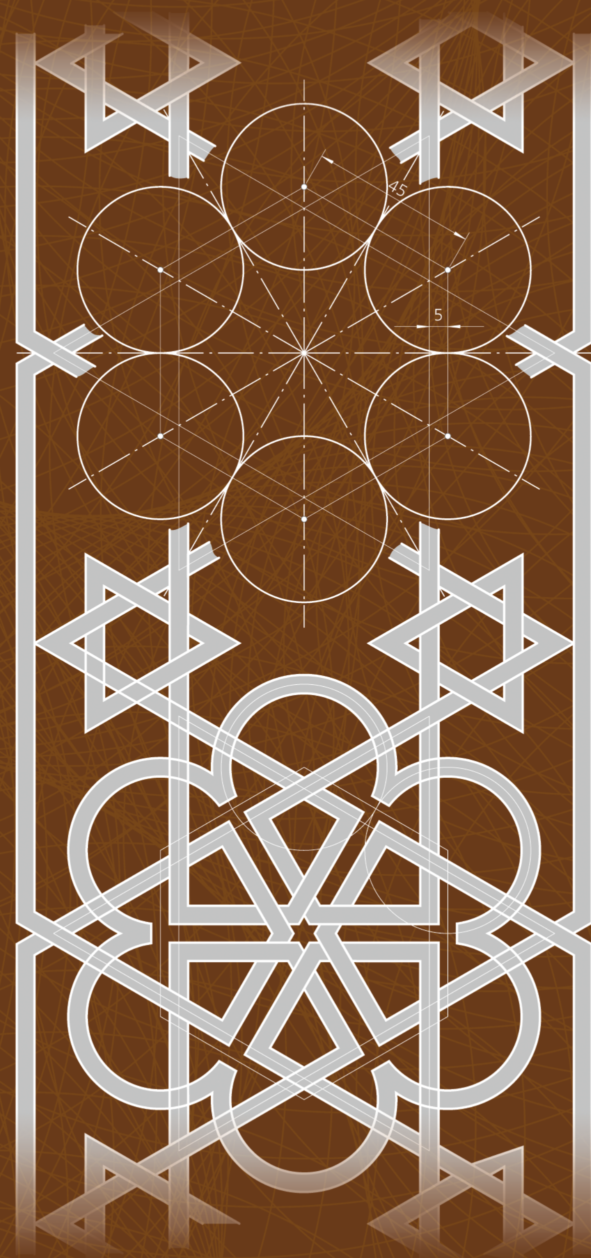
II

geometría métrica aplicada



4 LA CIRCUNFERENCIA Y EL CÍRCULO

4 LA CIRCUNFERENCIA Y EL CÍRCULO

OBJETIVOS

1 *Entender la circunferencia como una de las figuras más admiradas de todos los tiempos por su singular perfección y su importantísimo papel en el campo de la técnica.*

2 *Recordar las propiedades y posibilidades de los ángulos en una circunferencia como fundamento de diversas aplicaciones prácticas.*

3 *Conocer el razonamiento de los diversos procedimientos geométricos que conducen a rectificar una circunferencia o parte de la misma.*

1 CIRCUNFERENCIA

Es la línea curva, cerrada y plana, cuyos puntos equidistan de otro fijo *(O)* llamado centro.

- ***Longitud de una circunferencia.*** Distancia que se recorre al moverse sobre la circunferencia, volviendo al mismo punto.
- ***Radio.*** Distancia de los puntos de la circunferencia al centro *O* de la misma.
- ***Arco.*** Parte de la circunferencia comprendida entre dos puntos.
- ***Flecha.*** Altura del arco, medida perpendicularmente a la cuerda, pasando por el centro.
- ***Semicircunferencia.*** Arco que corresponde a media circunferencia.
- ***Ángulo central.*** El formado por dos radios.
- ***Cuerda.*** Segmento que une dos puntos de la circunferencia.
- ***Diámetro.*** Cuerda que pasa por el centro de la circunferencia; el diámetro es la mayor cuerda y vale dos veces el radio.
- ***Secante.*** Línea que corta a la circunferencia en dos partes.
- ***Tangente.*** Línea que toca a la circunferencia en un punto, y sólo en uno.

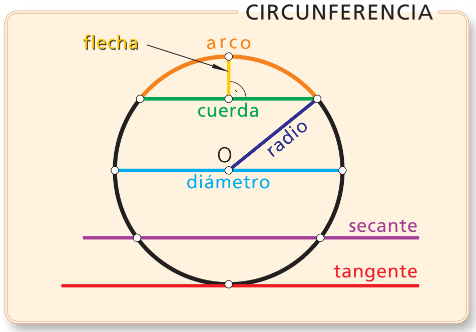
2 CÍRCULO

- ***Círculo.*** Superficie limitada por la circunferencia.
- ***Semicírculo.*** La mitad de un círculo.
- ***Corona circular.*** Superficie limitada por dos circunferencias concéntricas.
- ***Lúnula.*** Superficie no común a dos circunferencias secantes.
- ***Segmento circular.*** Superficie limitada por un arco y su cuerda correspondiente.
- ***Faja circular.*** Porción de círculo limitada por dos cuerdas paralelas.
- ***Sector circular.*** Porción de círculo comprendido entre dos radios y el arco que abarcan. Pueden ser: ***convexos*** o ***cóncavos***.

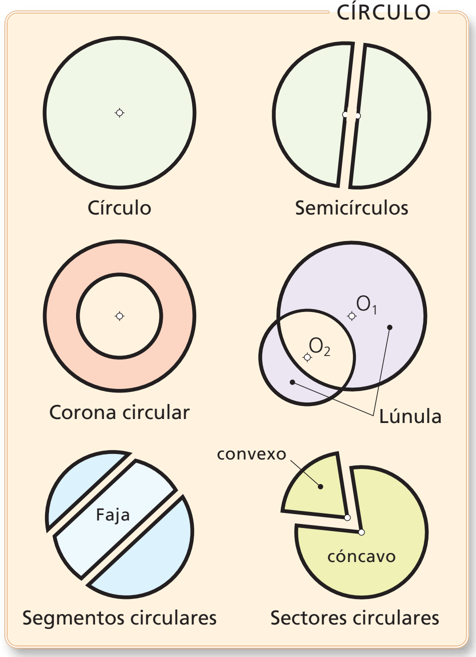
3 PROPIEDADES

- *«Cualquier diámetro divide a la circunferencia en dos partes iguales».*
- *«Si dos arcos de la misma circunferencia, o de circunferencias iguales, son iguales, también lo serán sus cuerdas y viceversa».*
- *«Todo diámetro perpendicular a una cuerda, divide a ésta y a los dos arcos que a ella corresponden en dos partes iguales».*
- *«La mediatriz de una cuerda es diámetro de la circunferencia».*
- *«Por tres puntos no situados en línea recta pasa una circunferencia».*

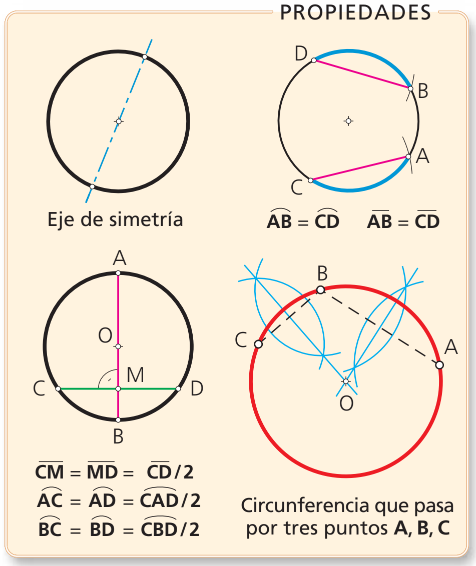
CIRCUNFERENCIA



CÍRCULO



PROPIEDADES



4 POSICIONES RELATIVAS DE UNA CIRCUNFERENCIA Y UNA RECTA

Pueden darse tres posiciones diferentes:

- ***Recta exterior a la circunferencia.*** Ambas líneas no tienen puntos en común. La distancia del centro a la recta es mayor que el radio de la circunferencia.
- ***Recta tangente a la circunferencia.*** Ambas líneas tienen un punto común *(T)*. La tangente es perpendicular al radio de la circunferencia en el punto de tangencia.
- ***Recta secante a la circunferencia.*** Ambas líneas tienen dos puntos comunes.

5 POSICIONES RELATIVAS DE DOS CIRCUNFERENCIAS

Secuenciando el acercamiento de una circunferencia respecto a otra, pueden establecerse seis posiciones relativas:

5.1 Circunferencias exteriores.
Aquellas circunferencias que no tienen ningún punto en común. El centro de cada una no pertenece al círculo de la otra.

5.2 Circunferencias tangentes exteriores.
Cuando ambas circunferencias tienen un punto en común *(T)*. La distancia entre centros es igual a la suma de sus radios.

5.3 Circunferencias secantes.
Son aquéllas que tienen dos puntos comunes. La distancia entre sus centros es menor que la suma de sus radios.

5.4 Circunferencias tangentes interiores.
Cuando las circunferencias tienen un punto en común *(T)*. La distancia entre sus centros es igual a la diferencia de sus radios.

5.5 Circunferencias interiores.
No tienen ningún punto común. El centro de una de ellas, pertenece al círculo de la otra.

5.6 Circunferencias concéntricas.
Cuando sus centros coinciden.

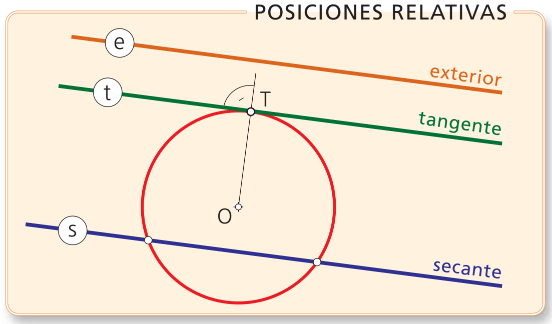
6 ÁNGULOS EN LA CIRCUNFERENCIA

Según la posición del vértice de un ángulo con respecto a una circunferencia, éste puede ser: ***central***, ***inscrito***, ***semiinscrito***, ***exterior*** e ***interior***.

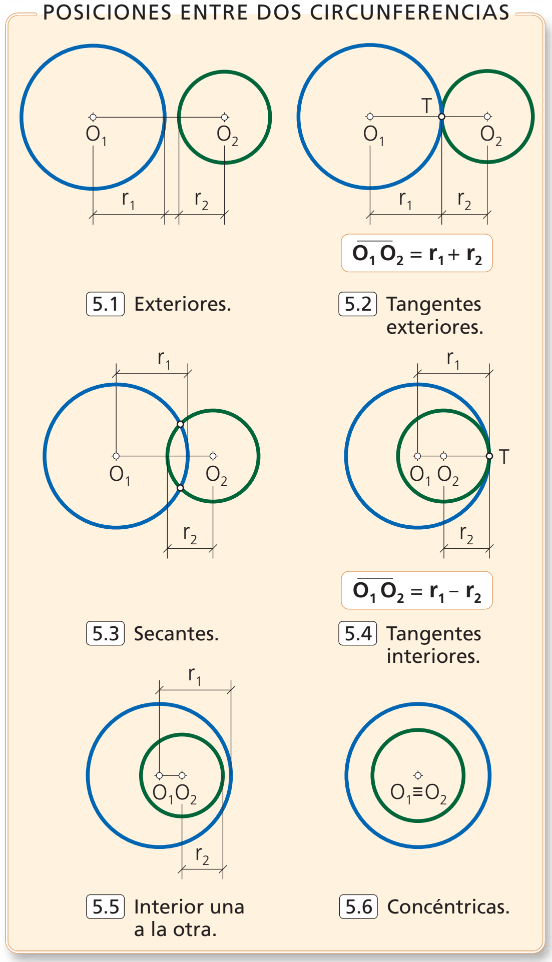
La medida del ángulo está en función del arco o arcos que abarcan sus lados.

6.1 Ángulo central.
Su vértice está situado en el centro de la circunferencia y sus lados son radios; y su medida la de su arco.

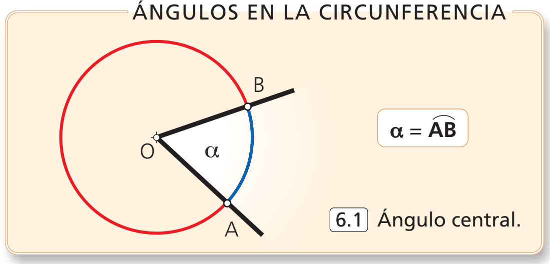
POSICIONES RELATIVAS



POSICIONES ENTRE DOS CIRCUNFERENCIAS



ÁNGULOS EN LA CIRCUNFERENCIA



6.2 Ángulo inscrito.

Su vértice está en la circunferencia y sus lados son cuerdas de la misma.

El valor del ángulo es la mitad del central cuyos lados pasan por los extremos de la cuerda.

Para demostrarlo consideremos un ángulo inscrito con un lado como diámetro de la circunferencia. En el triángulo isósceles *AOV*, se tiene: $\alpha = \gamma$; y el ángulo exterior $\beta = \alpha + \gamma = 2\alpha$

por tanto: $\alpha = \beta/2$

En general, para un ángulo inscrito con sus lados cuerdas cualesquiera, como el ∢*MVN* de la figura adjunta, se verificará que:

$$\boxed{\alpha = \beta/2}$$

6.3 Ángulo semiinscrito.

Su vértice está en la circunferencia y sus lados lo forman una cuerda y una tangente.

Su valor, como en un inscrito, es la mitad del central, cuyos lados pasan por los extremos de la cuerda.

Como ∢*OVB* es recto y el triángulo *AOV* es isósceles, se cumple que:

$$\alpha = 90° - \gamma = 90° - (180° - \beta)/2$$

esto es: $\boxed{\alpha = \beta/2}$

6.4 Ángulo exterior.

Su vértice es exterior a la circunferencia y sus lados son secantes o tangentes a ella.

Su valor es igual a la semidiferencia de los ángulos centrales que abarcan sus lados.

6.4.1 Caso de que sus lados sean secantes.

En el triángulo *ACV* que se forma, se cumple:

$$\alpha = 180° - ∢VAC - (180° - ∢ACB)$$

$$\alpha = 180° - \gamma/2 - (180° - \beta/2)$$

$$\boxed{\alpha = (\beta - \gamma)/2}$$

6.4.2 Caso de que un lado sea tangente.

En el triángulo *ATV*, con ∢*VTA* semiinscrito:

$$\alpha = 180° - ∢VTA - ∢TAV$$

$$\alpha = 180° - (180° - \beta/2) - \gamma/2$$

$$\boxed{\alpha = (\beta - \gamma)/2}$$

6.4.3 Caso de que ambos lados sean tangentes.

En el triángulo *PQV*, ∢*QPV* y ∢*PQV* son ángulos semiinscritos, con lo que se puede escribir:

$$\alpha = 180° - ∢QPV - ∢PQV$$

$$\alpha = 180° - \gamma/2 - \gamma/2 = 180° - \gamma \quad \ldots (*)$$

Como: $\beta + \gamma = 360°$; $(\beta + \gamma)/2 = 180°$

Sustituyendo en (*): $\boxed{\alpha = (\beta - \gamma)/2}$

6.5 Ángulo interior.

Su vértice es interior a la circunferencia.

Su valor es igual a la semisuma de los ángulos centrales que abarcan sus extremos y el ángulo opuesto por el vértice.

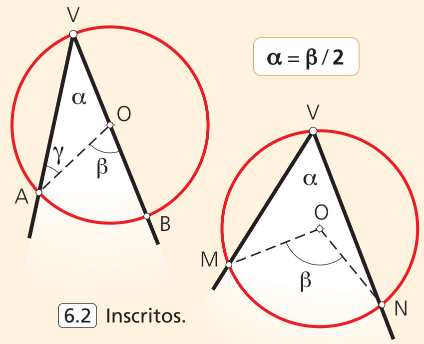
Considerando el triángulo *BCV*, se cumple:

$$\alpha = 180° - ∢BVC = 180° - (180° - ∢VBC - ∢VCB)$$

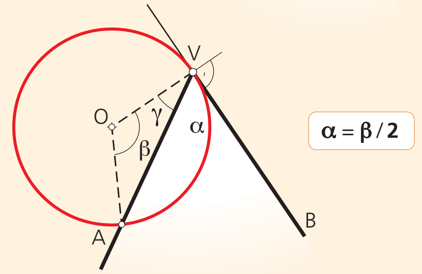
$$\alpha = 180° - (180° - \gamma/2 - \beta/2) \text{ ; luego:}$$

$$\boxed{\alpha = (\beta + \gamma)/2}$$

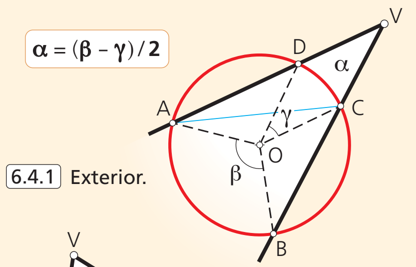
ÁNGULOS EN LA CIRCUNFERENCIA



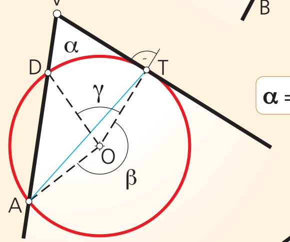
6.2 Inscritos.



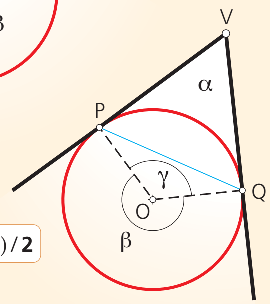
6.3 Semiinscrito.



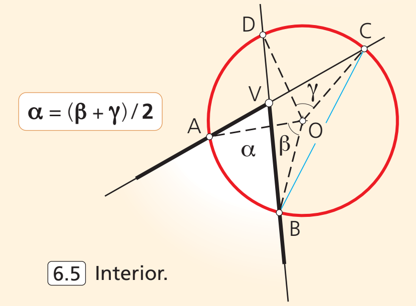
6.4.1 Exterior.



6.4.2 Exterior.



6.4.3 Exterior.



6.5 Interior.

7 ARCO CAPAZ

Es el lugar geométrico de los puntos del plano desde los cuales se ve un segmento dado, del mismo plano, bajo un mismo ángulo.

El trazado de un arco capaz de un ángulo α (cualquiera) para un segmento $\overline{AB}$, consiste en dibujar un arco de circunferencia de forma que los ángulos inscritos en ella, que determinan una cuerda $\overline{AB}$, tengan un valor α.

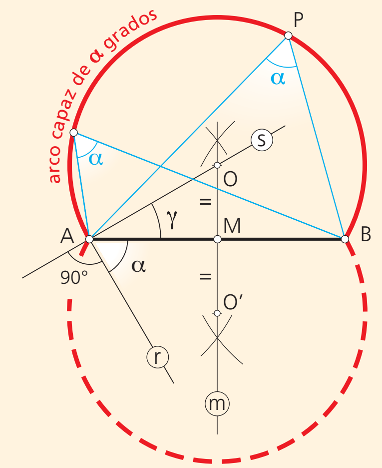
Si el ángulo inscrito mide α, el central valdrá 2α y, consecuentemente, considerando el triángulo *OAB* su ángulo γ valdrá:

$$\boxed{\gamma = (180° - 2\alpha)/2 = 90° - \alpha}$$

Por tanto, para construir un arco capaz de un ángulo α dado, cuyos lados pasen por dos puntos *A* y *B*, se procede como sigue:

- Por *A* se traza el ángulo α dado y la recta *s* perpendicular a *r*, que corta a la mediatriz *m* en el punto *O*, centro del arco capaz.
- Con centro *O* y radio $\overline{OA} = \overline{OB}$ se dibuja el arco capaz, lugar geométrico de todos los puntos que miran con el mismo ángulo los extremos del segmento $\overline{AB}$.

ARCO CAPAZ



Pueden darse dos soluciones, ambas simétricas respecto al segmento $\overline{AB}$.

8 RECTIFICACIÓN APROXIMADA DE ARCOS DE CIRCUNFERENCIA

En Geometría, se entiende por *rectificación* el determinar, sobre una línea recta, la longitud de una curva, de un arco o de una circunferencia.

8.1 Rectificación de una semicircunferencia.

La longitud de la semicircunferencia es igual a la suma de los lados del triángulo equilátero (l_3) y el cuadrado (l_4) inscritos en ella.

En la figura, el punto *3* (obtenido al llevar desde el punto *1* dos veces el radio), determina $l_3 = \overline{13}$. La distancia $l_4 = \overline{14}$ (lado del cuadrado inscrito) se consigue trazando dos diámetros perpendiculares. La suma de ambos segmentos es aproximadamente igual a πr (longitud de la circunferencia), como se demuestra, analíticamente, en la parte inferior de la figura.

8.2 Rectificación de una circunferencia.

Siguiendo la construcción anterior, la rectificación será igual a la de un segmento suma de dos semicircunferencias. Esto es: $\overline{AB} + \overline{AB} = 2\pi r$.

8.3 Rectificación de un cuadrante.

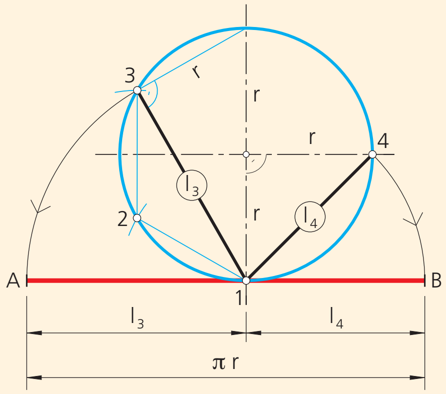
La determinación del punto medio del segmento $\overline{AB}$, mediante el trazado de su mediatriz, nos proporciona el segmento $\overline{AB}/2$, cuya longitud es la rectificación de un cuadrante de circunferencia.

8.4 Rectificación de un arco menor de 90°.

Dado $\widehat{AR} < 90°$, se procede como sigue:

Se une el centro $\overline{O}$ con el extremo *A* del arco, se divide el radio $\overline{OM}$ en cuatro partes iguales y se toma $\overline{MN}$ igual a tres de dichas partes. La recta $\overline{NR}$ corta a la perpendicular al diámetro por *A* en el punto *B*. El segmento $\overline{AB}$ es la rectificación del arco dado.

RECTIFICACIÓN DE ARCOS DE CIRCUNFERENCIA

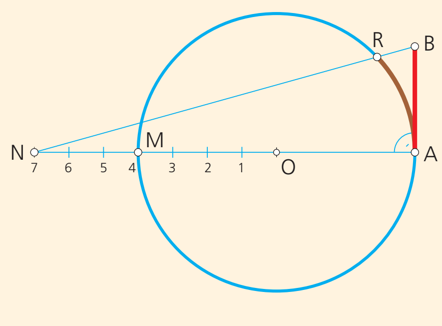


$$l_3 = \sqrt{(2r)^2 - r^2} = r\sqrt{3}$$

$$l_4 = \sqrt{r^2 + r^2} = r\sqrt{2}$$

$$l_3 + l_4 = r\sqrt{3} + r\sqrt{2} = (\sqrt{2} + \sqrt{3})\, r \approx \pi \cdot r$$

8.1 Rectificación de una semicircunferencia.



8.4 Rectificación de un arco menor de 90°.

EL COMPÁS, LA CIRCUNFERENCIA Y SU MÉTRICA

nombre y apellidos

nº	curso/grupo	fecha

1. Analiza detenidamente el **ROSETÓN CINTEADO** de la muestra y reprodúcelo a **DOBLE ESCALA**, con **CENTRO GEOMÉTRICO** en el punto **O**. Completa la lacería, tal y como aparece en el **CUADRANTE SUPERIOR IZQUIERDO**, teniendo en cuenta que el empleo del claroscuro te permitirá conseguir una mayor sensación espacial.

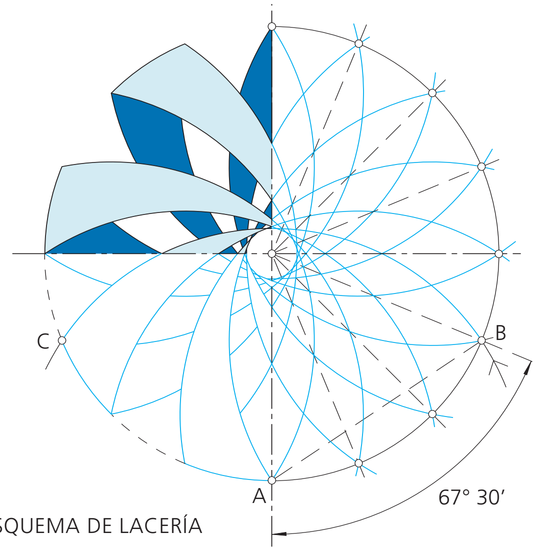
Se comienza por obtener el ángulo de **67° 30'** (60°+15°/2). Después se **TRANSPORTA** la cuerda **AB** del mismo, a partir de **A** y a lo largo de la circunferencia exterior hasta **DIVIDIRLA** en **16** partes iguales.

2. Deduce, razonada y analíticamente, el valor del **ÁNGULO α** en ambas figuras, sabiendo que representan sendos **DECÁGONOS REGULARES**:

- En el primer caso, **CÓNCAVO** o **ESTRELLADO**.
- En el segundo, **CONVEXO**.

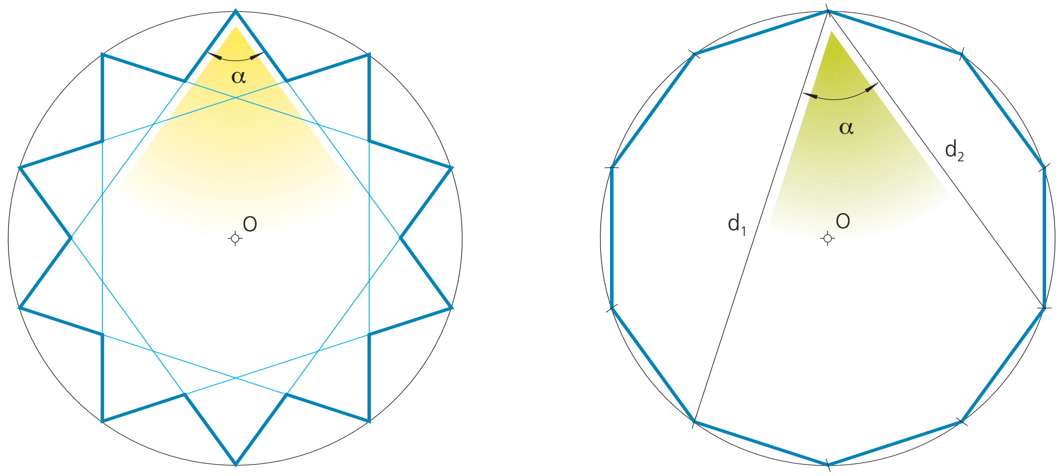
3. Dibuja la **CIRCUNFERENCIA** que pasa por el punto **P** y corta a la recta **r** según un **SEGMENTO** de **30** mm.

1 *ROSETÓN CINTEADO RENACENTISTA*

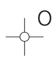


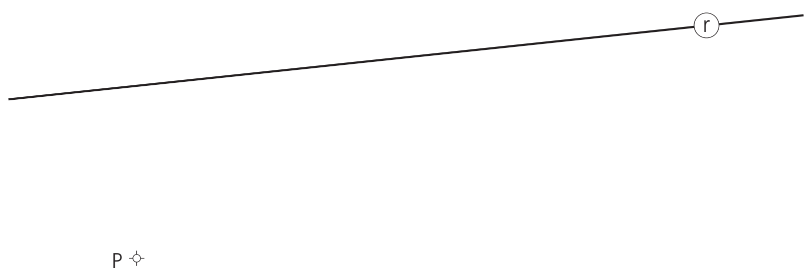
ESQUEMA DE LACERÍA

2 *ÁNGULOS INSCRITOS*



3





e: 2 / 1

nombre y apellidos

nº	curso/grupo	fecha

EL COMPÁS, LA CIRCUNFERENCIA Y SU MÉTRICA

1. Analiza detenidamente el **ROSETÓN CINTEADO** de la muestra y reprodúcelo a **DOBLE ESCALA**, con **CENTRO GEOMÉTRICO** en el punto **O**. Completa la lacería, tal y como aparece en el **CUADRANTE SUPERIOR IZQUIERDO**, teniendo en cuenta que el empleo del claroscuro te permitirá conseguir una mayor sensación espacial.

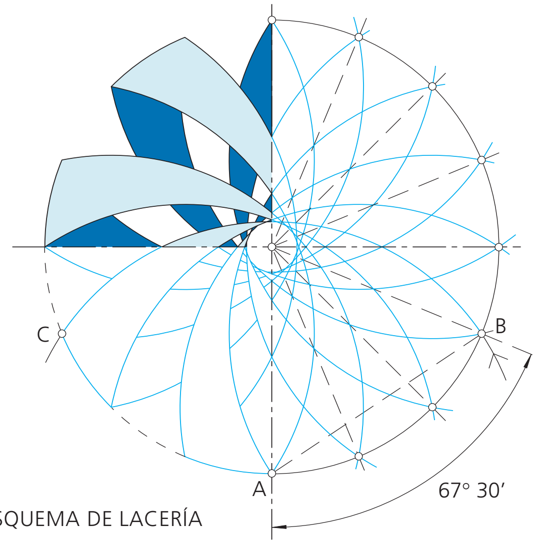
Se comienza por obtener el ángulo de **67° 30’** (60°+15°/2). Después se **TRANSPORTA** la cuerda **AB** del mismo, a partir de **A** y a lo largo de la circunferencia exterior hasta **DIVIDIRLA** en **16** partes iguales.

2. Deduce, razonada y analíticamente, el valor del **ÁNGULO α** en ambas figuras, sabiendo que representan sendos **DECÁGONOS REGULARES**:

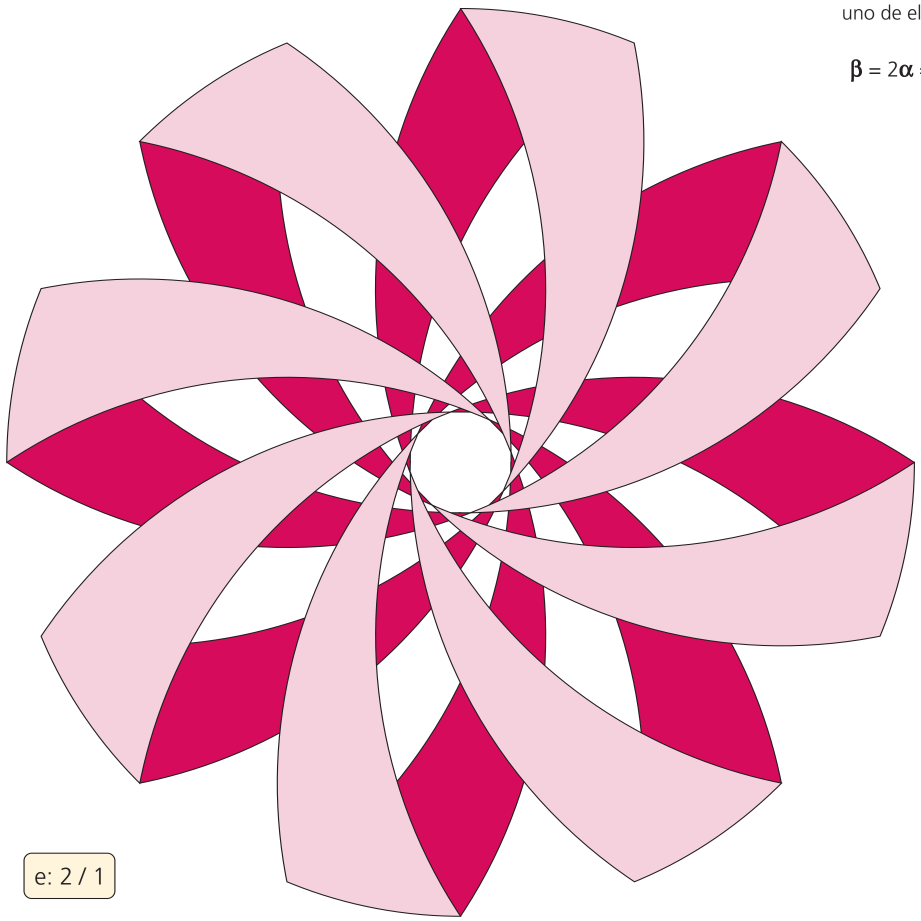
- En el primer caso, **CÓNCAVO** o **ESTRELLADO**.
- En el segundo, **CONVEXO**.

3. Dibuja la **CIRCUNFERENCIA** que pasa por el punto **P** y corta a la recta **r** según un **SEGMENTO** de **30** mm.

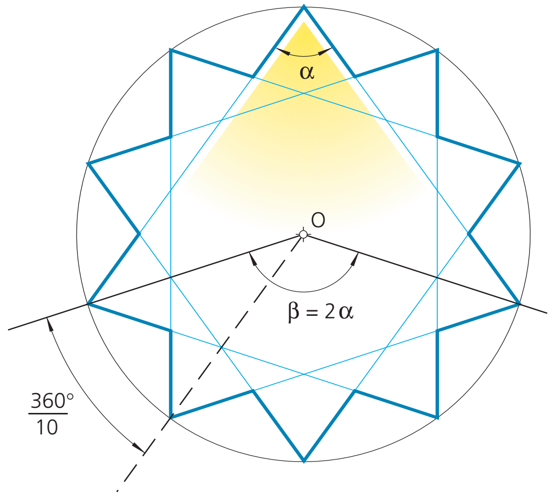
1 *ROSETÓN CINTEADO RENACENTISTA*

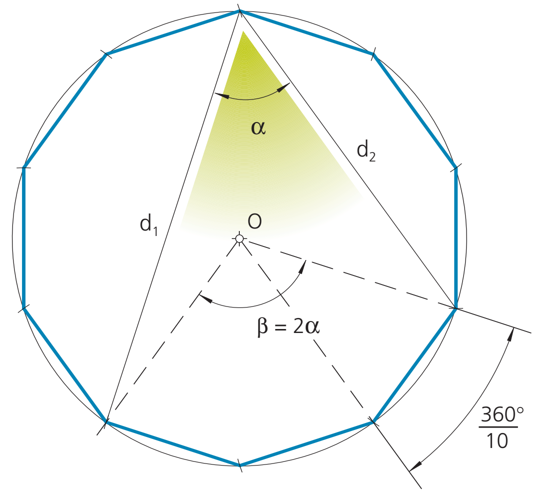


ESQUEMA DE LACERÍA



2 *ÁNGULOS INSCRITOS*





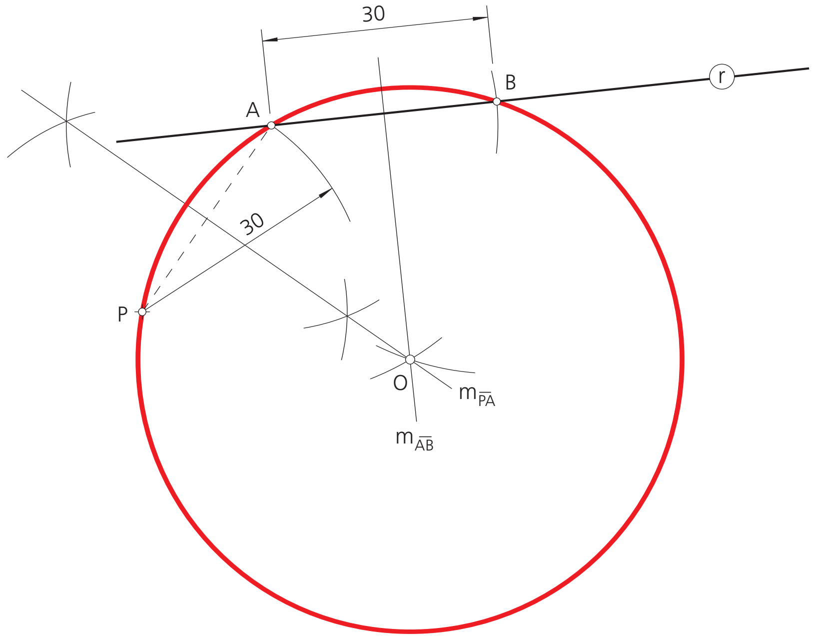
Demostración analítica

En ambos casos, el polígono regular inscrito a la circunferencia es un decágono. Los ángulos **α** (inscritos) señalados en cada uno de ellos valdrán la mitad del ángulo central que abarcan sus cuerdas.

$\beta = 2\alpha = 4\,\dfrac{360°}{10} = 144°$; $\boxed{\alpha = \dfrac{144°}{2} = \mathbf{72°}}$

$\beta = 2\alpha = 3\,\dfrac{360°}{10} = 108°$; $\boxed{\alpha = \dfrac{108°}{2} = \mathbf{54°}}$

3



Comentario a su trazado

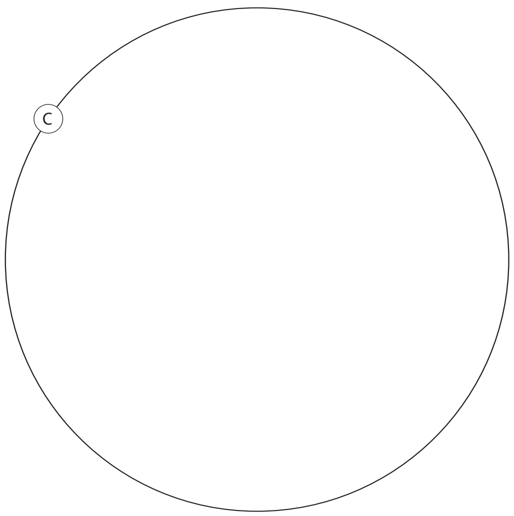
Haciendo uso de la propiedad de la circunferencia que dice: «Si dos arcos de la misma circunferencia son iguales, también lo serán sus cuerdas, y viceversa»; se procede como sigue:

- Con centro en el punto **P** y radio **30** mm., se traza un arco que corta a la recta **r** en el punto **A**.
- Con centro en el punto **A** y radio **30** mm., se lleva un arco sobre la recta **r**, obteniendo el punto **B**.
- La circunferencia solución tendrá su centro **O** en la intersección de las mediatrices de los segmentos $\overline{\mathbf{PA}}$ y $\overline{\mathbf{AB}}$.

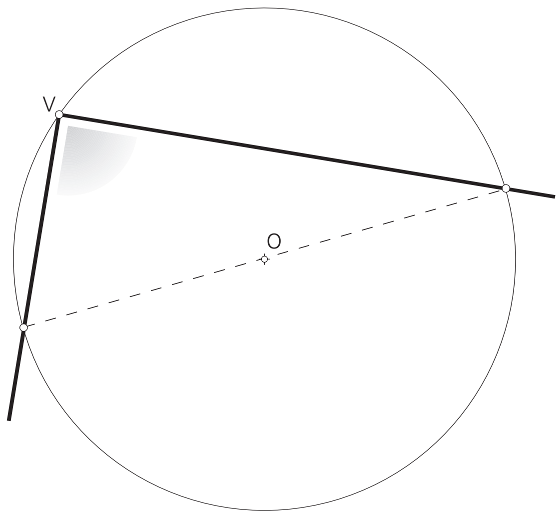
VERIFICACIONES

1. ¿Qué **ÁNGULOS** pueden darse respecto a una **CIRCUNFERENCIA**? ¿Qué **VALOR** toma cada uno de ellos en función del **ÁNGULO CENTRAL**?

2. Determinar, con toda precisión, el **CENTRO** de la circunferencia **c**.

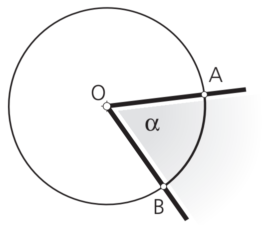


3. Es muy frecuente encontrarse aplicaciones gráficas donde el **ÁNGULO INSCRITO** a una circunferencia tiene sus lados que pasan por los **EXTREMOS** de un **DIÁMETRO** de ésta. Demostrar su **VALOR**.



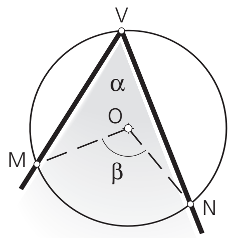
VERIFICACIONES

1. ¿Qué ÁNGULOS pueden darse respecto a una CIRCUNFERENCIA? ¿Qué VALOR toma cada uno de ellos en función del ÁNGULO CENTRAL?



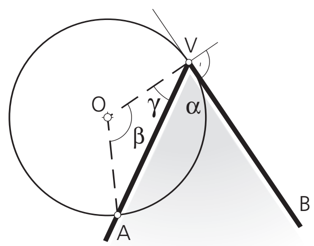
Ángulo central

$\alpha = \widehat{AB}$



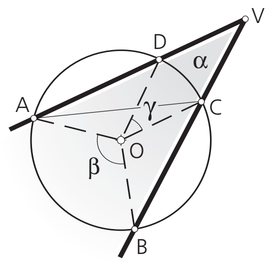
Ángulos inscritos

$\alpha = \beta / 2$



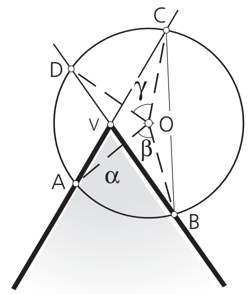
Ángulo semiinscrito

$\alpha = \beta / 2$



Ángulo exterior

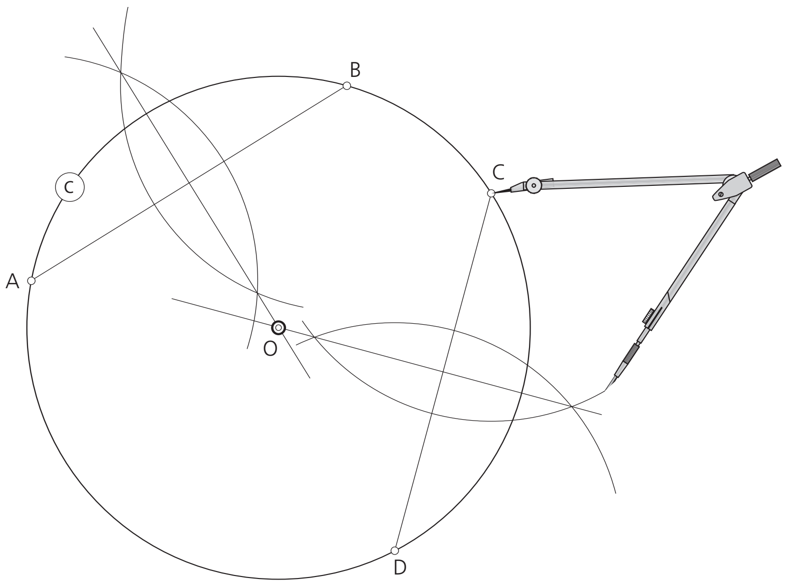
$\alpha = (\beta - \gamma) / 2$



Ángulo interior

$\alpha = (\beta + \gamma) / 2$

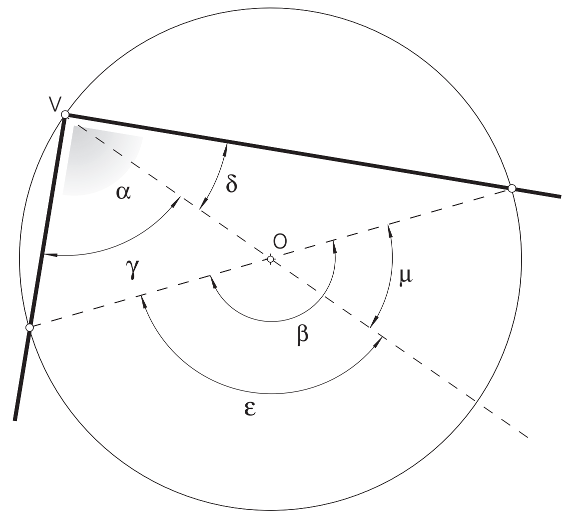
2. Determinar, con toda precisión, el CENTRO de la circunferencia c.



COMENTARIO A SU TRAZADO

Se parte de considerar dos cuerdas cualesquiera de la circunferencia, tales como $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$. El punto común de las mediatrices correspondientes a dichas cuerdas, determina el centro geométrico (**O**) de la circunferencia, dado que es el punto común que equidista de los extremos de las cuerdas consideradas.

3. Es muy frecuente encontrarse aplicaciones gráficas donde el ÁNGULO INSCRITO a una circunferencia tiene sus lados que pasan por los EXTREMOS de un DIÁMETRO de ésta. Demostrar su VALOR.



DEMOSTRACIÓN ANALÍTICA

Demostremos que $\alpha = \dfrac{\beta}{2}$

En la figura: $\alpha = \gamma + \delta$ y $\beta = \varepsilon + \mu$ Como: $\gamma = \dfrac{\varepsilon}{2}$ y $\delta = \dfrac{\mu}{2}$

Sustituyendo, se tiene: $\alpha = \dfrac{\varepsilon}{2} + \dfrac{\mu}{2} = \dfrac{\beta}{2} = \dfrac{180^\circ}{2} = 90^\circ$ Esto es: $\boxed{\alpha = 90^\circ}$

nombre y apellidos

nº | curso/grupo | fecha

GEOMETRÍA Y PROPIEDADES DE LA CIRCUNFERENCIA

1. Determina la **POSICIÓN** en que debe encontrarse una **EMBARCACIÓN** que observa los **FAROS A** y **B** bajo un ángulo de **75°**, así como, los **FAROS B** y **C** bajo un ángulo de **45°**. Razona la respuesta.

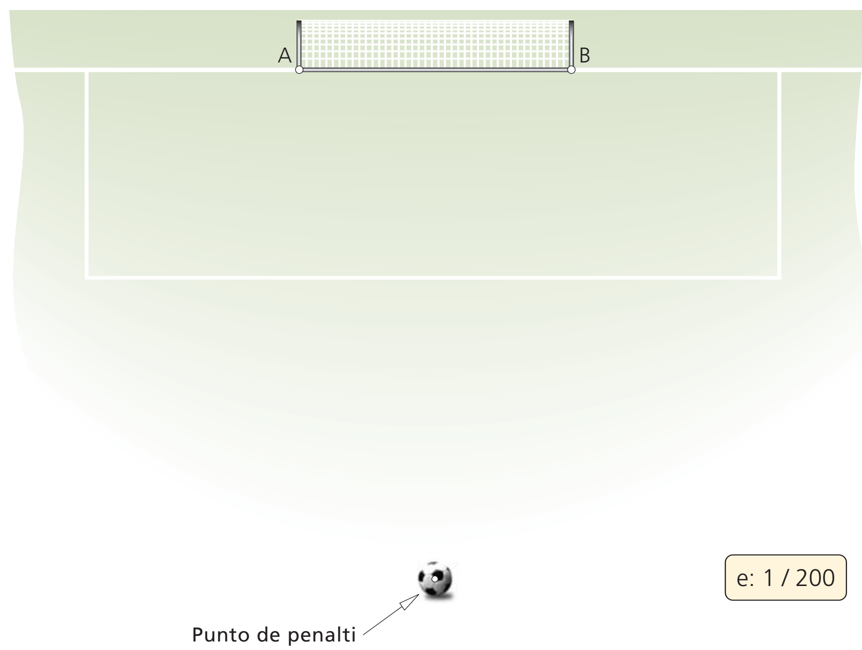
2. El segmento $\overline{AB}$ representa, visto en **PLANTA**, la **PORTERÍA** de un campo de fútbol a e: **1/200**. ¿Desde qué **POSICIONES** se puede "tirar a puerta" con un ángulo de **30°**? Justifica todos los trazados necesarios.

3. Dadas dos **CIRCUNFERENCIAS EXTERIORES** de centros O_1 y O_2, se pide que determines el punto **P** desde el cual se **OBSERVE** la primera circunferencia (de centro O_1) bajo un ángulo $\alpha = 60°$ y la segunda circunferencia (de centro O_2) bajo un ángulo $\beta = 45°$.

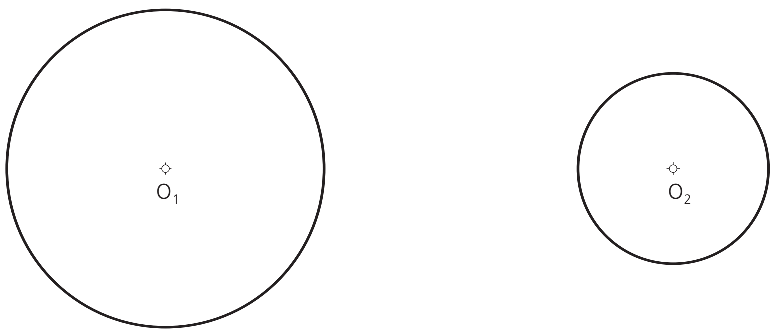
4. Determina, gráficamente, la **RECTIFICACIÓN** del arco $\overset{\frown}{AB}$ (mayor de 90°) señalado sobre la circunferencia de centro **O**.

1

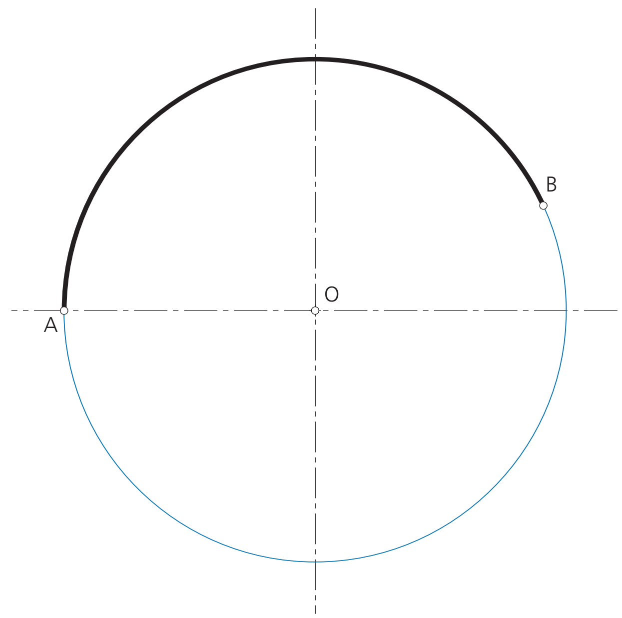
2



3



4



nombre y apellidos

nº | curso/grupo | fecha

GEOMETRÍA Y PROPIEDADES DE LA CIRCUNFERENCIA

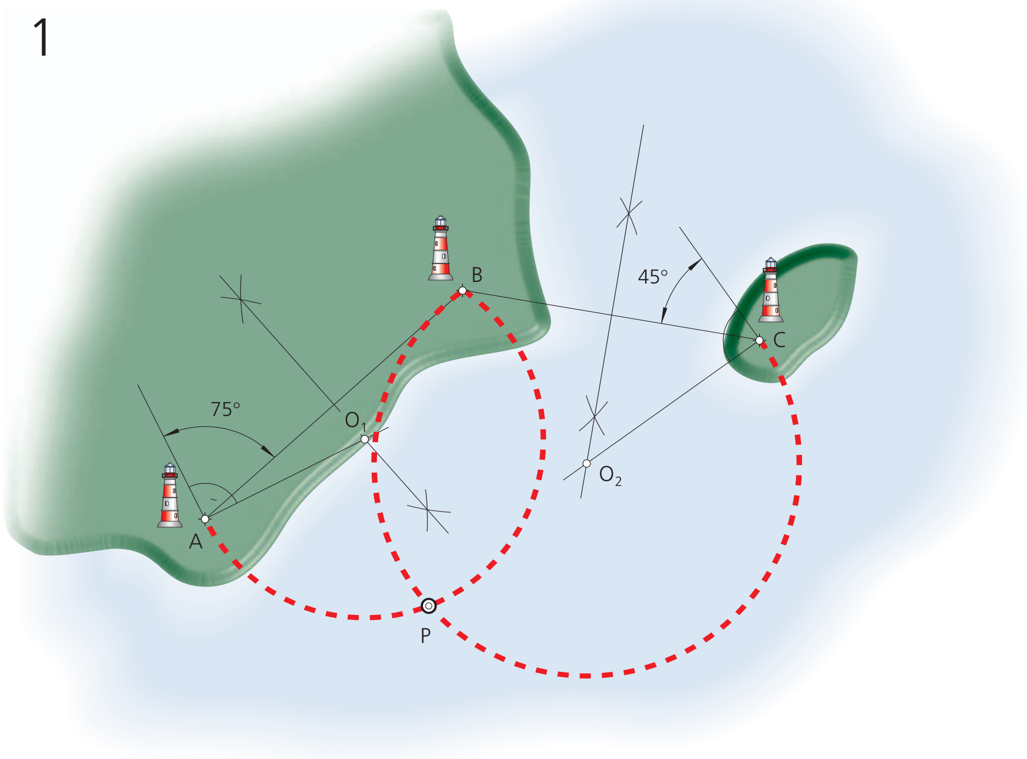
1. Determina la **POSICIÓN** en que debe encontrarse una **EMBARCACIÓN** que observa los **FAROS A** y **B** bajo un ángulo de **75º**, así como, los **FAROS B** y **C** bajo un ángulo de **45º**. Razona la respuesta.

2. El segmento $\overline{AB}$ representa, visto en **PLANTA**, la **PORTERÍA** de un campo de fútbol a e: **1/200**. ¿Desde qué **POSICIONES** se puede "tirar a puerta" con un ángulo de **30º**? Justifica todos los trazados necesarios.

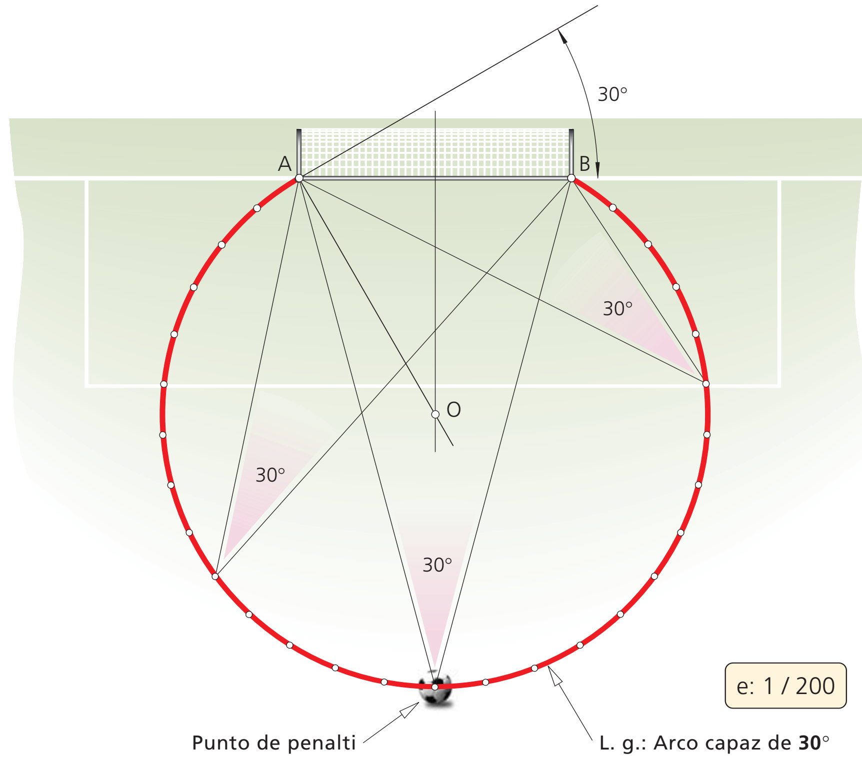
3. Dadas dos **CIRCUNFERENCIAS EXTERIORES** de centros O_1 y O_2, se pide que determines el punto **P** desde el cual se **OBSERVE** la primera circunferencia (de centro O_1) bajo un ángulo $\alpha = 60º$ y la segunda circunferencia (de centro O_2) bajo un ángulo $\beta = 45º$.

4. Determina, gráficamente, la **RECTIFICACIÓN** del arco $\widehat{AB}$ (mayor de 90°) señalado sobre la circunferencia de centro **O**.

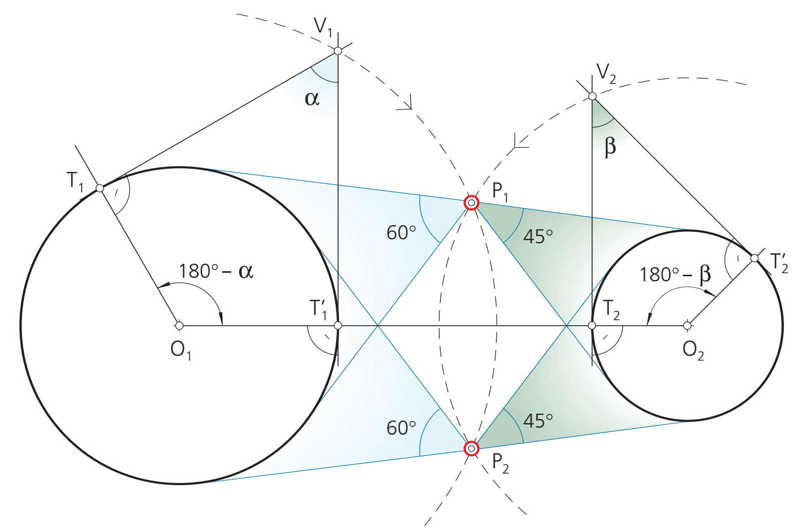
1



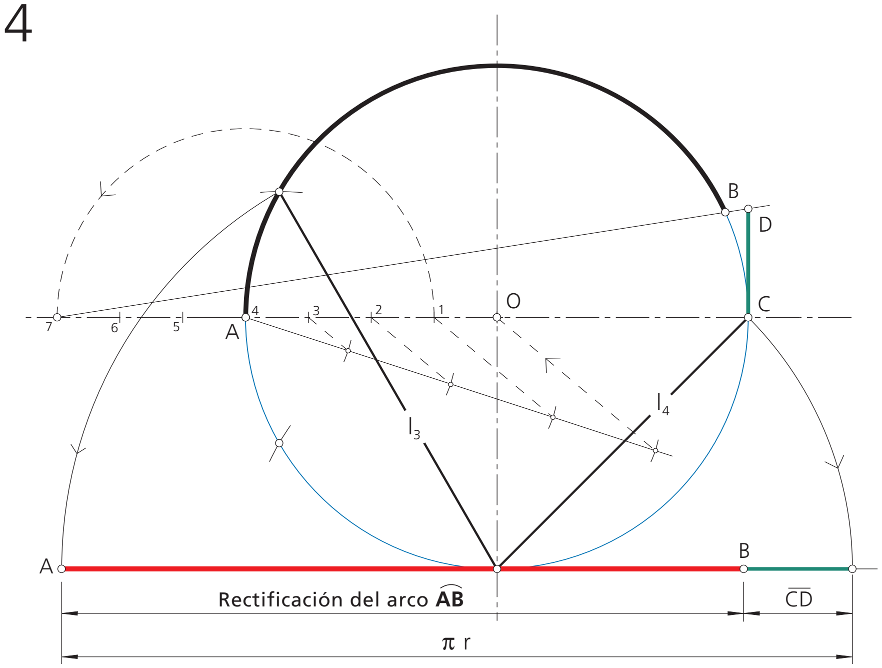
2



3



4



Comentario a su trazado

- Se comienza por construir los ángulos centrales suplementarios a los dados en las respectivas circunferencias, trazando, posteriormente, las perpendiculares a sus lados por los puntos comunes con la circunferencia.
- Concéntricamente a las circunferencias se trazan arcos de radios $\overline{O_1V_1}$ y $\overline{O_2V_2}$ que se cortan en los puntos P_1 y P_2, soluciones del problema.

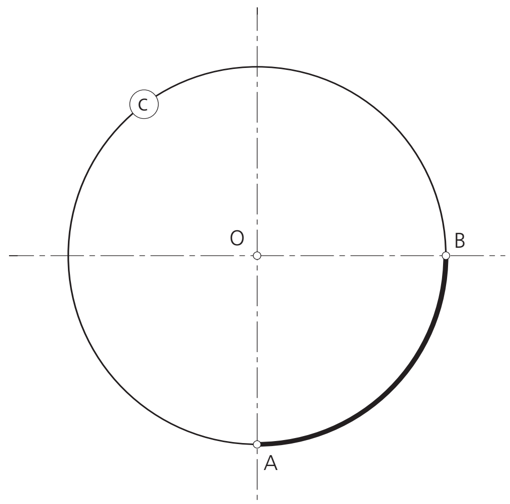
Recuérdese que en todo cuadrilátero, cuando dos de sus ángulos son rectos, los otros dos son, necesariamente, suplementarios, esto es, suman 180°. En la figura, los cuadriláteros $V_1T_1O_1T'_1$ y $V_2T_2O_2T'_2$ tienen las parejas de ángulos opuestos que suman 180°; esto es: $\measuredangle V_1 + \measuredangle O_1 = 180°$ y $\measuredangle V_2 + \measuredangle O_2 = 180°$.

VERIFICACIONES

1. Dados dos **SEGMENTOS CONSECUTIVOS** en línea recta: **m = 30** mm. y **n = 50** mm., se pide:

Determinar el **PUNTO** exterior **P** desde el cual se vean **AMBOS SEGMENTOS** bajo un **MISMO ÁNGULO** α de **60**°.

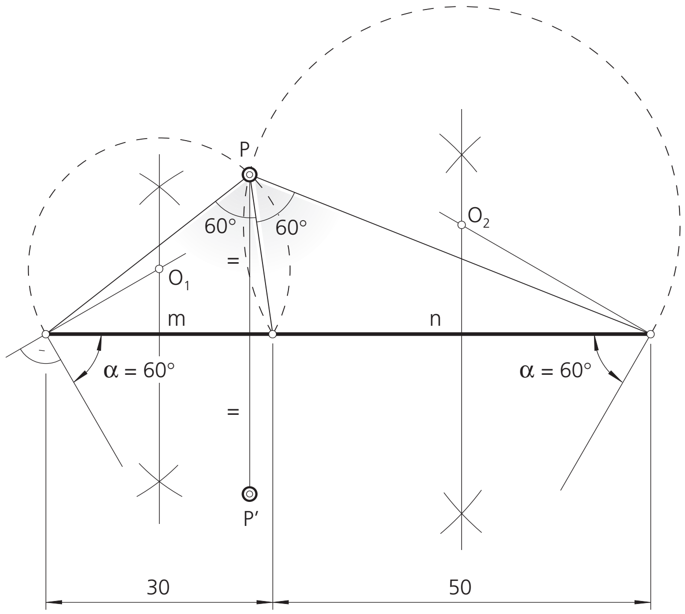
2. Dada la **CIRCUNFERENCIA c** de centro **O,** se pide:
Rectificar el arco $\widehat{\mathbf{AB}}$**,** equivalente a la **CUARTA PARTE** de la circunferencia.



VERIFICACIONES

1. **Dados dos SEGMENTOS CONSECUTIVOS en línea recta: m = 30 mm. y n = 50 mm., se pide:**

   Determinar el PUNTO exterior P desde el cual se vean AMBOS SEGMENTOS bajo un MISMO ÁNGULO α de 60°.

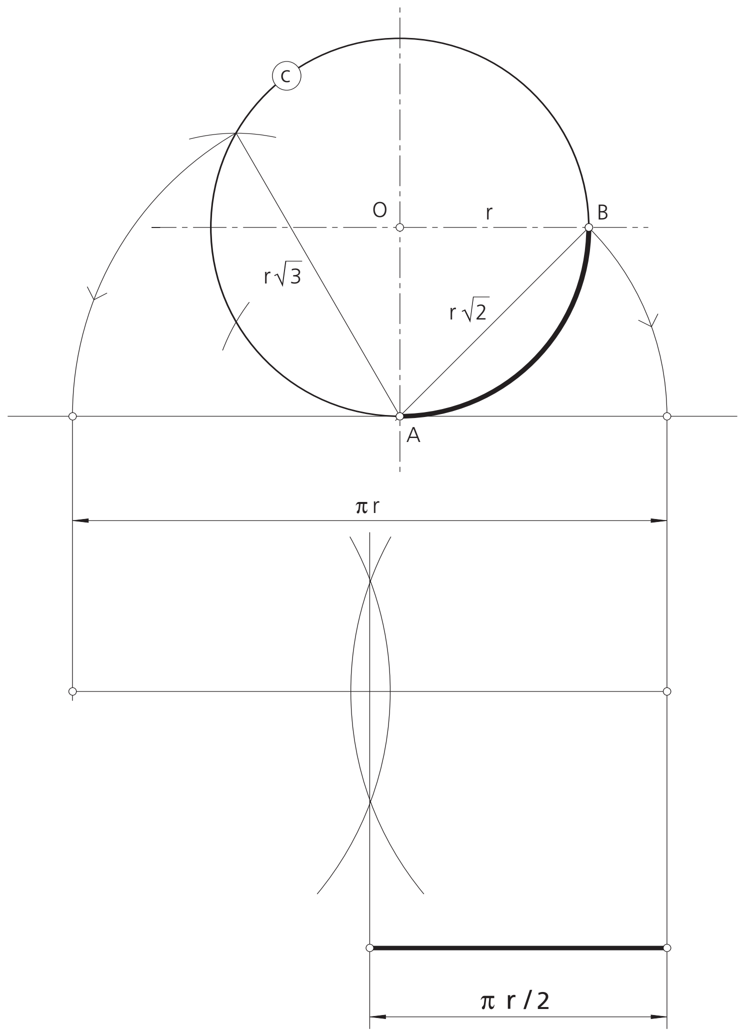


COMENTARIO A SU TRAZADO

El punto **P**, intersección de los arcos capaces de **60**° desde los cuales se observan los segmentos **m** y **n** bajo dicho ángulo, es solución del ejercicio propuesto.

Asimismo, el punto **P'**, simétrico del **P** respecto al segmento total, también es solución.

2. **Dada la CIRCUNFERENCIA c de centro O, se pide:**
   Rectificar el arco $\overset{\frown}{AB}$, equivalente a la CUARTA PARTE de la circunferencia.



nombre y apellidos

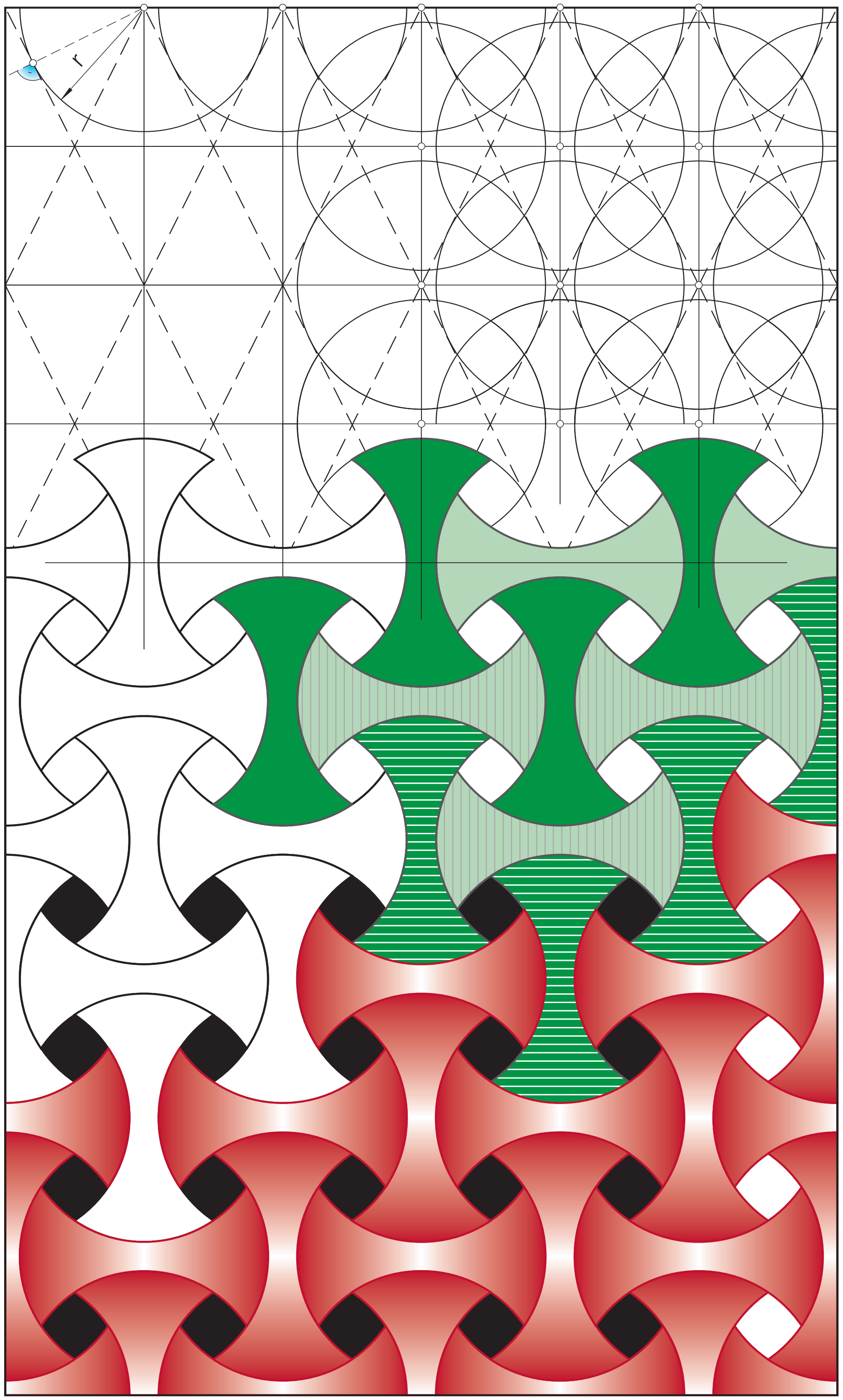
nº | curso/grupo | fecha

MOTIVO DECORATIVO EGIPCIO

El MONTAJE GEOMÉTRICO que determina la estructura de esta figura es bastante fácil de intuir. Se trata de una red básica cuadrada donde se trazan CIRCUNFERENCIAS con centro en los vértices de cada CUADRADO.

Hay que dedicar una particular atención a determinar el RADIO de estas circunferencias; para ello, se trazan las DIAGONALES de los rectángulos formados por cada pareja de cuadrados en sentido vertical. La circunferencia deberá tener una radio tal, que las diagonales sean tangentes a ella; esto es, la MÍNIMA DISTANCIA del centro de la circunferencia a las diagonales correspondientes.

Una vez realizado el trazado, borra las líneas auxiliares y DELINEA CON CLARIDAD el motivo decorativo. Puedes completarlo aplicando COLOR o RAYADOS para conseguir volumen o un mejor resultado plástico.



nombre y apellidos

nº | curso/grupo | fecha

MOTIVO DECORATIVO EGIPCIO

El **MONTAJE GEOMÉTRICO** que determina la estructura de esta figura es bastante fácil de intuir. Se trata de una red básica cuadrada donde se trazan **CIRCUNFERENCIAS** con centro en los vértices de cada **CUADRADO**.

Hay que dedicar una particular atención a determinar el **RADIO** de estas circunferencias; para ello, se trazan las **DIAGONALES** de los rectángulos formados por cada pareja de cuadrados en sentido vertical. La circunferencia deberá tener una radio tal, que las diagonales sean tangentes a ella; esto es, la **MÍNIMA DISTANCIA** del centro de la circunferencia a las diagonales correspondientes.

Una vez realizado el trazado, borra las líneas auxiliares y **DELINEA CON CLARIDAD** el motivo decorativo. Puedes completarlo aplicando **COLOR** o **RAYADOS** para conseguir volumen o un mejor resultado plástico.