

figura 1

Al observar la foto (figura 1), se ve:

- Hay seis circunferencias tangentes interiores a la exterior y tangentes entre sí dos a dos.
- Dentro de cada una de estas circunferencias hay otras cuatro, también tangentes dos a dos y a la circunscrita.
- Los ejes que se toman son perpendiculares y pasando el vertical por los puntos de tangencia de cuatro de las circunferencias primeras. Por ello en la ilustración se ha girado el calado un poco, para tener el eje en la posición de partida.

El proceso a seguir es el siguiente (figura 2):

1. Para determinar las seis circunferencias, se divide la circunferencia mayor en 6 partes iguales, dibujando los radios. El problema se reduce a dibujar la circunferencia tangente al triángulo mixtilíneo, formado por dos radios contiguos y el arco comprendido entre ellos.
2. Si se dibuja la bisectriz del ángulo entre los radios, que corta al arco en el punto de tangencia T, desde el que se dibuja una línea perpendicular a la bisectriz, cortando a los radios en los puntos A y B, formando junto con el centro O el triángulo ABO. El problema queda reducido a determinar la circunferencia inscrita en dicho triángulo.

Para dibujar los seis arcos centrales (figura 3), se dibuja uno, tomándose la decisión de que sea tangente a la circunferencia y que pase por el centro de la mayor, es decir el problema se reduce a "circunferencia tangente a una recta, t, en el punto T" y que pase por el punto (centro) O. La resolución de este caso es sencilla basta:

- Dibujar la recta s, perpendicular a la t.
- Dibujar la mediatriz del segmento T"O, que corta a la perpendicular anterior en el centro O".
- El resto de los arcos se obtienen por simetría respecto del segmento TO y giro de  $120^\circ$ , respecto del centro O.

Ahora, antes de dibujar las seis circunferencias, se sigue similar proceso para dibujar las cuatro circunferencias (figura 2) tangentes a la determinada antes. Para esto se ha dibujado la circunferencia simétrica de la obtenida respecto del eje vertical. Una vez terminado esto, se eliminan las partes de los arcos que sobran, teniendo cuatro vejigas. Por último por giro se obtienen las seis circunferencias con sus cuatro vejigas (figura 4). Observa que una de las cuatro circunferencias es tangente en el punto T y que la línea TD es tangente a la circunferencia de los puntos de tangencia de las seis circunferencias. Esto último facilita el dibujo, cuando tengamos que girar todos los tetralobulos respecto del centro de la exterior.

Lo obtenido es la línea neutra o central del calado. Lo que hay que hacer ahora es dibujar arcos paralelos a esta línea neutra a la distancia de un milímetro, eliminando los tramos de arcos que sobren, quedando el dibujo como se muestra (figura 5).



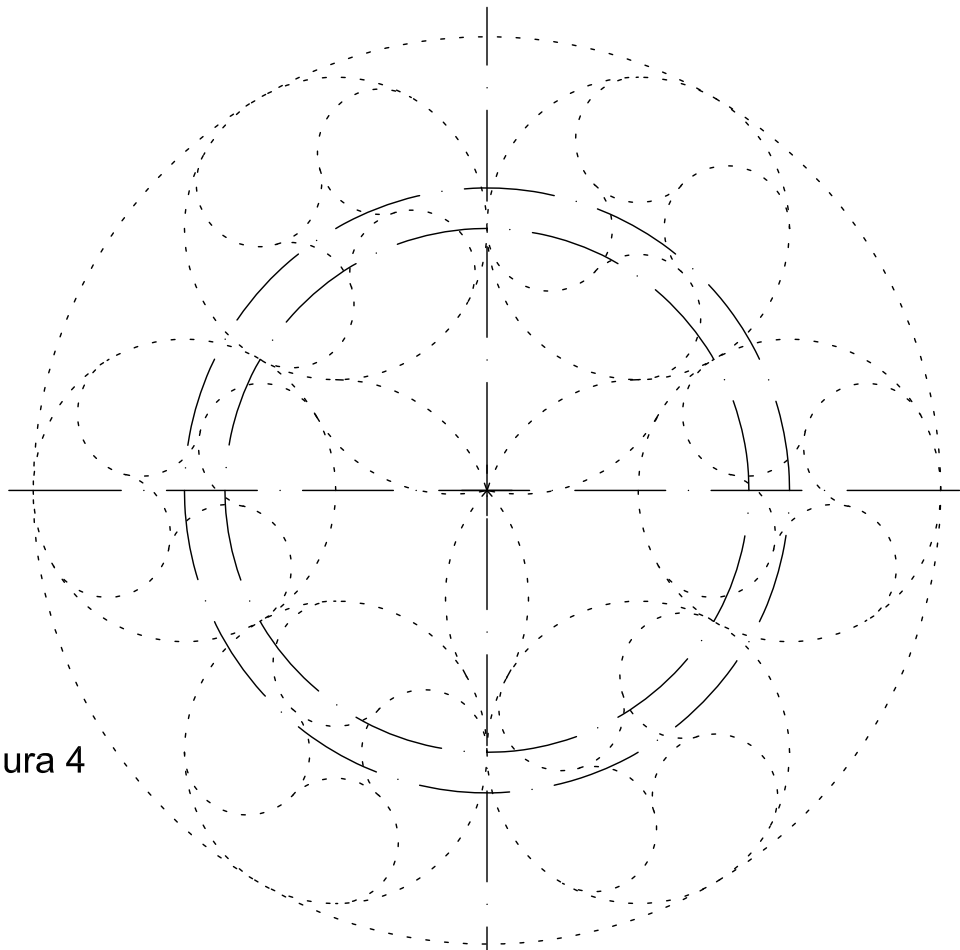


figura 4

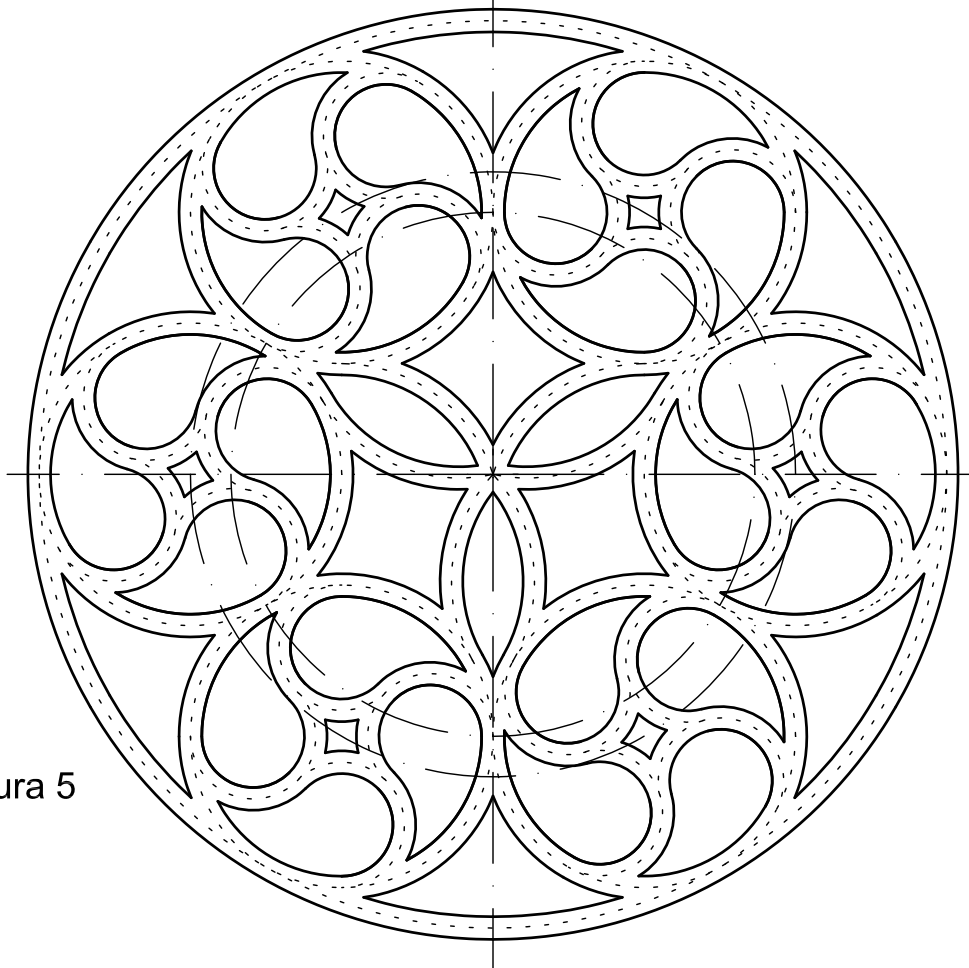


figura 5

