismo material, su uso es en parallas y soportes de caño de escape.

Los remaches de Monel se usan para unir partes de aleación níquel acero, en algunos casos reemplazan a los de acero inoxidable.

El uso de remaches de cobre, no es muy común en aviación, su empleo es para sujetar diversos materiales. Cuero, plástico, madera y todo lo que el constructor considere como un detalle de adorno.

PROTECCION



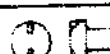
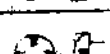
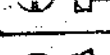
Los remaches tienen una capa protectora

colocada por el fabricante según la norma A.N, esta capa protege contra la corrosión, se usa cromato de zinc, anodizado ó metalizados.

La capa protectora se identifica por el color
 amarillo - cromato de zinc
 Gris perlado - anodizado
 Gris brillante - metalizado

En una emergencia, Ud puede pintar los remaches después de tratarlos y luego de colocados, con cromato de zinc

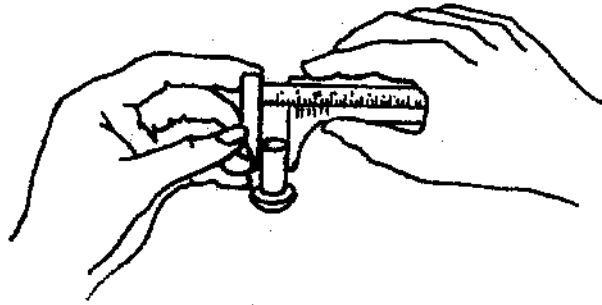
Ud puede conocer el material por la marca que lleva la cabeza

REMACHE	CODIGO	MARCA CABEZA	MATERIAL
	A	Lisa pintada rojo	1.100
	AD	Hoyuelo simple	2117
	DD	Dos marcas en relieve	2024
	B	Cruz en relieve Pintada marrón	5056
	M	Dos puntos	Monel

INDICACION DE DIAMETRO

El primer número que sigue a la designación de la elección del remache, indica su diámetro, dado en 32 avos de pulgada. Ejemplo: si es un -4 será igual a 4/32 o sea 1/8 de pulgada

El diámetro se mide en el extremo, por medio de un calibre a corredera.



INDICACION DE LONGITUD

El último número de la designación del remache indica la longitud, la cual está dada en 16 avos de pulgada. La longitud en los remaches fresados es desde la parte superior de la cabeza.



- A = ángulo del fresado
- a = tipo de cabeza
- d = diámetro
- l = Largo remache

Si en un plano, encontramos unicamente las especificaciones normalizadas de los remaches a utilizar y vemos una indicación como esta

AN 470 AD 5 8 decodificaremos que quiere decir.



- AN - Que es norma Army-Navy
- 470 - Que la cabeza es universal
- AD - Que la aleación con que está construido es 2017
- 5 - Que indica el diámetro en 32 avos de pulgada $5/32 = 1.56 \text{ mm}$.
- 8 - Que indica la longitud del vástago en 16 avos es decir $8/16 = 0.5 \text{ in} = 12.6 \text{ mm}$

Otro ejemplo

AN 426 D 4 5



- AN - Que es norma Army-Navy
- 426 - Que es cabeza fresada 100°
- D - Que es aleación 2117
- 4 - Que indica el diámetro en 32 avos de pulgada
- 5 - Que indica la longitud total del remache es decir $5/16 = 0.3125 \text{ in} = 8 \text{ mm}$.

Los diámetros más comunes son $3/32 - 1/8 - 5/32 - 3/16 - 1/4$.

Actualmente y por razones de economía en el mantenimiento de stock, los tipos de cabeza se han reducido a AN 470 cabeza universal y

AN 426 cabeza fresada de 100° los cuales pueden tener la nueva designación MS 20470 y MS 20426

MS = Military Specification.

SELECCION de los REMACHES

Hay factores como Tensiones en el punto de remachado, tipo y espesor del material y ubicacion de la pieza remachada, que rigen el tamaño, resistencia y tipo de cabeza que tendrá que tener el remache a seleccionar.

Si el lugar tiene efecto aerodinámico, deberá usarse cabeza embutida AN 426 y en la mayor parte de una aeronave cabeza universal AN 470. Si hay lugar y se requiere mayor resistencia se puede usar cabeza redonda AN ó cabeza plana AN 4.

El diámetro está directamente ligado al espesor de las láminas a unir ya que si se usa un remache muy grande en una chapa muy fina, la introducción del remache producirá una combadura; y en caso inverso un remache muy fino en una lámina gruesa la resistencia al corte no será suficiente.

Los remaches más utilizados varían entre $\frac{3}{32}$ de pulgada a $\frac{3}{8}$ " = 9,5 mm

Si un remache debe pasar por un tubo, se debe elegir un diámetro equivalente por lo menos a $\frac{1}{8}$ del diámetro del tubo.

Si es un acople de dos tubos el $\frac{1}{8}$ debe tomarse sobre el tubo de mayor diámetro, una buena práctica es calcular el mínimo tamaño del diámetro del remache y luego utilizar el remache siguiente en tamaño.

Para determinar la longitud total de un remache, se debe conocer el espesor de las chapas a unir. Esta medida se denomina longitud de agarre. La longitud total deberá ser la longitud de agarre más

la cantidad de material para hacer la contracabeza.

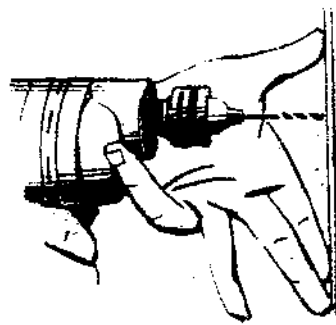
Generalmente es una vez y media el diámetro del remache.

COLOCACION DE LOS REMACHES

Generalmente los planos constructivos detallan los lugares, la distancia y medida de los remaches como así también su calidad.

Como primera medida debemos trazar las líneas o filas de colocación, la que debe marcarse con lápiz o marcador, no utilizar punta de trazar, pues la raya incide en la resistencia de la chapa dando origen a fractura de material.

El paso siguiente a la determinación de posición y número de los remaches es agujerear las piezas a unir. La primera condición para que el agujero esté correctamente realizado, debe ser hecho con una mecha debidamente afilada.



La segunda condición es la de mantener perpendicular la máquina de agujerear con referencia al plano de perforación.

Una forma práctica de iniciar el agujero es colocar la punta de la mecha en el lugar marcado y hacer girar el mandril con la mano, antes de

accionar la máquina eléctrica o neumática.

Una vez realizado el agujero es necesario sacar las rebabas con una herramienta o con una broca de mayor tamaño, esto se hace para que no queden virutas entre las dos chapas que harían una unión defectuosa.

Es conveniente hacer perforaciones de armado en un espacio que involucren 15 agujeros y allí colocar afianzadores "CLECO" o mediante tornillos para hacer que las chapas queden en posición firme para luego hacer las perforaciones con mayor calidad.

Los agujeros deben tener un diámetro ligeramente mayor que el diámetro del remache a colocar, generalmente entre 0,03 y 0,05 mm, por que si la medida es muy justa la chapa se abollará o formará estrías en el vástago del remache.

Hay que tener cuidado de no perforar muy grande pues las chapas tienden a deslizarse o torcerse lo cual dará un remachado defectuoso.

TABLA

ϕ = diámetro

ϕ Remache m/m Pulg	ϕ Agujero m/m	ϕ Mecha m/m
1,6 1/16	1,70 a 1,85	1,75
2,4 3/32	2,51 a 2,67	2,50
3,2 1/8	3,25 a 3,40	3,25
4 5/32	4,10 a 4,24	4
4,8 3/16	4,85 a 5,05	5
5,5 7/32	5,61 a 5,82	5,75
6,4 1/4	6,35 a 6,50	6,5

RECOMENDACIONES

Es aconsejable mantener los remaches separados en cajas distintas de acuerdo a las especificaciones para evitar colocar remaches de distintas resistencias a las correctas.

Para reemplazar remaches usados, se deberá usar el mismo diámetro, pero si el agujero está deformado se deberá rectificar el agujero y utilizar remaches del diámetro inmediato mayor.

Otra regla práctica para encontrar el diámetro del remache es medir 3 veces el espesor de la chapa más gruesa que se quiere unir, para chapas delgadas el diámetro, puede ser ligeramente mayor.

La distancia entre remaches, no debe ser menor de 3 veces el diámetro del remache, ni mayor de 24 veces el espesor del material a unir.

Como la resistencia de la estructura depende de la correcta colocación de los remaches, es necesario tener o fabricar algunas herramientas manuales para mejorar la calidad del trabajo.

Primero hay que disponer de un martillo bolita o de mecánico, cuyo peso se verá más adelante en un diagrama, a fin de que no tuerza el vástago, si es muy pesado y por el contrario, si es muy liviano obliga a darle mayor cantidad de golpes lo que produce un endurecimiento del material y le hace perder parte de su resistencia.

Segundo un tornillo con tuerca, o "CLECO", que tiene como finalidad reemplazar al remache durante el trabajo ajustando las chapas entre sí.

Tercero

Un cabecero o aguantador al cual se le deberá dar la cabeza o la forma de la cabeza para que al remacharlo de la forma exacta y no marque la chapa. Puede ser construido en acero 1050 para poder templearlo. Para el remachado al ras con remaches de cabeza fresada es conveniente usar cabeceros planos con un diámetro mayor, aproximadamente 25 mm de ϕ

Cuarto un aguantador, construido en un bloque de acero, las formas del bloque deben permitir su ubicación dentro de la estructura y tener un peso en función del remache utilizado, a fin de soportar el golpe del martillo o de la remachadora

Si el aguantador es muy liviano puede doblarse la zona debajo de la cabeza del remache hacia arriba, por el contrario si es muy pesado puede ocurrir lo inverso.

Peso del aguantador

Remache	Peso
2,4 mm 3/32"	0,900 a 1,200 Kg
3,2 mm 1/8"	1,200 a 1,600 Kg
4. mm 5/32"	1,300 a 1,800 Kg
4,8 mm 3/16"	1,600 a 2,000 Kg
6,4 mm 1/4"	2,000 a 2,500 Kg

Cuando se usan remaches de cabeza fresada es necesario hacer en la chapa exterior, el alfiler necesario para la cabeza fresada, esto se denomina avellanada de acuerdo con el ángulo de la cabeza.

En caso chapas cuyo espesor no lo permita habrá que hacer una pequeña matriz, macho y hembra para dar esta forma a la chapa

Hay dos métodos para el remachado a mano

El primero: es efectuar el martillado en la cabeza de fábrica por medio del cabecero y el aquantador se ubica sobre el vástago, tener cuidado que el vástago no sea muy largo y se doble.

El segundo: consiste en colocar doble aquantador, el cabecero y con otro cabecero plano se golpea el vástago hasta darle la forma de cabeza taller o contracabeza, este método es conocido como remachado invertido.

En ambos casos se debe tener en cuenta que el cabecero y el aquantador estén perpendiculares a las piezas a remachar, pues podría dañarse la zona adyacente.

Una buena práctica consiste en colocar en los cabeceros trozos de cinta adhesiva.

Peso Martillo	Ø Remache
150 gr	2 mm
200 gr	2 a 3,5 mm
300 gr	4 a 4,5 mm
400 gr	5 mm
500 gr	6 a 7 mm
600 gr	7 a 8 mm
700 gr	9 mm
800 gr	10 mm.

VANS RV4

Con esta máquina metálica equipada con Lycoming de 160 hp. el EAA y amigo CLAUDIO TONNINI realizó un vuelo record, uniendo New Jersey (USA) con Usuhaiá (R.A.) y regreso a Oshkosh (USA) voló desde el 30 de junio hasta el 30 de julio, totalizando más de 32.000 kilómetros, en vuelo solo.

Las etapas fueron: Malboro NJ, Wilmington NC, Jacksonville FL, Ft. Lauderdale FL Nassau, Georgetown, South Colcos, Puerto Rico, Antigua, Guadalupe, Martinique, Santa Lucia, Trinidad Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Marabá (BR) Araguaia (BR) Porto Nacional (BR) Carupi (BR) Brasilia (BR) Uberaba (BR) Sao Pablo (BR) Porto Alegre (BR) Durazno (UR) Aeroparque (RA) Bahía Blanca, Trelew, Comodoro Rivadavia, Rio Gallegos, Usuhaiá y regreso por la misma ruta a OSHKOSH, llegando a la Convención en Vuelo.

Debido a superar una buena cantidad de inconvenientes y mal tiempo, pero CLAUDIO logró su objetivo.

Deseo destacar la colaboración brindada por el Comando de Regiones Aereas, brind en cuanto al vuelo realizado en nuestro país.

CLAUDIO, es oriundo de San Pablo (BR) pero su trabajo lo tiene en los Estados Unidos de Norte América y su hobby es la aviación.

Otra experiencia fue un vuelo con un Cessna 210 desde EE.UU. a Rusia, 3 pilotos hicieron el vuelo por el atlantico norte, Canadá, Groenlandia, Suecia, Noruega, Rusia.

La EAA Argentina, entregó un modesto trofeo, a este amigo del aire, por su histórico vuelo en un avión EXPERIMENTAL.-

30 junio al 30 julio 1990
CLAUDIO TONNINI
VANS. RV4.
New Jersey - Usuhaiá - Oshkosh