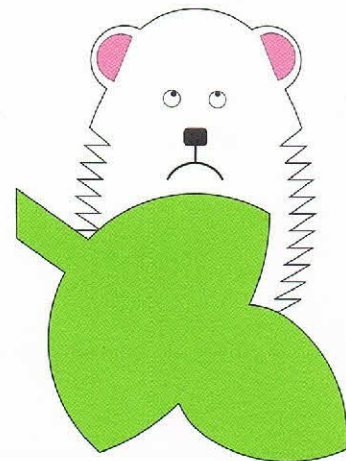


Z

# 1. el erizo



## ► PREPARACIÓN:

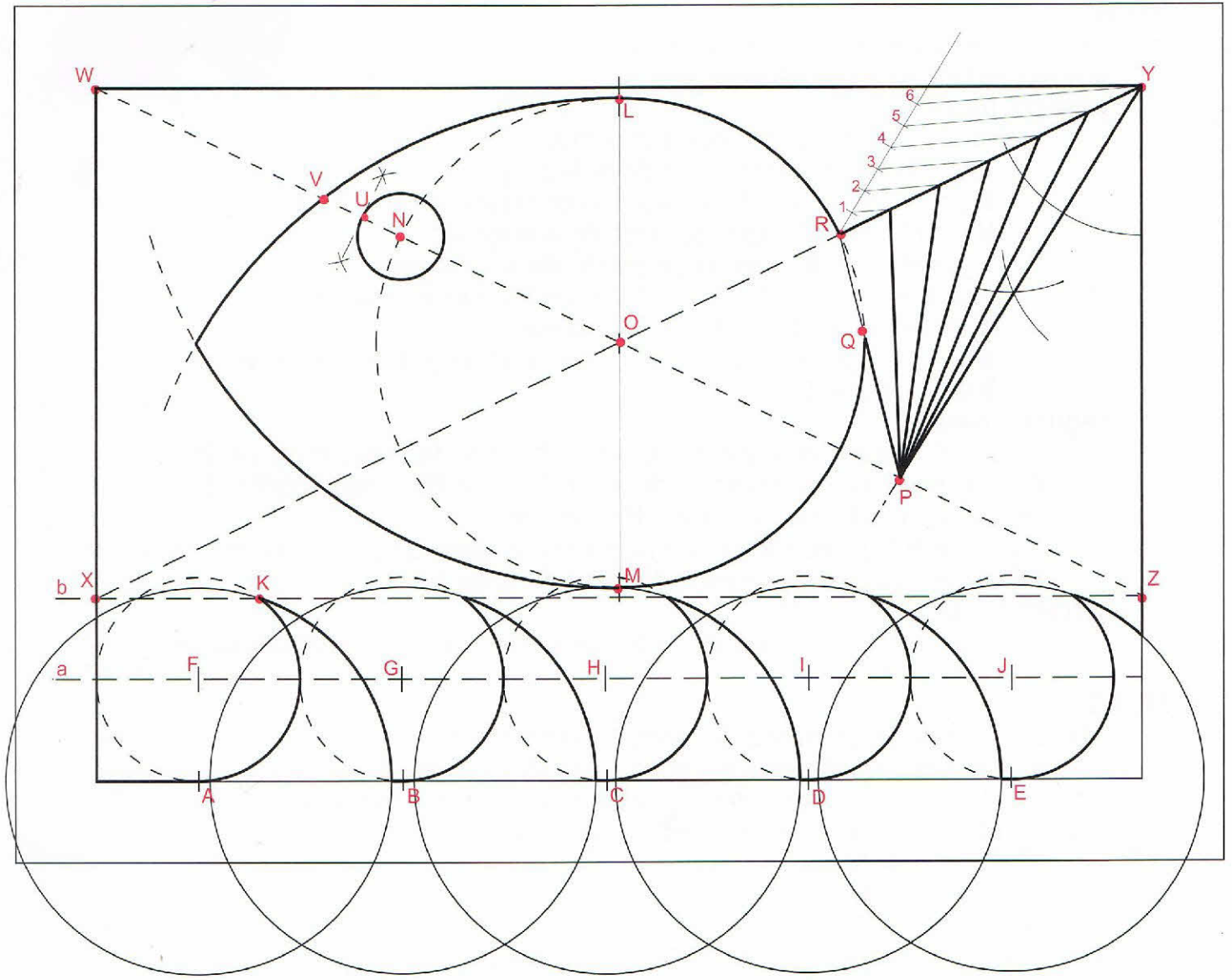
- Colocar la lámina en posición vertical.
- Dibujar los ejes de simetría vertical y horizontal de la lámina.
- Dibujar la diagonal **VZ** del rectángulo inferior del papel.

## ► HOJA:

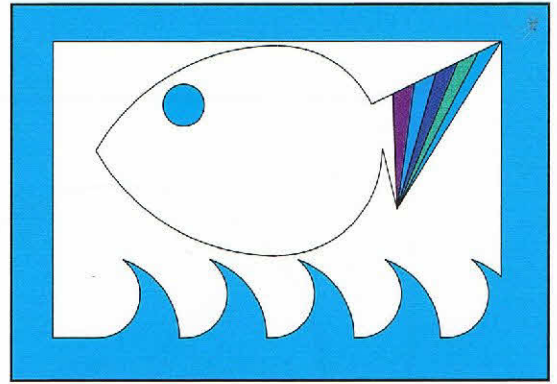
- *Se construye sabiendo que la diagonal VZ que has trazado es su eje de simetría.*
- **primera parte:**
  - Marcar en la diagonal los siguientes puntos:
    - **A** (a 50 mm del origen izquierdo de la diagonal).
    - **B** (en la intersección de la diagonal con el eje vertical de la lámina).
    - **H** (a 165 mm del origen izquierdo de la diagonal).
  - Trazar por el punto **A** la recta **r** perpendicular a la diagonal.
  - Localizar **C** en la intersección de **r** con el eje horizontal de la lámina.
  - Trazar las rectas **a** y **b** paralelas a la diagonal:
    - **a** (a 12 mm por encima). Localiza además el punto **F** en el eje horizontal.
    - **b** (por el punto **C**).
- **segunda parte:**
  - Dibujar el arco de circunferencia de centro **B** y radio **BC** hasta encontrar **D**.
  - Dibujar el arco de circunferencia de centro **F** y radio **FD** hasta encontrar **E**.
  - Dibujar la circunferencia de centro **H** y radio **HE**.
  - Trazar por **H** la perpendicular a la diagonal y localizar **G** y **J** en la circunferencia.
  - Dibujar el arco de circunferencia de centro **J** y radio **JG**.
- **tercera parte:**
  - Terminar el resto del dibujo sabiendo que existe simetría entre las dos partes.

## ► ERIZO:

- Dibujar el arco de circunferencia de centro **F** y radio 150 mm.
- Dibujar el arco de circunferencia de centro **F** y radio 135 mm.
- Dibujar al otro lado los arcos simétricos respecto al eje vertical del papel.
- Localizar **M**. Localizar también en el eje los siguientes puntos:
  - **N** a 40 mm de **M**.
  - **P** a 20 mm de **N**.
  - **Q** a 20 mm de **P**.
- Dibujar por esos puntos las rectas horizontales **c**, **d** y **e**.
- observa el dibujo y dibuja las rectas **f**, **g** y las siguientes a 10 mm.
- **cabeza:**
  - Dibujar el arco de circunferencia de centro **P** y radio 50 mm.
- **orejas:**
  - Dibujar los arcos de circunferencia de centros **T** y **U** y radio 20 mm.
- **puas:**
  - Obseva la muestra y haz lo mismo.
- **cara:**
  - Puedes hacerla a tu gusto teniendo en cuenta que tiene que ser simétrica respecto al eje vertical.
  - Te puedes apoyar en la horizontales que has trazado.



## 2. el pez



### ▶ PREPARACIÓN:

- Coloca la lámina en posición horizontal.
- Márgenes a 2 cm.
- Rectas horizontales **a** y **b**.  
(a 25 mm y 45 mm del margen inferior).

### ▶ OLAS:

- Localizar sobre el margen horizontal y la recta **a** los puntos **A** y **F** (a 25 mm del margen izquierdo).
- Localizar sobre el margen horizontal los puntos **B**, **C**, **D** y **E** separados entre sí 50 mm.
- Localizar sobre la recta **a** los puntos **G**, **H**, **I** y **J** separados entre sí 50 mm.
- Dibujar las circunferencias pequeñas de centros **F**, **G**, **H**, **I** y **J** y radio 25 mm.
- Localizar el punto **K** (donde la primera circunferencia corta a la recta **b**).
- Dibujar el arco de circunferencia de centro **A** y radio **AK**.
- Dibujar el resto de los arcos de circunferencias siguiendo el mismo procedimiento que la anterior.

### ▶ PEZ:

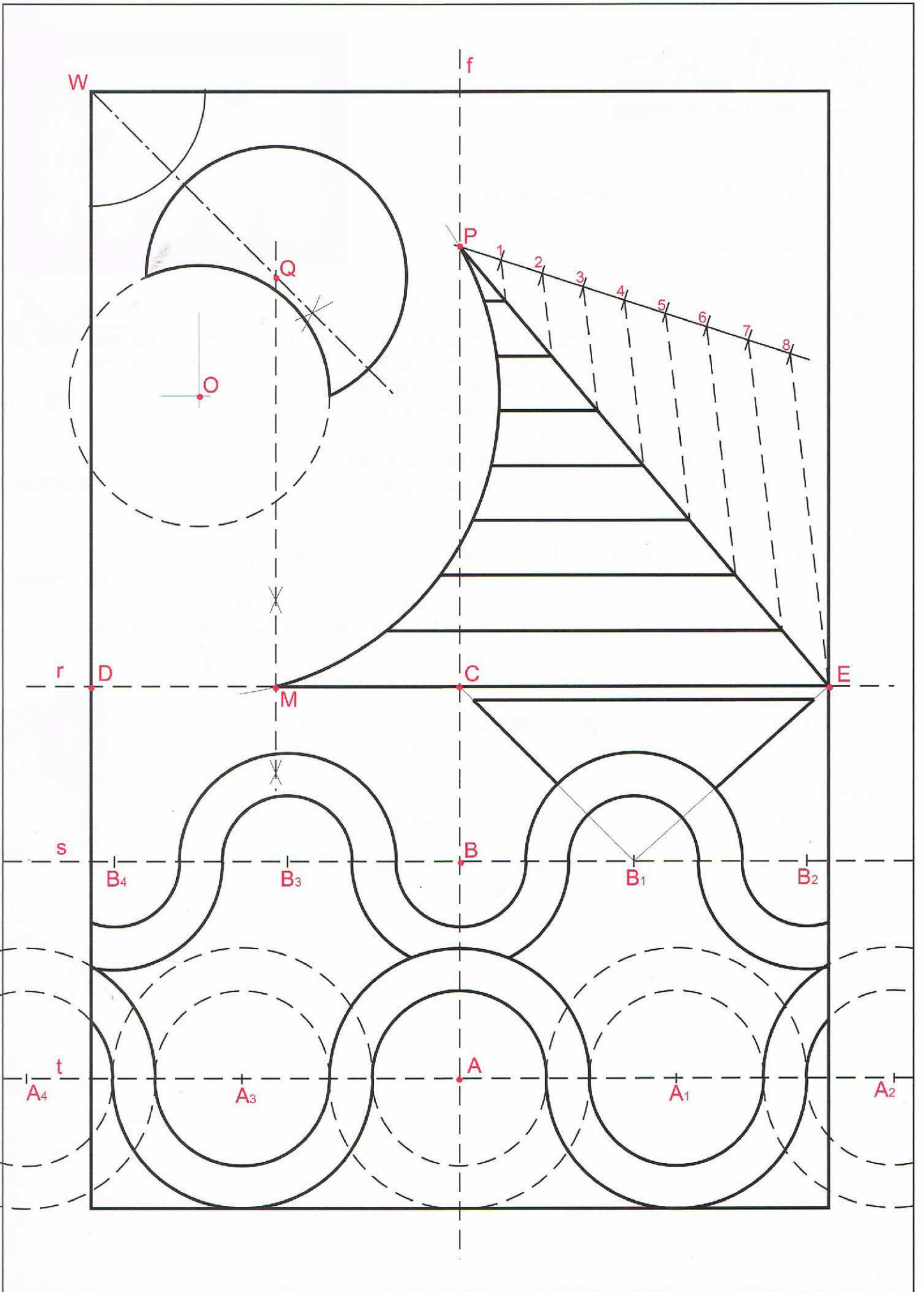
- Localizar los puntos **W**, **X**, **Y** y **Z** y trazar las diagonales del rectángulo que forman.
- Localizar el punto **O** (intersección de las diagonales) y dibujar la circunferencia de radio 60 mm.
- Dibujar un diámetro vertical en la circunferencia localizando los puntos **L** y **M**.
- Dibujar los arcos de circunferencia de centro **L** y radio **LM**, y de centro **M** y radio **ML**.

### ▶ OJO:

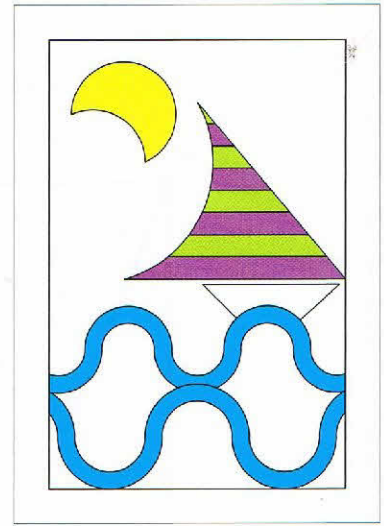
- Localizar los puntos **N** y **V**.
- Dibujar la mediatriz del segmento **NV** localizando el punto **U**.
- Dibujar la circunferencia de centro **N** y radio **NU**.

### ▶ COLA:

- Bisectriz del ángulo **Y** hasta cortar a la diagonal **WZ** en el punto **P**.
- Unir **P** con **R** hasta encontrar **Q**.
- Dividir el segmento **YR** en 6 partes iguales y unir cada punto con **P**.



# 3. el barco



## ► PREPARACIÓN:

- Coloca la lámina en posición vertical.
- Márgenes a 20 mm.
- Dibujar las rectas **t**, **s** y **r** (a 30, 80 y 120 mm del margen inferior).
- Dibujar la recta vertical **f**: en la mitad de la lámina.
- Localizar los puntos **A**, **B** y **C**: donde **f** corta a **t**, **s** y **r**.
- Localizar los puntos **D** y **E**: donde **r** corta a los márgenes.

## ► OLAS:

### • Fila inferior:

- Situar los puntos **A1**, **A2**, **A3**, y **A4** en la recta **t**. (Empezando por **A** y sabiendo que la separación entre ellos es 50 mm).
- Dibujar las coronas circulares:
  - centros: **A**, **A1**, **A2**, **A3**, y **A4**.
  - radios: 20 mm y 30 mm.
- Unir los arcos de las circunferencias como en el dibujo.

### • Fila superior:

- La construcción es igual que la anterior pero la separación de los puntos **B**, **B1**, **B2**, **B3** y **B4** es 40 mm y el radio de las circunferencias es 25 mm y 15 mm.

## ► LUNA: (Lúnula de las circunferencias de centros **O** y **Q**):

- Situar el punto **O**: a 70 mm del margen superior y a 25 mm del margen izquierdo.
- Dibujar la circunferencia de centro **O** y radio 30 mm.
- Situar el punto **Q**: en la intersección de la bisectriz del ángulo **W** con la mediatriz del segmento **DC**.
- Dibujar la circunferencia de centro **Q** y radio 30 mm.
- Repasar la lúnula según el dibujo.

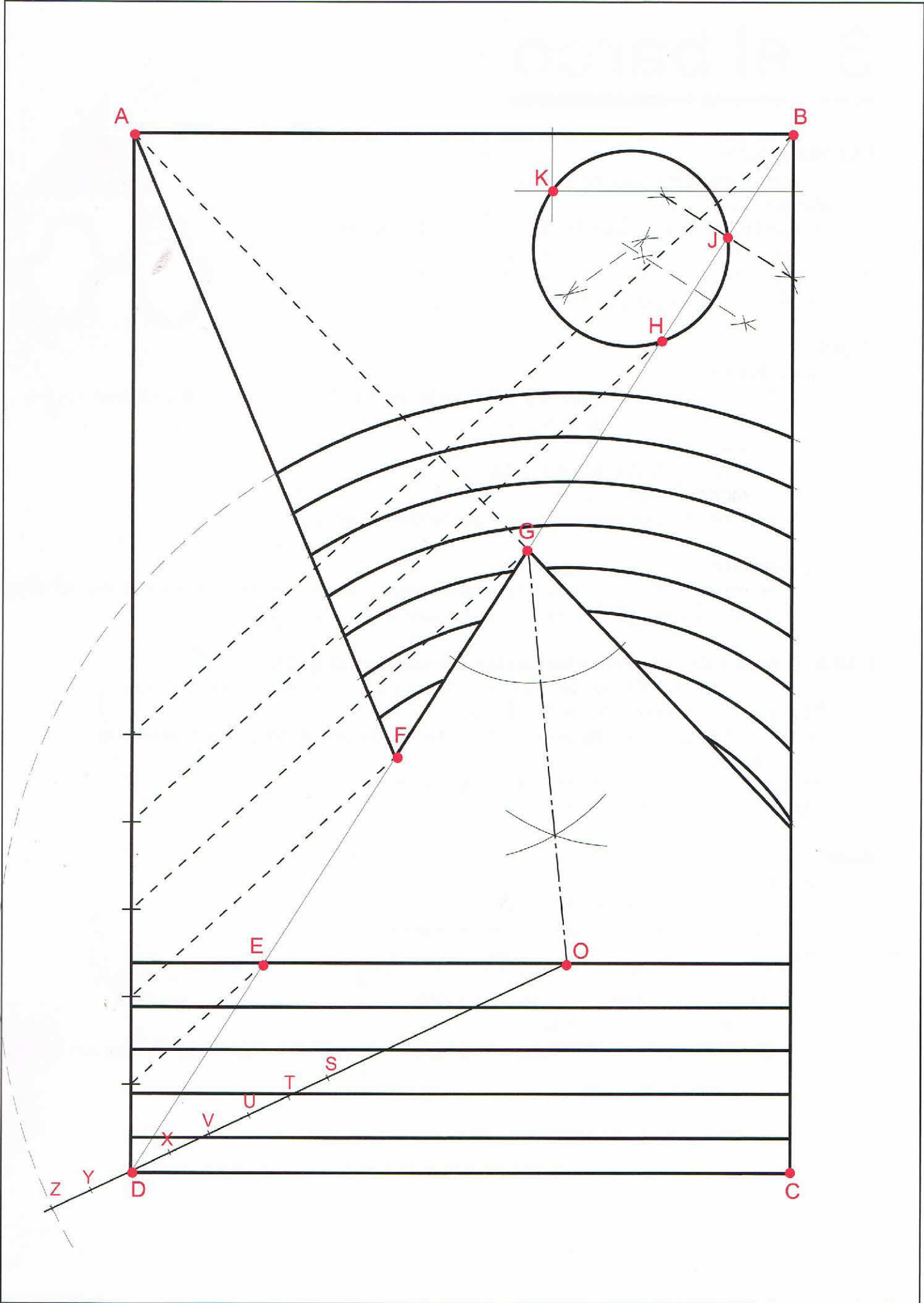
## ► BARCO:

### • casco:

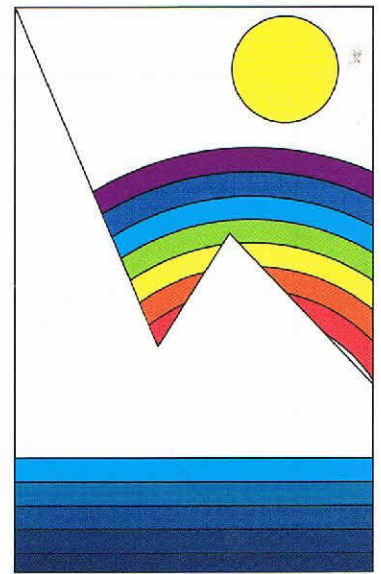
- Unir los puntos **C**, **E** y **B1**.
- Dibujar la paralela a **r** a 3 mm de separación y por debajo.

### • vela:

- Situar el punto **M**: punto medio del segmento **DC** (antes has hecho su mediatriz).
- Dibujar el arco **MP**: centro **O** y radio **OM**.
- Unir **P** con **E** y repasar **EM**.
- Dividir el segmento **PE** en 8 partes iguales y dibujar las horizontales por esas divisiones.



# 4. el arco iris



## ► PREPARACIÓN:

- Coloca la lámina en posición vertical.
- Márgenes a 30 mm (obtener el rectángulo **ABCD**).
- Dividir gráficamente la diagonal **DB** en 5 partes iguales.

## ► MONTAÑAS:

- Unir **A** y **G** hasta el margen derecho.
- Repasar los segmentos **GF** y **FA**.

## ► MAR:

- Dibujar la horizontal por el punto **E**.
- Dibujar las paralelas a 10 mm (el último espacio queda menor).

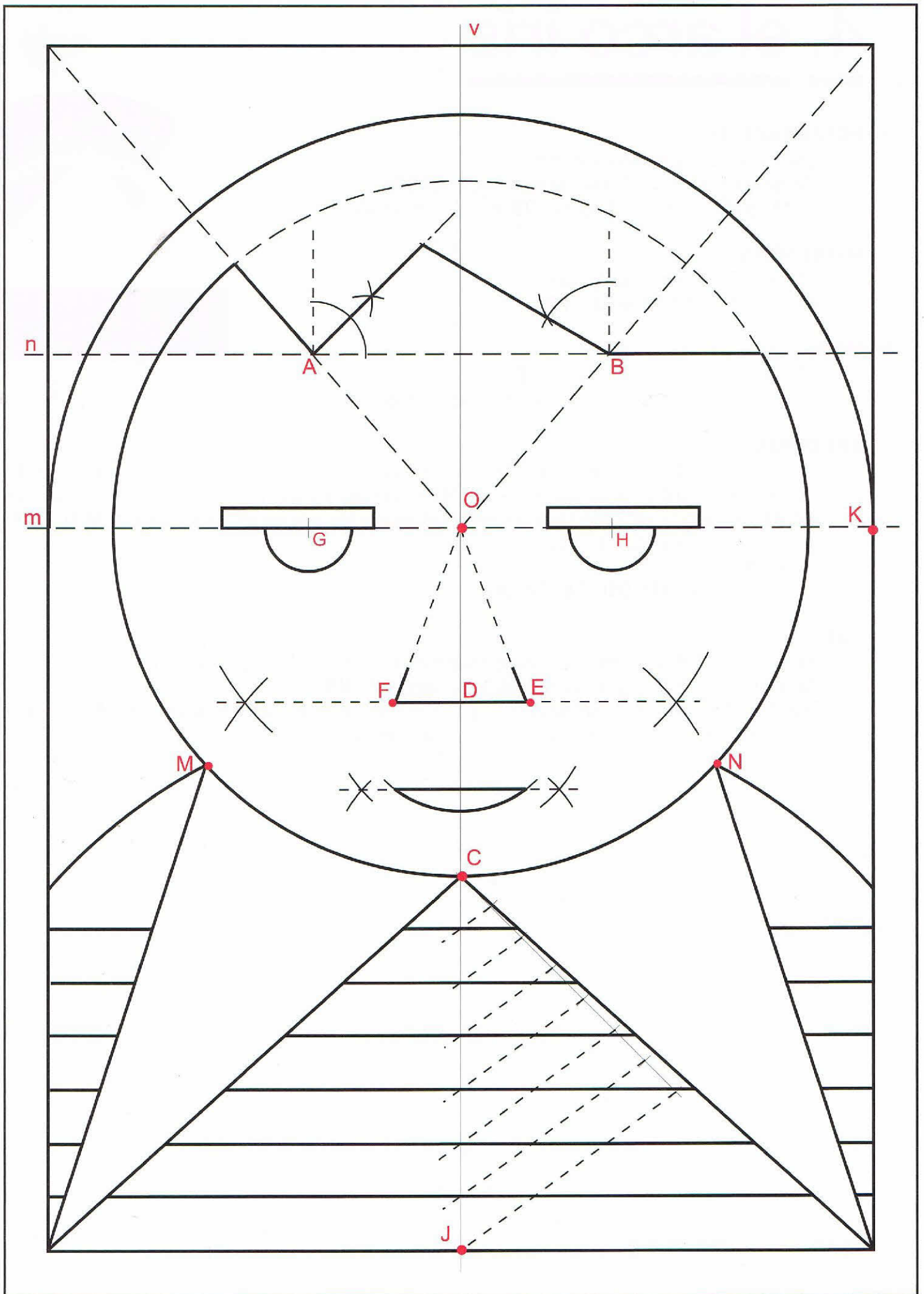
## ► ARCO IRIS:

- Hallar el punto **O**: en la intersección de la bisectriz del ángulo **G** con la horizontal que pasa por **E**.
- Dibujar la recta **OD** y marcar hacia la izquierda los puntos **Y** y **Z** a 10 mm del punto **D** y separados entre sí también 10 mm. Marcar a la misma distancia y hacia la derecha los puntos **X**, **V**, **U**, **T** y **S**.
- Arcos de circunferencia del arco iris:
  - centro: **O**
  - radios: **OZ**, **OY**, **OD**, **OX**, **OV**, **OU**...

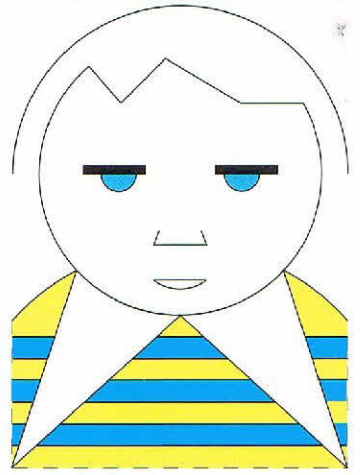
## ► SOL:

- Hallar el punto **K**: a 13 mm del margen superior y 55 mm del margen derecho.
- Hallar el punto **J** dibujando la mediatriz del segmento **HB**.
- Dibujar la circunferencia que pasa por los tres puntos **H**, **J** y **K**. Para hallar el centro **P** tienes que hacer las mediatrices de los segmentos que definen dichos puntos.





# 5. la cara



## ► PREPARACIÓN:

- Lámina en posición vertical.
- Márgenes a 10 mm.
- Recta vertical **v** en la mitad de la lámina.
- Rectas horizontales **n** y **m** (a 80 mm y 120 mm del margen superior).

## ► CARA:

- Localizar el punto **O** (en la intersección de las rectas **v** y **m**).
- Dibujar la circunferencia de centro **O** y radio 80 mm.

## ► PELO:

- Localizar el punto **K** (en la intersección de la recta **m** con el margen derecho).
- Dibujar la circunferencia de centro **O** y radio **OM**.

## ► FLEQUILLO:

- Unir el punto **O** con las esquinas superiores de los márgenes y localizar (en la intersección de estas rectas con la recta **n**) los puntos **A** y **B**.
- Dibujar los ángulos: **A** = 45°, **B** = 150°.

## ► NARIZ:

- Hallar el punto **C** (donde la circunferencia de la cara corta a la recta **v**).
- Dibujar la mediatriz del segmento **OC** hallando el punto **D**.
- Llevar 15 mm sobre la mediatriz a cada lado de **D**.
- Dibujar el triángulo **FOE** y repasar sólo una parte de los lados desiguales (8 mm).

## ► OJOS:

- Son semicircunferencias de radio 10mm. Los centros **G** y **H** están sobre la recta **m** a 35 mm del punto **O**.
- Las cejas son rectángulos que puedes dibujar aproximados, pero simétricos entre sí.

## ► BOCA:

- Dibujar la mediatriz del segmento **DC**.
- Dibujar el arco de circunferencia de centro **D** y radio 25 mm (hasta cortar a la mediatriz).

## ► CUERPO:

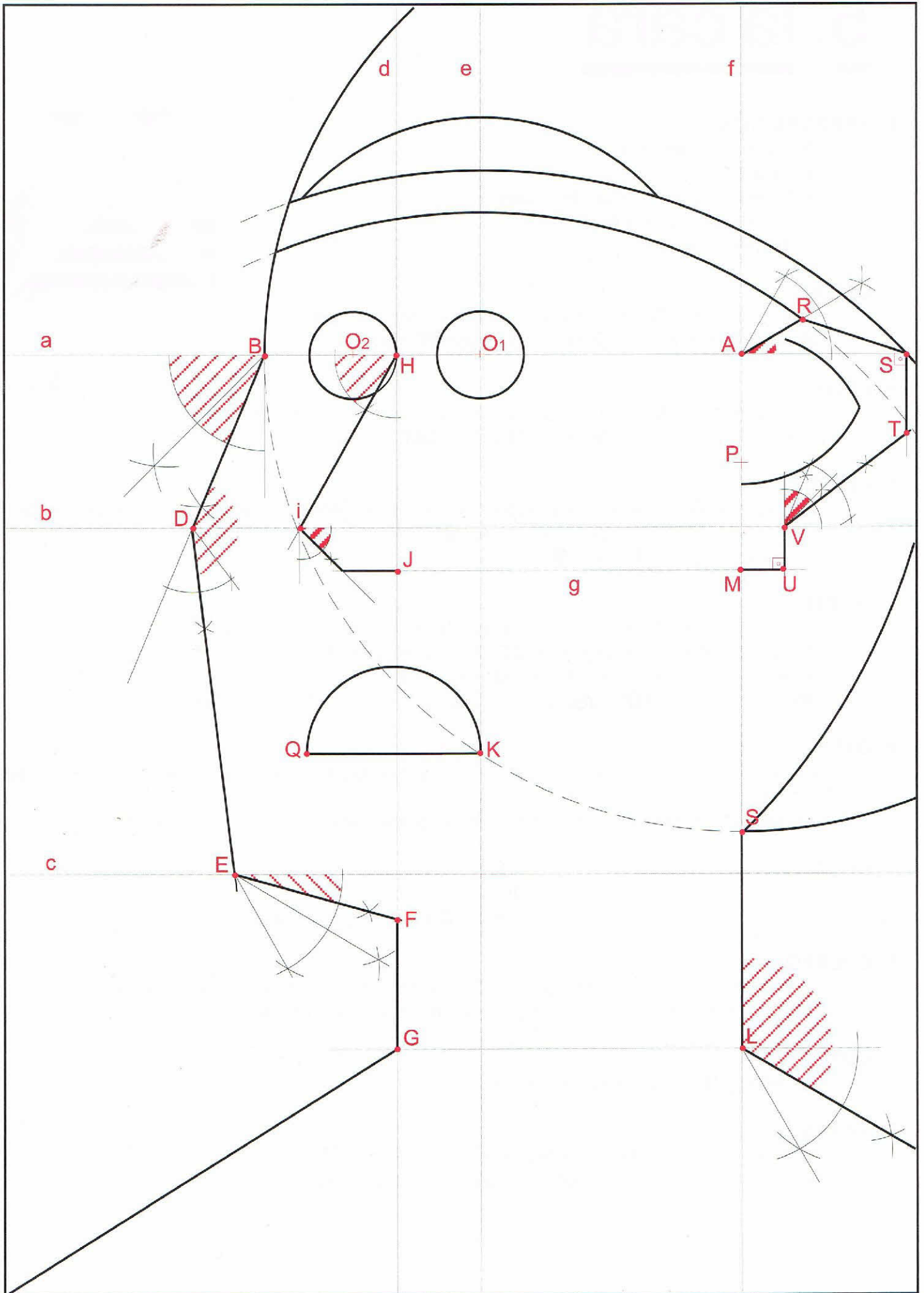
- Localizar el punto **J** (en la intersección de la recta vertical **v** con el margen inferior).
- Dibujar la circunferencia de centro **J** y radio **JD** localizando **M** y **N**.

## ► CUELLOS:

- Unir **M**, **C** y **N** con las esquinas inferiores.

## ► RAYAS:

- Dividir el segmento **CJ** en 7 partes iguales.
- Hacer paralelas horizontales por cada una de las marcas obtenidas.



# 6. el chico



## ► PREPARACIÓN:

- Lámina en posición vertical.
- Rectas horizontales **a**, **b** y **c** (a 80, 120 y 200 mm del borde superior del papel).
- Rectas verticales **d**, **e** y **f** (a 90, 110 y 170 mm del borde izquierdo del papel).
- Localizar el punto **A** (en la intersección de **f** con **a**).
- Dibujar la circunferencia de centro **A** y radio 110 mm.
- Localizar sobre esa circunferencia los puntos **B**, **K** y **S**.

## ► CONTORNO:

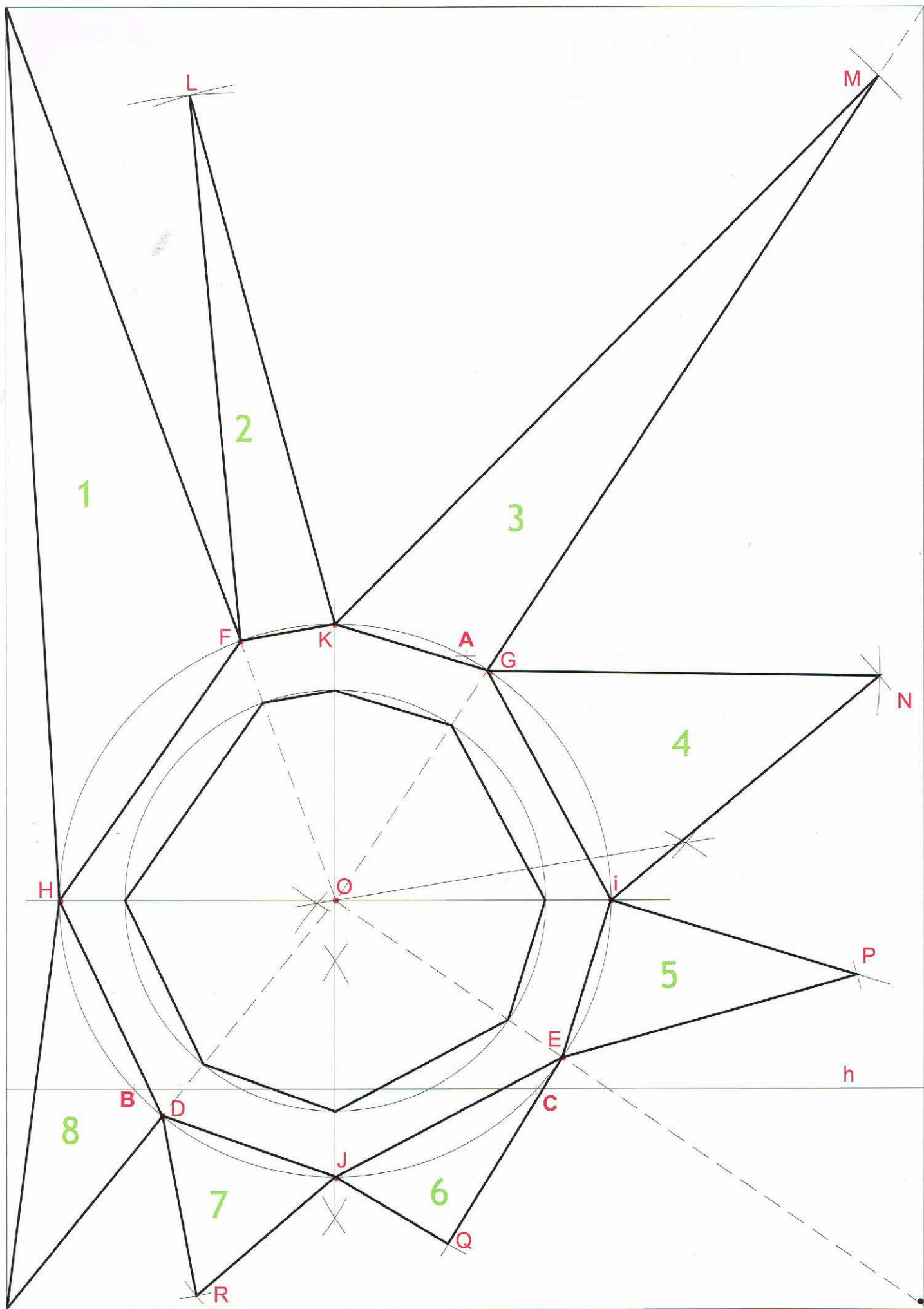
- Localiza los puntos y construye los ángulos observando el dibujo:  
 $B = 67^{\circ} 30'$   
 $D = 150^{\circ}$   
 $E = 15^{\circ}$
- Localizar el punto **F** en la recta **d** y trazar el segmento **FG** = 30 mm.
- Unir **G** con el borde inferior izquierdo del papel.
- Localizar **L** sobre la recta **f** trazando una recta horizontal por **G**.
- Dibujar el ángulo **L** =  $120^{\circ}$ .

## ► GORRA: Dibuja estos cuatro arcos de circunferencia:

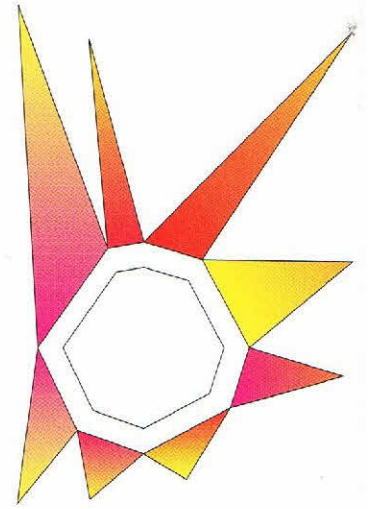
- circunferencia de centro **K** y radio 125.
- circunferencia de centro **K** y radio 135.
- circunferencia de centro **O1** y radio 55.
- circunferencia de centro **B** y radio **BS**.

## ► CARA:

- **ojos:**
  - Dibujar las circunferencias de centros **O1** y **O2** y radio 10.
- **nariz:**
  - Observa y localiza los puntos necesarios y construye los ángulos:  
 $H = 60^{\circ}$   
 $i = 45^{\circ}$
  - Trazar la recta horizontal **g** (separada 10 mm de **b**) y localizar **J** y **M**.
- **boca:**
  - Dibujar el segmento **KQ** = 40 y trazar la semicircunferencia con centro en el punto medio del segmento.
- **oreja: Reproducir la figura sabiendo que:**
  - el ángulo **U** =  $90^{\circ}$  y sus lados **MU** y **UV** miden 10 mm.
  - los puntos **R**, **S** y **T** se obtienen mediante la observación del dibujo.
  - $A = 30^{\circ}$ ,  $S = 90^{\circ}$ ,  $V = 52^{\circ} 30'$
  - el punto **P** es el punto medio del segmento **AM**.
  - el radio de los arcos de circunferencia es 30 mm y los centros son los puntos **P** y **A**.



# 7. la estrella



## ► PREPARACIÓN:

- Lámina en posición vertical.
- Localizar el punto **A** en el centro del papel.
- Dibujar la recta horizontal **h** a 50 mm del borde inferior del papel.
- Dibujar sobre la recta **h** los puntos **B** y **C** (a 29 mm y a 121 mm de la izquierda).
- Dibujar la circunferencia que pasa por los 3 puntos, (el centro **O** es el circuncentro del triángulo **ABC**).

## ► DIVISIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA:

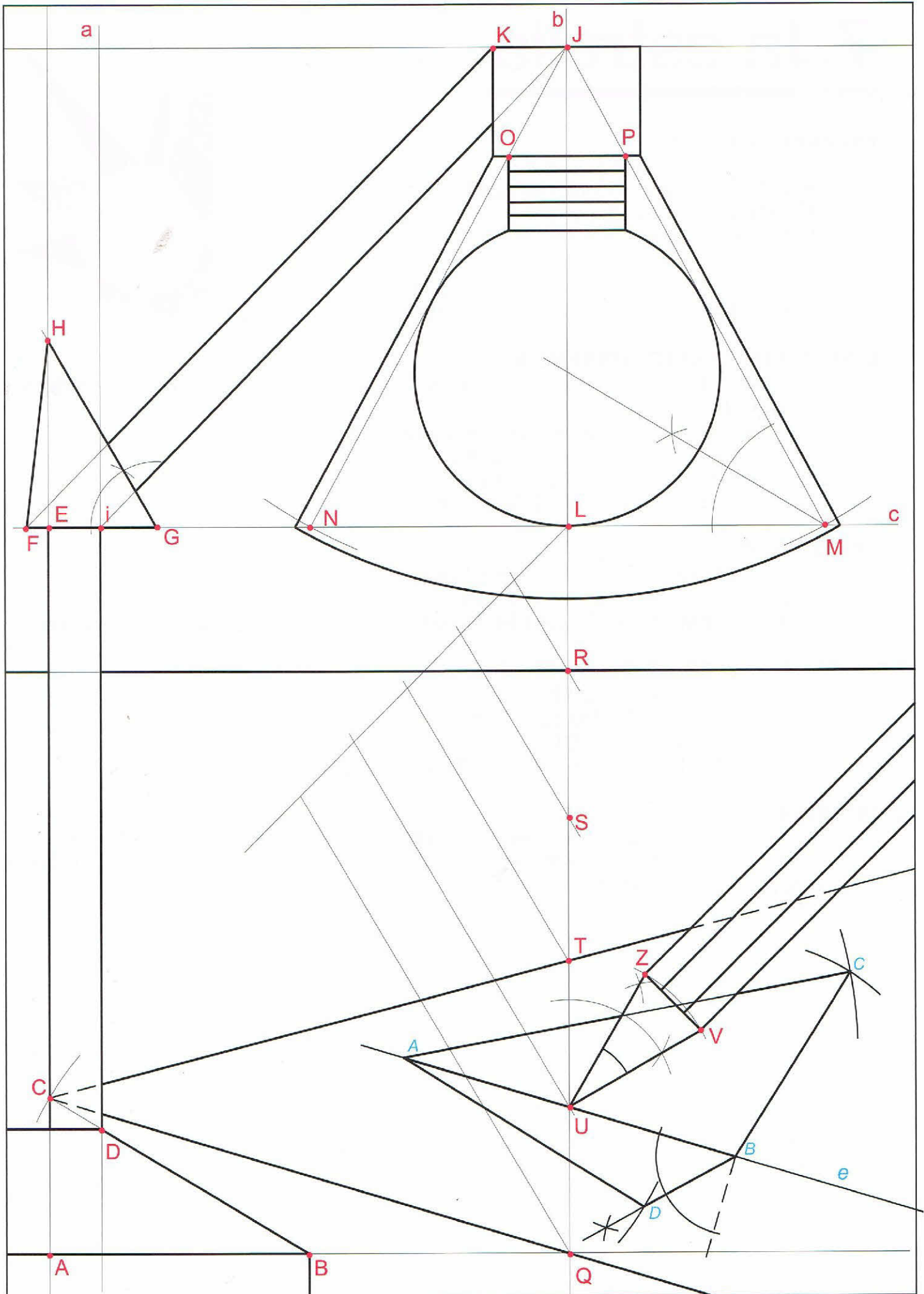
- unir el punto **O** (centro de la circunferencia) con las esquinas inferiores del papel y localizar los puntos **D** y **E**.
- unir el punto **O** con las esquinas superiores y localizar **F** y **G**.
- dibujar el diámetro horizontal y localizar **H** e **I**.
- dibujar el diámetro vertical y localizar **J** y **K**.
- repasar el polígono irregular **D-E-F-G-H-I-J-K**.

## ► TRIÁNGULOS:

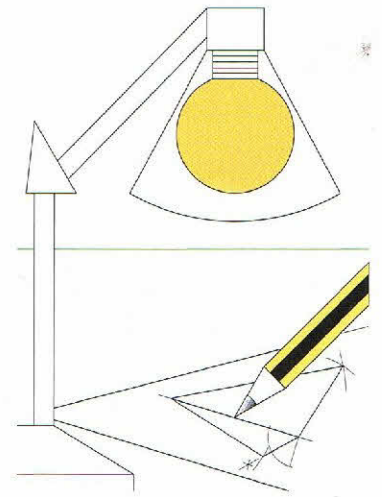
- 1: Unir **H** y **F** con la esquina superior izquierda del papel.
- 2: Isósceles. Lado desigual = **FK**. Lados iguales **FL** y **KL** = 12 cm.
- 3: Lado **KM** = 18 cm. El lado **GM** está sobre la recta que une **O** con la esquina superior del papel.
- 4: Lado **GN** = 9 cm. Lado **IN** = 8 cm.
- 5: Ángulo **i** = 90°. Lado **EP** = 7 cm.
- 6: Lado **JQ** = 3 cm. Lado **EQ** = 5 cm.
- 7: Equilátero de lado = **DJ**.
- 8: Unir **D** y **H** con la esquina inferior izquierda del papel.

## ► INTERIOR:

- Dibujar con centro en **O** la circunferencia de radio 1,5 cm menor que la anterior.
- Localizar los puntos donde la circunferencia corta a las rectas dibujadas previamente y unir dichos puntos como en la muestra.



# 8. el flexo



## ► PREPARACIÓN:

- Lámina en posición vertical.
- Márgenes superior, inferior e izquierdo a 10 mm.
- Rectas verticales **a** y **b** (a 12 y 120 mm del margen izquierdo).
- Recta horizontal **c** (a 110 mm del margen superior).

## ► FLEXO:

### · Empezando por la base del flexo:

- Triángulo rectángulo **ABC**: ( $A = 90^\circ$ ,  $AB = 6$  cm,  $BC = 7$  cm).
- Localizar el punto **D** y trazar la horizontal hacia la izquierda.
- Localizar el punto **E** y el **F** a 5 mm a su izquierda.
- Dibujar el triángulo **FGH**: ( $FG = 3$  cm,  $G = 67^\circ 30'$ ,  $H =$  en el margen izquierdo).
- Unir **i** con **J**.
- Trazar por **F** la paralela al segmento **ij** hasta hallar **K**.
- Dibujar el rectángulo: lado mayor =  $2KJ$ , lado menor = 25 mm.

### · Triángulo interior:

- Dibujar el triángulo isósceles sabiendo que:
  - los vértices **M** y **N** se encuentran sobre la recta **c**.
  - la altura del vértice **J** = **JL**; los lados  $JN = JM = 125$  mm.
- Dibujar la circunferencia INSCRITA al triángulo.

### · Rosca:

- Localizar **O** y **P** y dibujar el rectángulo que corte a la circunferencia.
- Trazar las paralelas horizontales como en la muestra.

### · Triángulo exterior:

- Trazar paralelas a los lados iguales del triángulo isósceles por los vértices del rectángulo superior y unir con el arco de circunferencia de centro **J**.

## ► MESA - PAPEL - LÁPIZ - DIBUJO

### · Mesa:

- Dividir gráficamente el segmento **LQ** en cinco partes iguales.
- Dibujar por **R** la horizontal.

### · Papel:

- Unir **C** con **T** y con **Q**.

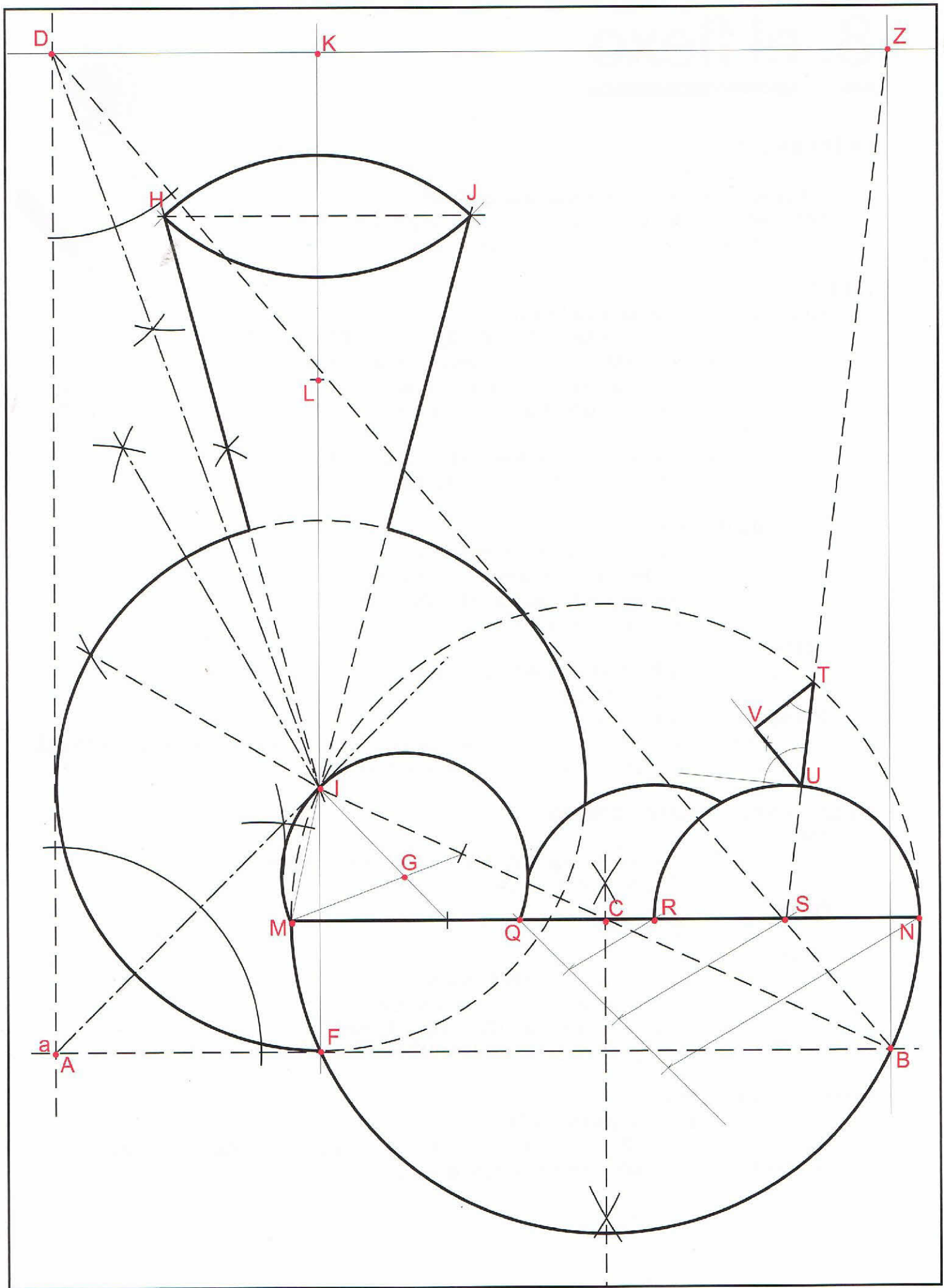
### · Lápiz:

- Dibujar el triángulo isósceles **UVZ** sabiendo que:
  - la recta vertical **b** forma  $60^\circ$  con el lado **UV**.
  - el ángulo  $U = 30^\circ$ , los lados  $UV = VZ = 35$  mm.
- Trazar por **V** y **Z** perpendiculares al lado **VZ** hasta el borde derecho del papel.

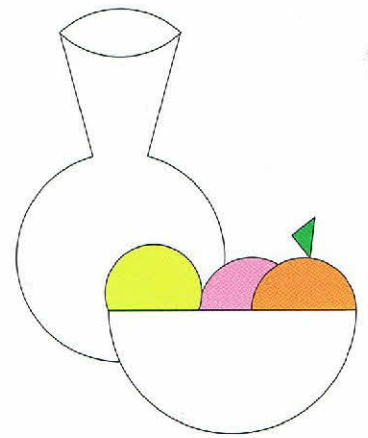
## ► DIBUJO EN EL PAPEL:

- Dibujar la recta **e** (por **U** paralela a **CQ**).
- TRIÁNGULO MAYOR:  $AB = 8$  cm, (**U** es su punto medio),  $BC = 5$  cm,  $AC = 10,5$  cm.
- TRIÁNGULO MENOR:  $AD = 65$  cm, ángulo  $B = 45^\circ$ .





# 9. el bodegón



## ► Preparación:

- Lámina en posición vertical.
- Márgenes derecho, izquierdo y superior a 1 cm.
- Recta **a** a 6 cm del borde inferior del papel.
- Localizar los puntos **A**, **B**, **Z** y **D**.

## ► Jarra:

**base:** es la circunferencia inscrita en el triángulo **ABD**.

- Dibujar la diagonal **DB**.
- Hallar el incentro **i** del triángulo **ABD**.
- Localizar el punto de tangencia **F** (trazando la perpendicular desde **i** hasta el lado **AB**).
- Dibujar la circunferencia de centro **i** y radio **iF**.

**cuerpo:** es el triángulo isósceles **HiJ**.

- Dibujar el diámetro vertical en la circunferencia (eje de simetría del triángulo).
- Dibujar el triángulo con estos datos:
  - ángulo **i** =  $30^\circ$  ( $iI2 = 15^\circ$ ).
  - altura de **i** = 13 cm.

**boca:**

- localizar el punto **K** (en el margen superior) y su simétrico **L** (respecto a **HJ**).
- trazar las circunferencias: centro **K** y radio **KH** y centro **L** y radio **LH**.

## ► Frutero: es la circunferencia circunscrita del triángulo **iFB**.

- Hallar el circuncentro **C** del triángulo y dibujar la circunferencia que pasa por los tres puntos
- Localizar **M** y **N** (trazando el diámetro horizontal).

## Frutas:

### ► izquierda:

- Dibujar el triángulo **iMC**.
- Hallar el baricentro **G** de este triángulo.
- Dibujar la circunferencia de centro **G** y radio **GM**.

**central:**

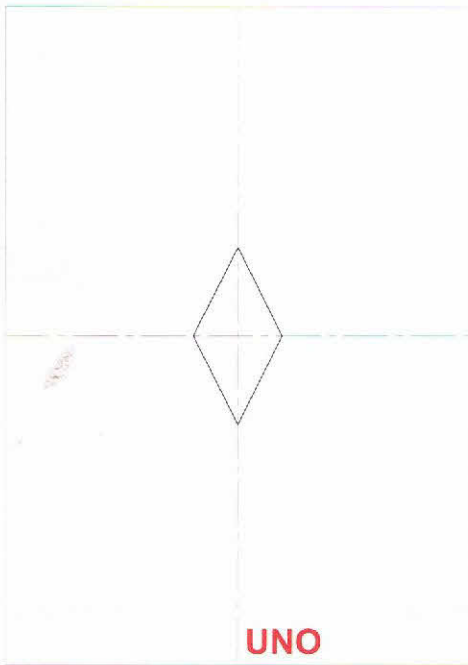
- Localizar el punto **Q**.
- Dividir el segmento **QN** en tres partes iguales hallando **R** y **S**.
- Dibujar la circunferencia de centro **R** y radio **RQ**.

**derecha:**

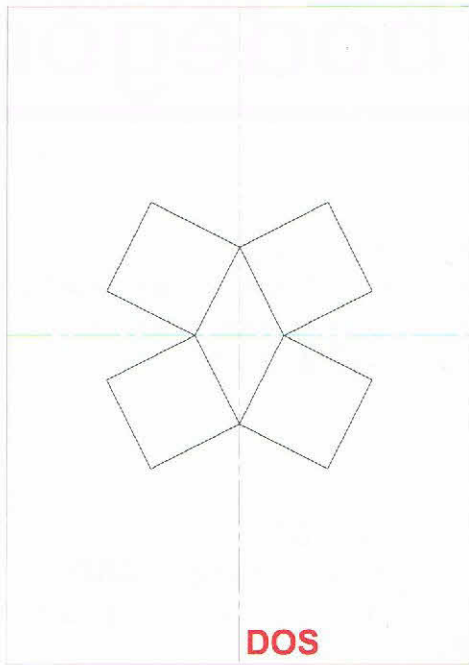
- Dibujar la circunferencia de centro **S** y radio **SR**.

**hoja:**

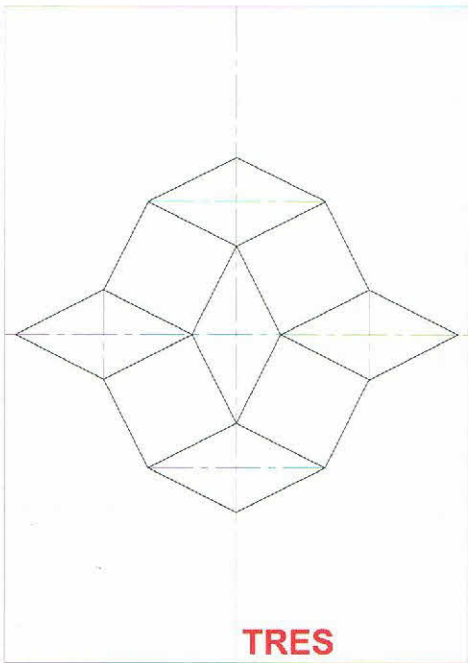
- Unir **S** y **Z**.
- Localizar los puntos **T** y **U**.
- Dibujar el triángulo isósceles **UTV** conocido el lado **UT** y los ángulos iguales **U** y **T** =  $45^\circ$ .



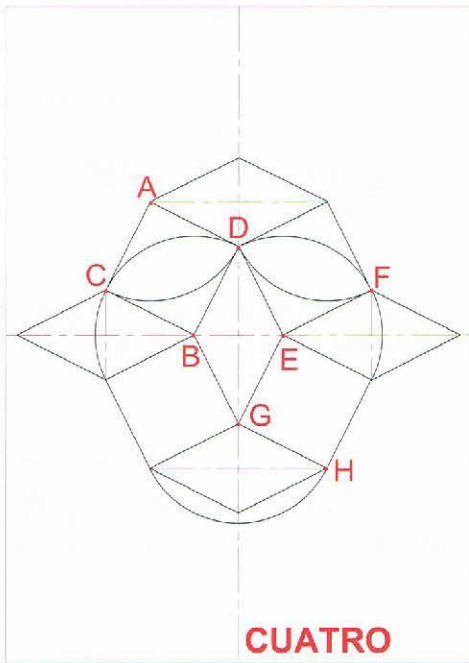
**UNO**



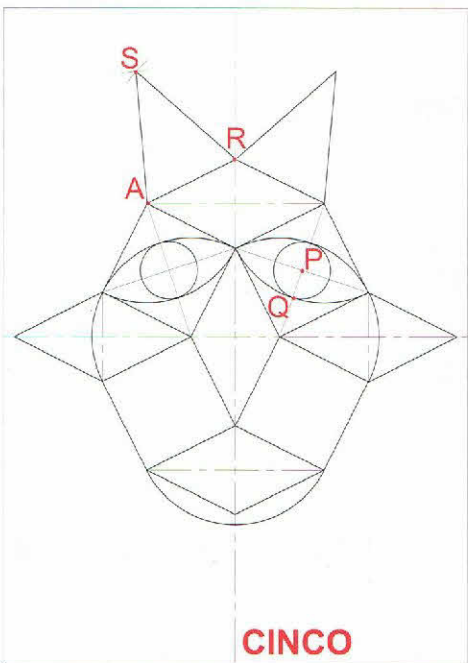
**DOS**



**TRES**

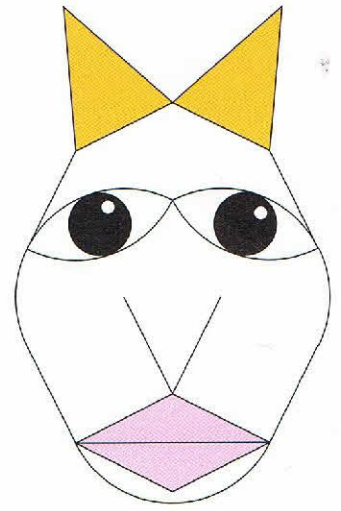


**CUATRO**



**CINCO**

# 10. la careta



## ▶ UNO:

- Dibujar los ejes de simetría (vertical y horizontal) de la lámina.
- Dibujar el rombo sabiendo que sus diagonales están sobre dichos ejes: diagonal mayor = 8 cm, diagonal menor = 4 cm.

## ▶ DOS:

- Dibujar los cuadrados de lado igual al del rombo.

## ▶ TRES:

- Terminar de dibujar los cuatro rombos (para mayor exactitud, tienes que completar primero el dibujo de sus diagonales).

## ▶ CUATRO: Dibujar las circunferencias:

### • ojos:

- centro **A** y radio **AC**.
- centro **B** y radio **BC**.

### • pómulos:

- centro **B** y radio **BC**.
- centro **E** y radio **EF**.

### • barbilla:

- centro **G** y radio **GH**.

## ▶ CINCO:

### • iris:

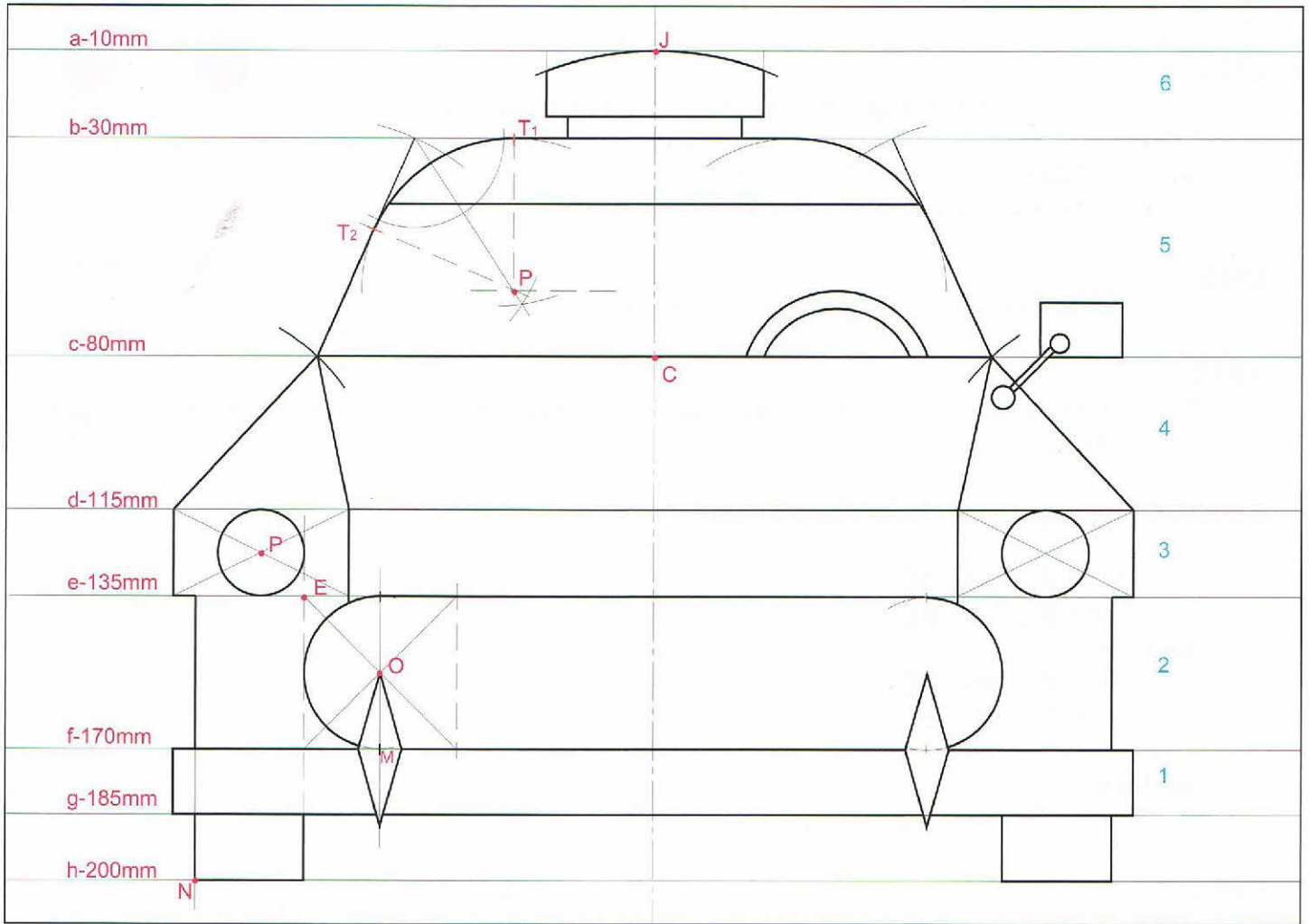
- centro **P** (punto medio del cuadrado).
- radio **PQ**.

### • cuernos:

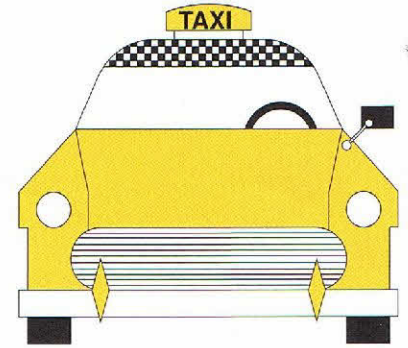
- Dibujar los triángulos isósceles:
  - lado desigual: **AR**
  - lados iguales: **AS** y **RS** = 6 cm.

## ▶ FINAL:

- Repasar el dibujo como en el ejemplo.



# 11. el taxi



## ► PREPARACIÓN:

- Coloca la lámina en posición horizontal.
- Recta vertical en la mitad de la lámina (será el eje de simetría del dibujo).
- Rectas horizontales **a, b, c, d, e, f, g** y **h**, (con las medidas que se indican en el dibujo referidas al borde superior del papel).

## ► ESTRUCTURA:

### RECTÁNGULO 1:(parachoques)

- Lado menor: entre **g** y **f**.
- Lado mayor: 220 mm.

### RECTÁNGULO 2:

- Lado menor: entre **f** y **e**.
- Lado mayor: 210 mm.
- Prolonga el lado menor hasta encontrar **N** en **h**.

### RECTÁNGULO 3:

- Lado menor: entre **e** y **d**.
- Lado mayor: 220 mm.

### TRAPECIO ISÓSCELES 4:

- Bases: entre **d** y **c**.
- Lados iguales: 48 mm.

## ► RADIADOR:

- Prolongar el lado interior de la rueda hasta la recta **e**.
- Dibujar entre **e** y **f** el cuadrado (**E** es un vértice y el lado mide la distancia entre **e** y **f**).
- Dibujar las diagonales del cuadrado y su circunferencia inscrita.
- Repasar la curva entre los puntos de tangencia.

## ► ROMBOS:

- Dibujar la recta vertical que pase por **O**.
- Localizar **M**.
- Dibujar el rombo:
  - Diagonal mayor = 2 **OM**, Diagonal menor = 10 mm.

## ► FOCOS:

- Dibujar entre **e** y **d** el rectángulo de lado mayor = 40 mm.
- Dibujar sus diagonales y la circunferencia de centro **P** y tangente a las rectas **e** y **d**.

## ► ESQUINAS DEL PARABRISAS:

- Circunferencia de radio 35 mm tangente a la base menor y a un lado, (localizar el centro **P** siguiendo estos pasos):
  - Dibujar la bisectriz del ángulo que forman esas dos rectas.
  - Dibujar la recta paralela a la recta **b** a 35 mm y localizar **P** donde esta recta corta a la bisectriz.
  - Encontrar los puntos de tangencia y dibujar la circunferencia con centro en **P**.

### TRAPECIO ISÓSCELES 5:(parabrisas)

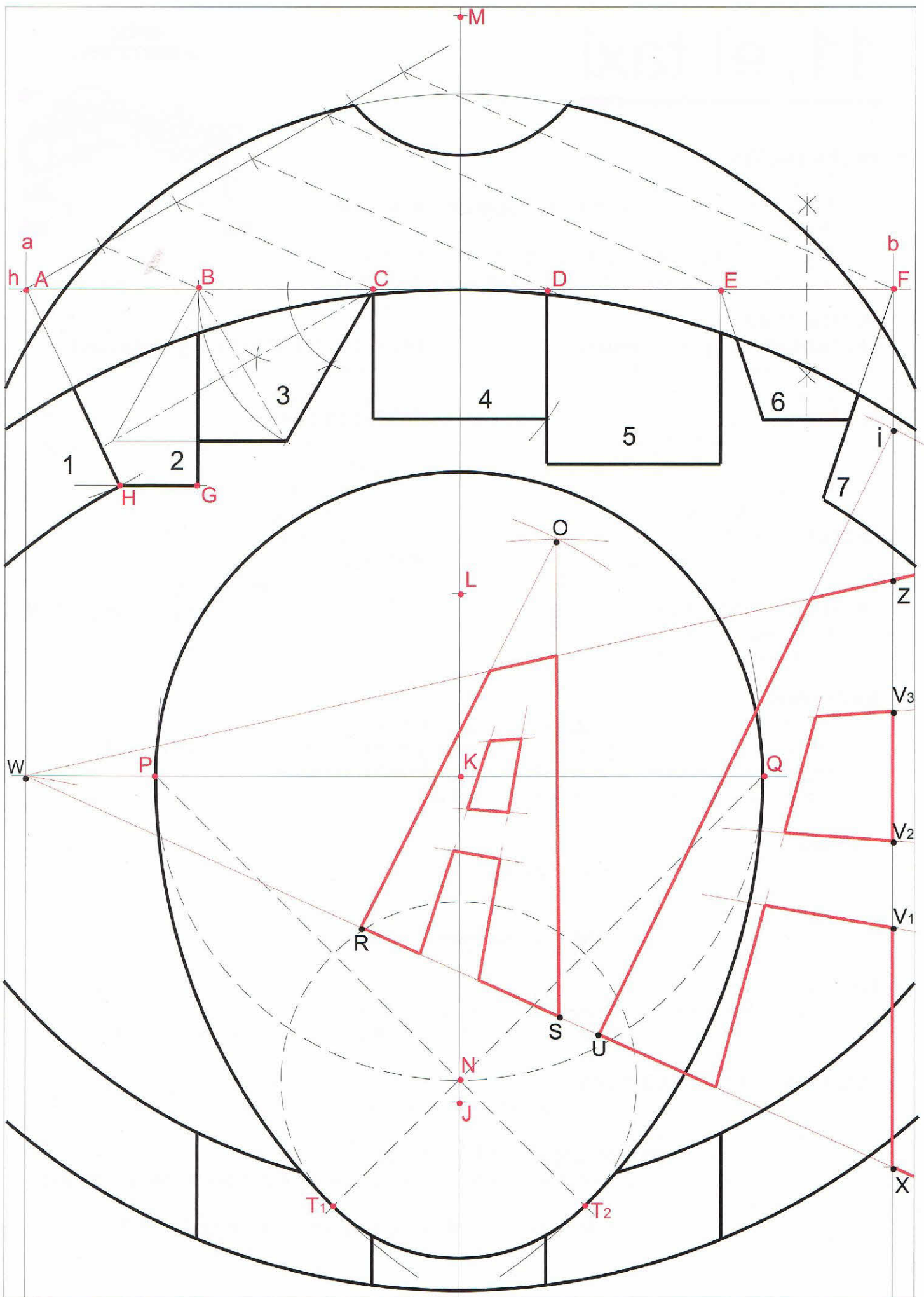
- Bases: entre **c** y **b**.
- Lados iguales: 55 mm.

### CARTEL DEL TAXI:

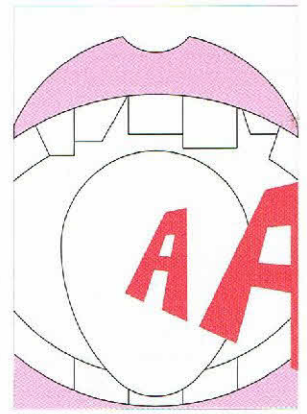
- Dibuja, pegado a la recta **a**, éste rectángulo:
- Lado mayor: 50 mm.
- Lado menor: 15 mm.
- Dibuja el soporte del cartel a tu gusto.
- Curva: Centro **C** y radio **CJ**.

### RUEDAS:

- Lado menor: entre **h** y **g**.
- Lado mayor: 25 mm (a partir del punto **N**).



# 12. el grito



## ► PREPARACIÓN:

- Lámina en posición vertical.
- Recta vertical en la mitad de la lámina. Situar en esta recta los puntos:
  - **J, K y L**: a 45 mm, 120 mm y 162 mm del borde inferior.
  - **M**: a 2 mm del borde superior.
- Recta vertical **a** (a 5 mm del borde izquierdo del papel). Situar en esta recta el punto **W** a 120 mm del borde inferior.
- Recta vertical **b** (a 5 mm del borde derecho del papel). Situar en esta recta, midiendo desde el borde inferior, los puntos **X** a 30 mm, **V1** a 85 mm, **V2** a 105 mm, **V3** a 135 mm y **Z** a 165 mm.

## ► FILA SUPERIOR DE DIENTES:

- Dibujar la recta horizontal **h** a 65 mm del borde superior del papel.
- Localizar los puntos **A** y **F** (donde **h** corta a las rectas **a** y **b**).
- Dividir el segmento **AF** en 5 partes iguales localizando los puntos **B, C, D** y **E**.

· **Diente 2: TRAPECIO** con estos datos:

- Base mayor = AB.
- Ángulo B =  $90^\circ$
- BG = 45 mm.
- AH = 50 mm.

· **Diente 3: ROMBO** con estos datos:

- Lados = BC.
- Ángulos agudos =  $60^\circ$

· **Diente 4: RECTÁNGULO** con estos datos:

- Lado mayor = CD.
- Diagonal = 50 mm.

· **Diente 5: CUADRADO** con estos datos:

- Lado = DE.

· **Diente 6: TRAPECIO ISÓSCELES** con estos datos:

- Base mayor = EF.
- Base menor = 20 mm.
- Altura = 30 mm.

· **Dientes 1 y 7:**

- Dibujar el arco de circunferencia de centro **J** y radio **JH**.
- Prolongar el lado izquierdo del trapecio (diente 6) hasta cortar al arco.

## ► LABIO SUPERIOR:

- Dibujar la circunferencia de centro **J** y radio 187 mm.
- Dibujar la circunferencia de centro **L** y radio 115 mm.
- Dibujar la circunferencia de centro **M** y radio 32 mm.

## ► FILA INFERIOR DE DIENTES:

- Dibujar las circunferencias de centro **L** y radios 138 mm y 160 mm.
- Dibujar los segmentos verticales y paralelos entre sí por los puntos **B, C, D** y **E**.

## ► LENGUA: es un ovoide (construido con 4 arcos de circunferencia enlazados entre sí)

- Dibujar la circunferencia de centro **K** y radio 70 mm.
- Dibujar los diámetros horizontal y vertical y localizar **P, Q** y **N**.
- Dibujar los arcos de circunferencia de centro **P** y radio **PQ** y de centro **Q** y radio **QP**.
- Unir **P** y **Q** con **N** hasta cortar a los arcos que acabas de hacer localizando los puntos de tangencia **T1** y **T2**.
- Dibujar el arco de circunferencia de centro **N** y radio **NT1**.

## ► LETRAS:

- Dibujar el triángulo auxiliar **WXZ**.
- Situar sobre el segmento **WX** los puntos **R, S** y **U** (a 85 mm, 135 mm y 145 mm de **W**).

**A pequeña:**

- Triángulo escaleno ROS con estos datos:
  - lado RO = 100 mm.
  - lado SO = 110 mm.

La anchura de las "patas" de esta letra es 15 mm (la izquierda) y 20 (la derecha). Tienes que dibujarlas uniéndolas con O.

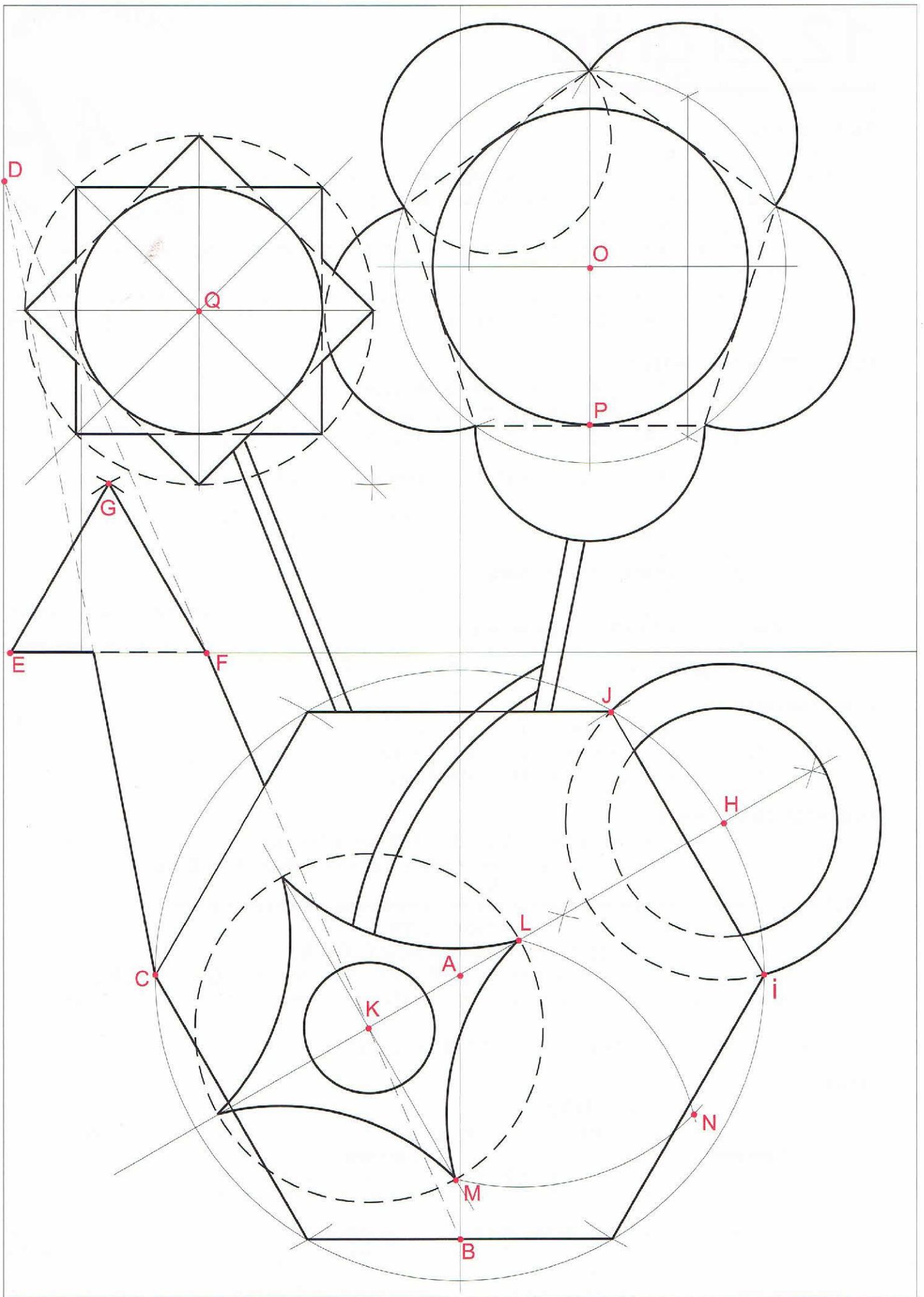
**A grande:**

- Dibujar el triángulo escaleno UiX con estos datos:
  - vértice i = sobre la recta b.
  - lado Ui = 155 mm.

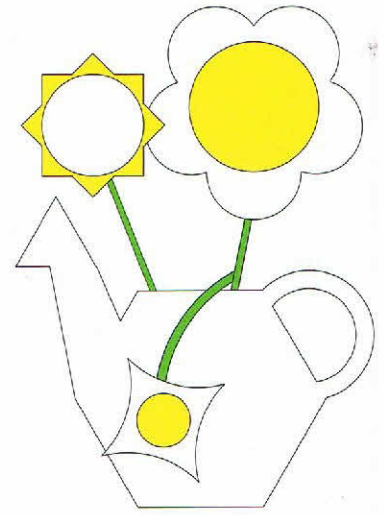
La anchura de la "pata" izquierda de esta letra es 30. Tienes que dibujarla uniéndola con i. La "pata" derecha es el segmento Xi.

- El resto del dibujo se obtiene uniendo los puntos **V1, V2** y **V3** con **W**.





# 13. la regadera



## ► PREPARACIÓN:

- Lámina en posición vertical.
- Dibujar los ejes de simetría vertical y horizontal de la lámina.

## ► REGADERA:

### • cuerpo:

- Localizar **A** sobre el eje vertical a 75 mm del borde inferior del papel.
- Dibujar la circunferencia de centro **A** y radio 70 mm.
- Inscribir en esta circunferencia un HEXÁGONO (con un lado horizontal).

### • boca:

- Localizar **D** en el borde izquierdo del papel a 40 mm del borde superior.
- Unir **B** y **C** con **D**.
- Dibujar el triángulo equilátero **EFG** (situando el lado **EF** sobre el eje horizontal y el vértice **E** en el borde del papel).

### • asa:

- Dibujar la mediatriz del lado **JI** del hexágono y localizar **H**.
- Dibujar la circunferencia de centro **H** y radio **HJ**.
- Dibujar la circunferencia interior de radio 1 cm menor que la anterior.

## ► FLOR CAÍDA:

- Prolongar la mediatriz del segmento **JI** y localizar **K** a 95 mm de **H**.
- Dibujar la circunferencia de centro **K** y radio 40 mm.
- Dividir la circunferencia en cuatro partes iguales (trazando el diámetro perpendicular a la mediatriz).
- Dibujar los lados curvos del cuadrado observando el procedimiento:
  - trazar un arco de centro **M** y radio **ML**.
  - trazar un arco de centro **L** y radio **LM**.
  - trazar el lado dibujando el arco de centro **N** y radio **NL**.
  - Repetir el procedimiento en los cuatro lados.
- Dibujar la circunferencia interior de radio 15 mm.

## ► MARGARITA:

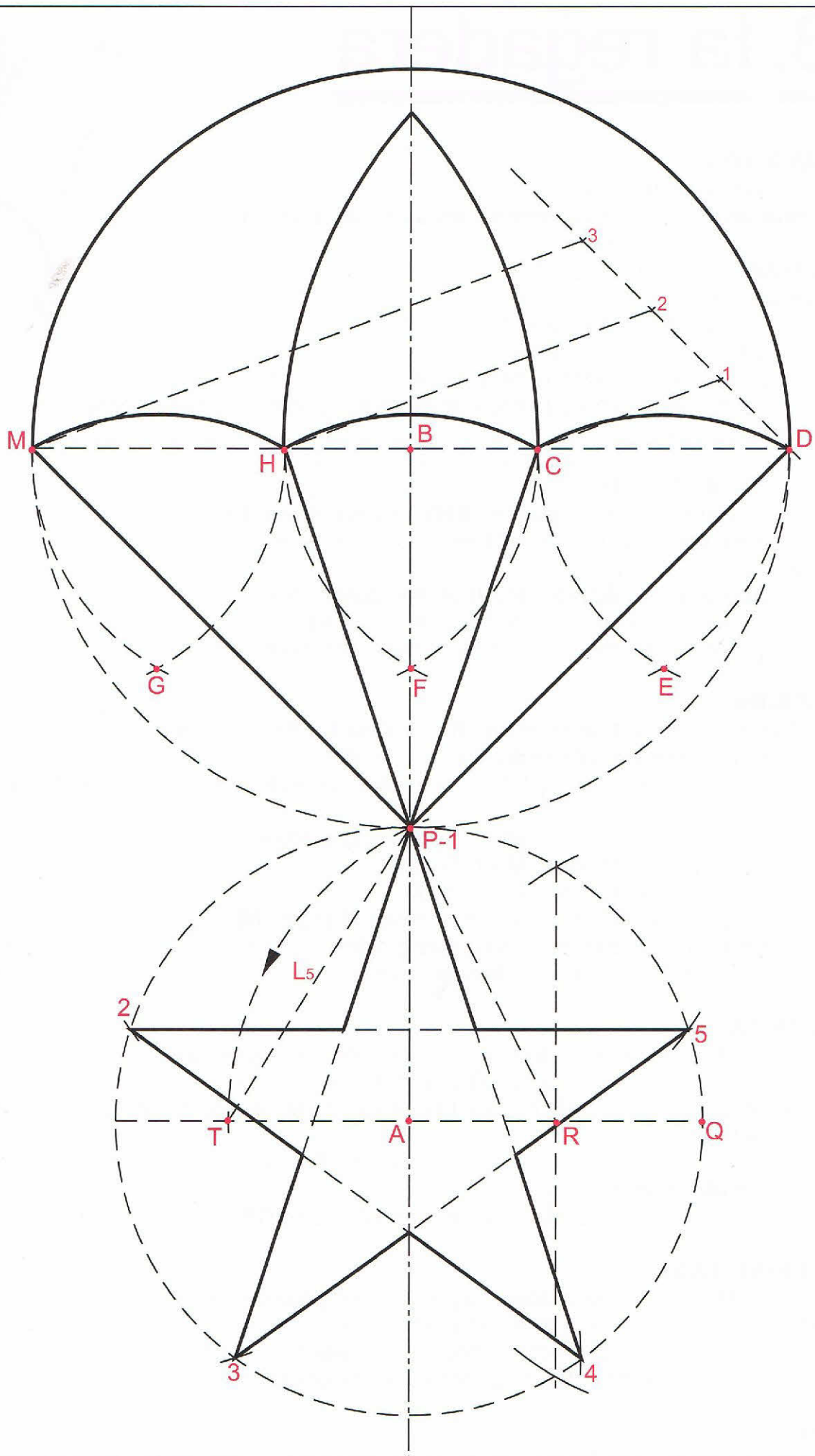
- Localizar **O** (a 75 mm de la derecha y a 60 mm del borde superior).
- Dibujar la circunferencia de centro **O** y radio 45 mm.
- Circunscribir en esta circunferencia el PENTÁGONO, con un lado horizontal.
  - pétalos:
    - Localizar el punto medio de cada lado (**P**) y dibujar las semicircunferencias.
  - círculo interior:
    - Dibujar la circunferencia de centro **O** y radio **OP**.

## ► FLOR ESTRELLADA:

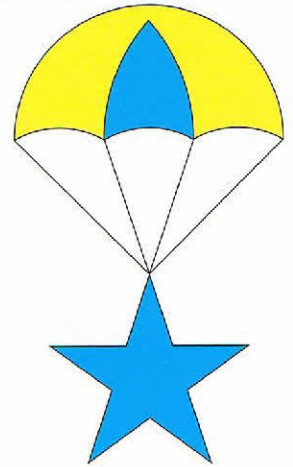
- Localizar **Q** (a 45 mm de la izquierda y a 70 mm del borde superior).
- Dibujar la circunferencia de centro **Q** y radio 40 mm.
- Dividir la circunferencia en ocho partes y unir las según la muestra ("saltándote uno").
- Dibujar la circunferencia interior tangente a los lados del cuadrado.

## ► TALLOS:

- Dibuja los tallos de las flores trazando a tu gusto líneas paralelas entre sí.



# 14. el paracaídas



## ► PREPARACIÓN:

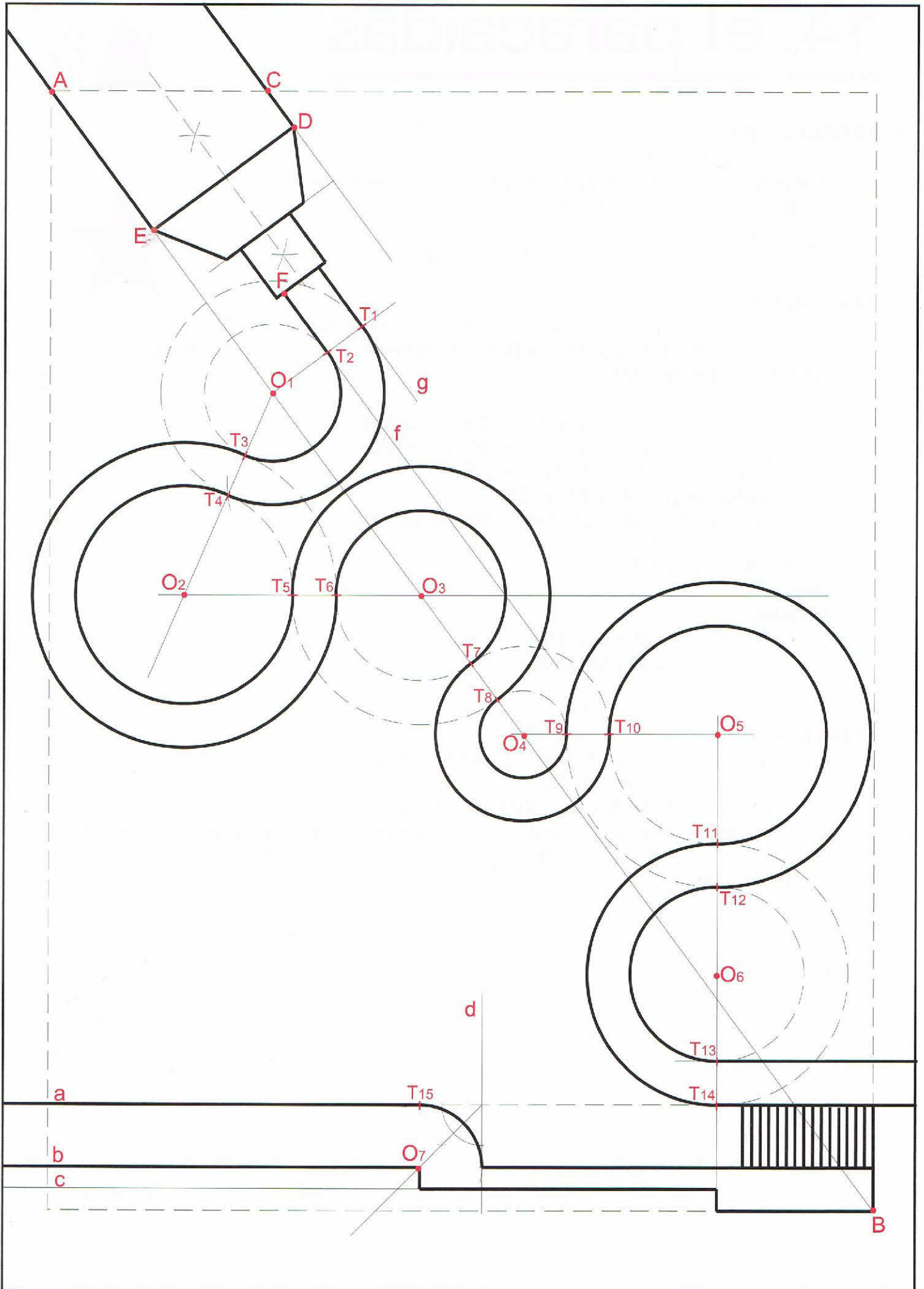
- Recta vertical en la mitad de la lámina.
- Dibujar sobre esta recta el punto **A** (a 70 mm del borde inferior) y el **B** (a 207 mm del borde inferior).
- Dibujar la circunferencia de centro **A** y radio 60 mm.
- Dibujar la circunferencia de centro **B** y radio **BP**.

## ► PARACAÍDAS:

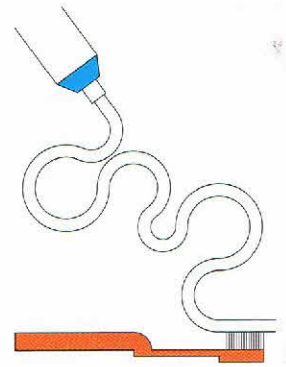
- Dibujar el diámetro horizontal en la circunferencia, (localizando **M** y **D**).
- Dividir gráficamente el segmento **MD** en tres partes iguales (localizando **H** y **C**):
- **arco del segmento MH:**
  - Hallar **G**:
    - dibujar el arco con centro en **M** y radio **MH**.
    - dibujar el arco con centro en **H** y radio **HM**.
  - Dibujar el arco de centro **G** y radio **GM**.
- **arcos de los segmentos HC y CD:**
  - repetir el procedimiento anterior para hallar **F** y **E**.
- Unir **M**, **H**, **C** y **D** con **P**.
- **detalles:**
  - arco de centro **D** y radio **DH**.
  - arco de centro **M** y radio **MC**.

## ► ESTRELLA:

- Dividir la circunferencia en 5 partes iguales siguiendo el procedimiento:
  - mediatriz del segmento **AQ**.
  - arco de centro en **R** y radio **RP** hasta cortar al diámetro horizontal en **T**.
  - trasladar la longitud del segmento **PT** cinco veces alrededor de la circunferencia.
- Unir las divisiones obtenidas en la circunferencia "de dos en dos": el 1 con el 3, el 3 con el 5, el 5 con el 2, etc.



# 15. pasta de dientes



## ► PREPARACIÓN:

- Márgenes derecho e izquierdo a 1 cm.
- Márgenes superior e inferior a 2 cm.
- Diagonal **AB**.

## ► TUBO:

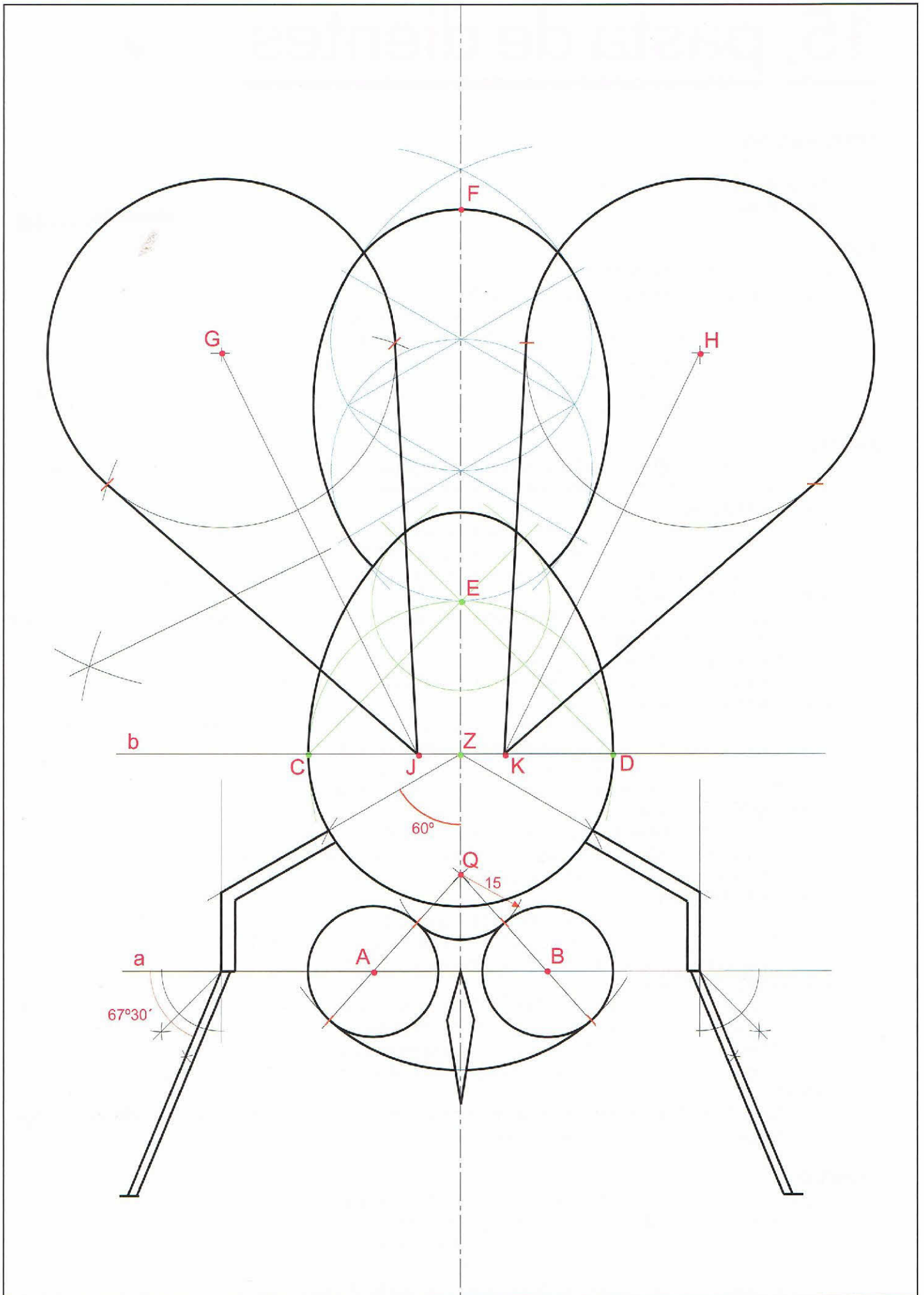
- Dibujar el segmento **AC** de 50 mm.
- Trazar por **C** la paralela a la diagonal y situar **D** a 10 mm.
- Trazar por **D** la perpendicular a la diagonal hasta cortarla en **E**.
  - **trapezio isósceles:**
    - Base mayor = DE.
    - Altura = 15 mm.
    - Base menor = 22 mm.
  - **cuadrado:**
    - se construye centrado respecto al trapezio.
    - Lado = 14 mm.

## ► PASTA:

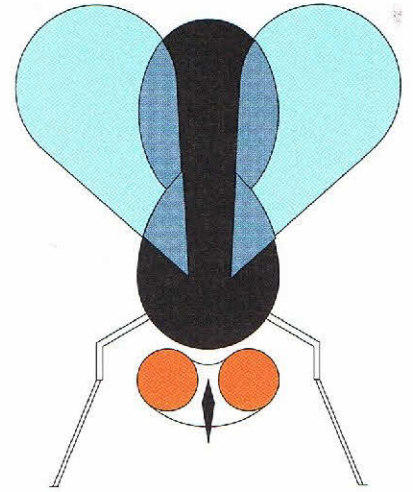
- Dibuja las rectas (**f** y **g**) paralelas a la diagonal. La separación entre ellas es 10 mm y tienen que quedar centradas con respecto al cuadrado anterior. Situar después el punto **F**.
- **CIRCUNFERENCIA 1:**
  - Situar el punto de tangencia **T2** sobre la recta **f** a 17 mm de **F**.
  - Dibujar la circunferencia de radio 15 mm tangente a **f** en **T2**.
  - Localizar **T1** y dibujar la circunferencia concéntrica observando el ejemplo.
- **CIRCUNFERENCIA 2:**
  - Situar el punto de tangencia **T4** sabiendo que se encuentra a  $60^\circ$  con respecto a la diagonal y sobre la circunferencia anterior.
  - Dibujar la circunferencia de radio 25 mm tangente a la anterior en **T4**.
  - Localizar **T3** y dibujar la circunferencia concéntrica observando el ejemplo.
- **CIRCUNFERENCIA 3:**
  - Situar los puntos de tangencia **T5** y **T6** trazando un diámetro horizontal en la circunferencia 2.
  - Localizar **O3** (en la intersección de ese diámetro con la diagonal).
  - Dibujar la circunferencia tangente a la anterior y con centro en **O3**.
  - Dibujar la circunferencia concéntrica observando el ejemplo.
- **CIRCUNFERENCIA 4:**
  - Localizar **T7** y **T8** en la circunferencia anterior y sobre la diagonal.
  - Dibujar la circunferencia de radio 20 mm tangente a la anterior en **T7**.
  - Dibujar la circunferencia concéntrica observando el ejemplo.
- **CIRCUNFERENCIA 5:**
  - Situar los puntos de tangencia **T9** y **T10** trazando el diámetro horizontal en la circunferencia 4.
  - Dibujar la circunferencia de radio 25 mm tangente a la anterior en **T10**.
  - Dibujar la circunferencia concéntrica observando el ejemplo.
- **CIRCUNFERENCIA 6:**
  - Situar los puntos de tangencia **T11** y **T12** trazando el diámetro vertical en la circunferencia 5 (puedes prolongar esta recta para dibujar más tarde el cepillo).
  - Dibujar la circunferencia de radio 30 mm tangente a la anterior en **T11**.
  - Dibujar la circunferencia concéntrica observando el ejemplo.
- **FINAL:**
  - Situar **T13** y **T14** y trazar dos rectas horizontales tangentes a las circunferencias anteriores. Prolongar la que pasa por **T14** (recta **a**) hasta el margen izquierdo.

## ► CEPILLO:

- Trazar las rectas horizontales **b** y **c** (a 15 y 20 mm de la recta **a**).
- Trazar la recta vertical **d** a 100 mm del margen derecho.
- Completar el dibujo observando el ejemplo y sabiendo que:
  - La curva es una circunferencia de radio 15 tangente a las rectas **a** y **d**.
  - El lado mayor del rectángulo de las cerdas del cepillo mide 30 mm.



# 16. la mosca



## ► NOTA:

Es importante localizar con exactitud **TODOS** los puntos de tangencia.

## ► PREPARACIÓN:

- Lámina en posición vertical.
- Dibujar el eje de simetría vertical de la lámina.

## ► CABEZA:

- Dibujar la recta horizontal **a** (a 75 mm del borde inferior del papel).
- Localizar **A** y **B** a 20 mm a cada lado del eje.
- Dibujar las circunferencias de radio 15 mm y centros **A** y **B**.
- **Resolver los problemas de tangencias:**
  - Dibujar la circunferencia de radio 15 mm tangente exterior a las dos circunferencias dadas.
  - Dibujar la circunferencia de centro el mismo que la anterior (**Q**) tangente envolvente a las dos circunferencias dadas.

## ► CUERPO:

### ► parte inferior: OVOIDE.

- Dibujar la recta **b** a 125 mm del borde inferior del papel.
- Dibujar el ovoide de eje menor **CD** = 70 mm.

### parte superior: ÓVALO.

- Localizar el punto **E** (centro de una de las circunferencias del ovoide).
- Dibujar el óvalo de eje mayor **EF** = 90 mm.

## ► ALAS:

- Localizar los puntos **G** y **H** (a 8 cm del borde superior del papel y a 5 cm de la derecha (**H**) y de la izquierda (**G**)).
- Dibujar las circunferencias de centros **G** y **H** y radio 4 cm.
- Localizar **J** y **K** (sobre la recta **b** a 1 cm del eje de simetría).
- **Resolver los problemas de tangencias:**
  - Dibujar las rectas tangentes a las circunferencias y que pasen por **J** y **K**.

## ► PATAS:

### ► parte superior:

- Localizar **Z** (intersección del eje de simetría con **b**).
- Dibujar las dos rectas (derecha e izquierda) que forman  $60^\circ$  con el eje vertical.

### · parte central:

- Dibujar las rectas verticales que pasan por **G** y **H** (hasta cortar a la recta **a**).

### · parte inferior:

- Dibujar los segmentos de 55 mm que forman  $67^\circ 30'$  con respecto a la recta **a**.

### · grosor:

- Haz paralelas a las tres partes a la medida que tú quieras.



## Tema 1:

## Trazados básicos



### Lámina 1: el erizo

- Rectas paralelas y perpendiculares.
- Simetría.



### Lámina 2: el pez

- Trazados básicos.
- Trazado de circunferencias.



### Lámina 3: el barco

- Mediatriz de un segmento.
- Bisectriz de un ángulo.
- División de un segmento en partes iguales.



### Lámina 4: el arco iris

- Trazados básicos.
- Aplicaciones: circunferencia que pasa por tres puntos.

#### !) Importante:

- *Exactitud en el trazado de rectas paralelas y perpendiculares.*
- *Atención a la nomenclatura y a la terminología adecuada.*

## Tema 2:

## Operaciones con ángulos



### Lámina 5: la cara

- Construcción de ángulos:  $45^\circ$  y  $120^\circ$ .



### Lámina 6: el chico

- Construcción de ángulos:  
 $15^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $67^\circ 30'$ ,  $52^\circ 30'$ ,  $120^\circ$  y  $150^\circ$

## Tema 3:

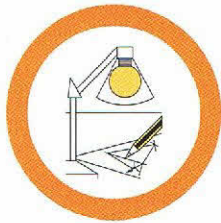
# Triángulos



### Lámina 7: la estrella

#### Construcción de triángulos:

- Triángulo isósceles dados los lados.
- Triángulo escaleno dados dos lados y la recta sobre la que se encuentra el tercer vértice.
- Triángulo escaleno dados los tres lados.
- Triángulo rectángulo dados un cateto y la hipotenusa.
- Triángulo equilátero dado el lado.



### Lámina 8: el flexo

#### Construcción de triángulos:

- Triángulo rectángulo dados un cateto y la hipotenusa.
- Triángulo escaleno dados dos lados y un ángulo.
- Triángulo isósceles dados la altura y los lados iguales.
- Triángulo isósceles dados el ángulo desigual y los lados iguales.
- Triángulo escaleno dados los tres lados.
- Triángulo escaleno dados dos lados y un ángulo.
- Circunferencia inscrita en un triángulo.

#### R) RECUERDA:

- División de un segmento en partes iguales.
- Construcción de ángulos de  $67^{\circ}30'$ ,  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  y  $60^{\circ}$ .



### Lámina 9: el bodegón

#### Construcción de triángulos:

- Triángulo isósceles dado el lado desigual, su altura y el ángulo opuesto.
- Triángulo isósceles dados los ángulos iguales y el lado desigual.
- Líneas y puntos notables.

#### R) RECUERDA:

- División de un segmento en partes iguales.
- Construcción de ángulos de  $15^{\circ}$  y  $45^{\circ}$ .

## Tema 4:

# Cuadriláteros



### Lámina 10: la careta

#### Construcción de cuadriláteros:

- Rombo conocidas las diagonales.
- Cuadrado dado el lado.

#### R) RECUERDA:

- Construcción de triángulo isósceles dados los lados.

#### !) IMPORTANTE:

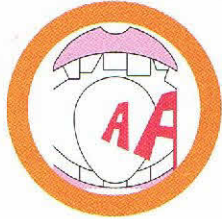
- Lámina de conceptos sencillos en la que hay que prestar especial atención a la exactitud de los trazados.



### Lámina 11: el taxi

#### Construcción de cuadriláteros:

- Rectángulo conocidos los lados.
- Trapecio isósceles dadas la altura, una base y los lados.
- Cuadrado dado el lado.
- Rombo conocidas las diagonales.
- Circunferencia inscrita en un cuadrado.
- Circunferencia tangente a dos rectas que se cortan.



### Lámina 12: el grito

#### Construcción de cuadriláteros:

- Trapecio rectángulo conocidos la base mayor y dos lados.
- Rombo conocido el lado y los ángulos agudos.
- Rectángulo conocidos el lado y la diagonal.
- Cuadrado dado el lado.
- Trapecio isósceles dadas las bases y la altura

#### R) RECUERDA:

- División de un segmento en partes iguales.
- Construcción de un triángulo escaleno dados los lados.

## Tema 5:

## Polígonos regulares



### Lámina 13: la regadera

- División de la circunferencia en partes iguales.
- **Hexágono.**
- **Cuadrado.** Trazado de lados curvos.
- **Pentágono.**
- **Octógono.** Trazado de polígono estrellado.

#### R) RECUERDA:

- Construcción de un triángulo equilátero dado el lado.



### Lámina 14: el paracaídas

- Pentágono estrellado.

#### R) RECUERDA:

- División de un segmento en partes iguales.

## Tema 6:

# Tangencias

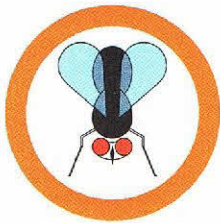


### Lámina 15: pasta de dientes

- Concepto de enlace.
- Circunferencias tangentes a una recta en un punto de ésta.
- Circunferencias tangentes a una circunferencia en un punto de ésta.
- Circunferencia que pasa por un punto exterior y que es tangente en un punto dado a otra circunferencia.
- Recta tangente a una circunferencia dado el punto de tangencia en ésta.
- Circunferencia de radio conocido tangente a dos rectas que se cortan.

#### R) RECUERDA:

- ángulo de  $60^\circ$ .
- trapecio conocidas las bases y la altura.
- cuadrado dado el lado.



### Lámina 16: la mosca

- Circunferencia de radio conocido tangente a dos circunferencias dadas.
- Rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior.
- CURVAS TÉCNICAS:
  - **óvalo** conocido el eje mayor.
  - **ovoide** conocido el eje menor.

#### R) RECUERDA:

- Ángulos de  $60^\circ$  y  $67^\circ 30'$ .