

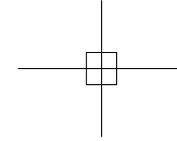
# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

## TEMA 1. Trazados fundamentales en el plano: Perpendicularidad, paralelismo, etc.

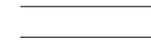


### Introducción

PERPENDICULARES: líneas concurrentes que se cortan formando cuatro ángulos rectos.



PARALELAS: líneas rectas que siguen una misma dirección y nunca llegan a cortarse.



LUGAR GEOMÉTRICO: Conjunto de puntos del plano o del espacio que poseen una misma propiedad geométrica.

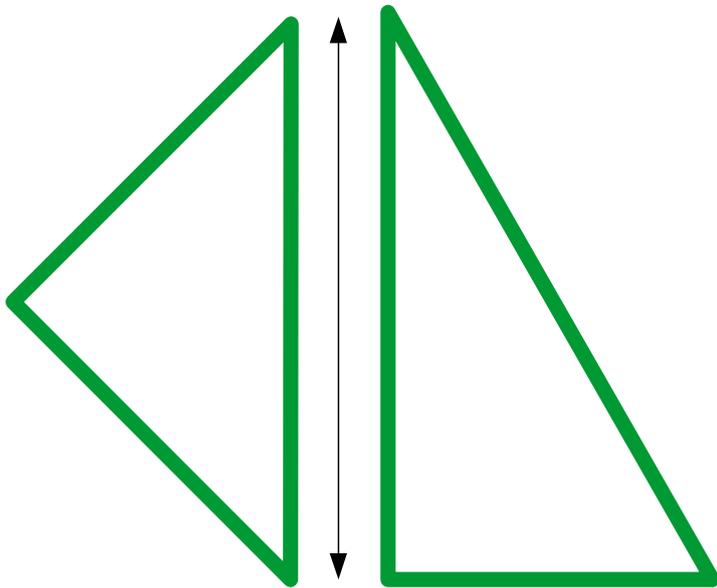
Ejemplos de lugares geométricos:

- Mediatriz de un segmento: todos sus puntos equidistan de los extremos del segmento.
- Bisectriz de un ángulo: todos sus puntos equidistan de los lados del ángulo.
- La circunferencia: todos sus puntos equidistan del centro.
- La elipse: la suma de las distancias de cada punto de ella a otros dos puntos fijos, es constante.
- La hipérbola, la parábola, la esfera, etc.

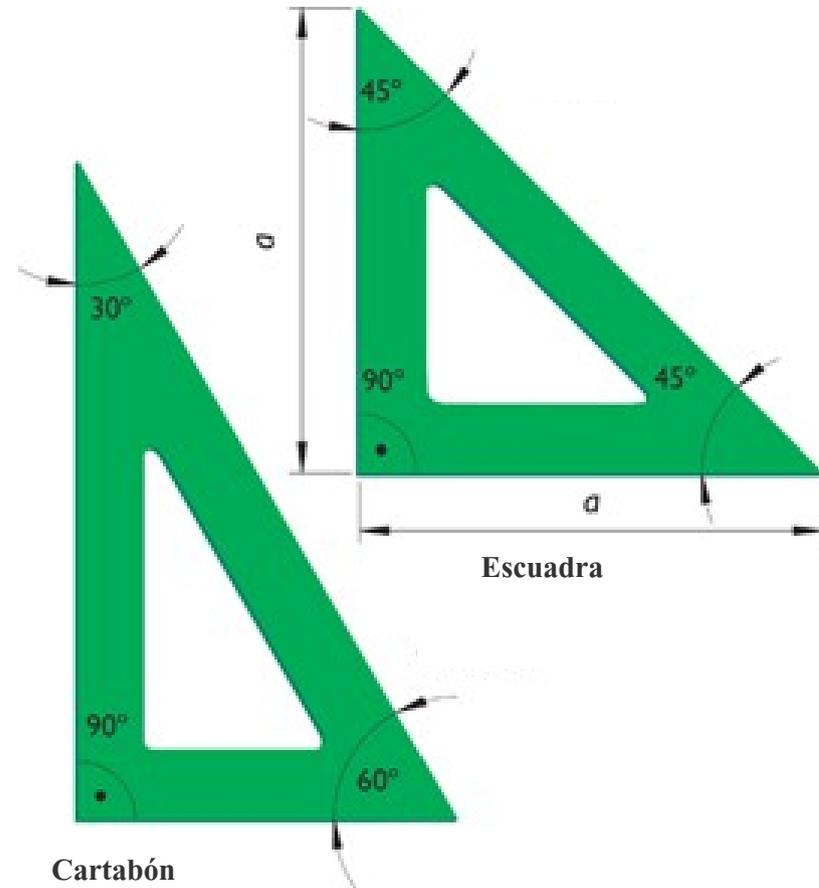
Ver más: <http://recursostic.educacion.es/bachillerato/dibutec/web/index5.html>

G. Métrica > Traz. Fundamentales > Elementos y Lugares geométricos.

La escuadra y el cartabón: son instrumentos de dibujo.  
Son dos triángulos rectángulos.



En una pareja de escuadra y cartabón:  
La hipotenusa de la escuadra debe ser igual  
al cateto mayor del cartabón.



# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

**TEMA 2. Operaciones con segmentos,  
proporcionalidad y mediatriz.**

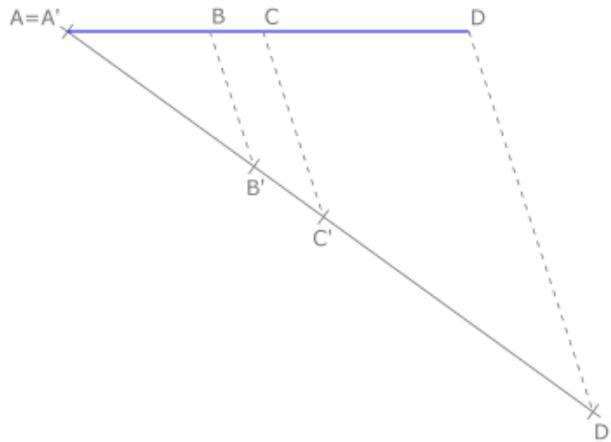
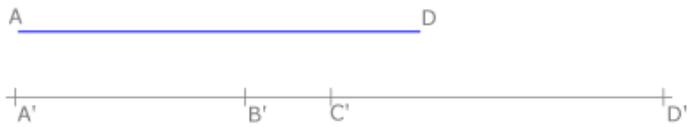
**pértiga**  
Escuela  
de Profesiones Técnicas

Xoana Nogueira 5-7b | Santiago de Compostela  
[www.pertiga.es](http://www.pertiga.es) | 981 55 36 22

PROPORCIONALIDAD: Teorema de Tales

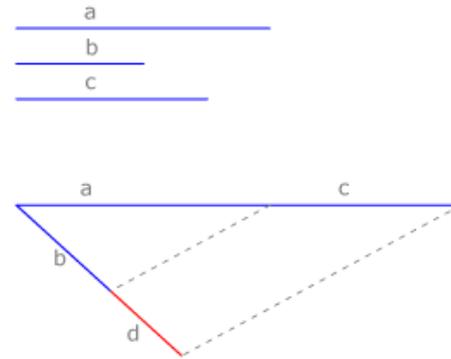
- División de un segmento en partes proporcionales

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{CD}{C'D'}$$



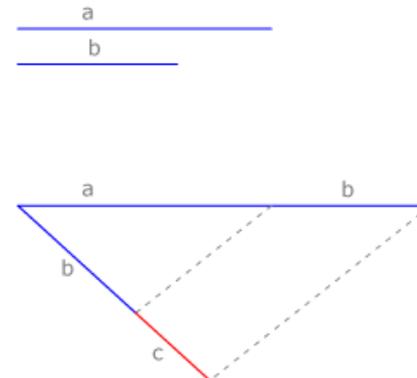
- Cuarta proporcional de tres segmentos

Dados tres segmentos a, b y c, se denomina cuarta proporcional a un segmento d si éste cumple:  $a/b=c/d$



- Tercera proporcional de dos segmentos

Dados 2 segmentos a y b, es c tercera proporcional si se cumple que:  $a/b=b/c$

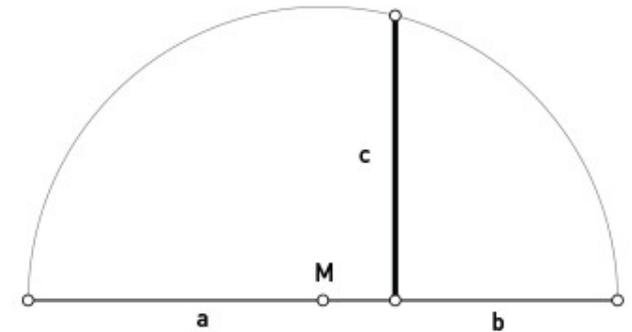


MEDIA PROPORCIONAL “C” DE “A” Y “B”:

· Teorema de la altura:

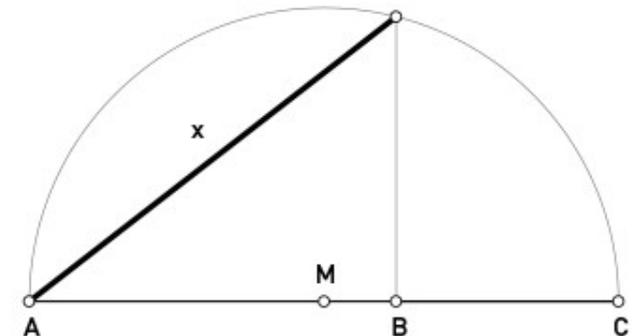
Situamos los 2 segmentos dados uno a continuación del otro. Se traza una semicircunferencia de centro en M, punto medio de la suma de a y b.

Por el punto de contacto de los segmentos trazamos una perpendicular a estos que corta a la circunferencia y obtenemos la media proporcional buscada c.



· Teorema del cateto:

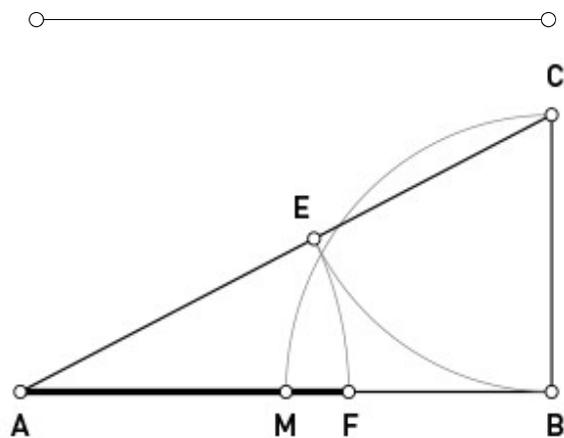
Dados los segmentos AB y AC, los superponemos, trazamos el arco capaz de AC y le trazamos una perpendicular por B hasta cortar a la semicircunferencia. Desde la intersección obtenida unimos con A y obtenemos el segmento ‘x’, la media proporcional buscada.



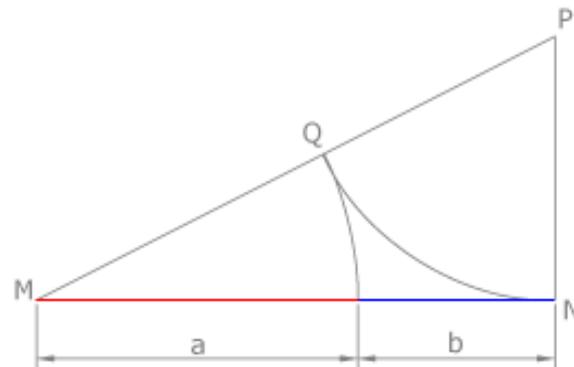
### PROPORCIÓN ÁUREA:

- Cálculo de la sección áurea de un segmento

Segmento dado:  $\overline{AB}$  → sección áurea  $\overline{AF}$

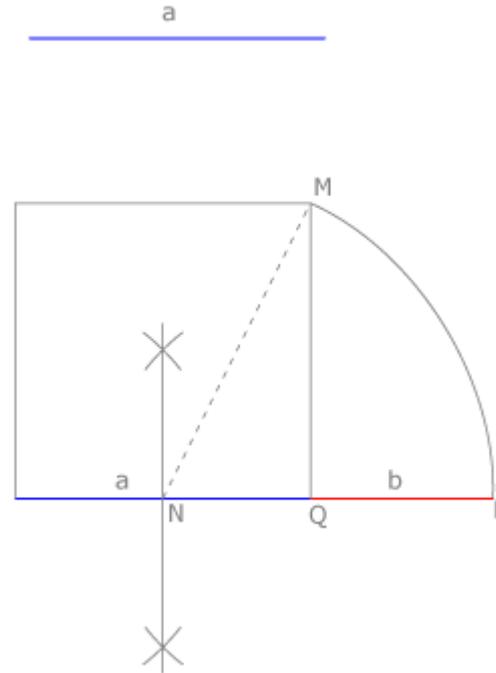


$a+b$



- Buscar un segmento de modo que el segmento dado sea su división áurea.

Segmento dado:  $a$  → sección áurea de  $a+b$



### Razón áurea:

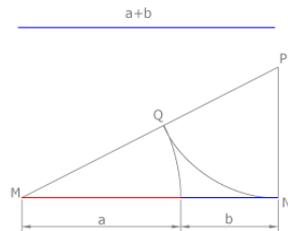
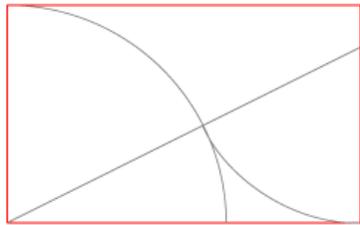
$$AC/AB = (1 + \sqrt{5})/2 = 1,618033\dots$$



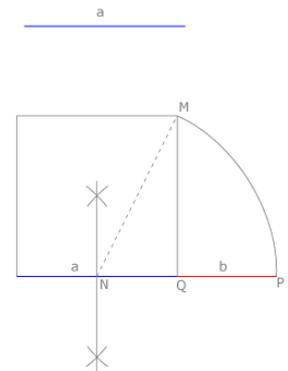
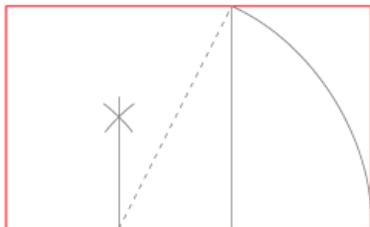
### PROPORCIÓN ÁUREA:

#### · Rectángulos áureos

Segmento dado:  $m$  ( $a+b$ )

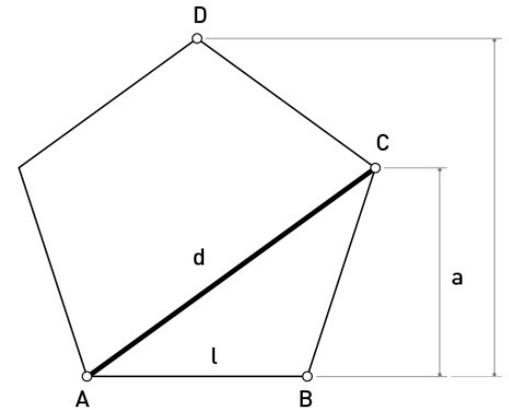


Segmento dado:  $l$  ( $a$ )

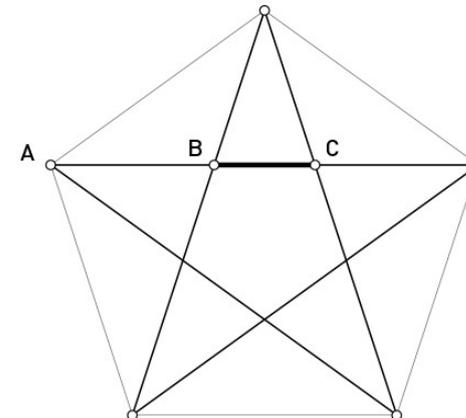


#### · Proporción áurea en el pentágono regular

Pentágono regular: proporción entre la diagonal y el lado.



Proporción en el polígono estrellado.



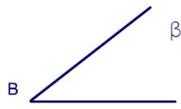
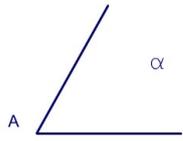
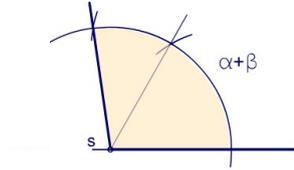
# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

**TEMA 3. Operaciones con ángulos, bisectriz, ángulos en la circunferencia y arco capaz.**

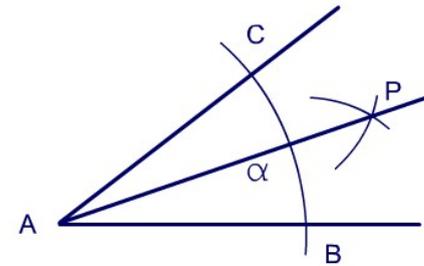
**pértiga**  
Escuela  
de Profesiones Técnicas

### ÁNGULOS

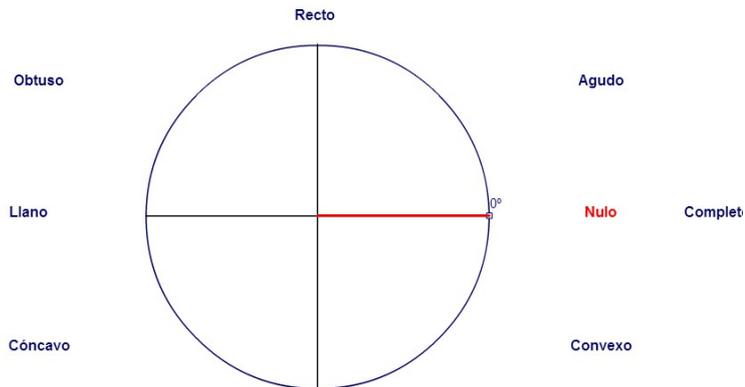
#### Operaciones



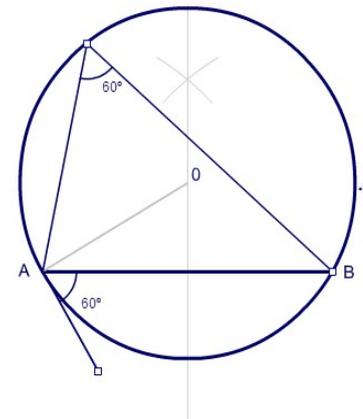
#### Bisectriz



#### Ángulos en la circunferencia



#### Arco capaz



Ver más: <http://recursostic.educacion.es/bachillerato/dibutec/web/index5.html>  
G. Métrica > Traz. Fundamentales > Ángulos > Clasificación y Operaciones

# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

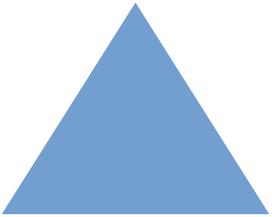
## TEMA 4. Construcción de triángulos.



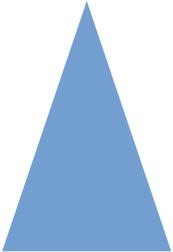
### TIPOS DE TRIÁNGULOS:

#### · Según sus lados

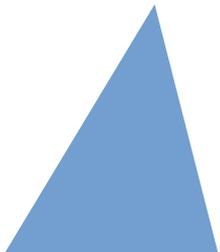
Equilátero: 3 lados iguales.



Isósceles: 2 lados iguales.

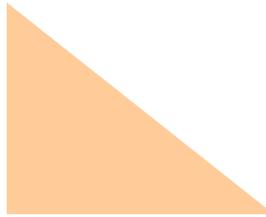


Escaleno: 3 lados distintos.

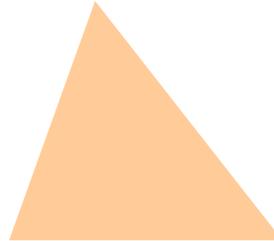


#### · Según sus ángulos

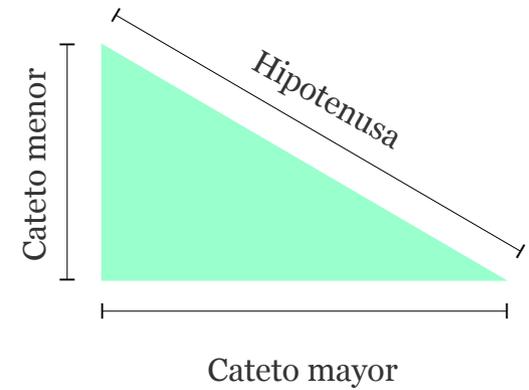
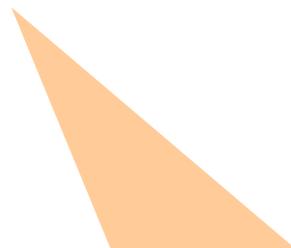
Rectángulo: 1 ángulo recto y 2 agudos.



Acutángulo: 3 ángulos agudos.

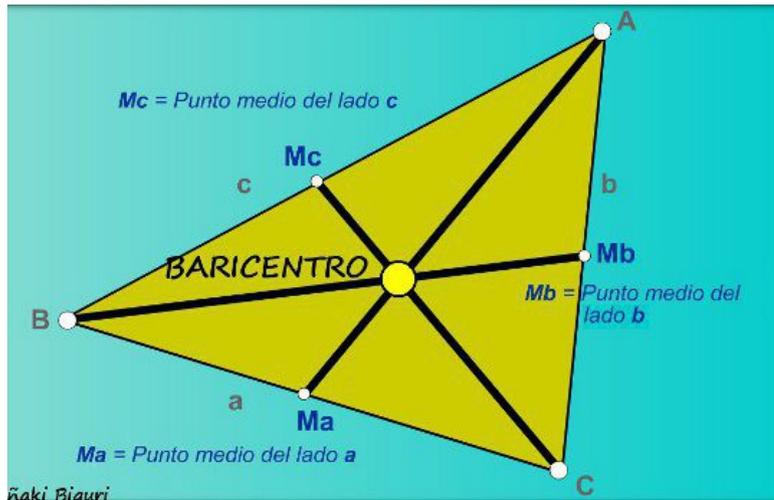


Obtusángulo: 1 ángulo obtuso y 2 agudos.

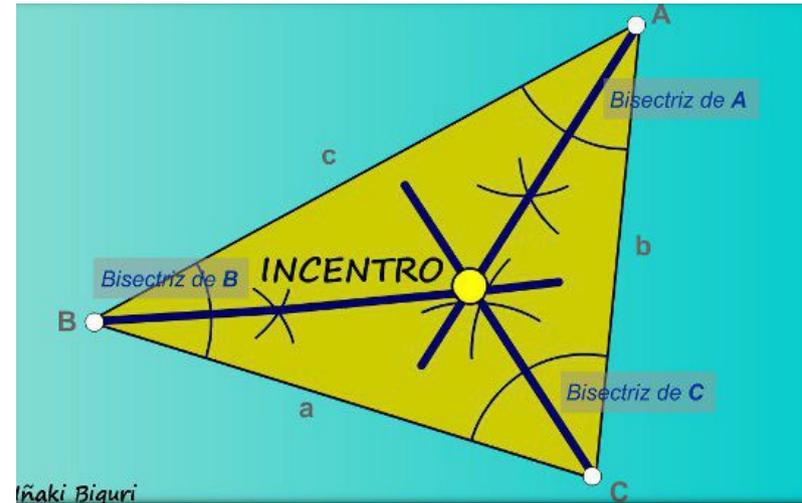


### ELEMENTOS NOTABLES:

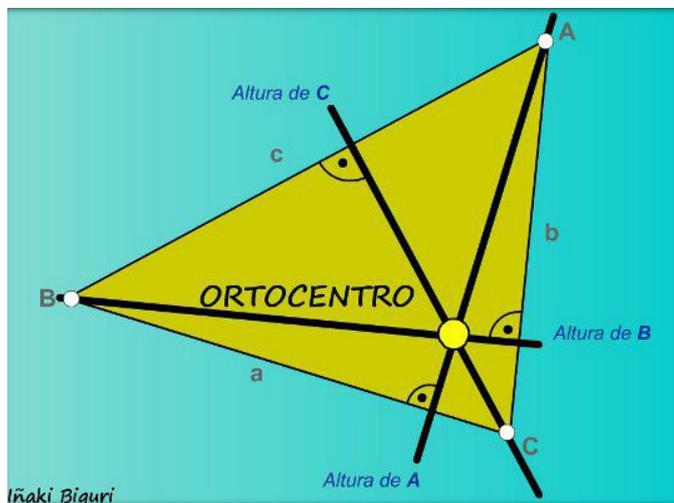
#### · Mediana-Baricentro



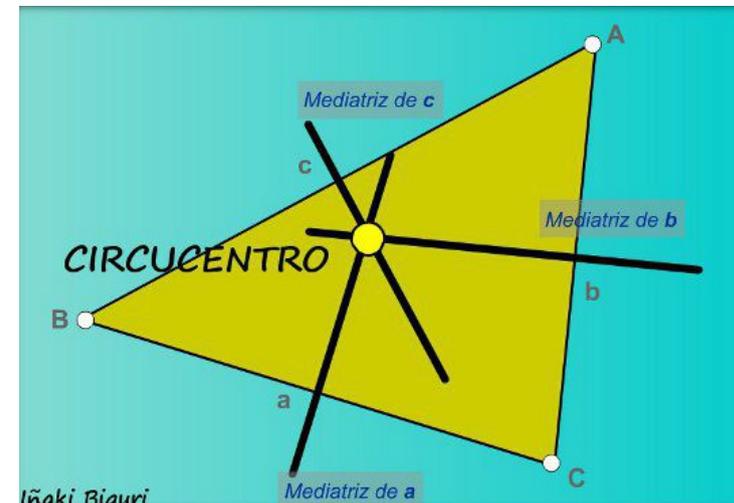
#### · Bisectriz-Incentro



#### · Altura-Ortocentro



#### · Mediatriz-Circuncentro



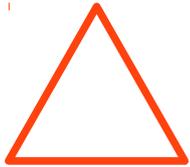
# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

## TEMA 5. Polígonos regulares. Trazados.

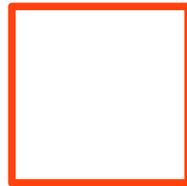
**pértiga**  
Escuela  
de Profesiones Técnicas

### TIPOS DE POLÍGONOS REGULARES:

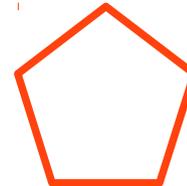
Todos tienen ángulos y lados iguales. Según sus lados:



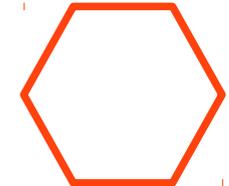
**Triángulo equilátero**  
3 lados iguales



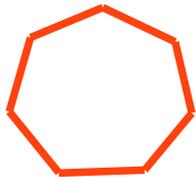
**Cuadrado**  
4 lados iguales



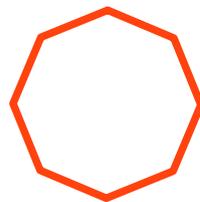
**Pentágono regular**  
5 lados iguales



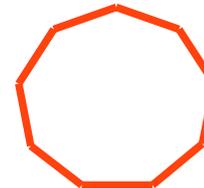
**Hexágono regular**  
6 lados iguales



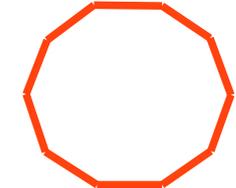
**Heptágono regular**  
7 lados iguales



**Octágono regular**  
8 lados iguales



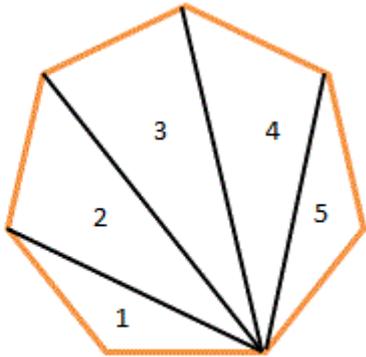
**Eneágono regular**  
9 lados iguales



**Decágono regular**  
10 lados iguales

### TRIANGULACIÓN DE POLÍGONOS:

Tiene como objetivo partir de un determinado polígono o poliedro y segmentarlo en un conjunto de triángulos.



Heptágono con triangulación.

### TRAPECIOS:

Cuadriláteros que tienen dos lados paralelos y otros dos que no lo son.



**Trapecio isósceles o cíclico**  
La suma de los ángulos opuestos es  $180^\circ$ .

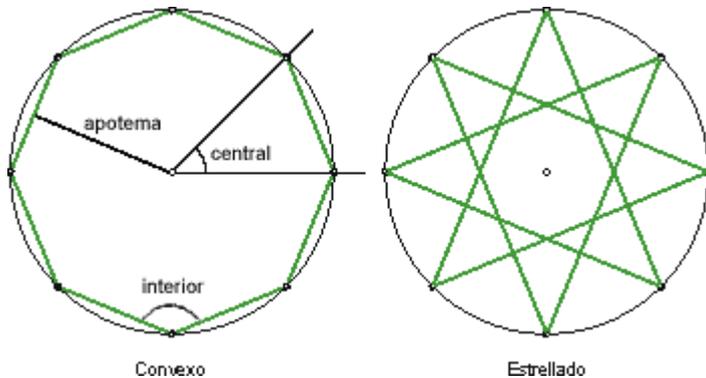


**Trapecio rectángulo**  
Tiene dos ángulos internos rectos, uno agudo y otro obtuso.



**Trapecio escaleno**  
Sus cuatro ángulos internos poseen diferentes medidas.

### CONSIDERACIONES GENERALES:



Ángulo central: el que tiene como vértice el centro del polígono, y sus lados pasan por dos vértices consecutivos.

Ángulo interior: el formado por dos lados consecutivos.

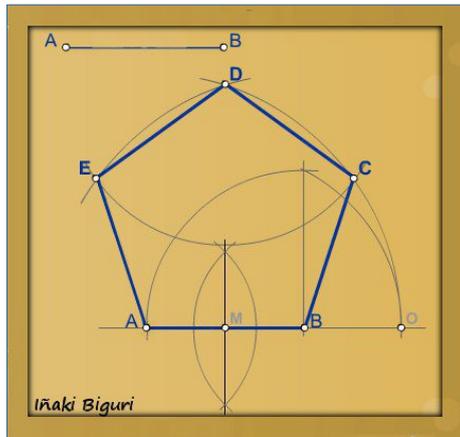
Polígono convexo: si unimos todos los vértices del polígono, de forma consecutiva, dando una sola vuelta a la circunferencia.

Polígono estrellado: si la unión de los vértices se realiza, de forma que el polígono cierra después de dar varias vueltas a la circunferencia.

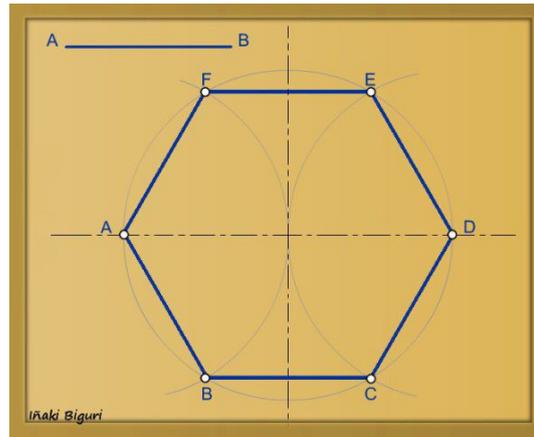
Apotema: la distancia del centro del polígono al punto medio de cada lado.  
(Solo en polígonos convexos)

### TRAZADO DE POLÍGONOS REGULARES:

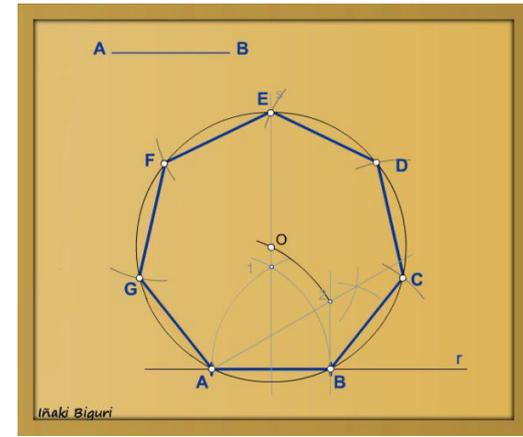
Construcción dado un lado del polígono. Pulsar sobre la imagen para ver el proceso.



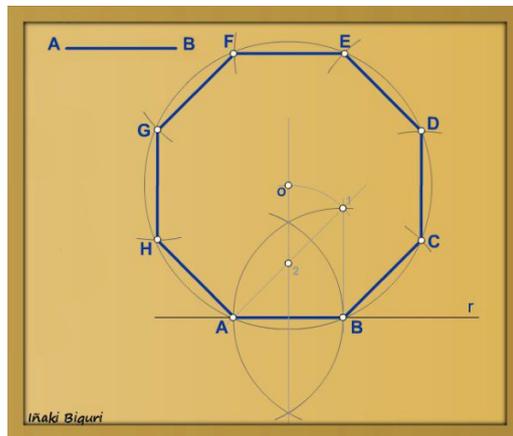
**Pentágono**



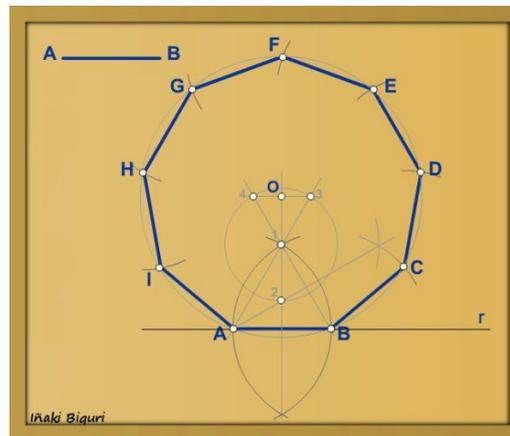
**Hexágono**



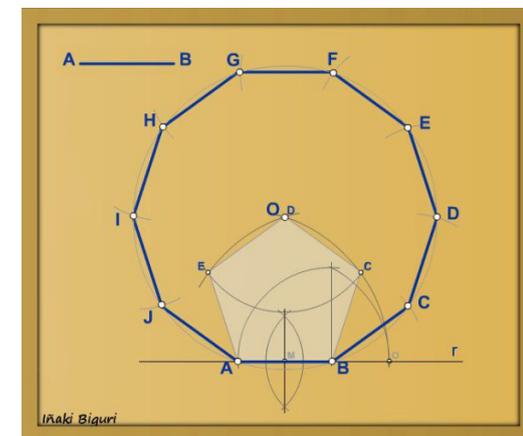
**Heptágono**



**Octógono**



**Eneágono**

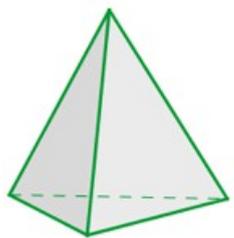


**Decágono**

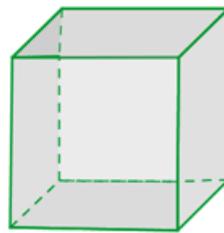
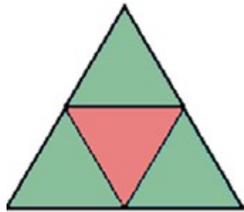
### POLIEDROS REGULARES o SÓLIDOS PLATÓNICOS:

Tiene todos sus ángulos diedros y todos sus ángulos poliedros iguales y sus caras son polígonos regulares iguales.

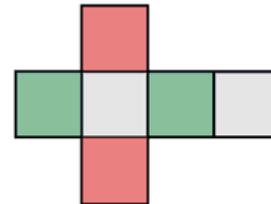
Sólo hay cinco poliedros regulares.



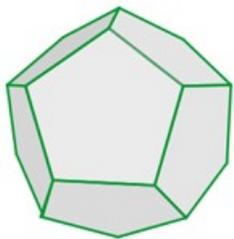
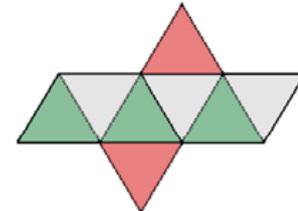
**Tetraedro**



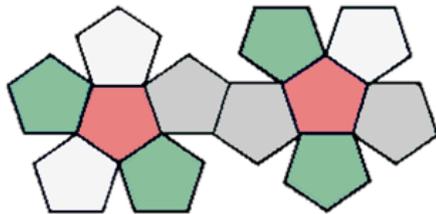
**Hexaedro o cubo**



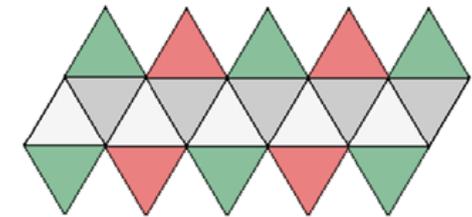
**Octaedro**



**Dodecaedro**



**Icosaedro**



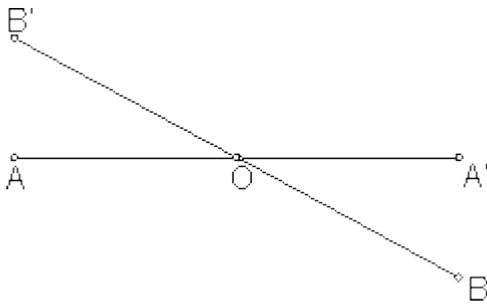
# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

## TEMA 6. Movimientos en el plano: simetría, traslación y giro.

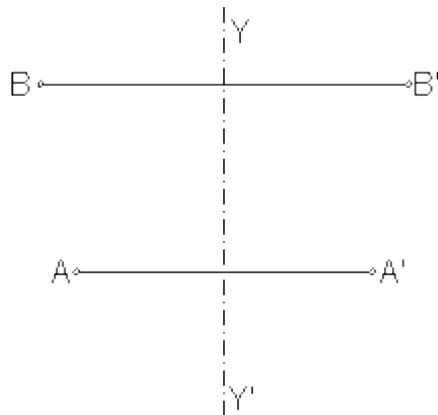
**pértiga**  
Escuela  
de Profesiones Técnicas

### SIMETRÍA:

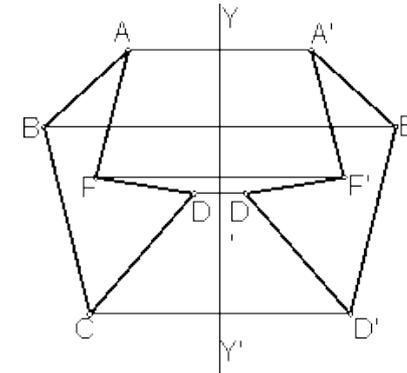
Dos puntos son simétricos respecto a otro tomado como centro, cuando estando contenidos en una recta que pasa por el punto centro, sus distancias al mismo son iguales.



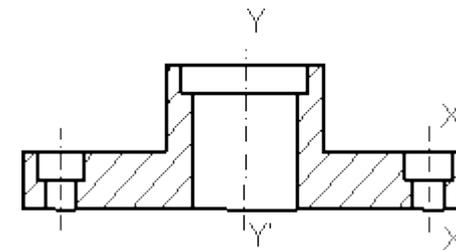
Dos puntos son simétricos con respecto a un eje, cuando tomados sobre una perpendicular al mismo sus distancias son equidistantes.



Simetría de segmentos ( $AB \rightarrow A'B'$ ).

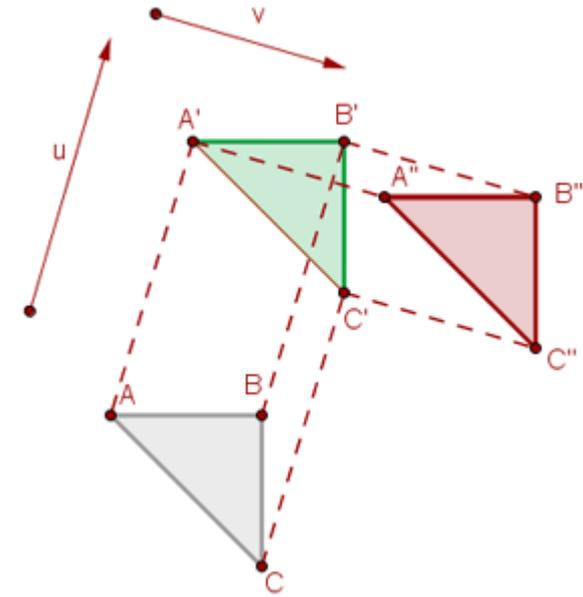


Figuras con varios ejes de simetría.



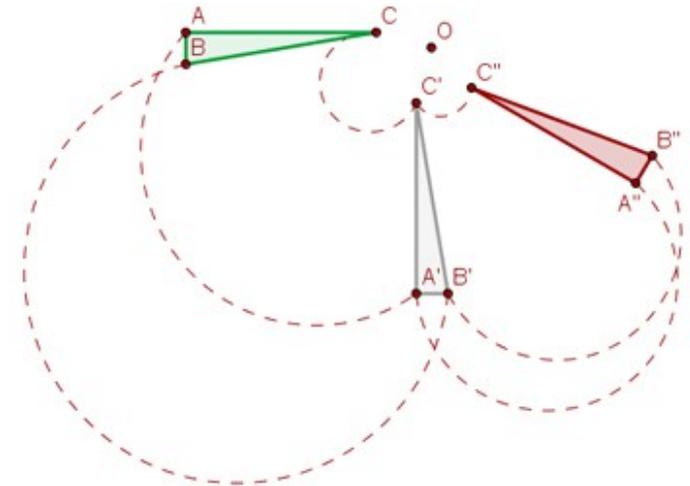
### TRASLACIÓN:

La traslación es una transformación puntual por la cual a todo punto  $A$  del plano le corresponde otro punto  $A'$  también del plano de forma que  $\overline{AA'} = \vec{u}$ . Siendo  $\vec{u}$  el vector que define la traslación.



### GIRO:

En un giro todas las figuras del plano mantienen su forma y tamaño. El giro es un movimiento o isometría.



# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

## TEMA 7. Homotecia, semejanza y equivalencia.

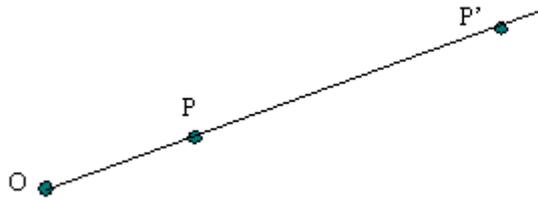


### HOMOTECIA:

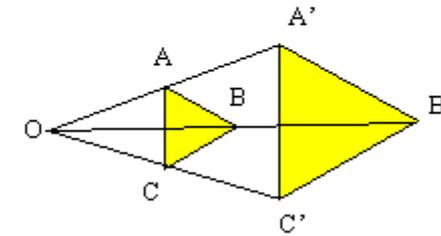
Cuando se corresponde punto a punto y recta a recta de manera que los pares homólogos están en línea recta con un punto fijo, que es el centro de la homotecia.

Sea  $k$  un número positivo, cuando aplicamos una homotecia de centro  $O$  y razón  $k$  a un punto cualquiera  $P$ , obtenemos otro punto  $P'$  de la semirrecta que definen  $O$  y  $P$ , de manera que  $\overline{OP'} = k \cdot \overline{OP}$

Al punto  $P'$  lo denominaremos homólogo de  $P$ .

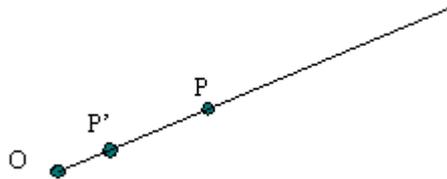


Homotecia de centro  $O$  y razón 3.

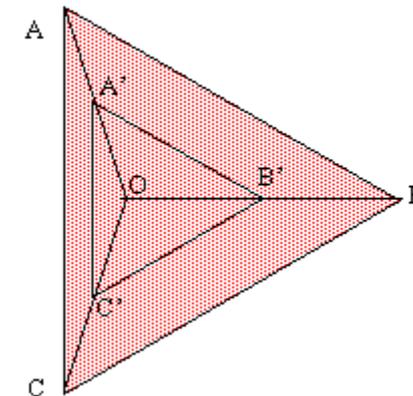


Homotecia de centro  $O$  y razón 2.

Si  $k < 1$ , el punto  $P'$  queda situado entre  $O$  y  $P$ .



Homotecia de centro  $O$  y razón  $1/3$ .



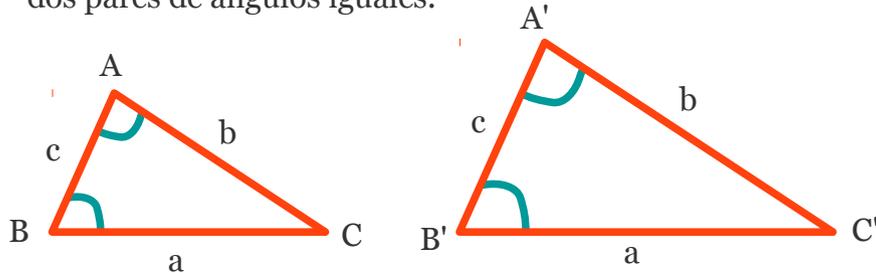
Homotecia de centro  $O$  y razón  $1/2$ .

### SEMEJANZA:

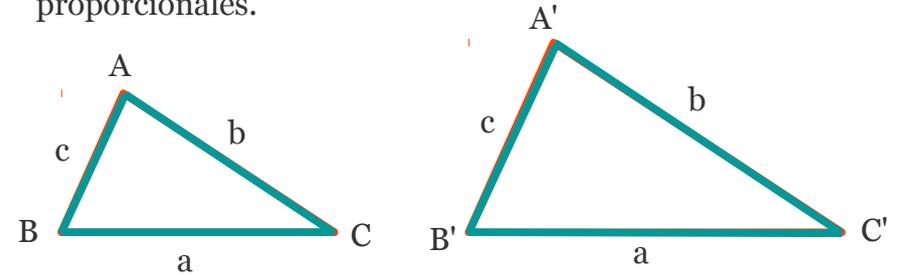
Dos triángulos serán semejantes, si sus ángulos son iguales y sus lados homólogos proporcionales.

### Teoremas de semejanza:

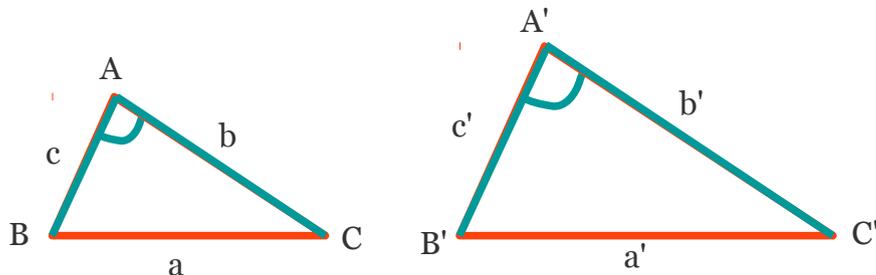
**Teorema 1:** Dos triángulos son semejantes si poseen dos pares de ángulos iguales.



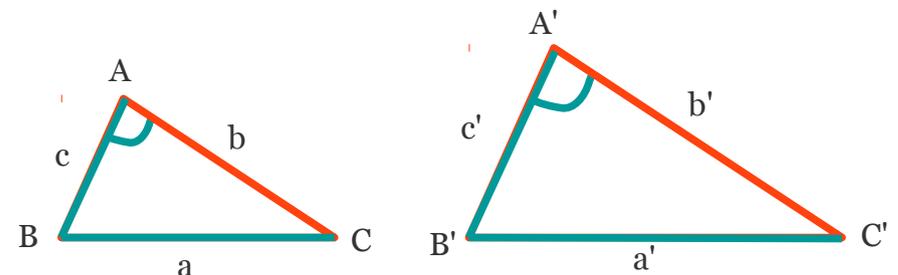
**Teorema 3:** Dos triángulos son semejantes si poseen sus tres lados homólogos respectivamente proporcionales.



**Teorema 2:** Dos triángulos son semejantes si poseen dos pares de lados homólogos proporcionales e igual el ángulo comprendido entre tales lados.



**Teorema 4:** Dos triángulos son semejantes si poseen dos pares de lados homólogos proporcionales e igual el ángulo opuesto al mayor de estos lados.

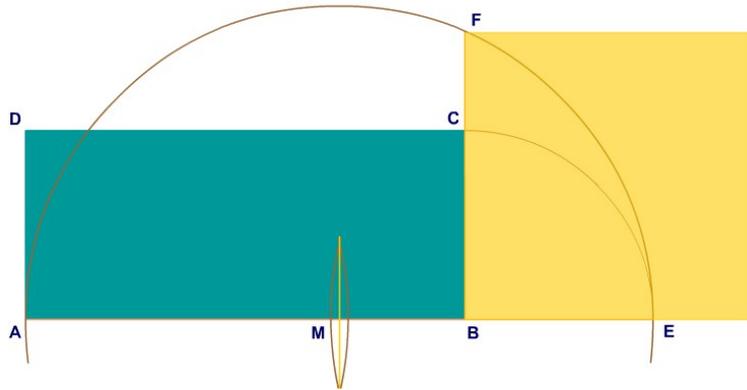


### EQUIVALENCIA:

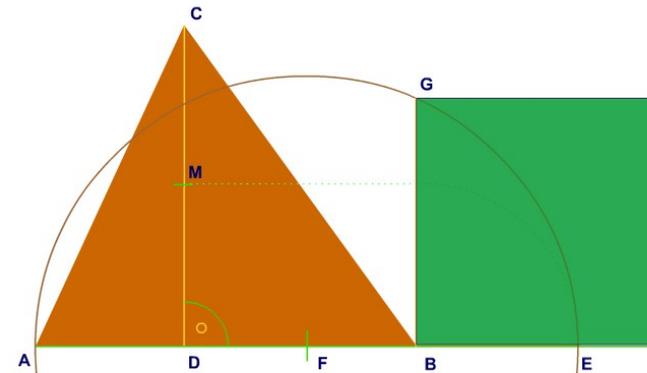
Son figuras planas equivalentes aquellas que tienen igual área pero diferente forma.

(Para ver el proceso de construcción de cada equivalencia pulsar en la imagen: G. Métrica > Polígonos > Equivalencias > Ejercicios)

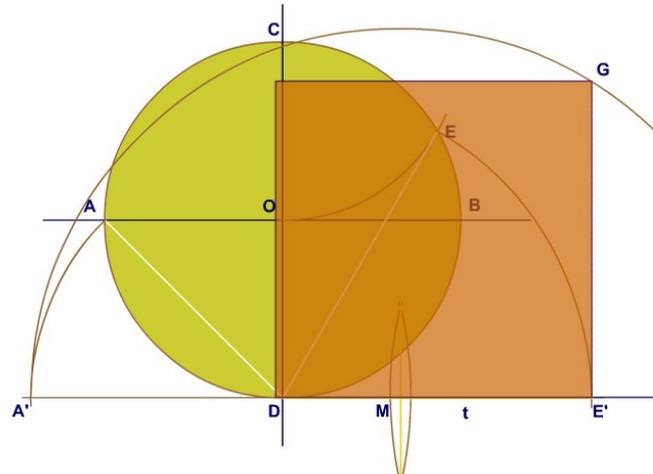
#### Cuadrado equivalente a un rectángulo.



#### Cuadrado equivalente a un triángulo.



#### Cuadrado equivalente a un círculo.



#### Rectángulo equivalente a un romboide.



# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

## TEMA 8. Potencia y eje radical.

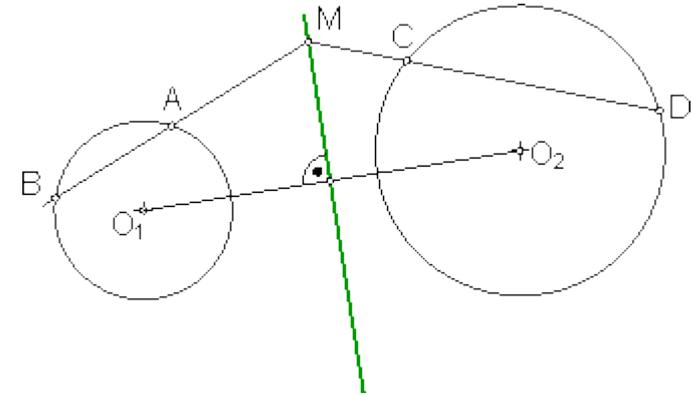
pértiga  
Escuela  
de Profesiones Técnicas

### EJE RADICAL:

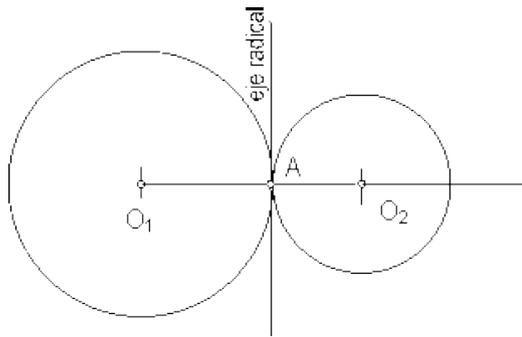
Se denomina eje radical de dos circunferencias al lugar geométrico de los puntos del plano que tienen la misma potencia con respecto a ambas circunferencias.

$$MA \cdot MB = MC \cdot MD.$$

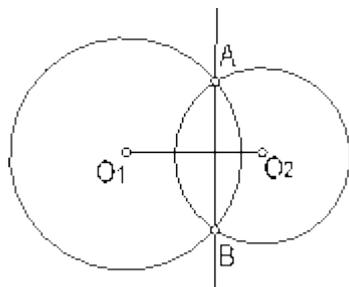
El eje radical será siempre perpendicular a la recta que une los centros de ambas circunferencias.



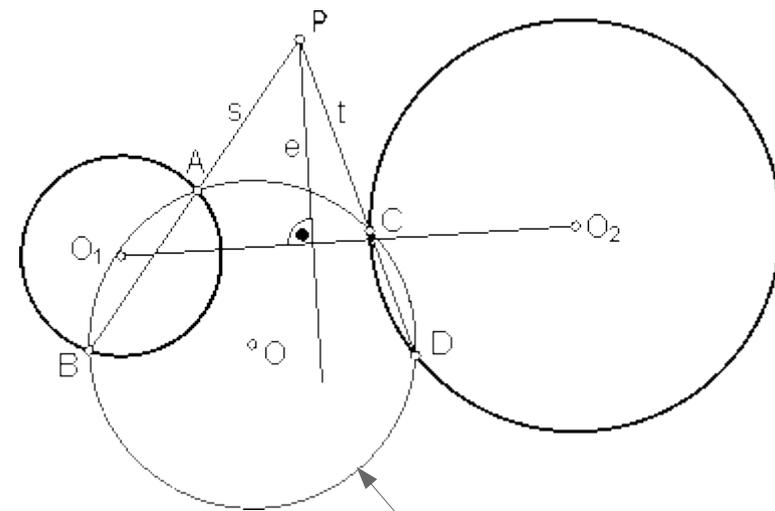
### Eje radical de dos circunferencias tangentes.



### Eje radical de dos circunferencias secantes.



### Eje radical de dos circunferencias exteriores.



Circunferencia auxiliar cualquiera de centro O.

# Bloque 1. DIBUJO GEOMÉTRICO

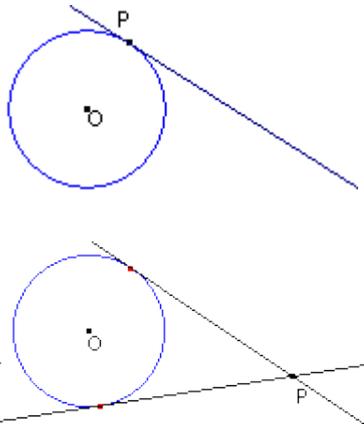
## TEMA 9. Trazado de tangencias y de cónicas.



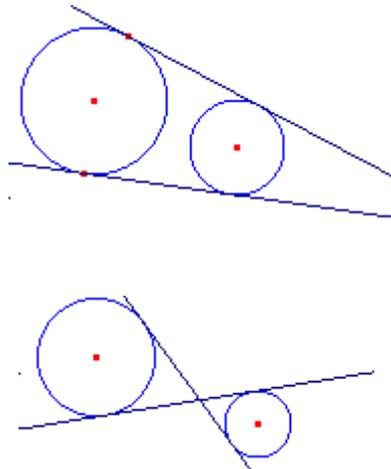
### TANGENCIAS:

Tipos de tangencias:

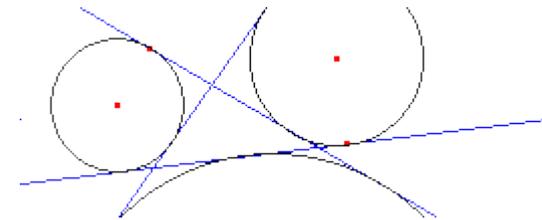
Rectas tangentes a una circunferencia:



Rectas tangentes a dos circunferencias:

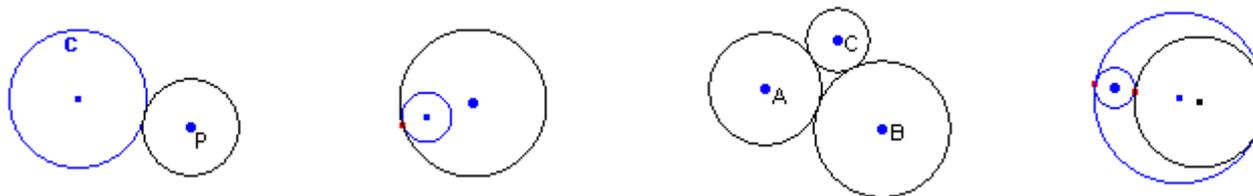


Circunferencias tangentes a tres rectas secantes dos a dos:



La recta tangente a una circunferencia es perpendicular al radio en el punto de tangencia.

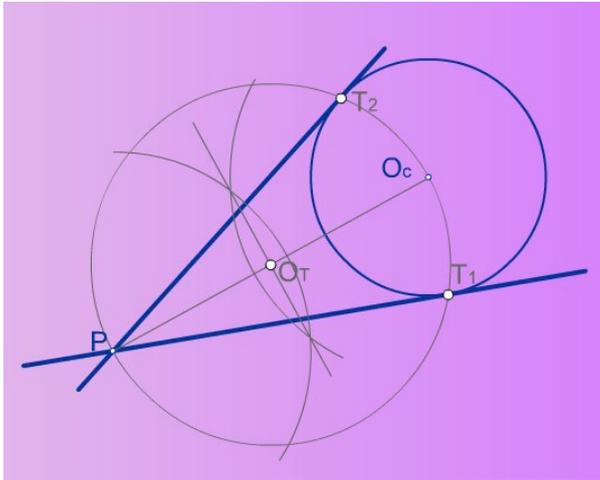
Circunferencias tangentes:



Si dos circunferencias son tangentes entre si, el punto de tangencia está en la recta que une sus centros.

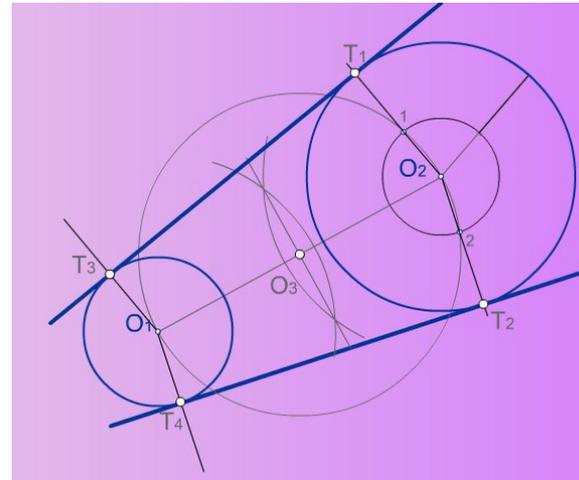
### TRAZADO DE TANGENCIAS:

#### Recta tangente a una circunferencia desde un punto dado



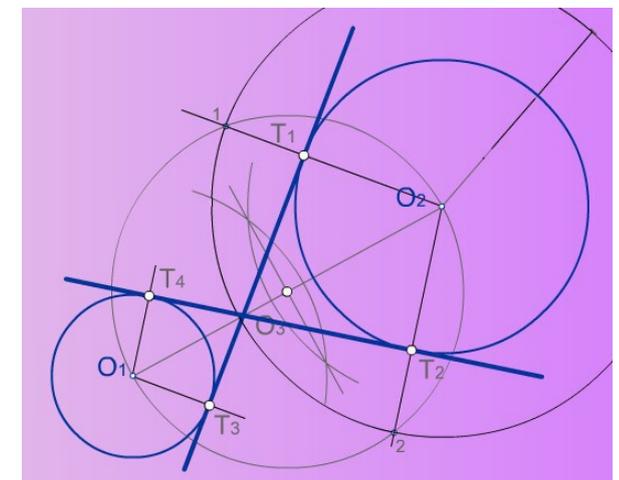
1. Se unen los puntos P y  $O_c$  y se halla el punto medio de este segmento. Se obtiene  $O_T$ .
2. Haciendo centro en  $O_T$ , se traza una circunferencia que pase por P y por  $O_c$ , cortando a la circunferencia original en  $T_1$  y  $T_2$  (puntos de tangencia).
3. Se trazan dos rectas que pasen por P y por  $T_1$  y  $T_2$ . Son las rectas tangentes a la circunferencia dada.

#### Tangentes exteriores a dos circunferencias



1. Se unen los puntos  $O_1$  y  $O_2$  y se halla el punto medio de este segmento. Se obtiene  $O_3$ .
2. Haciendo centro en  $O_3$ , se traza una circunferencia que pase por los centros  $O_1$  y  $O_2$ .
3. Desde  $O_2$  (circunferencia mayor) y con el radio  $R_2 - R_1$ , se traza una circunferencia. Se obtienen los puntos 1 y 2.
4. Desde  $O_2$  se trazan rectas que pasen por 1 y 2. Se obtienen  $T_1$  y  $T_2$ .
5. Desde  $O_1$ , trazar paralelas a las anteriores y se obtienen  $T_3$  y  $T_4$ .
6. Unir  $T_3 - T_1$  y  $T_4 - T_2$ .

#### Tangentes interiores a dos circunferencias

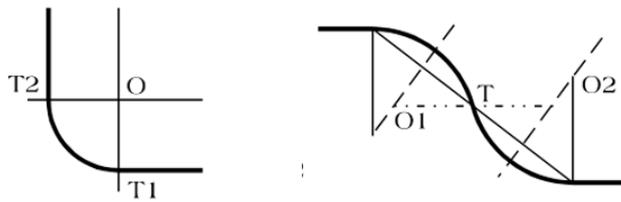


1. Se unen los puntos  $O_1$  y  $O_2$  y se halla el punto medio de este segmento. Se obtiene  $O_3$ .
2. Trazar una circunferencia (de centro en  $O_3$ ) pasando por  $O_1$  y  $O_2$ .
3. Desde  $O_2$  y con el radio  $R_2 + R_1$ , se traza una circunferencia. Se obtienen los puntos 1 y 2.
4. Desde  $O_2$  se trazan rectas que pasen por 1 y 2. Se obtienen  $T_1$  y  $T_2$ .
5. Desde  $O_1$ , trazar (en sentido contrario) paralelas a las anteriores y se obtienen  $T_3$  y  $T_4$ .
6. Unir  $T_3 - T_1$  y  $T_4 - T_2$ .

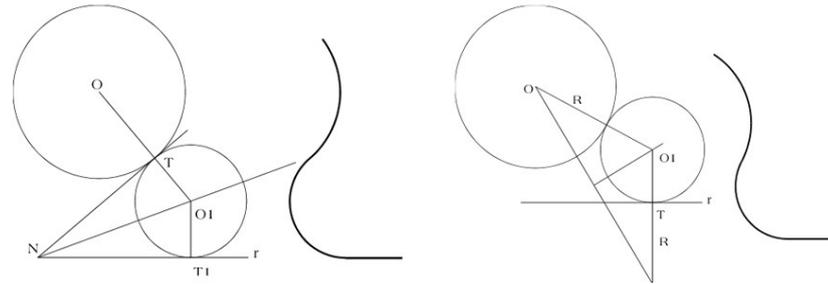
### TANGENCIAS:

Enlaces: unión armónica de dos o más líneas curvas o rectas y curvas entre sí, por medio de tangencias.

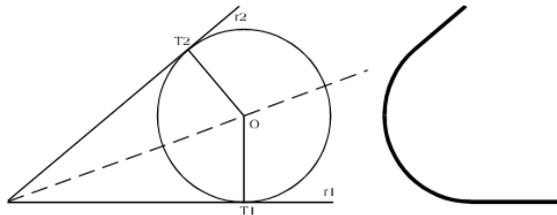
#### Enlace de dos rectas perpendiculares:



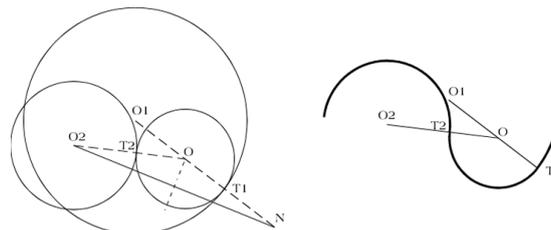
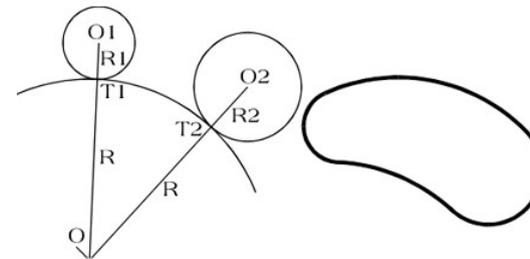
#### Enlace entre una recta y una circunferencia:



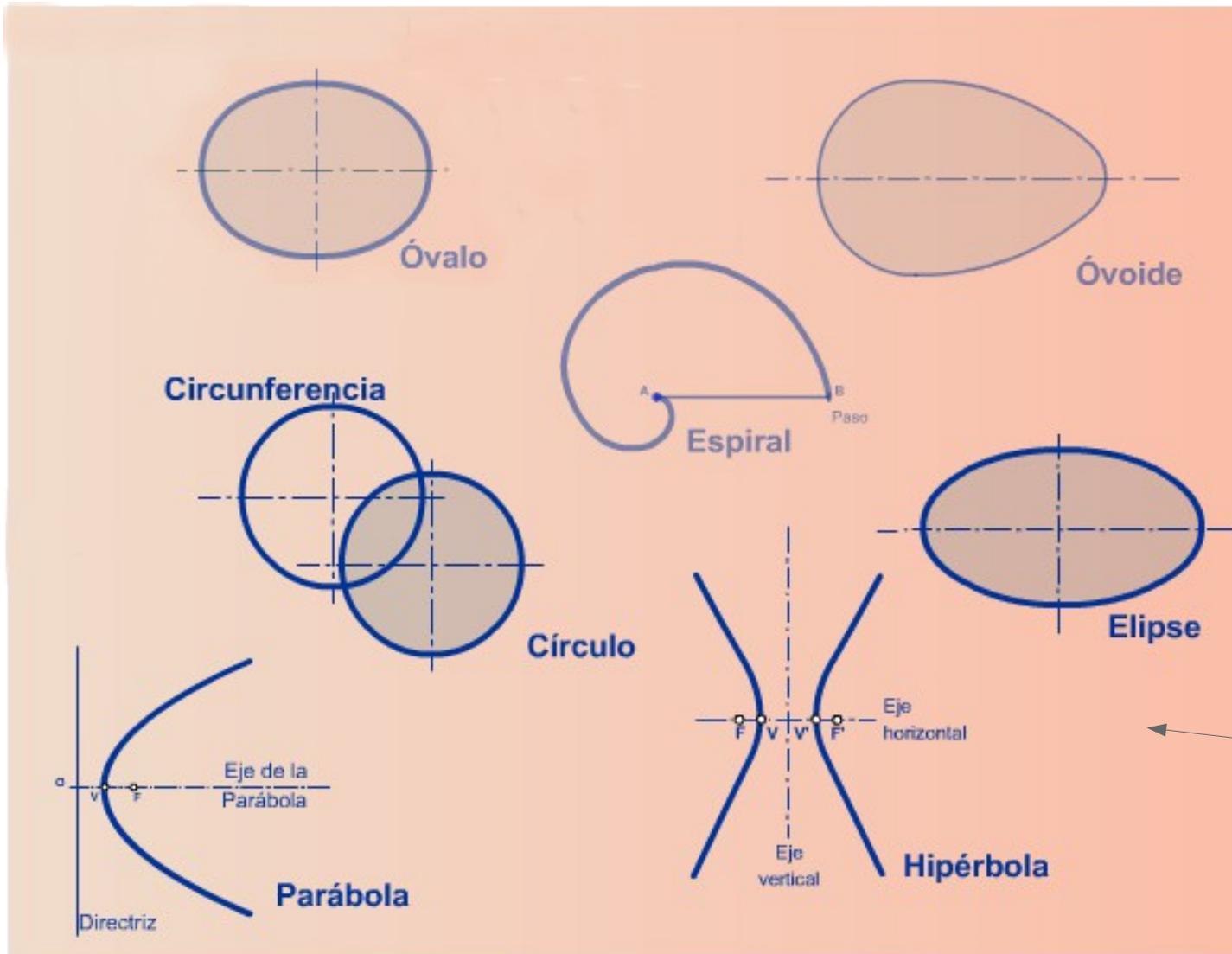
#### Enlace de dos rectas que se cortan:



#### Enlace de dos circunferencias:



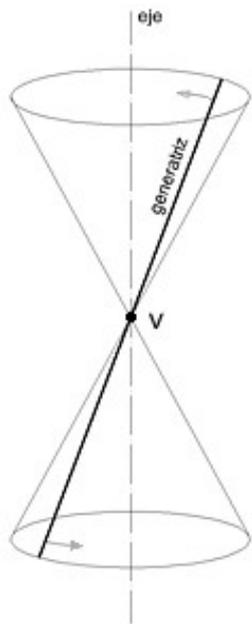
CURVAS GEOMÉTRICAS:



CURVAS CÓNICAS

### CURVAS CÓNICAS:

Se denomina superficie cónica de revolución, a la superficie generada por una recta denominada generatriz, al girar entorno a otra recta denominada eje.



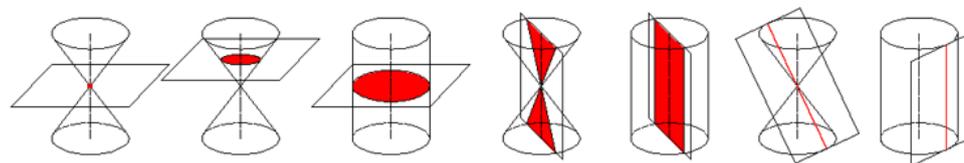
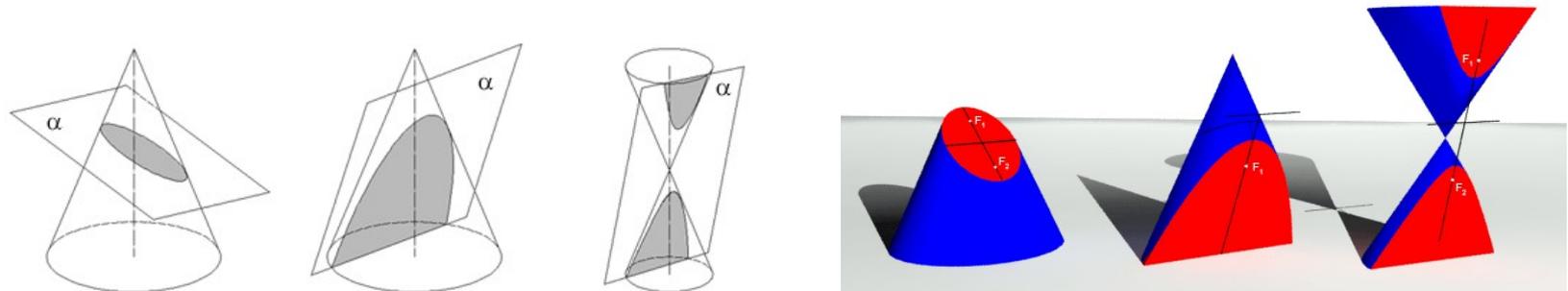
Si un plano  $\alpha$ , intercepta a una superficie cónica de revolución, la sección producida se denomina superficie cónica, y su contorno es una curva plana de segundo grado.

Las curvas cónicas propiamente dichas son tres Elipse, Parábola e Hipérbola.

La Elipse se genera cuando el plano  $\alpha$  es oblicuo respecto al eje, y corta a todas las generatrices.

La Parábola se genera cuando el plano  $\alpha$  es paralelo a una generatriz.

La Hipérbola se genera cuando el plano  $\alpha$  es paralelo a dos generatrices. Por cuestiones didácticas y de mejor comprensión, se suele representar utilizando un plano  $\alpha$  paralelo al eje de la superficie cónica de revolución.



Otras curvas cónicas: singulares o degeneradas.

Punto.

Círculo.

Círculo.

2 triángulos.

Rectángulo.

Líneas.

### CURVAS CÓNICAS:

#### Elipse

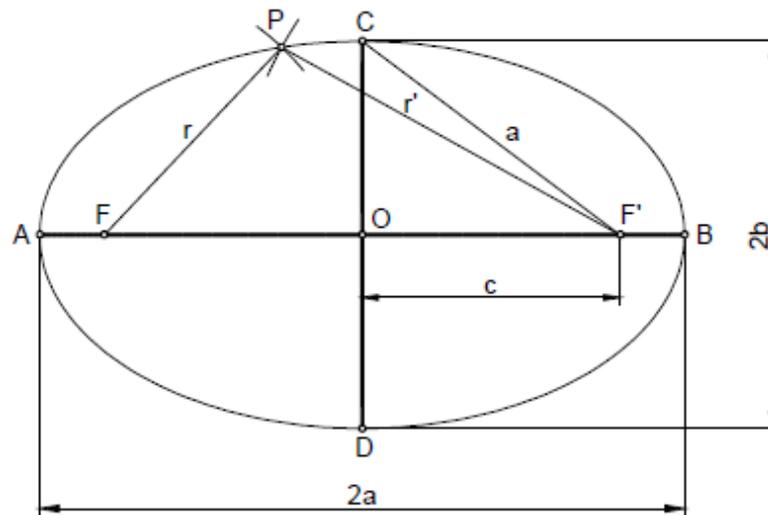
La elipse es una curva cerrada y plana, que se define como el lugar geométrico de los puntos del plano cuya suma de distancias  $r+r'$ , a dos puntos fijos  $F$  y  $F'$ , denominados focos, es constante e igual a  $2a$ , siendo  $2a$  la longitud del eje mayor  $A-B$  de la elipse.

La elipse tiene dos eje, el eje mayor  $A-B$ , también llamado real, y el eje menor  $C-D$ , ambos se cruzan perpendicularmente en el centro  $O$  de la elipse.

La longitud del eje mayor es  $2a$ , la del eje menor  $2b$  y la distancia focal  $2c$ , y se cumple que  $a^2=b^2+c^2$ .

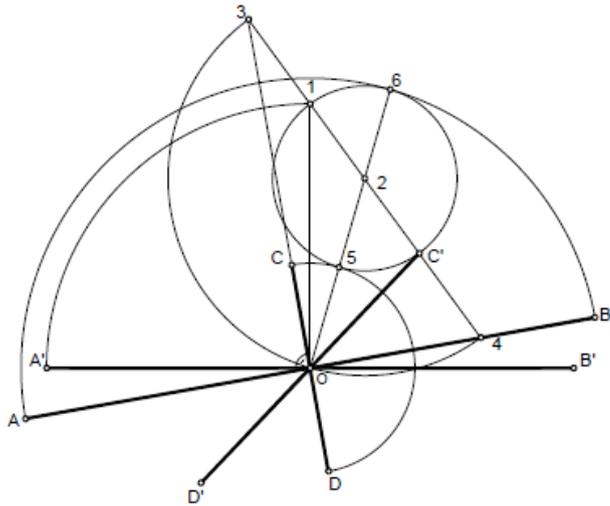
La elipse es simétrica respecto a los dos ejes.

Las rectas que unen un punto cualquiera de la elipse  $P$ , con los focos, se denominan radios vectores  $r$  y  $r'$ , y por definición se cumple que  $r+r' = 2a$ .

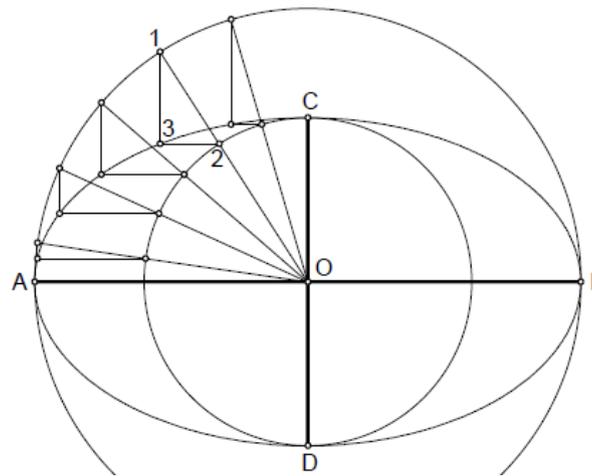


Métodos de obtención. Elipses:

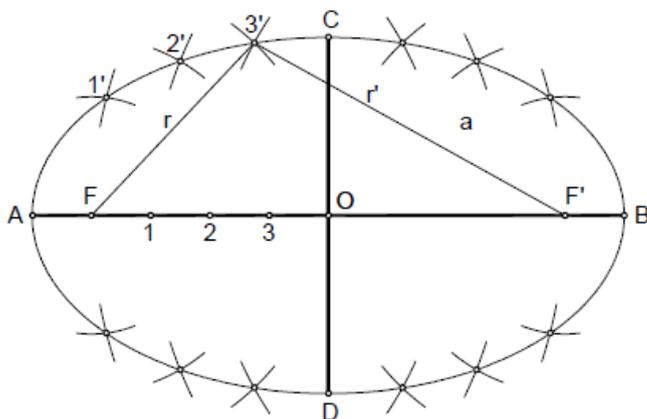
Método por diámetros conjugados



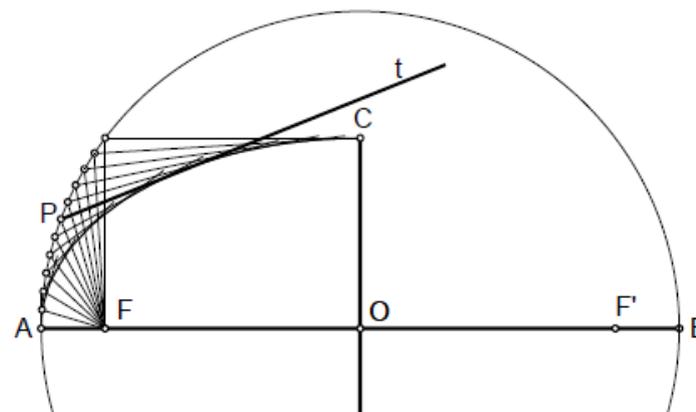
Método por circunferencias afines



Método por radios vectores



Método por envolventes

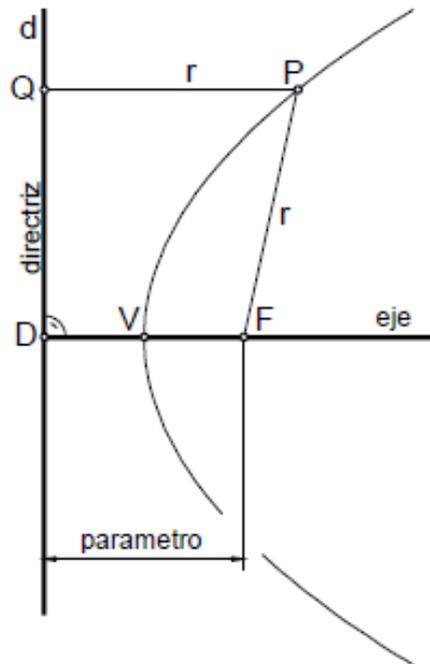


### CURVAS CÓNICAS:

#### Parábola

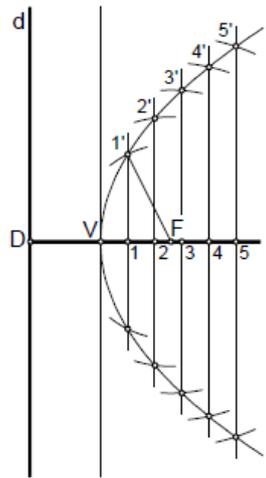
La parábola es una curva abierta y plana, que se define como el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto denominado foco, y una recta denominada directriz, observando la figura,  $FP = PQ = r$ .

El eje de la parábola es la recta perpendicular a la directriz, que pasa por el foco F. La distancia FD, del foco a la directriz, se denomina parámetro de la parábola, el punto medio del segmento FD, es el punto V, que se denomina vértice de la parábola.

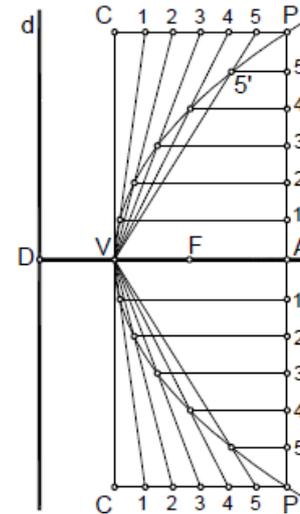


Métodos de obtención. Parábolas:

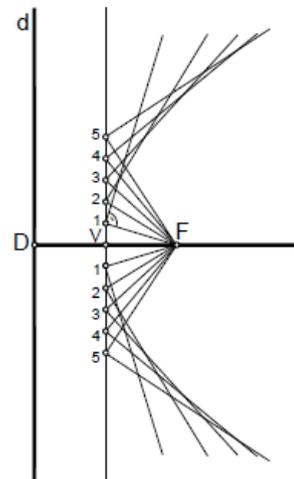
### Método por radios vectores



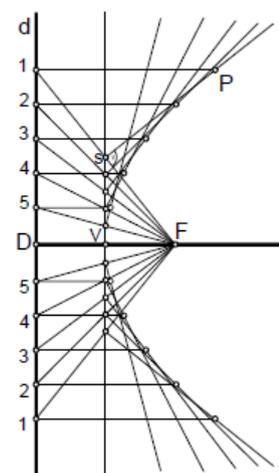
### Método por haces proyectivos



### Método por envolventes



### Método en base a la definición de la curva



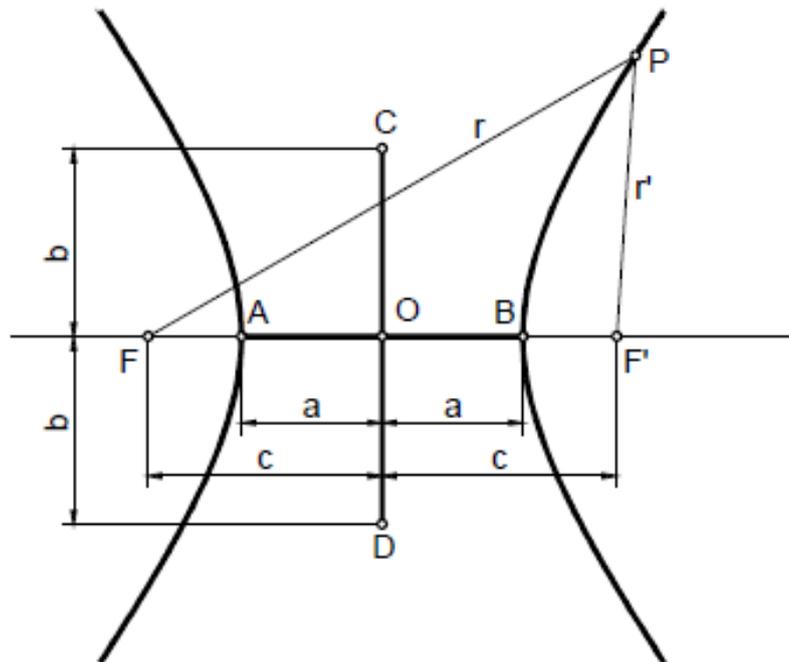
### CURVAS CÓNICAS:

#### Parábola

La hipérbola es una curva abierta y plana, con dos ramas, que se definen como el lugar geométrico de los puntos del plano cuya diferencia de distancias  $r'-r$ , a dos puntos fijos  $F$  y  $F'$ , denominados focos, es constante e igual a  $2a$ , siendo  $2a$  la longitud del eje real  $A-B$  de la hipérbola. Al eje  $CD$ , se le denomina eje imaginario, siendo su longitud  $2b$ . Ambos ejes se cruzan perpendicularmente en el centro  $O$ , punto medio de los dos ejes. Por lo tanto, la hipérbola es simétrica, respecto a los dos ejes.

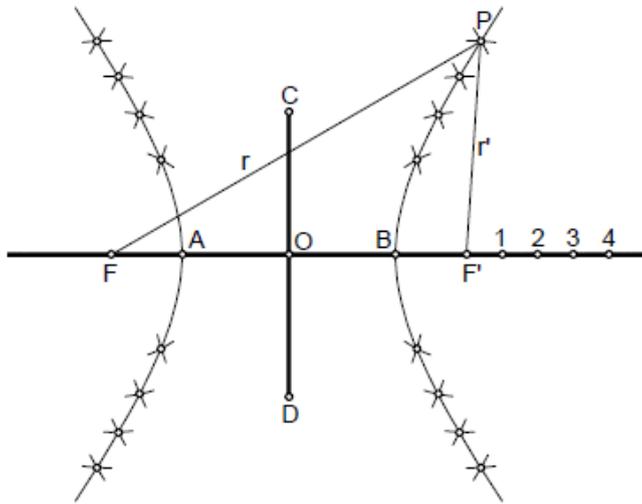
Si, como vemos, la distancia focal  $F-F'$  es igual a  $2c$ , se cumplirá que  $c^2 = a^2 + b^2$ .

Las rectas que unen un punto cualquiera de la hipérbola  $P$ , con los focos, se denominan radios vectores  $r$  y  $r'$ , y por definición se cumple que  $r'-r = 2a$ .

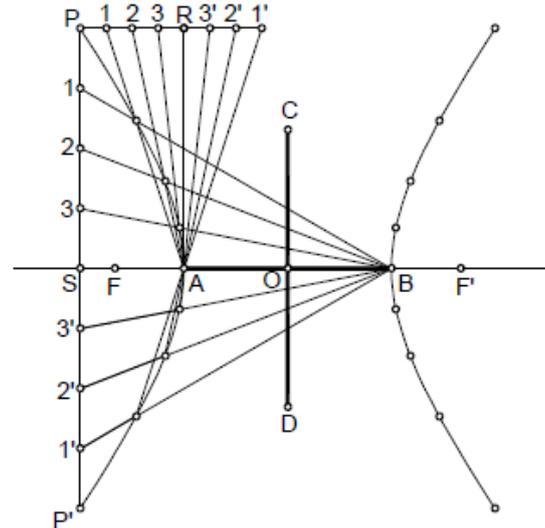


Métodos de obtención. Hipérbolas:

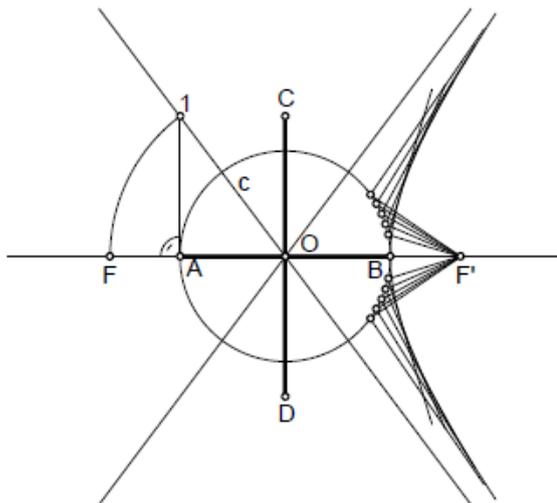
Método por radios vectores



Método por haces proyectivos

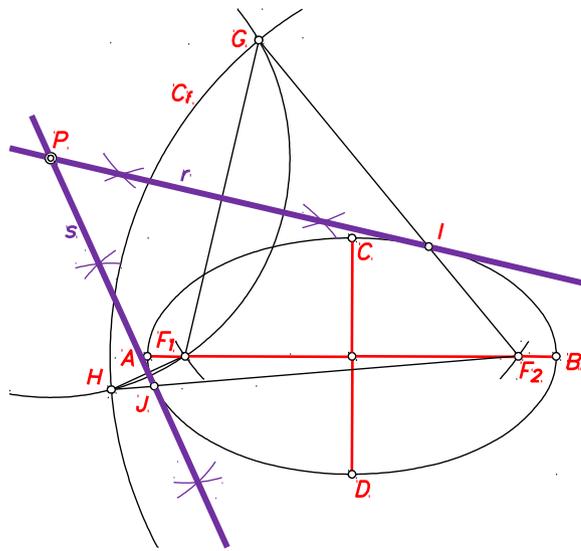


Método por envolventes

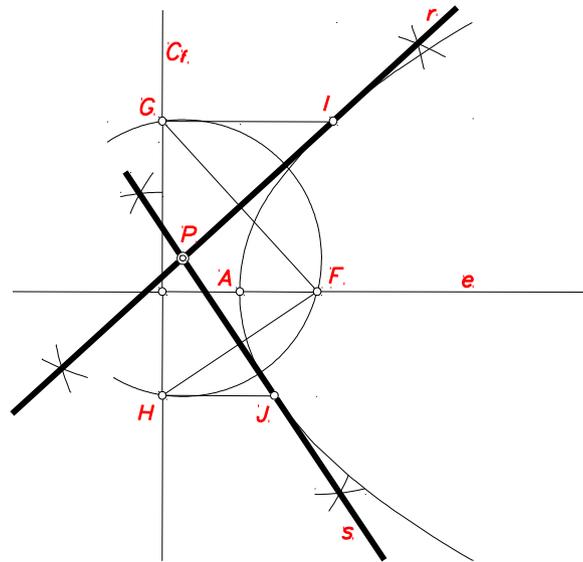


### Tangencias en curvas cónicas:

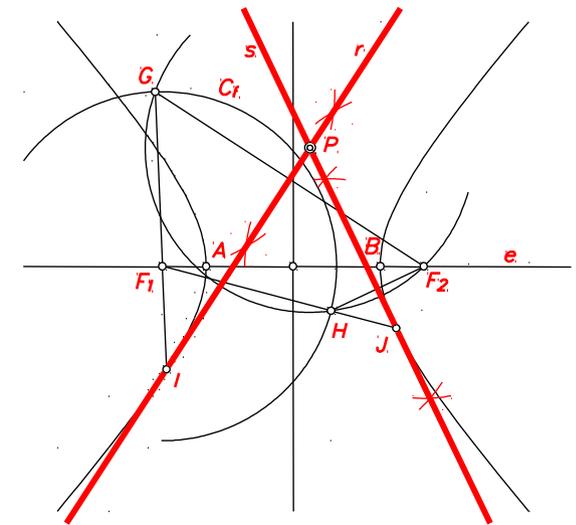
Elipse – rectas tangentes desde un punto exterior



Parábola – rectas tangentes desde un punto exterior



Hipérbola – rectas tangentes desde un punto exterior



# Bloque 2. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

## TEMA 1. Fundamentos del sistema de representación.

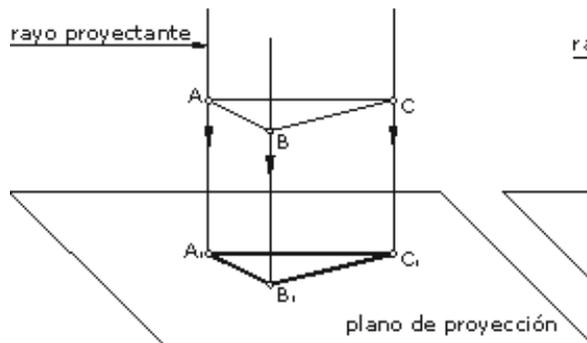


### DEFINICIÓN

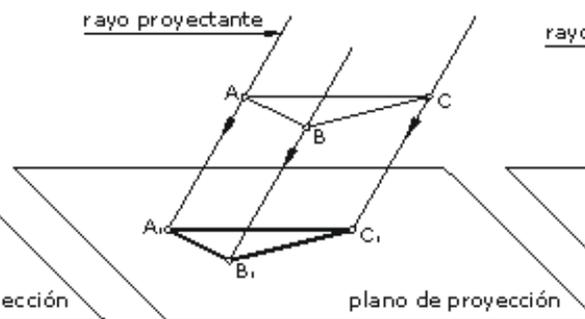
La Geometría Descriptiva es la parte de la geometría que tiene por objeto la representación de cuerpos mediante proyecciones planas.

### SISTEMAS DE PROYECCIÓN:

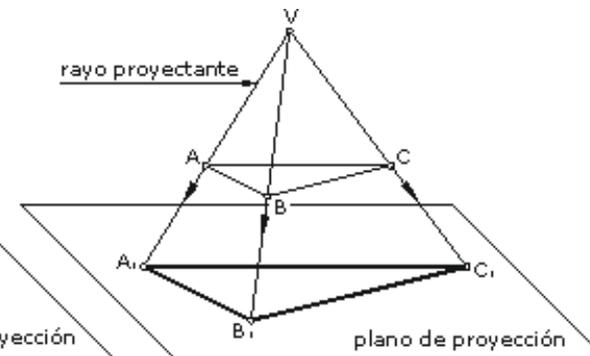
- **Proyección paralela o cilíndrica:** los rayos proyectantes son paralelos (perpendiculares u oblicuos al plano).
  - Proyección paralela o cilíndrica ortogonal.
  - Proyección paralela o cilíndrica oblicua.
- **Proyección central o cónica:** los rayos proyectantes parten de un punto propio, que es el punto de vista.



Proyección cilíndrica ortogonal



Proyección cilíndrica oblicua



Proyección central o cónica

### SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN:

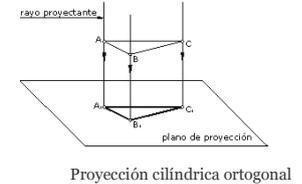
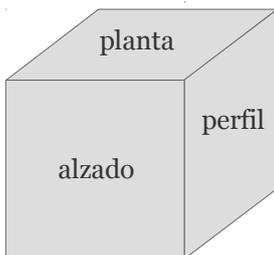
Los diversos sistemas de representación de la geometría descriptiva utilizan los sistemas de proyección que acabamos de ver.

#### Sistema diédrico:

Sistema de medida que utiliza el sistema de proyección cilíndrica ortogonal sobre dos planos perpendiculares (utiliza alguna vez el plano auxiliar de perfil).



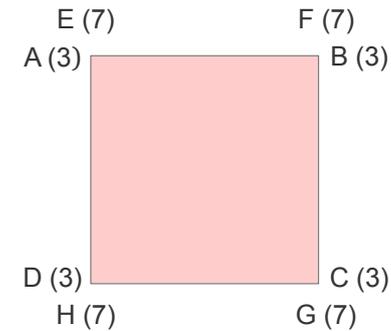
Representación en el espacio:



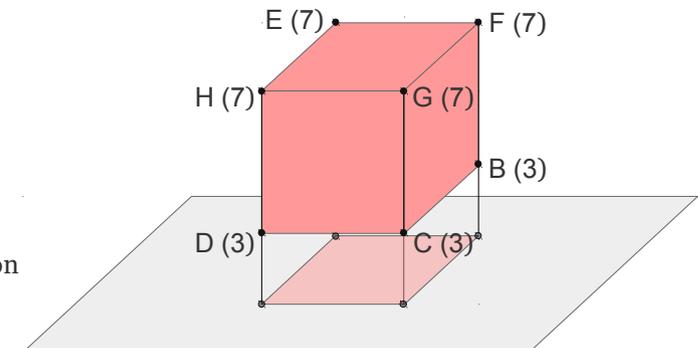
Proyección cilíndrica ortogonal

#### Sistema de planos acotados:

Sistema de medida que utiliza el sistema de proyección cilíndrica ortogonal sobre un solo plano de proyección indicando las cotas o alturas sobre este plano de los diversos puntos.



Representación en el espacio:



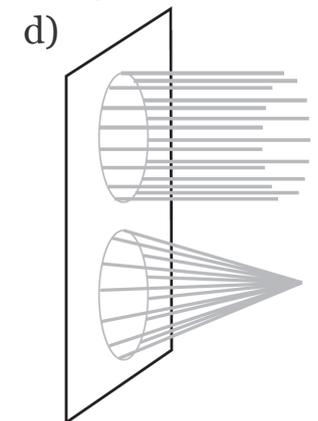
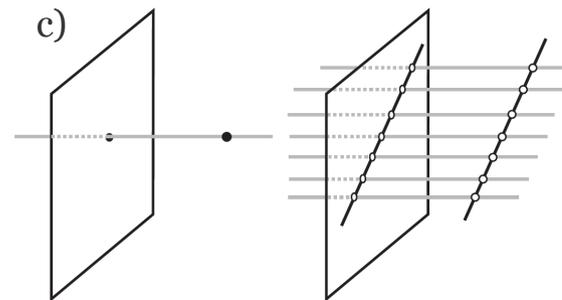
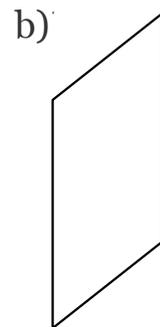
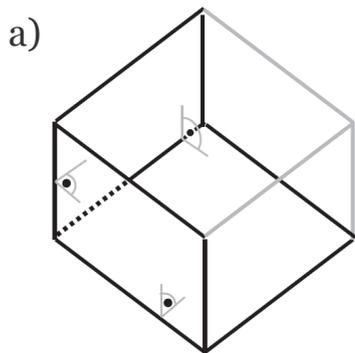
### SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN:

#### **Sistema axonométrico:**

Son todas aquellas representaciones de objetos o figuras que se han llevado a cabo a partir de tres ejes.

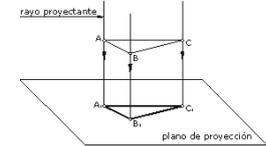
#### ELEMENTOS:

- a) Triedro trirectángulo: triedro (tres planos) + trirectángulo (tres ángulos rectos).
- b) Plano de cuadro: donde se proyectan los tres ejes producidos por el triedro.
- c) Proyecciones: intersección de una recta proyectante en el plano de cuadro.
- d) Tipos de proyecciones: cilíndricas o cónicas.



### Tipos de proyecciones en axonométrica:

Axonométrica ortogonal o axonométrica oblicua – caballera.



Proyección cilíndrica ortogonal

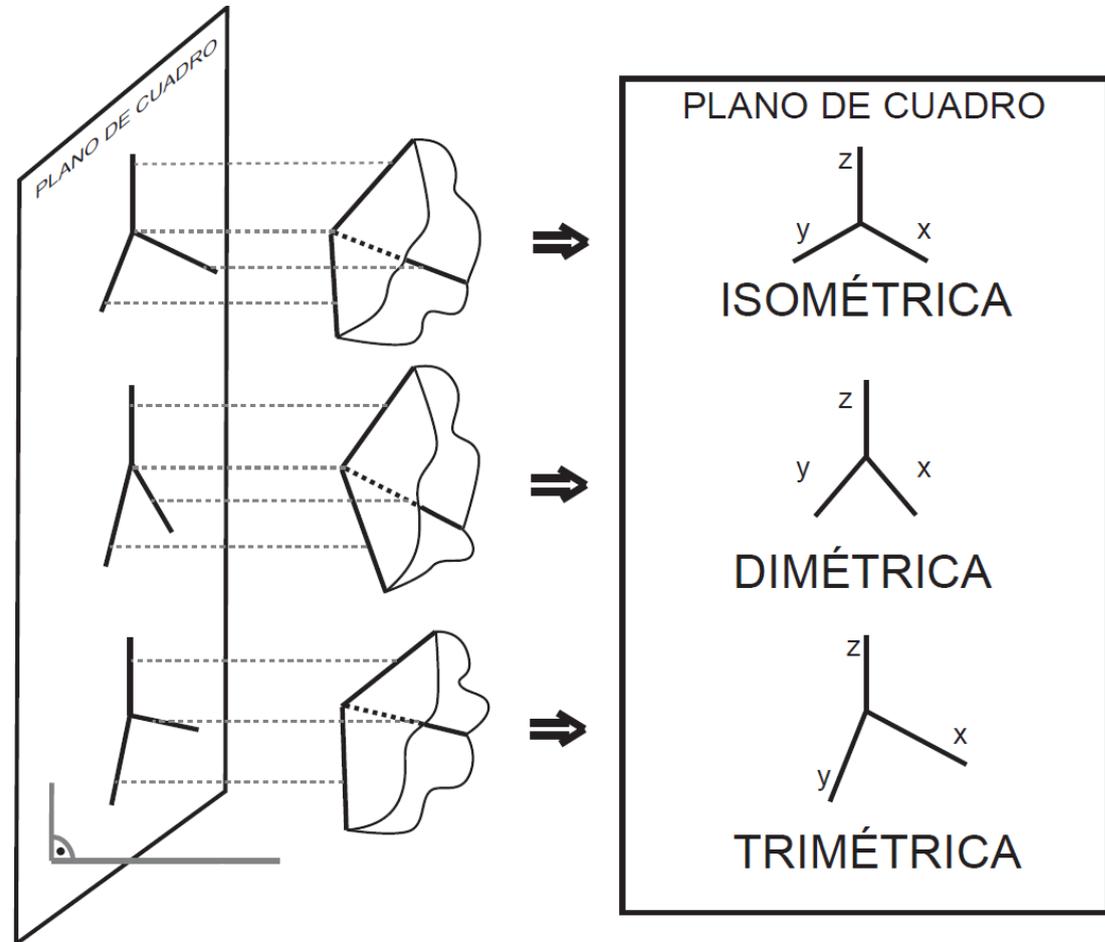
### **Axonométrica ortogonal:**

Sistema representativo que utiliza el sistema de proyección cilíndrica ortogonal.

Dependiendo de la posición relativa del triedro trirectángulo respecto al plano de cuadro, las proyecciones ortogonales producirán unas magnitudes angulares entre los ejes diferentes.

Si los ejes se proyectan sobre el cuadro formando tres ángulos iguales ( $120^\circ$ ) nos encontramos ante una perspectiva **ISOMÉTRICA**, si dos ángulos son iguales la perspectiva será **DIMÉTRICA** y si cada ángulo tiene una magnitud diferente se tratará de una **TRIMÉTRICA**.

Del mismo modo la posición relativa del triedro respecto al plano de proyección provocará que los ejes sufran una reducción en sus magnitudes.

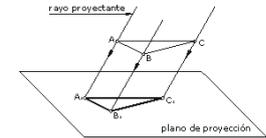
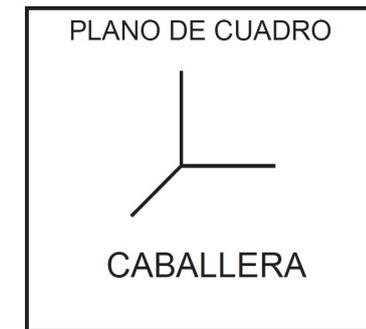
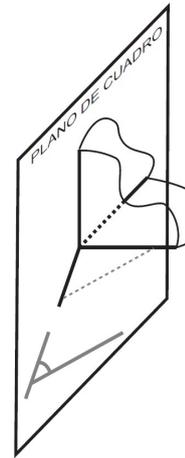


### Tipos de proyecciones en axonométrica:

#### **Axonométrica oblicua – caballera:**

Sistema representativo que utiliza el sistema de proyección cilíndrica oblicua.

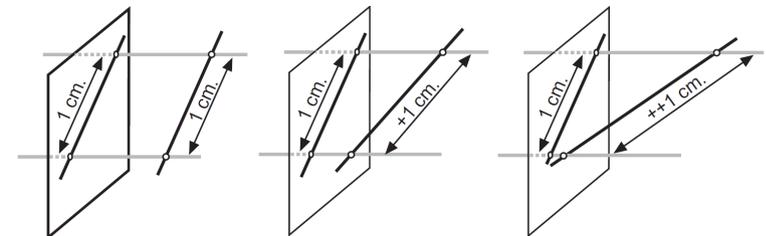
En este caso uno de los planos del triedro trirectángulo coincide con el plano de cuadro. Las proyecciones ortogonales proyectarían el tercer eje de coordenadas en un solo punto. Esto se resuelve proyectando ese eje de forma oblicua respecto al plano de proyección. De este modo este será el único eje que se vea sometido a una reducción.



Proyección cilíndrica oblicua

### Reducción:

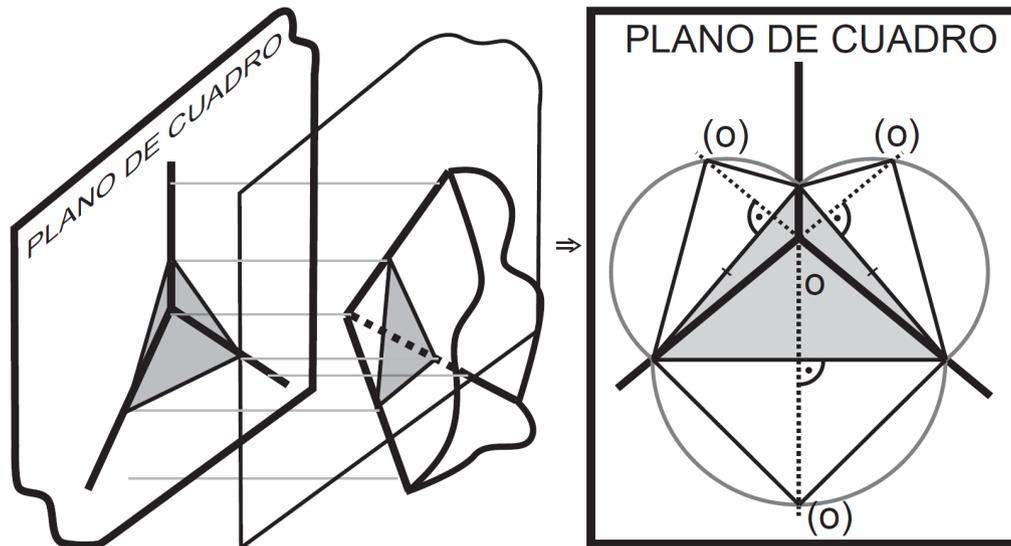
Una reducción es una disminución de la verdadera magnitud de un segmento provocada por una proyección cuando una recta no es paralela al plano de proyección. El coeficiente de reducción se expresa mediante una fracción o mediante un número con decimales (menor que uno).



Esto también sucede en los ejes del sistema axonométrico ortogonal ya que estos nunca son paralelos al planos de cuadro: En perspectiva isométrica los tres ejes están siempre sometidos a la misma reducción (0,816). En dimétrica el eje entre los dos ángulos iguales tendrá una reducción mientras que los otros dos que forman el ángulo desigual, están marcados por otra misma reducción. En trimétrica cada eje se somete a un coeficiente de reducción distinto.

### El triángulo de trazas:

El triángulo de trazas es “la intersección producida en el triedro trirectángulo por un plano paralelo al cuadro”  
ó es “el triángulo formado por las intersecciones con los planos de proyección de un plano”.



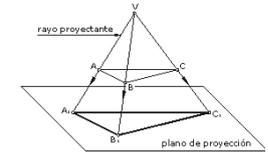
### SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN:

#### **Sistema de perspectiva cónica:**

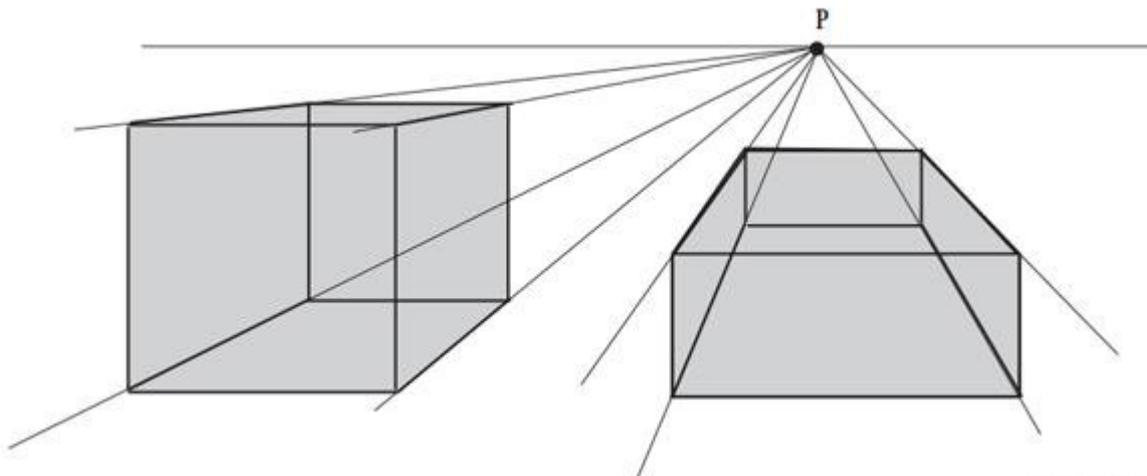
Sistema representativo que utiliza el sistema de proyección central o cónica.

Se trata de la proyección de un cuerpo sobre un plano desde un punto de vista que hace de ojo del observador.

Las perspectivas obtenidas en este sistema son las más reales pues resultan como lo que vería un ser humano con visión monocular.



Proyección cónica



# Bloque 2. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

**TEMA 2. Sistema diédrico:  
Representación del punto, la recta y el plano.**

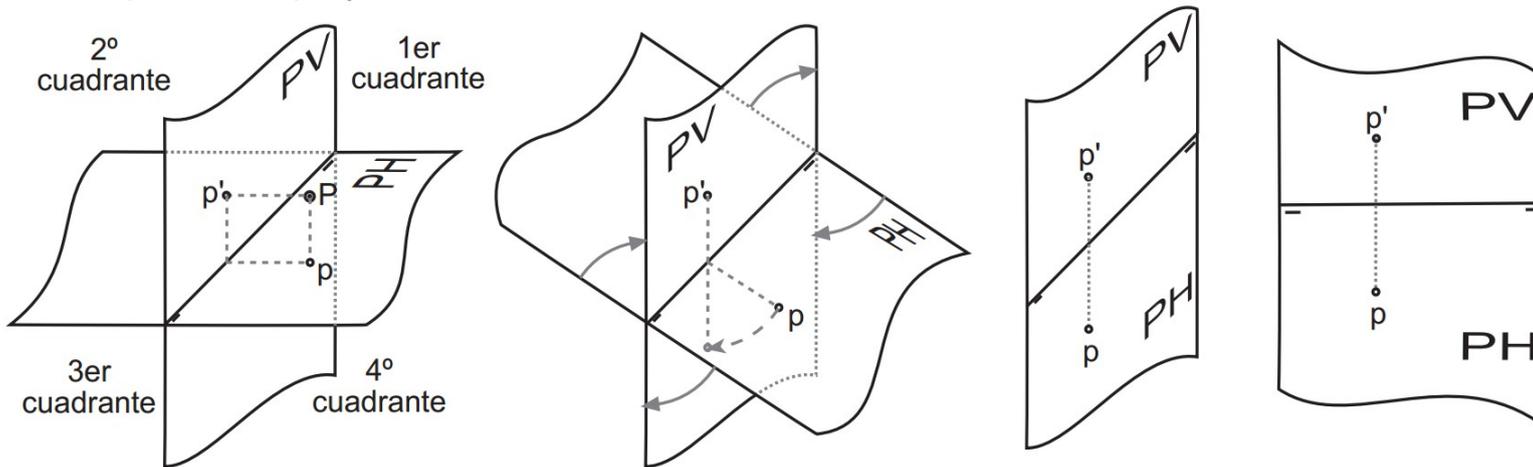


### SISTEMA DIÉDRICO:

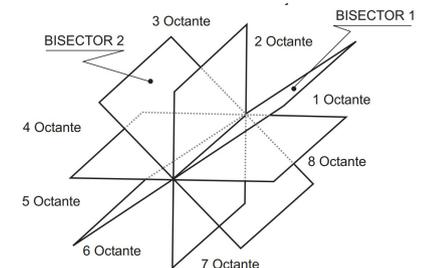
Como ya vimos, el sistema diédrico es un sistema de proyección cilíndrica ortogonal. Esta formado por dos planos perpendiculares, el plano horizontal (P.H.) y el plano vertical (P.V.), sobre cada uno de ellos se hallan las proyecciones ortogonales de la figura a representar.

La intersección de estos dos planos es la Línea de Tierra (L.T.).

Los planos horizontal y vertical dividen el espacio en cuatro diedros o cuadrantes rectos, es decir, de  $90^\circ$ .



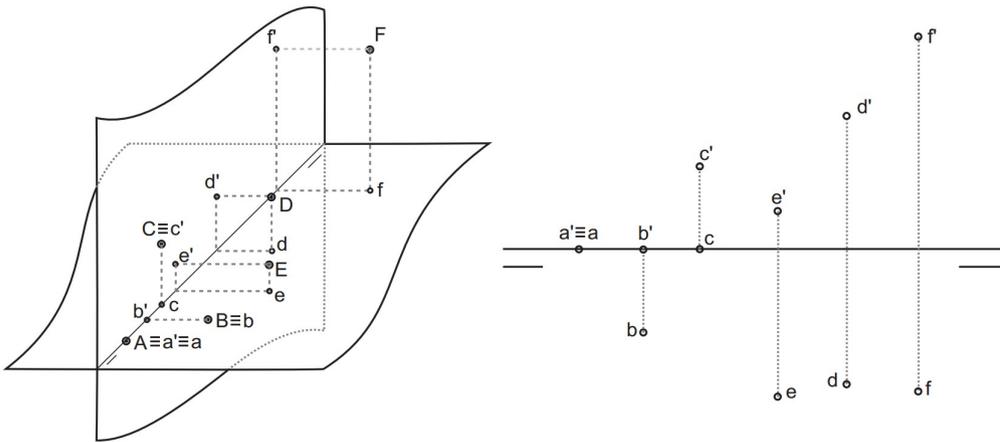
Los planos bisectores de estos diedros dividen al espacio en ocho diedros de  $45^\circ$ . El plano bisector del primer y tercer diedro se llama primer bisector y el del segundo y cuarto se llama segundo bisector.



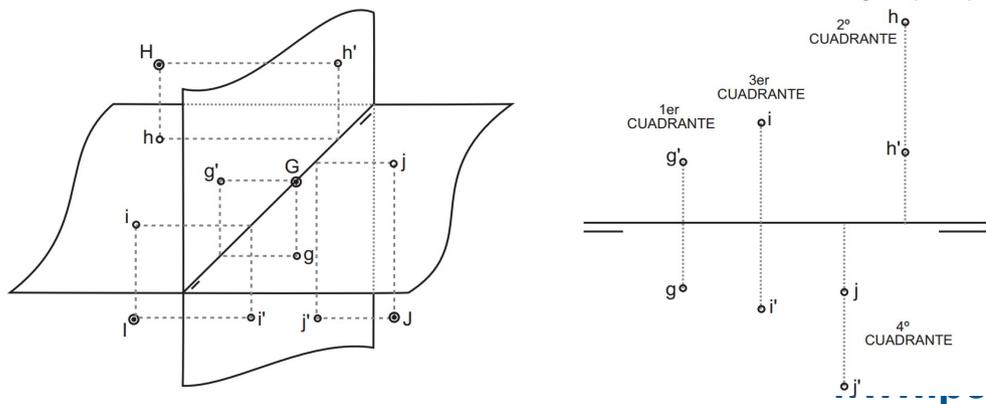
### SISTEMA DIÉDRICO:

#### Representación del punto:

Un punto en sistema diédrico ortogonal se representa mediante sus proyecciones: vertical y horizontal. Estas proyecciones siempre están alineadas en un perpendicular a la L.T.



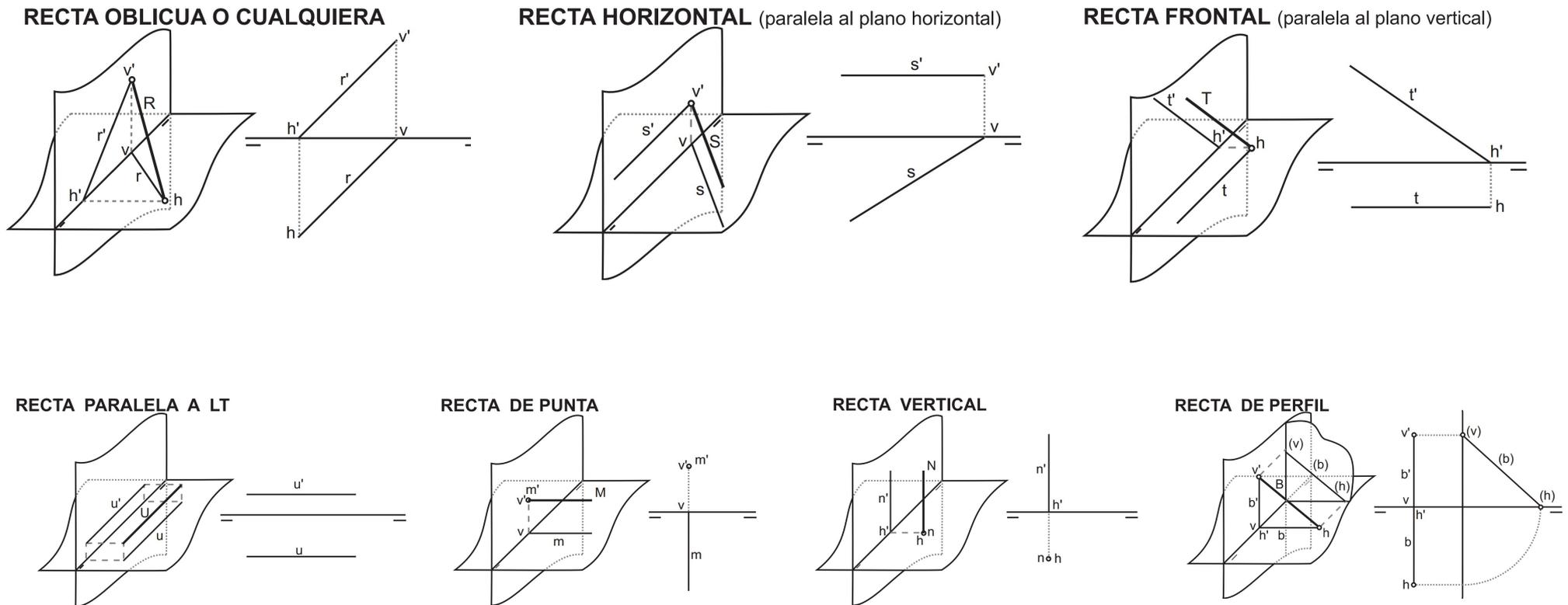
Podemos encontrar puntos en cuadrantes diferentes al primero. Debido al abatimiento, encontraremos las proyecciones verticales bajo la L.T. y las horizontales encima de ella.



### SISTEMA DIÉDRICO:

#### Representación de la recta:

Estos son los tipos de recta que podemos encontrar en el sistema diédrico:  
(Representadas con una perspectiva caballera (izq.) y su representación en diédrico (dcha.)



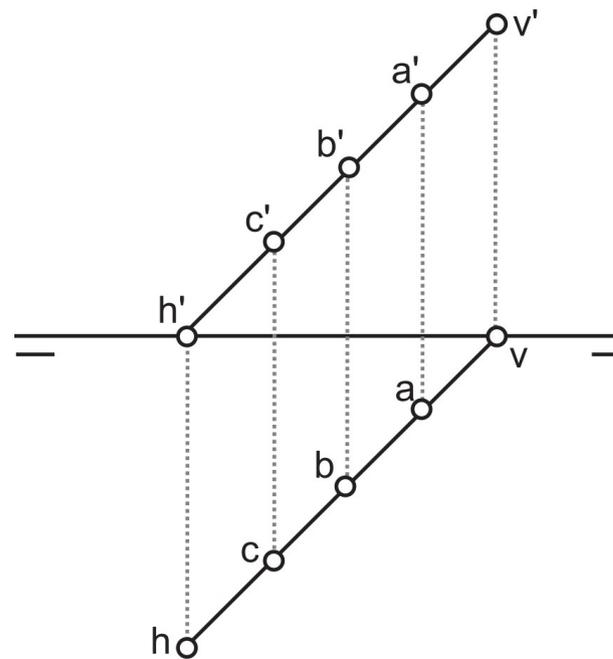
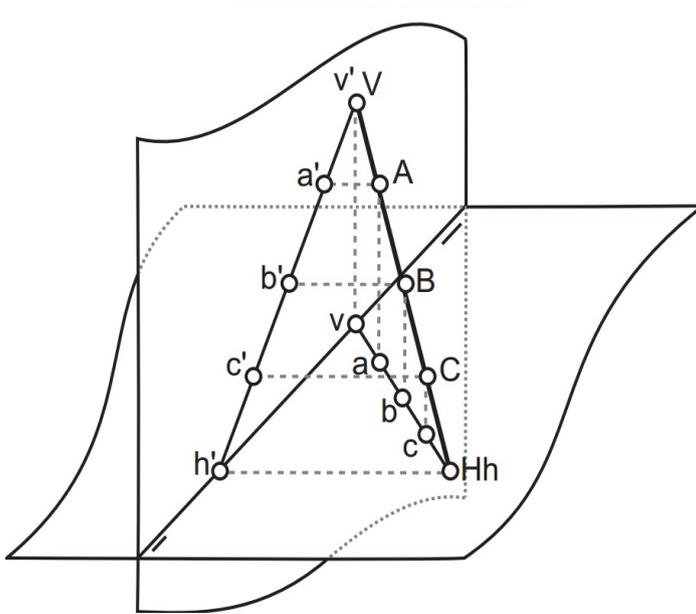
SISTEMA DIÉDRICO:

### Representación de la recta:

Podemos describir la recta de dos formas:

1. Dos puntos describen una recta
2. La intersección de dos planos también define una recta.

Un punto pertenece a una recta si ambas proyecciones del punto están sobre ambas proyecciones de la recta.

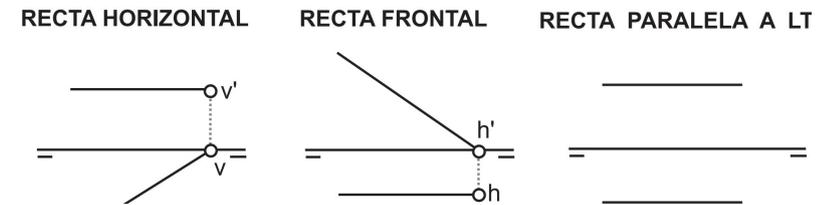


### SISTEMA DIÉDRICO:

#### Las trazas de una recta:

Las trazas de una recta son los puntos de la recta que cortan a los planos de proyección. Una recta puede tener dos trazas: La traza horizontal  $H (h'h)$  → punto en que la recta corta el P.H. La traza vertical  $V (v'v)$  → punto en el que la recta corta el P.V.

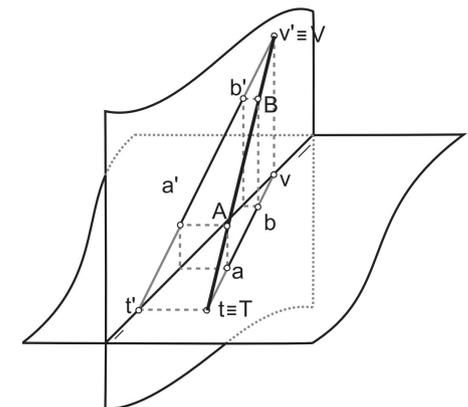
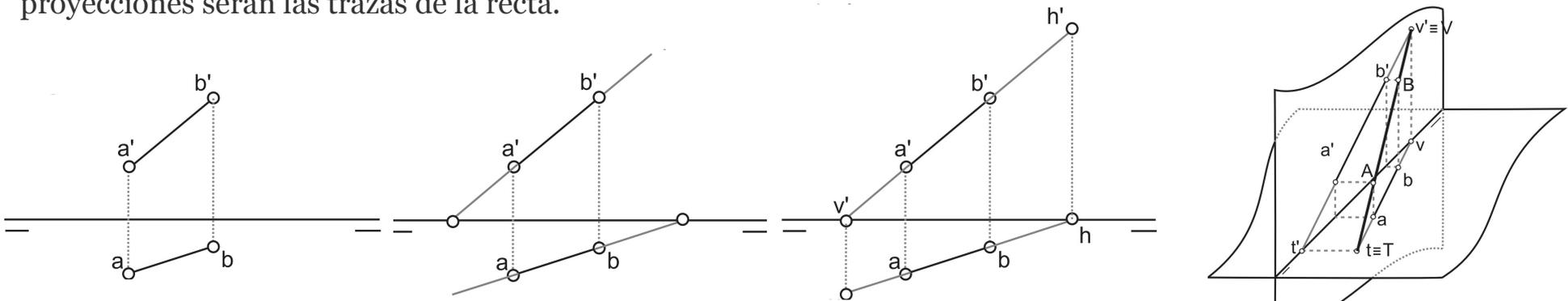
Existen rectas con una sola traza si son paralelas a algún plano de proyección (recta horizontal o frontal) o incluso sin ninguna traza si es paralela a ambos (recta paralela a L.T.)



#### Cómo encontrar las trazas de una recta:

Si tenemos un segmento que no se corta con los planos de proyección y queremos saber las trazas de la recta a la que pertenece, lo primero que tenemos que hacer será prolongar las proyecciones hasta encontrar la L.T. Desde esos puntos de corte trazaremos perpendiculares a L.T. hasta que corten las proyecciones opuestas.

Tanto los primeros puntos que cortaban a la L.T. como los que hayamos con las perpendiculares en las otras proyecciones serán las trazas de la recta.



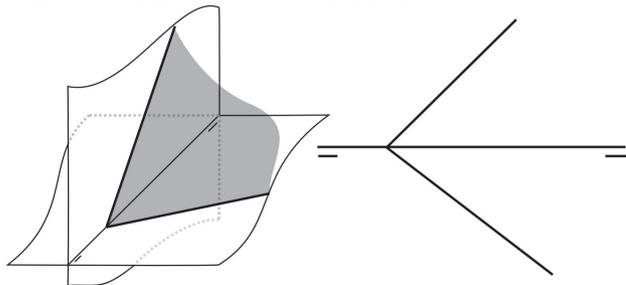
### SISTEMA DIÉDRICO:

#### Representación del plano:

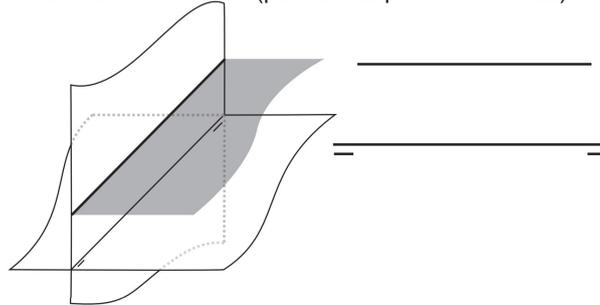
Un plano se representa mediante sus trazas. Las trazas de un plano son las rectas intersección del plano con los planos de proyección.

Estos son los tipos de planos que podemos encontrar en el sistema diédrico:  
(Representados con una perspectiva caballera (izq.) y su representación en diédrico (dcha.)

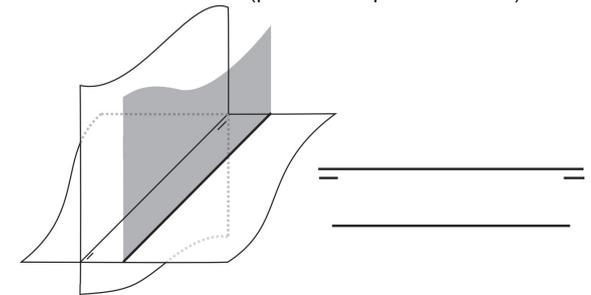
**PLANO OBLICUO O CUALQUIERA**



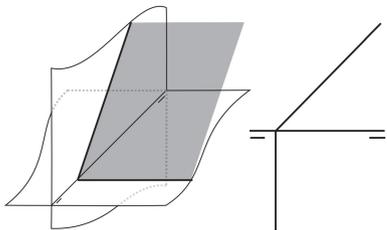
**PLANO HORIZONTAL** (paralelo al plano horizontal)



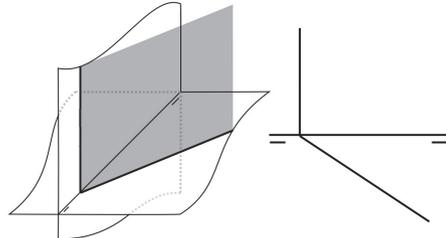
**PLANO FRONTAL** (paralelo al plano vertical)



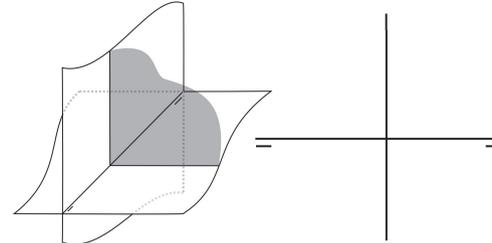
**PLANO PROYECTANTE VERTICAL**



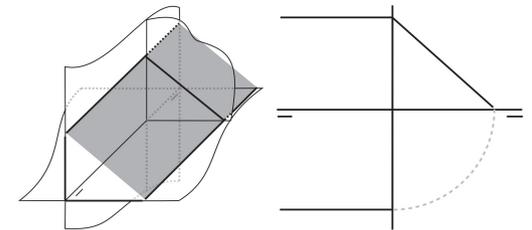
**PLANO PROYECTANTE HORIZONTAL**



**PLANO DE PERFIL**



**PLANO PARALELO A LT**



SISTEMA DIÉDRICO:

[http://www.laslaminas.es/images/descargas/diedrico/punto\\_recta\\_plano.pdf](http://www.laslaminas.es/images/descargas/diedrico/punto_recta_plano.pdf)