

Torneado de un eje de volante al aire

Introducción.

Donal de Carle en su libro El torno del relojero apunta a cuatro maneras diferentes de afrontar el torneado de un eje de volante. Torneado al aire de una sola vez, torneado al aire en dos veces invirtiendo el eje, torneado entre puntas y torneado con mandril elástico. Cada método tiene ventajas e inconvenientes. Sí hay que decir que a finales del SXIX el 90% de los relojeros utilizaban el torneado entre puntas, aunque una de las causas es la extensión de tornos entre puntas y el inicio, y por tanto poco uso del torno moderno como lo apreciamos en la actualidad.

El método elegido es el torneado al aire con inversión y acabado final del pivote de abajo.

Principios básicos del torneado

Antes de torrear vamos a recordar los principios básicos. Antes de nada hay que **afilarse bien la herramienta de corte**. Es fundamental que la cara sea única y que los bordes brillen. La **Línea de corte de la herramienta debe estar a la altura del eje de la pieza**. Hay que ir **ajustando el soporte de mano** en altura y aproximándonos según se vaya reduciendo el diámetro de la pieza a mecanizar. **La herramienta de corte se posiciona de lado** y no de punta para que pueda deslizarse por el soporte de mano. **La pieza debe girar en el sentido del operador** o antihorario. Y por último un consejo de Perogrullo, **La herramienta de corte debe ser más dura** que la pieza a mecanizar.

Materiales y herramientas

Los materiales que se necesitan para hacer un eje de volante son:

Un torno con motor de unas 3500 RPM, con cabezal fijo bancada o barra y pie, el soporte en T o de mano más un juego surtido de pinzas americanas.

Un surtido de redondos de acero de diferentes diámetros revenidos al azul.



Dos buriles de tungsteno de cuadradillo de 2,2mm y de 1 mm. También sirven los buriles de HSS. Si utilizamos tungsteno necesitamos muelas diamantadas de grano 180-220.

Un soplete.

Lupa de 2x, 10x y pinzas. Si se tiene una lupa binocular de 10X-20X mejor.

Papel de lija de 800-12000 o Micromesh o limas de pivotes.



Calibre centesimal y calibre de pivotes.

Remachadora con sus botadores.

Sacaplatillos.

Catálogo de ejes de Ronda, lápiz y papel.

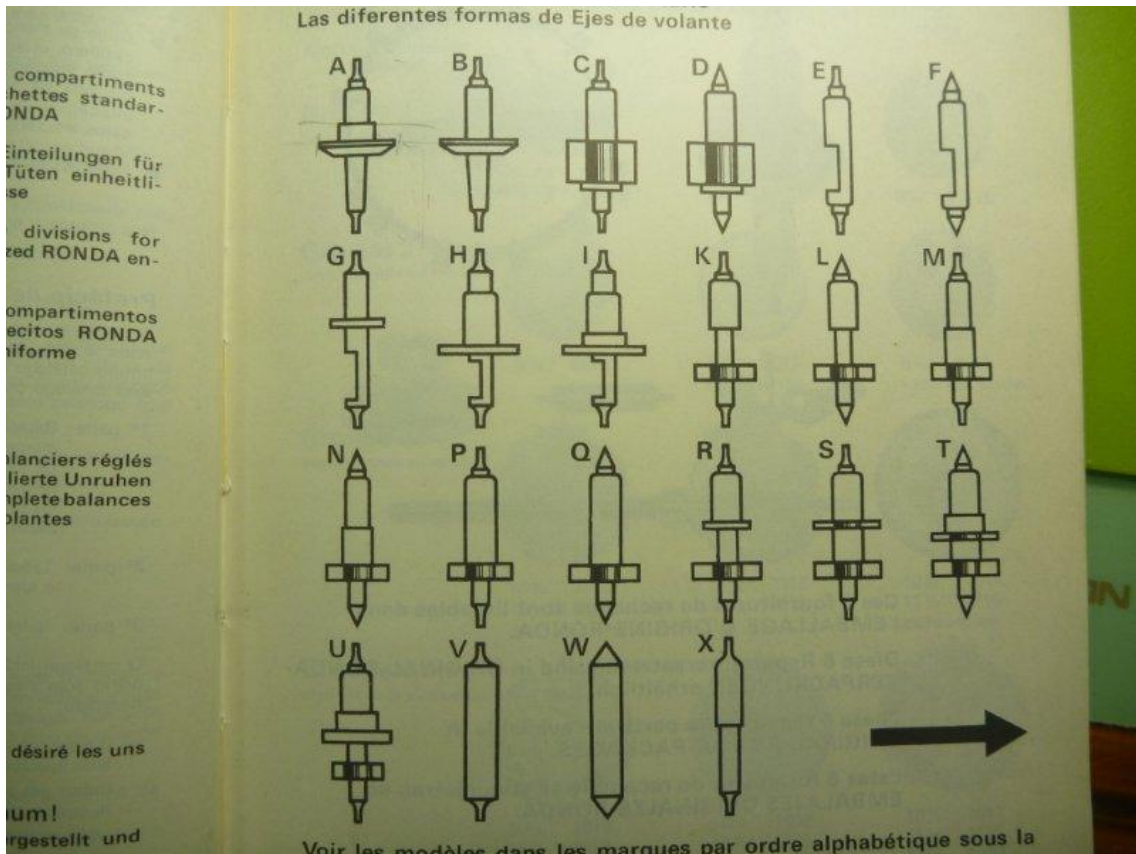
Fases

Se saca el eje roto. ¿Cómo? Se mueve la raqueta si el espiral es plano, se saca el pitón del portapitón y se descuelga el volante de su puente. Luego se quita la virola con el espiral haciendo palanca con un destornillador pequeño y afilado enfrentando en dos sitios. Se saca el platillo con un sacaplatillos o con el torno sujetando el eje superior y moviendo hacia fuera el platillo. Con el platax o con la remachadora se saca la llanta del volante, sujetando el volante y con un botador plano y hueco se golpea en el ajuste del pivote superior. Con el torno se puede sacar pasando el buril y quitando el leve remache del asiento superior del volante.







Se mide el eje roto con el calibre y se apuntan las medidas del dibujo que hemos puesto anteriormente. Si no tenemos el eje se busca en las tablas del catálogo Ronda.

El catálogo es una fuente importante a tener en cuenta. En las primeras páginas aparecen los tipos de ejes que suministraban



En el índice aparecen las marcas y la página para su búsqueda.

	Felsa	31
	Femga = Dama	18
	FHF	33
	Fleurier = FEF	30
	FMF = Montilier	56
	Font = FHF	33
	Fonwiller	27

Por ejemplo FHF pg 33. Vamos a esa página. Y buscamos el calibre. Por ejemplo el calibre 52 y vemos que su altura es de 307 centésimas..

****4833	$3\frac{3}{4} \times 10'''$	a vis	280
**1067	$3\frac{3}{4} \times 10'''$	59-21, 591-21 anul.	280
2093	$4\frac{3}{4}'''$	59 Inca	277
<u>1005</u>	<u>$4\frac{2}{3} \times 11'''$</u>	51	308
		52, 82, 92, 104,	
		122 vir. 45	<u>307</u>
*1004	$4\frac{2}{3} \times 11'''$	52 vir. 50	307
1071	$4\frac{2}{3} \times 11'''$	52 Inca	305
1008	$5\frac{1}{4}'''$		277
*1009	$5\frac{1}{4} \times 7'''$	130	285
1073	$5\frac{1}{4} \times 7'''$	130 Inca	282
**3318	$5\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{2}'''$	75, 751, 752, 753,	
		754, 755, 756, 757,	
		758, 759, 7510,	
		7511, 7512, 7513	
		à vis & annulaire	304

Apuntamos la referencia que es el número que está a la izquierda. 1005 y nos vamos a la lista que está ordenada por la altura

No		A	B	J	G	K
****4420	Elgin	307	163	82	34	50
****4220	Enicar	307	168	110	43	60
** 799	Eta	307	150	75	37	50
840	Eta	307	155	115	49	85
3222	Eta	307	152	80	37	50
****4209	Eta	307	165	100	37	50
***4052	Eta	307	165	100	37	70
***4044	Eta	307	165	100	37	70
****4742	Eta	307	165	100	37	70
3189	FEF	307	157	80	37	50
* 985	Felsa	307	160	85	43	55
*** 780	Felsa	307	155	100	37	60
***3747	Felsa	307	155	100	37	70
***3801	Felsa	307	155	100	37	70
1005	FHF	307	150	80	37	45

Nos va a dar las medidas más importantes del eje **A B J G K** pero no todas. Faltan la longitud y grosor de los pivotes y el ancho mayor del asiento del volante además de otras medidas menores en importancia.

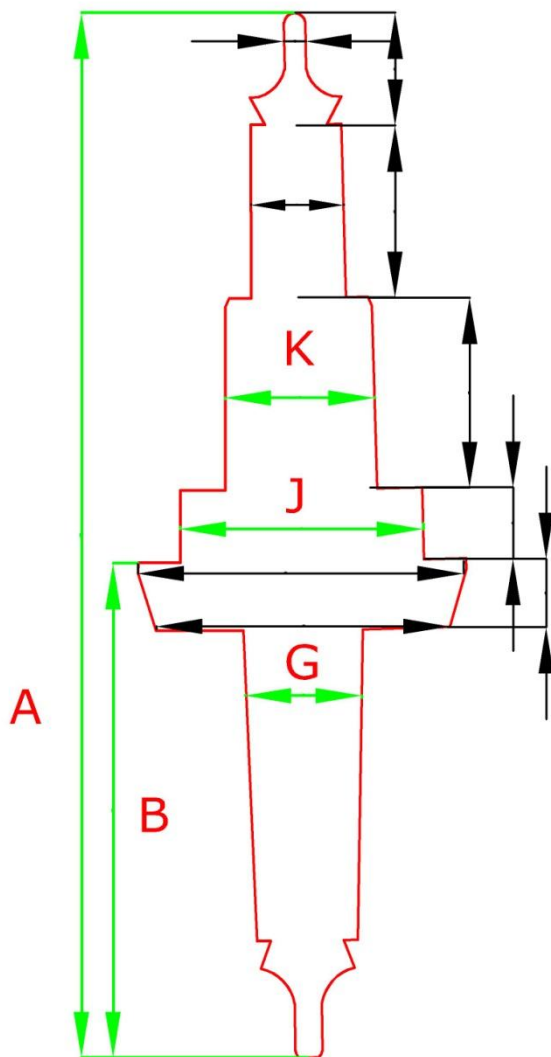
A es la altura total.

B La altura desde el asiento de la llanta del volante. Importante para que no tropiece la llanta con el puente del áncora.

J Asiento de la llanta . Debe ir lo más ajustada posible. A presión. Se suele hacer una pequeña incisión para que se pueda remachar muy levemente con un botador plano de agujero. Debe sobresalir como mucho dos o tres centésimas.

G Asiento del platillo. Este asiento debe ser cónico. Más grueso cuanto más arriba. Esta conicidad no debe superar las 4 centésimas.

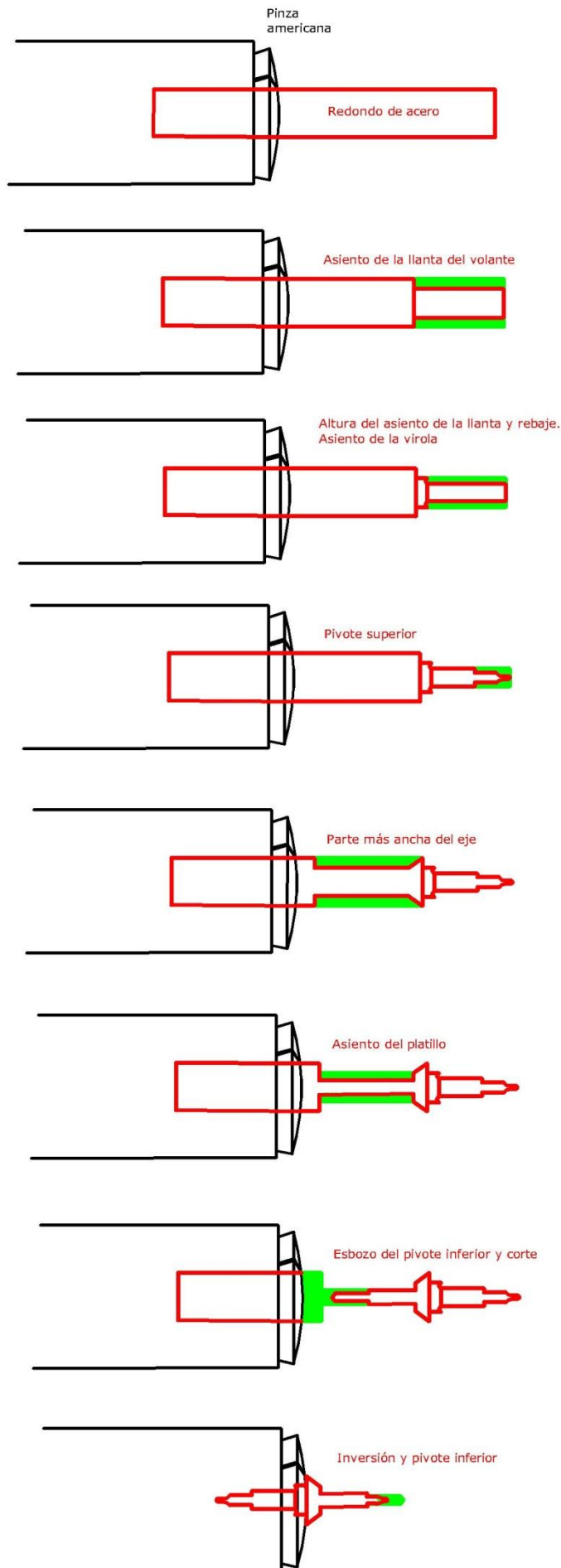
K Asiento de la virola. No debe dejarse con holgura y debe meterse la virola a presión. También se hace cónico como en el caso del platillo. Como la virola está rajada es menos importante el ajuste, ya que aunque se haga más grueso la virola cede un poco.



Las otras medidas son el grosor de los pivotes (se medirá el que está roto o se irá probando en sus centros) y el grosor total del volante que es a ojo. Debe permitir que la llanta apoye suficientemente.

Los asientos deben ser rectos y perpendiculares a excepción de los pivotes que son cóncavos y el asiento superior de J que debe llevar un pequeño vaciado para el ligerísimo remache.

Fases



Nada más empezar . SE AFILAN LOS BURILES. Con una piedra de diamante de 230 grit y se repasa, si se quiere, con una muela más fina de 600 o 1200 grit.



1º Se busca un redondo de acero de diámetro un poco superior al mayor grosor del eje que se vaya a hacer.

2º Si el acero es muy duro se destempla calentándolo al rojo cereza y se deja enfriar muy lentamente manteniendo el fuego en un punto distante. Si utilizamos acero azul revenido y

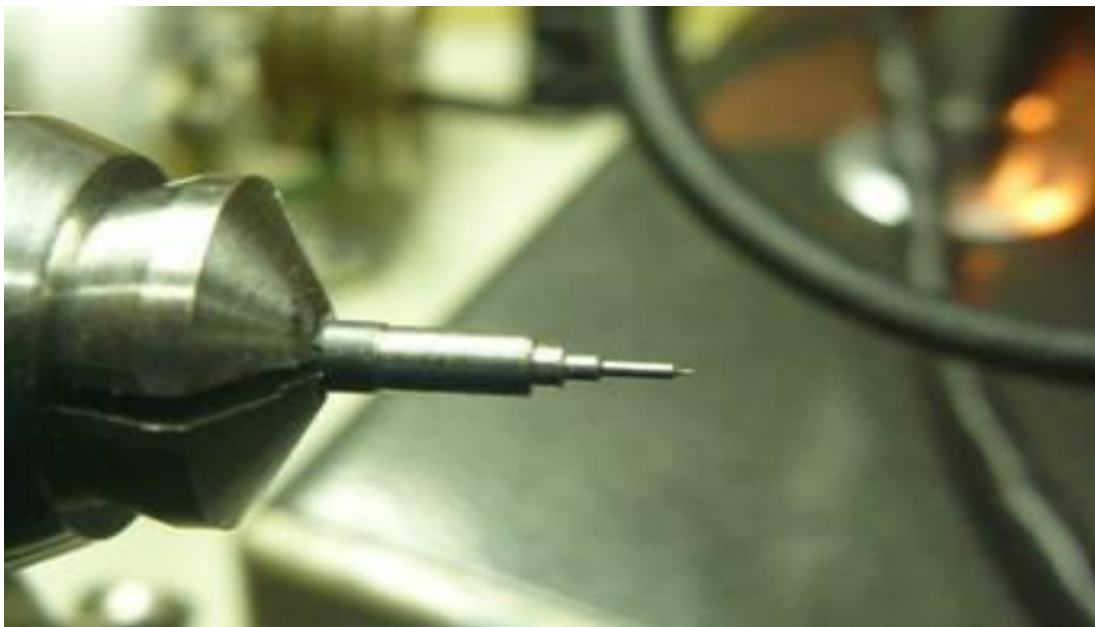
buriles de tungsteno no hace falta destemplan.

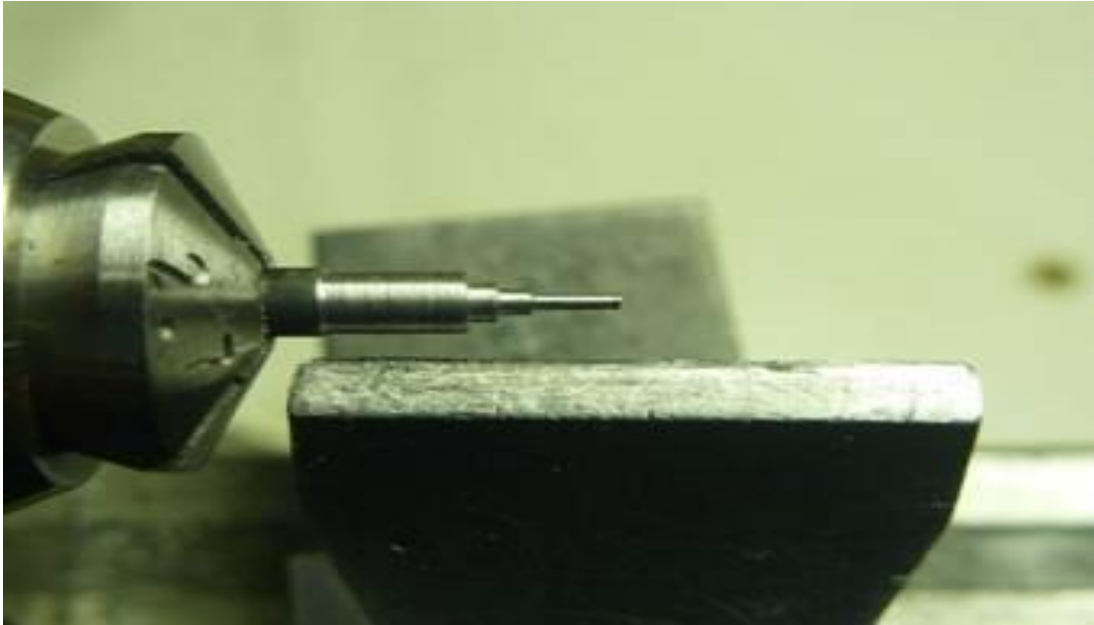
3º Se coloca en el torno el redondo y se hace la muesca de la altura total del eje.

4º Se tornea dejando el grosor exacto. Lo primero que vamos a hacer es la parte superior que comprende el asiento de la llanta, el de la virola y el pivote superior.

5º Se tornea la parte superior de eje. Primero el asiento del volante y se prueba el volante. Éste debe entrar con fricción y nunca con holgura. El asiento inferior donde reposa el volante debe ser completamente recto y el superior debe ser ligeramente cóncavo para poderlo remachar muy poco cuando se clave el eje en el volante. Luego hay que hacer el asiento de la virola y se prueba la virola. Como la virola está abierta permite cierto juego por lo que puede dejarse un par de centésimas más grande. A continuación se procede a rebajar un poco el eje hasta el final. En esta parte no se ajusta nada por lo que su grosor es más estético. Por último se hace el pivote superior. Este se comprueba con un calibre de pivotes que hemos utilizado previamente para medir el pivote del eje roto. El pivote se trabaja con buril hasta que consigamos un grosor como mucho de 15 a 20 centésimas. Se termina con la piedra de Arkansas retirando el soporte en T y metiéndola por debajo. Se pueden hacer pivotes con un grosor de 3 centésimas.

Ya tenemos la mitad superior de eje.





Se termina metiendo las lijas micromesh de más fuerte a más fina hasta conseguir un bruñido-pulido óptimo del pivote y del eje. También se puede acabar con lima de pivotes. Se vuelven a AFILAR los buriles.

6° Sin quitar el eje del torno se procede a hacer del eje del volante por su parte más gruesa. No necesita mucha precisión.

7° Se procede a hacer el asiento del platillo sin darle la vuelta todavía.. Este debe ser cónico, siendo más grueso en la parte superior que en la inferior (diferencia de 3-4 centésimas dependiendo del tamaño del eje). Se prueba el platillo que debe entrar hacia la mitad del eje inferior.



8° Se corta el eje un poco más grande sin haber realizado del todo el pivote inferior.

9° Se da la vuelta al eje en el torno. Habrá que buscar una pinza nueva para que apriete en el asiento del volante que es la parte más gruesa y resistente del eje. Si la pinza hace tope con un asiento recto mejor porque permitirá que la pieza esté concéntrica. Se comprueba la concentricidad con la lupa. Si se ha perdido, se afloja la pinza y se vuelve a apretar hasta que se consiga.

10° Por último se hace el pivote inferior exactamente como el superior, y se lija la parte inferior del eje.

11° Una vez terminado se prueba con el puente del volante puesto y se comprueba el juego axial y vertical del eje. Se comprueba si la llanta del volante toca con el puente del áncora, si el espiral da con la rueda de centro o si el platillo está en su posición correcta con el áncora.



12. Se clava el volante con un botador plano con agujero en la remachadora, se comprueba en el compás de 8 si está en plano y se comprueba su peso en el equilibrador de volantes. Después con el mismo botador y en la misma posición se introduce el platillo y se marca su posición en el volante si no lo hemos hecho antes de sacar el eje roto. Se lleva al reloj y se coloca el puente de volante para comprobar que no roce y las holguras. Se marca ahora, – si no se ha hecho antes- en el volante la posición, donde va a ir el pitón, cuando está en la posición de equilibrio el áncora. Se lleva al banquillo y se coloca la virola con el espiral atendiendo la última marca que hemos hecho que es la posición del pitón de la espiral con respecto a la elipse del platillo, en el mismo agujero de la remachadora y el mismo botador. Se cuelga el eje al puente de volantea través del portapitón y se coloca todo en el reloj. Se comprueba y se ajusta.

Pivotes normales de asiento recto y pivotes de ejes de volante con asiento curvo.

Proporciones

El grosor de los pivotes de un eje de volante llevan el asiento cóncavo. El grosor es la quinta parte de su longitud frente a la tercera parte de un pivote normal de una rueda de asiento recto con chaflán.

