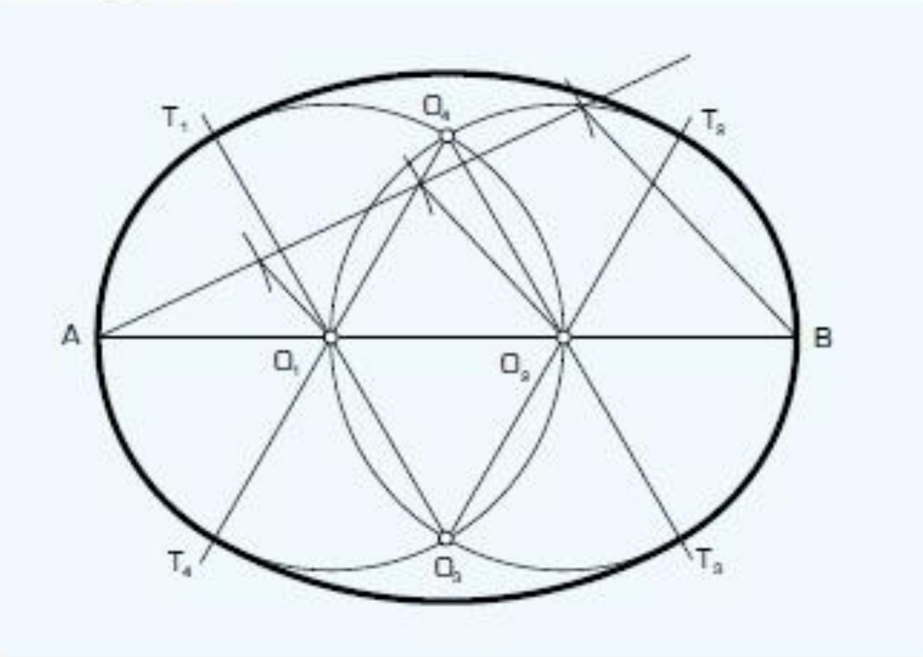
ÓVALO

El óvalo es una curva cerrada y plana formada por cuatro arcos de circunferencia enlazados entre sí. Tiene dos ejes de simetría perpendiculares entre sí denominados eje mayor y eje menor.

Construcción de un óvalo conocido su eje mayor

Dado el eje mayor **AB** el proceso a seguir es:

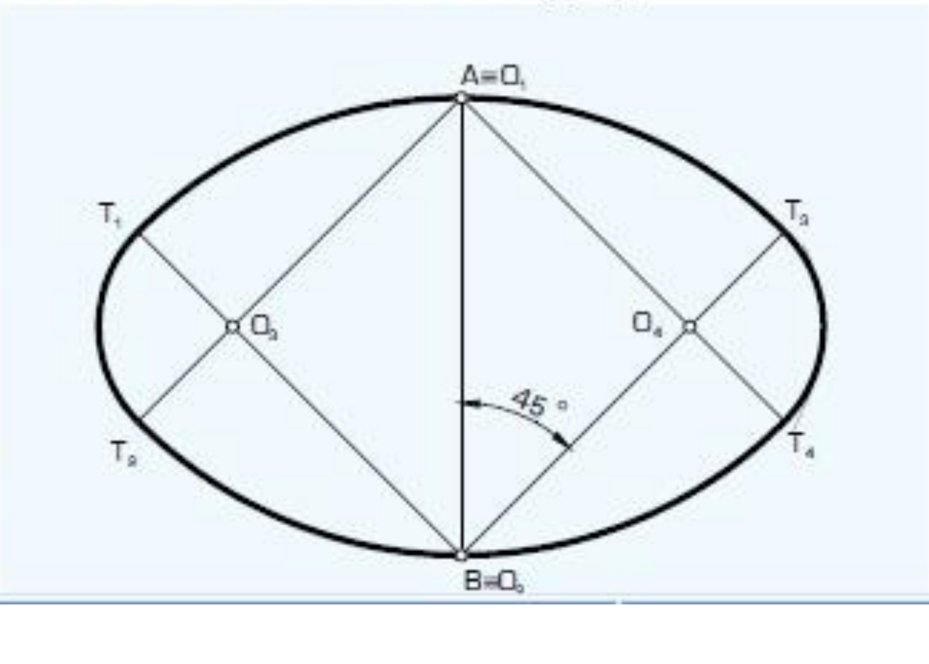
1. Se divide el eje **AB** en tres partes iguales, obteniendo los centros O_1 y O_2.
2. Con centro en O_1, y después en O_2 se trazan circunferencias que pasen por **A** y **B** respectivamente.
3. La intersección de estas dos circunferencias nos determinan los centros O_3 y O_4 .
4. Se une el centro O_3 con O_1 y O_2, obteniendo en sus prolongaciones los puntos de enlace T_1 y T_2 sobre las circunferencias.
5. Análogamente, se une el centro O_4 con O_1 y O_2, obteniendo en sus prolongaciones los puntos de enlace T_3 y T_4 sobre las circunferencias.
6. Con centro en O_3 se traza el arco T_1-T_2 y centro en O_4 el arco T_3-T_4.
7. Se completa el óvalo con los arcos de centros O_1 y O_2.



Construcción de un óvalo conocido su eje menor

Dado el eje menor **AB** de un óvalo el proceso a seguir es:

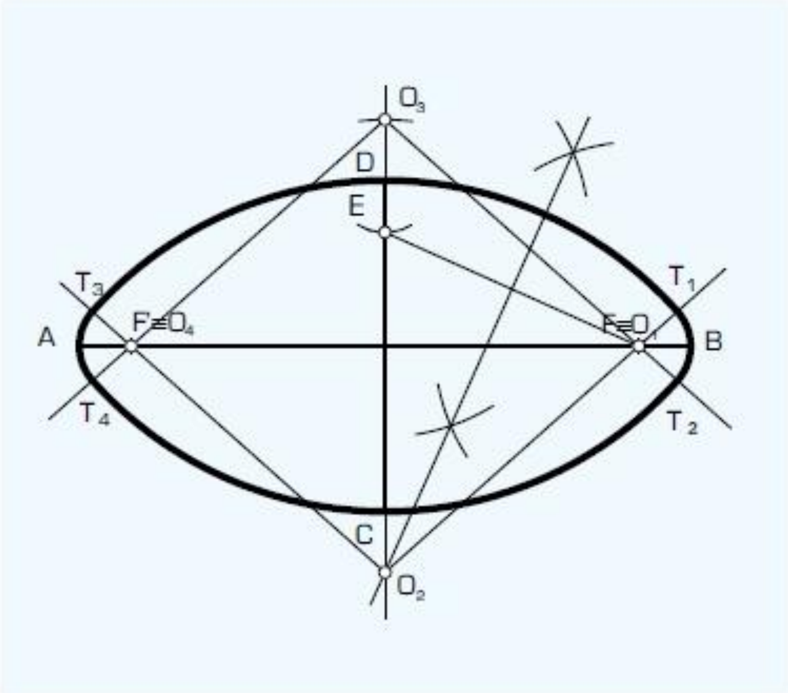
1. Por **A** y después por **B** se trazan rectas que formen con el eje menor un ángulo de 45º.
2. Las intersecciones de estas rectas nos determinan los centros O_3 y O_4.
3. Con centro en **A≡O_1** y después en **B≡O_2**, se trazan arcos de circunferencia de radio el eje menor **AB**.
4. Estos arcos nos determinan sobre las rectas trazadas en el apartado 2 los puntos de tangencia T_1, T_2, T_3 y T_4.
5. Con centro en O_3 y después en O_4 se continúa el trazado del óvalo, mediante los arcos que enlazan T_1-T_2 y T_3-T_4 respectivamente.



Construcción de un óvalo conocidos sus dos ejes

Dados los dos ejes **AB** y **CD** de un óvalo el proceso a seguir es:

1. En el eje menor se elige un punto cualquiera **E** y, sobre el eje mayor se determina otro punto **F** tal que **DE=BF**. Este punto **F≡O$_1$** así obtenido se corresponde con un centro de uno de los arcos de la curva.



2. Se une **E** con **F** y se traza su mediatriz, obteniendo sobre el eje menor o su prolongación el punto **O$_2$**, centro de otro de los arcos del óvalo.
3. Por simetría respecto a **AB** se obtiene **O$_3$** como simétrico de **O$_2$**.
4. Por simetría respecto a **CD** se obtiene **F'≡O$_4$** como simétrico de **F**.
5. Se determinan los puntos de tangencia entre cada dos arcos uniendo los centros de las circunferencias tangentes. Así, unimos **O$_2$** con **O$_1$** y **O$_4$**, y del mismo modo, unimos **O$_3$** con **O$_1$** y **O$_4$**.
6. Determinados los cuatro centros del óvalo se trazan los arcos correspondientes, iniciando su trazado con los arcos de centro **O$_2$** y **O$_3$** y completando la curva con los arcos de centro **O$_1$** y **O$_4$**.

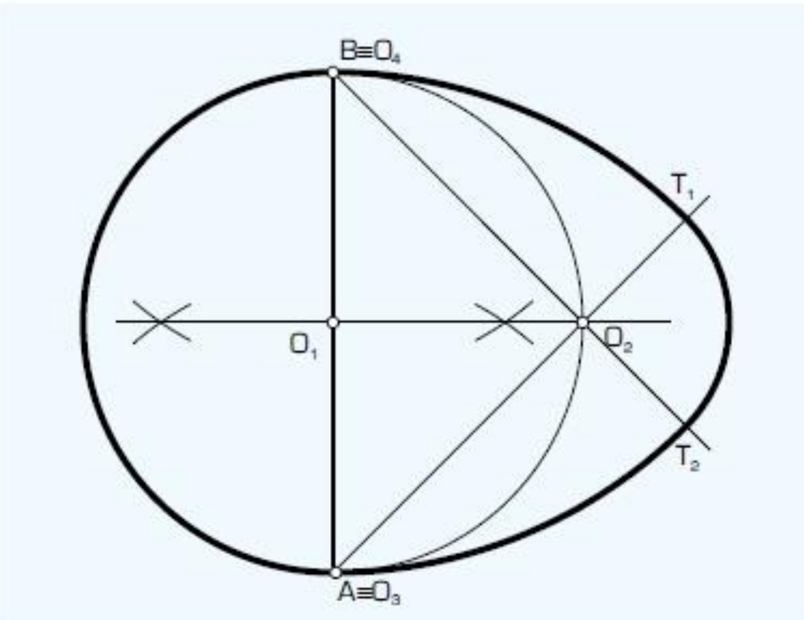
OVOIDE

El ovoide es una curva cerrada y plana formada por dos arcos de circunferencia iguales y otros dos desiguales enlazados entre sí. Tiene un solo eje de simetría, siendo su forma parecida a un huevo.

Construcción de un ovoide conocido su eje menor

Sea **AB** el eje menor, el proceso a seguir es:

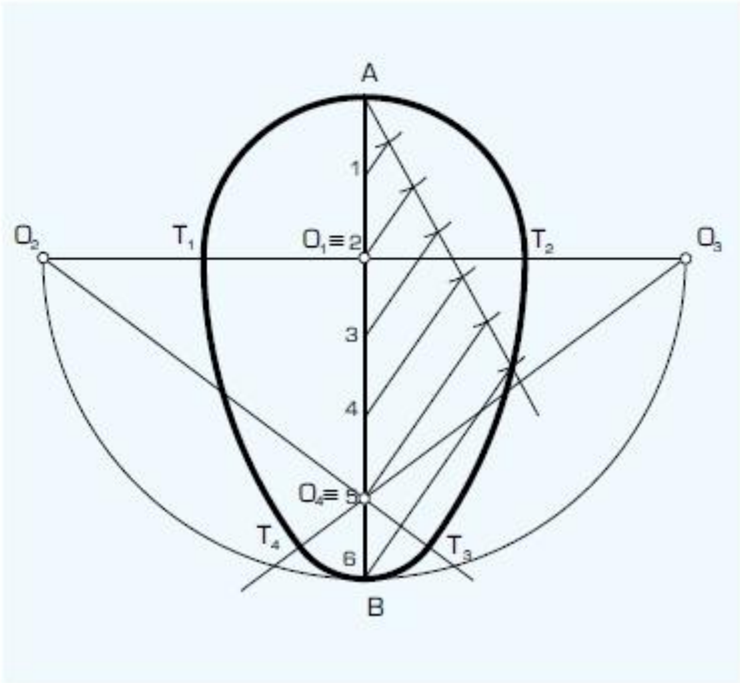
1. Se traza la mediatriz de **AB** obteniendo su punto medio **O$_1$**.
2. Con centro en **O$_1$** se dibuja la circunferencia que pasa por **A** y **B**, obteniendo en su intersección con la mediatriz el punto **O$_2$**.
3. La semicircunferencia de centro **O$_1$** forma parte del ovoide.
4. Se unen **A** y **B** con **O$_2$** y se prolongan dichas rectas.
5. Con centro en **A≡O$_3$** y después en **B≡O$_4$** se trazan arcos de radio el segmento **AB**, obteniendo los puntos de tangencia **T$_1$** y **T$_2$**.
6. Con centro en **O$_2$** se traza el arco **T$_1$-T$_2$** que completa el trazado del ovoide.



Construcción de un ovoide conocido su eje mayor

Sea **AB** el eje mayor, el proceso a seguir es:

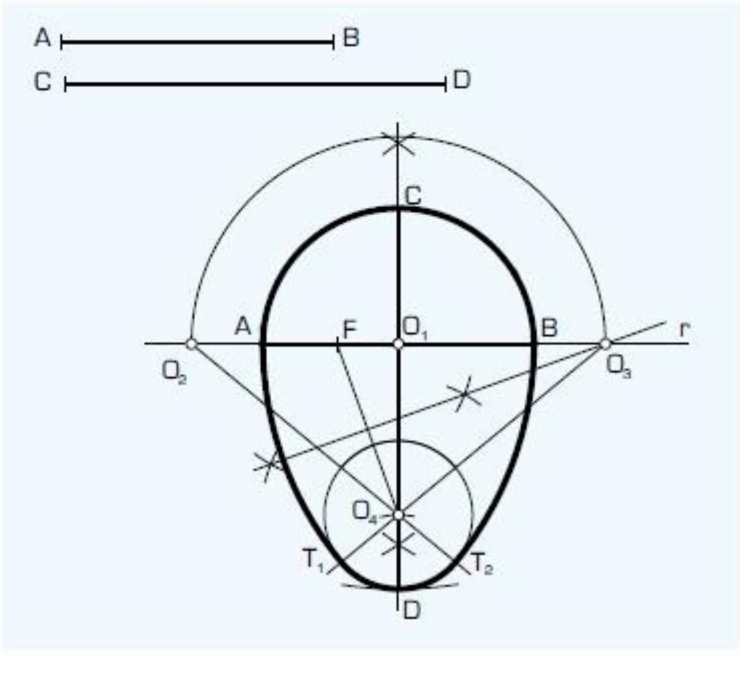
1. Se divide el eje **AB** en 6 partes iguales y, por la división número **2** se traza una recta perpendicular a éste.
2. Con centro en **2≡O_1** y radio **2A** se traza una semicircunferencia, obteniendo los puntos de tangencia **T_1** y **T_2**.
3. Con centro en **2≡O_1** y radio **2B** se traza otra semicircunferencia, obteniendo los puntos **O_2** y **O_3**.
4. Se unen **O_2** y **O_3** con la división nº **5** del eje mayor y se prolongan.
5. Con centro en **O_2** y después en **O_3** se trazan arcos de radio **O_2T_2** y **O_3T_1**, obteniendo los puntos de enlace **T_3** y **T_4** respectivamente.
6. Se completa el ovoide trazando el arco de centro **5≡O_4** que une **T_3** con **T_4** pasando por **B**.



Construcción de un ovoide conocidos sus dos ejes

Dados los segmentos **AB** y **CD** que representan el eje menor y mayor del ovoide respectivamente, el proceso a seguir es:

1. Sobre una recta **r** se sitúa el eje menor **AB** y se traza su mediatriz, obteniendo su punto medio **O_1**.
2. Con centro en **O_1** se traza la semicircunferencia que pasa por **A** y **B**, obteniendo el punto **C** (extremo del eje mayor).
3. A partir de **C** se lleva el eje mayor **CD**, obteniendo **D**.
4. Se elige un punto cualquiera **F** en el eje menor, y se obtiene **O_4** en el eje mayor tal que **AF=DO_4**.
5. Se une **F** con **O_4** y se traza su mediatriz, obteniendo el centro **O_3** sobre el eje menor o su prolongación.
6. Se obtiene el centro **O_2** simétrico de **O_3** respecto al eje mayor.
7. Se unen **O_3** y **O_2** con **O_4** y se prolongan.
8. Con centro en **O_3** y después en **O_2** y radio las magnitudes **O_3A** y **O_2B** respectivamente, se trazan arcos, obteniendo los puntos de tangencia **T_1** y **T_2**.
9. Se completa el ovoide trazando el arco de centro **O_4** que une **T_1** con **T_2** pasando por **D**.



Trazado de la elipse por puntos conocidos los ejes principales

Dados los ejes principales de un elipse **AB** y **CD**, y los focos $\mathbf{F_1}$ y $\mathbf{F_2}$ de la elipse, el proceso que se sigue es:

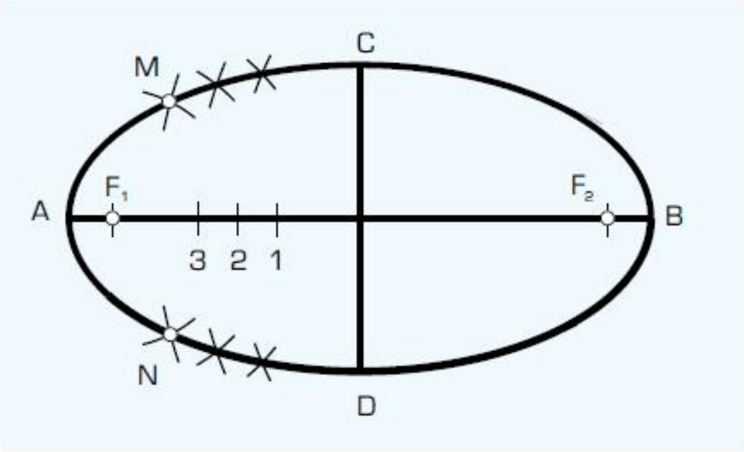
1. Sobre el eje mayor **AB** se marcan una serie de puntos **1**, **2**, **3**... comprendidos entre los focos y el centro.

2. Con centro en $\mathbf{F_1}$ y radio **A1** se traza un arco por encima y otro por debajo de **AB**.

3. Con centro en $\mathbf{F_2}$ y radio **B1** se trazan otros arcos que se cortan con los anteriores en los puntos **M** y **N** de la elipse.

4. Se repite el mismo proceso para otros puntos (**2**, **3**...), obteniéndose más puntos de la curva.

5. La unión (a mano alzada o con plantillas) de los puntos así obtenidos nos determina la elipse.



Trazado de la elipse por haces proyectivos dados sus ejes conjugados

Sean **AB** y **CD** los ejes conjugados de la elipse. El proceso a seguir para su construcción es:

1. Se dibuja el paralelogramo **MNQP** trazando por los extremos de los ejes paralelas a los mismos.

2. Se divide el semieje mayor **OA** en un número cualquiera de partes iguales, por ejemplo cuatro, y numeramos con **1**, **2**, **3**.

3. Se divide el semilado menor del paralelogramo en el mismo número de partes iguales, y numeramos con **1'**, **2'**, **3'**.

4. Desde los extremos del eje menor **D** y **C** se trazan rectas que pasen por **1**, **2** y **3** y por **1'**, **2'** y **3'** respectivamente. Las intersecciones de estas rectas que unen puntos del mismo nombre nos determinan puntos de la elipse.

5. Siguiendo un proceso análogo se obtienen otros puntos de la curva.

6. La unión (a mano alzada o con plantillas) de los puntos así obtenidos nos determina la elipse.

Este mismo proceso puede utilizarse si los ejes son los principales.