

# **EXPRESIÓN GÁFICA**

## **Sistema diédrico**

### **TEMA 5**

# **Representación de superficies. Poliedros regulares**

*M<sup>a</sup> José García López e Irantzu Álvarez González*



**SUPERFICIES**

Se define cuerpo en geometría como un volumen finito y determinado y la superficie como la huella o película infinitamente delgada que lo recubre. La geometría descriptiva permite representar toda superficie geométrica completamente definida. Esta clase de superficies se llaman geométricas. Las otras superficies (como la de un terreno) se representan por aproximaciones ( superficies topográficas,...) Según la línea que genere la superficie puede ser limitada o ilimitada.

Los elementos básicos para definir las superficies son:

Generatriz: línea que describe la superficie en su movimiento en el espacio.

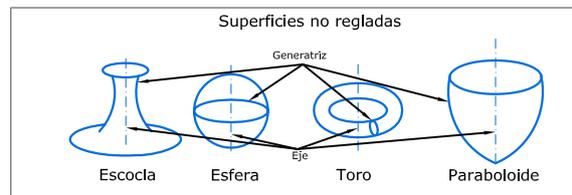
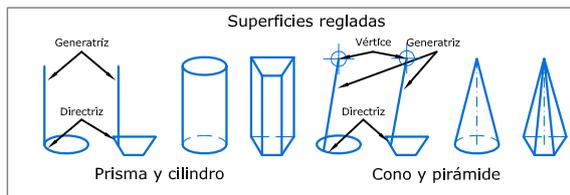
Directriz: línea fija por la que se desplaza la generatriz en su movimiento.

Plano director: plano por el que puede desplazarse la generatriz en su movimiento.

En general hay dos clases de superficies: regladas y no regladas.

Superficies regladas: las generadas por una línea recta. Ejemplo: cono, cilindro, helicoides, etc.

Superficies no regladas: las que se generan por una línea curva. Ejemplo: esfera, paraboloides, elipsoide, etc.



Las superficies regladas se dividen a su vez en dos grupos: desarrollables y no desarrollables.

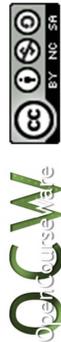
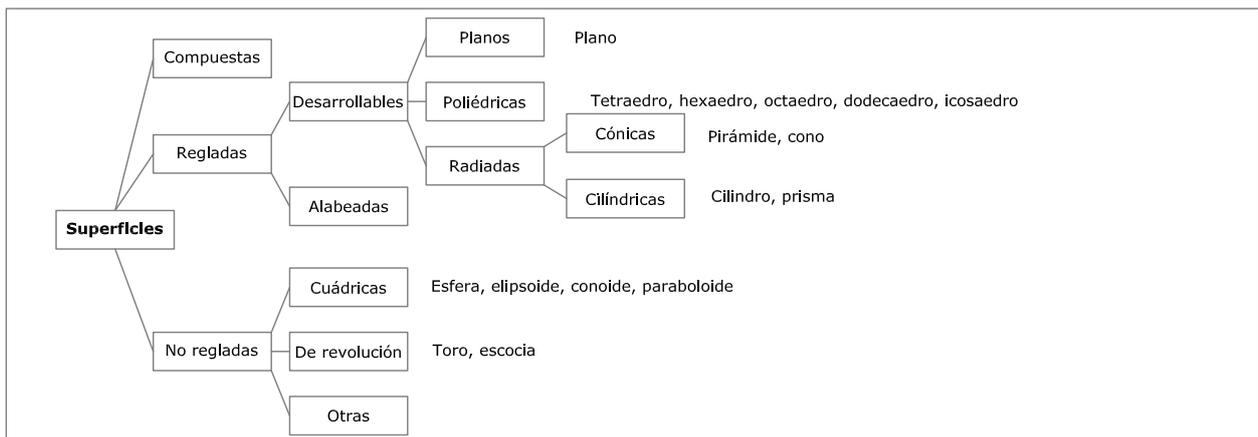
Desarrollables: son las que se pueden extender sobre un plano sin sufrir roturas o deformaciones de sus elementos. Para ello sus generatrices tienen que estar dos a dos en un plano (ser paralelas o que se corten).

Poliédricas: son las limitadas por caras planas

Radiadas: se generan por un recta que pasa por un punto fijo y se apoya en una directriz plana o alabeada.

No desarrollables: las que no se pueden extender sobre un plano.

Contorno aparente: el contorno aparente de una superficie con referencia a un punto dado es el lugar geométrico de los puntos de contacto de los planos tangentes trazados a la superficie por el punto. Estos planos tangentes forman un cono circunscrito. Si el vértice está en el infinito será un cilindro circunscrito. En el caso de los sistemas diédrico y acotado como la proyección es cilíndrica hablaremos de cilindro. Divide a las superficies en partes vistas y ocultas.



**POLIEDROS REGULARES**

**Poliedro**, cuerpo geométrico, limitado por caras planas poligonales, de tal forma que cada uno de sus lados pertenece a dos polígonos contiguos y dos polígonos cualesquiera con lado común pertenecen a distintintos planos.

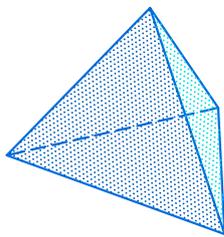
Si cada que divide al espacio en dos semiespacios, deja al resto de caras en el mismo semiespacio el poliedro es convexo.

Si las caras son polígonos regulares y los ángulos son regulares e iguales el polígono se llama **REGULAR**.

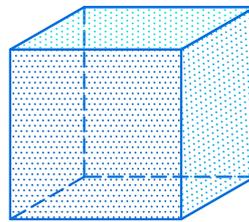
Los elementos básicos de un poliedro son: caras, aristas, vértices, ángulos diedros, ángulos planos, ángulos poliedros.

Se demuestra la existencia de sólo 5 poliedros regulares: TETRAEDRO, HEXAEDRO o CUBO, OCTAEDRO, ICOSAEDRO y DODECAEDRO.

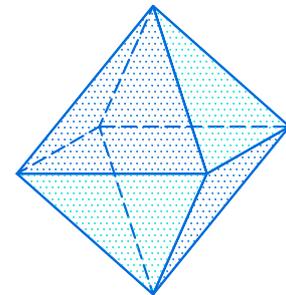
Los poliedros regulares cumplen el teorema de EULER: la suma de las caras más los vértices es igual a las aristas más dos.  $C+V=A+2$



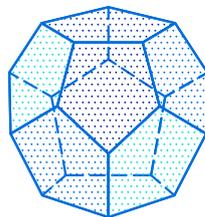
TETRAEDRO



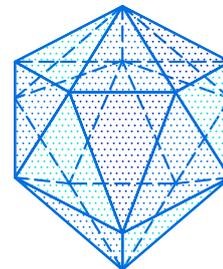
HEXAEDRO o CUBO



OCTAEDRO



DODECAEDRO



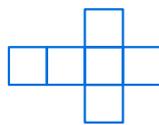
ICOSAEDRO

**La sección principal** de un poliedro es una sección plana de simetría en la que quedan definidos las siguientes magnitudes elementales: arista, radio de la esfera circunscrita, radio de la esfera tangente a las caras o inscrita, radio de la esfera tangente a las aristas, alturas, distancia entre aristas, distancia entre caras, diagonales y alturas de cara.

- A la hora de su representación los poliedros se consideran opacos por lo ten tendrán aristas vistas y ocultas.
- Los poliedros regulares son superficies desarrollables. Su desarrollo está formado por tantos polígonos iguales como caras tenga el poliedro.
- Para determinar la intersección con un plano el método mejor es convertir el plano en proyectante un cambio de plano.



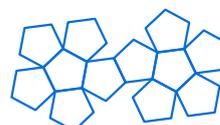
Tetraedro



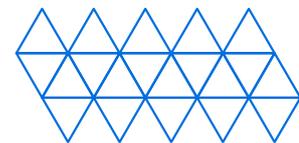
Hexaedro o cubo



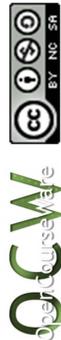
Octaedro



Dodecaedro

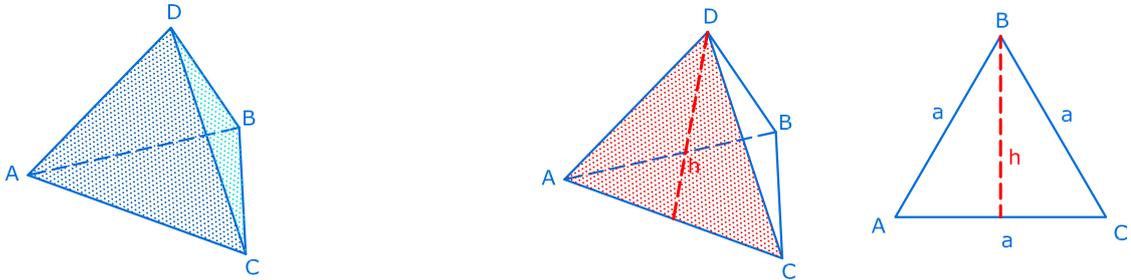


Ocosaedro



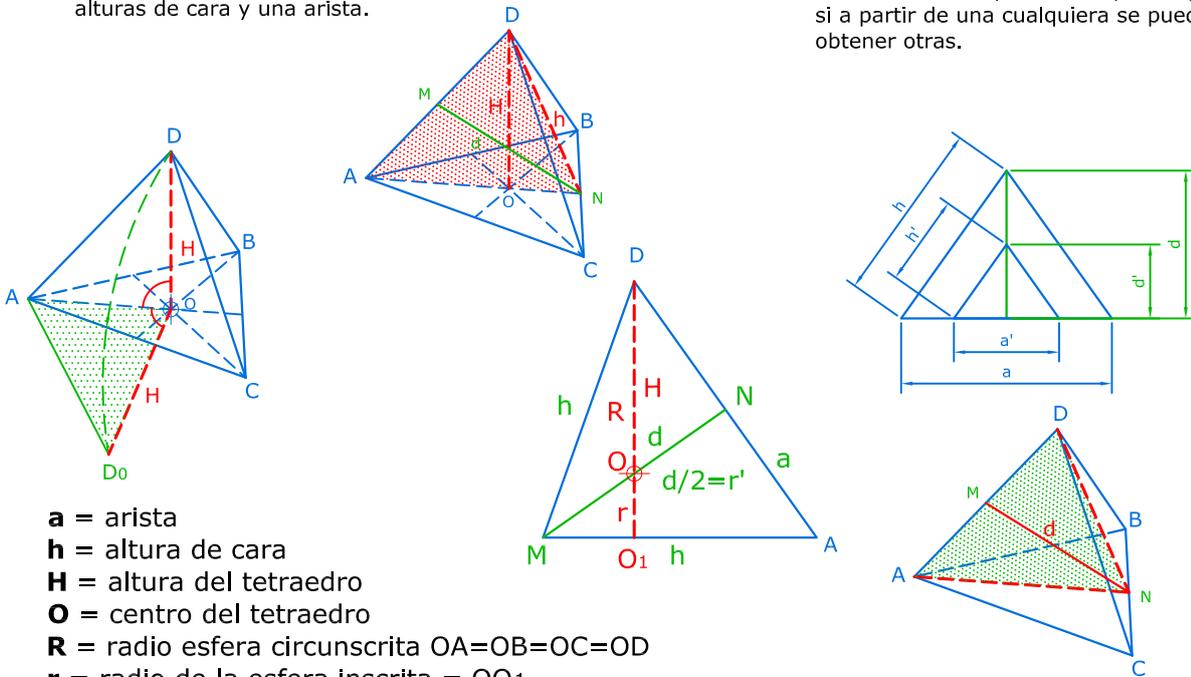
**TETRAEDRO**

**TETRAEDRO** : formado por 4 caras (triángulos equiláteros), 4 vértices y 6 aristas.



**Sección principal:** producida por la intersección del tetraedro por un plano perpendicular a una arista por su punto medio. Es un triángulo isósceles formado por dos alturas de cara y una arista.

Las secciones principales de los tetraedros son equivalentes por lo que si a partir de una cualquiera se pueden obtener otras.



- a** = arista
- h** = altura de cara
- H** = altura del tetraedro
- O** = centro del tetraedro
- R** = radio esfera circunscrita  $OA=OB=OC=OD$
- r** = radio de la esfera inscrita =  $OO_1$
- r'** = radio de la esfera tangente a las aristas.
- d** = distancia entre aristas opuestas

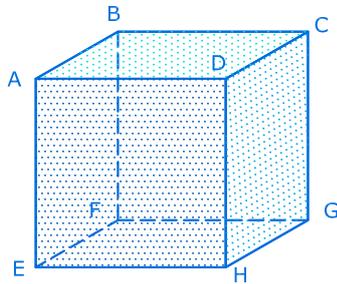
**Sección típica:** producida por un plano que pasa por el punto medio de la distancia entre dos aristas opuestas. Es un cuadrado de lado la mitad de la arista

Proyección de un tetraedro con dos aristas paralelas al PH

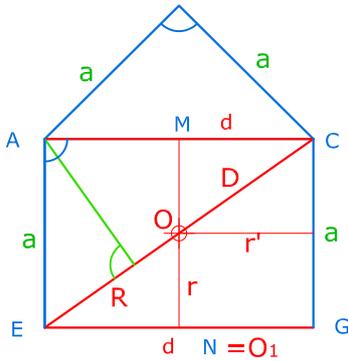
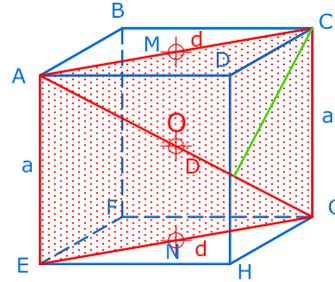


HEXAEDRO o CUBO

**HEXAEDRO o CUBO** : formado por 6 caras cuadradas, 8 vértices y 12 aristas

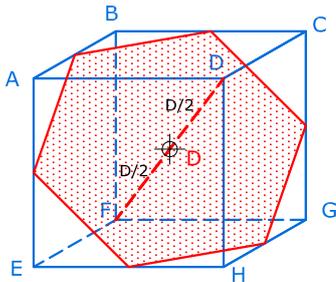


**Sección principal:** Es la sección producida por un plano perpendicular a una cara y que contenga a su diagonal. Es un rectángulo cuyos lados son la arista y la diagonal de la cara.

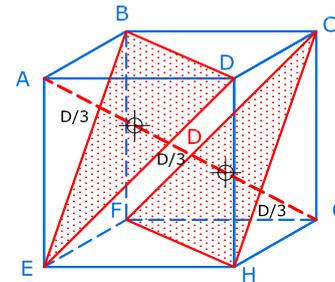


- a** = arista
- d** = diagonal de cara
- D** = diagonal del cubo
- O** = centro del cubo
- R** = radio esfera circunscrita  $OA=OE=OC=OG=D/2$
- r** = radio de la esfera inscrita  $= OO_1 = ON = OM$
- r'** = radio de la esfera tangente a las aristas.
- H** = **a** = altura del cubo

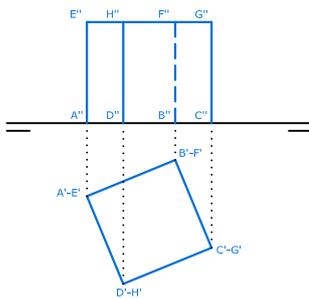
**Secciones típicas:** producida por un plano que pasa por el punto medio y es perpendicular a una diagonal. Es un hexágono regular de lado la mitad de la diagonal de la cara.



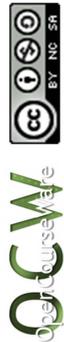
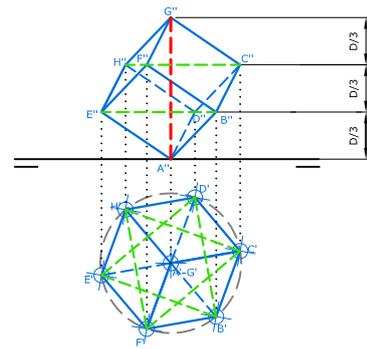
**Secciones típicas:** producida por un plano que es perpendicular a la diagonal y pasa por la tercera parte de la misma. Son triángulos equiláteros de lado la diagonal de cara.



Representación de un cubo apoyado en el PH.

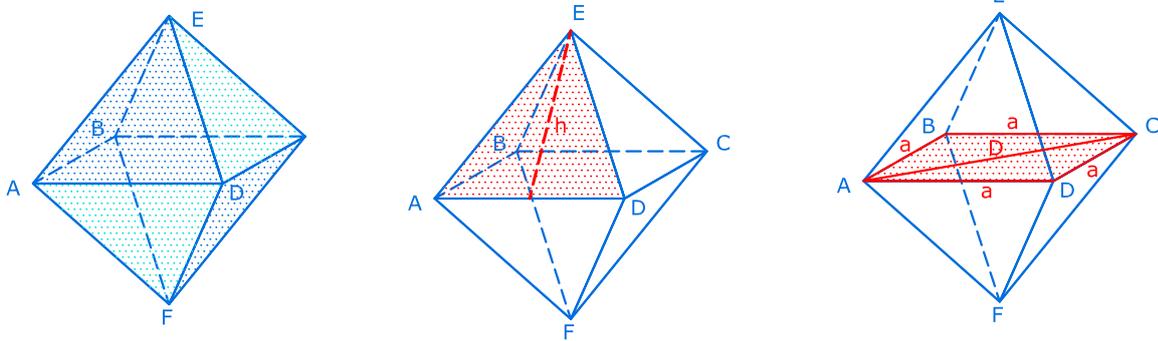


Representación de un cubo cuya diagonal es perpendicular al PH

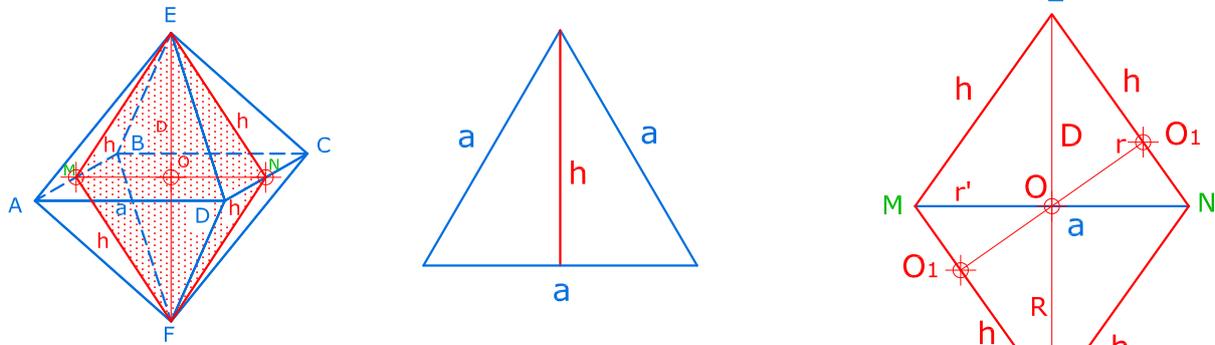


OCTAEDRO

**OCTAEDRO:** está formado por 8 caras (triángulos equiláteros), 12 aristas y 6 vértices.

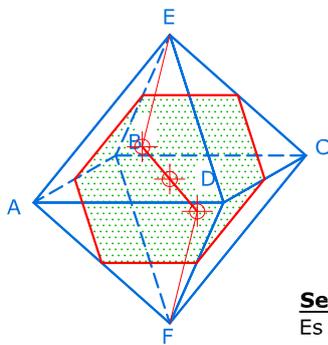


**Sección principal:** producida por un plano perpendicular a dos aristas por su punto medio. Es un rombo cuyos lados son las alturas de 4 caras.

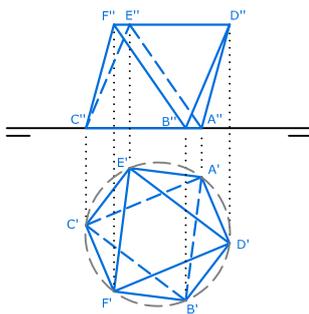


- a** = arista
- h** = altura de cara
- D** = diagonal del octaedro
- O** = centro del octaedro
- R** = radio esfera circunscrita  $OF=OE=D/2$
- r** = radio de la esfera inscrita =  $OO_1$
- r'** = radio de la esfera tangente a las aristas.

**Sección típica:** producida por un plano paralelo a dos caras por el centro de octaedro. Es un hexágono regula de lado  $a/2$  que pasa por el punto medio de 6 aristas.



Representación de un octaedro apoyado en el PH



Con una diagonal perpendicular a PH

