

## BLOQUE TEMATICO I

### LECCIÓN 1

#### NECESIDAD DE REPRESENTACIÓN. EL DIBUJO COMO LENGUAJE DE EXPRESIÓN. INTRODUCCION AL DIBUJO TECNICO

- 1.1. INTRODUCCIÓN.
- 1.2. EL DIBUJO TÉCNICO EN LA ANTIGÜEDAD.
- 1.3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL DIBUJO TÉCNICO NORMALIZADO.
- 1.4. DIBUJO DE LA TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICA.
- 1.5. INSTRUMENTAL DEL DIBUJO TÉCNICO.
- 1.6. MANEJO DE LA ESCUADRA Y EL CARTABÓN.
- 1.7. BIBLIOGRAFÍA

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes, el hombre ha tratado de comunicarse mediante grafismos o dibujos. Las primeras representaciones que conocemos son las **pinturas rupestres**, en ellas no solo se intentaba representar la realidad que le rodeaba, tales como animales, astros, ser humano, etc., sino también sensaciones, como la alegría, la tristeza, o momentos cotidianos. Sin duda la mejor forma de hacer una representación es mediante la Escultura, pero al principio el hombre no conocía materiales fácilmente moldeables y estables con el tiempo.



Pintura Rupestre Cueva de la Pileta (Málaga).

A lo largo de la historia, este ansia de comunicarse mediante dibujos, ha evolucionado, dando lugar por un lado al **dibujo artístico** y por otro al **dibujo técnico**. Mientras el *primero* intenta comunicar ideas y sensaciones, basándose en la sugerencia y estimulando la imaginación del espectador, el *dibujo técnico*, tiene como fin, la representación de los objetos lo más exactamente posible, en forma y dimensiones, en cuya concepción esta siempre presente la utilidad, y que son fundamentalmente creativos, pues están basados en la imaginación y en la razón, y no en los sentidos.

El **Dibujo Técnico** ha evolucionado a lo largo de la historia en función del proceso productivo. Esta evolución ha dado lugar a un concepto del *dibujo técnico* por el que se le considera como ***el lenguaje usado en el mundo de la técnica para expresar y registrar ideas e información precisa para su materialización práctica.***

Es indudable que para poder expresar ideas es preciso conocer la gramática del lenguaje gráfico. El dibujo técnico debe, pues contemplar dos aspectos diferentes pero interrelacionados:

- Comprensión y representación de objetos dados.
- Conocimiento de la generación, representación y principales propiedades de las formas geométricas, de las que se podrán obtener nuevas por combinación entre ellas.

Hoy en día, se está produciendo una confluencia entre los objetivos del dibujo artístico y técnico. Esto es consecuencia de la utilización de los ordenadores en el dibujo técnico, con ellos se obtienen creaciones virtuales en 3D, que si bien representan los objetos en verdadera magnitud y forma, también conllevan una fuerte carga de sugerencia para el espectador.

Perspectivas en 3D.



## 1.2. EL DIBUJO TÉCNICO EN LA ANTIGÜEDAD.



La primera manifestación del dibujo técnico, data del año 2450 antes de Cristo, en un dibujo de construcción que aparece esculpido en la estatua del rey sumerio **Gudea**, llamada *El arquitecto*, y que se encuentra en el museo del Louvre de París. En dicha escultura, de forma esquemática, se representan los planos de un edificio.

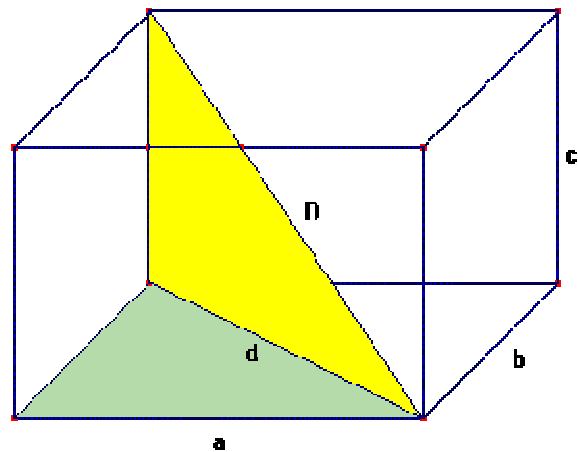
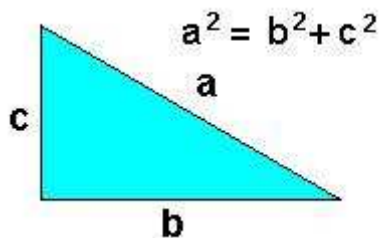
Del año 1650 a.C. data el papiro de **Ahmes**. Este escriba egipcio, redactó, en un papiro de 33 por 548 cm., una exposición de contenido geométrico dividida en cinco partes que abarcan: la aritmética, la estereotomía, la geometría y el cálculo de pirámides.





En el año 600 a.C., encontramos a **Tales**, filósofo griego nacido en Mileto. Fue el fundador de la filosofía griega, y está considerado como uno de los Siete Sabios de Grecia. Tenía conocimientos en todas las ciencias, pero llegó a ser famoso por sus conocimientos de astronomía, después de predecir el eclipse de sol que ocurrió el 28 de mayo del 585 a.C.. Se dice de él que introdujo la geometría en Grecia, ciencia que aprendió en Egipto. Sus conocimientos, le sirvieron para descubrir importantes propiedades geométricas.

Del mismo siglo que Tales, es **Pitágoras**, filósofo griego, cuyas doctrinas influyeron en Platón. Nacido en la isla de Samos, Pitágoras fue instruido en las enseñanzas de los primeros filósofos jonios, Tales de Mileto, Anaximandro y Anaxímedes. Fundó un movimiento con propósitos religiosos, políticos y filosóficos, conocido como pitagorismo. A dicha escuela se le atribuye el estudio y trazado de los tres primeros poliedros regulares: tetraedro, hexaedro y octaedro. Pero quizás su contribución más conocida en el campo de la geometría es el teorema de la hipotenusa, conocido como **Teorema de Pitágoras**, que establece que "en un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa, es igual a la suma de los cuadrados de los catetos".



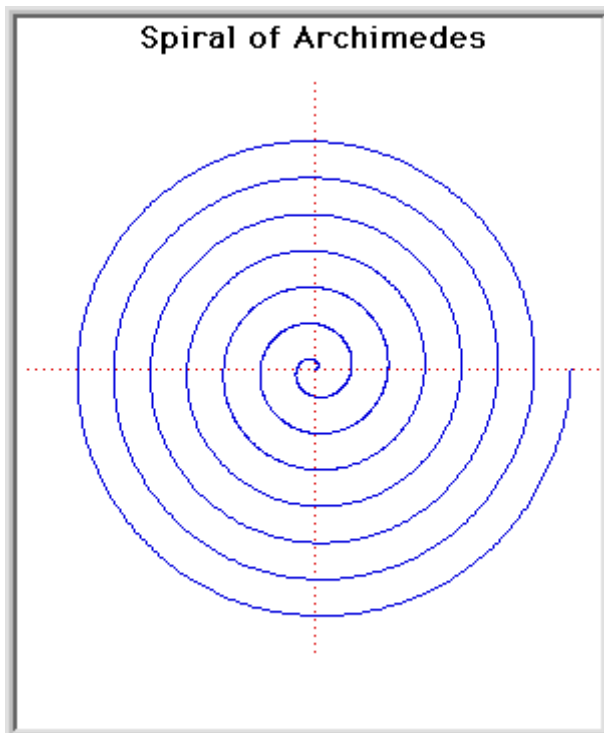


## 1. NECESIDAD DE REPRESENTACIÓN. EL DIBUJO COMO LENGUAJE DE EXPRESIÓN. DIBUJO TECNICO

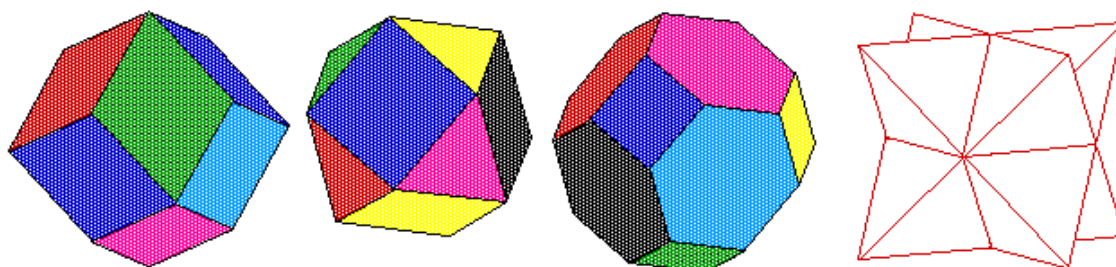


En el año 300 a.C., encontramos a **Euclides**, matemático griego. Su obra principal "Elementos de geometría", es un extenso tratado de matemáticas en 13 volúmenes sobre materias tales como: geometría plana, magnitudes inconmensurables y geometría del espacio. Probablemente estudio en Atenas con discípulos de Platón. Enseñó geometría en Alejandría, y allí fundó una escuela de matemáticas.

**Arquímedes** (287-212 a.C.), notable matemático e inventor griego, que escribió importantes obras sobre geometría plana y del espacio, aritmética y mecánica. Nació en Siracusa, Sicilia, y se educó en Alejandría, Egipto. Inventó formas de medir el área de figuras curvas, así como la superficie y el volumen de sólidos limitados por superficies curvas. Demostró que el volumen de una esfera es dos tercios del volumen del cilindro que la circunscribe. También elaboró un método para calcular una aproximación del valor de pi ( $\pi$ ), la proporción entre el diámetro y la circunferencia de un círculo, y estableció que este número estaba en  $3,10/70$  y  $3,10/71$ .



### Some semi regular solids



**Rhombic Dodecahedron   Cuboctahedron   Truncated Octahedron   Stella Octangula**

A **semi regular solid** has more than one regular polygon as a face or the faces do not always meet at vertices in the same way.

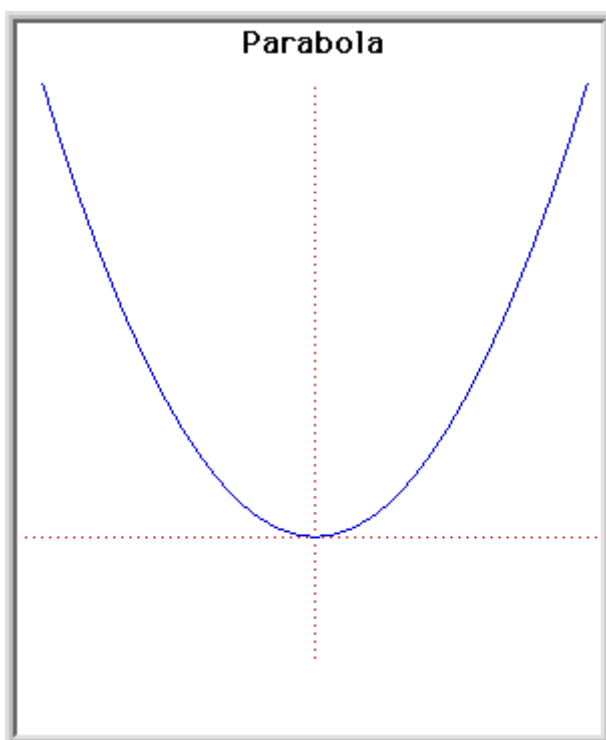
Those shown above are:

The **Rhombic Dodecahedron** which has 12 identical faces (each a rhombus) but some vertices where 3 faces meet and some where 4 meet. It can be made by placing suitable pyramids on the faces of a Cube.

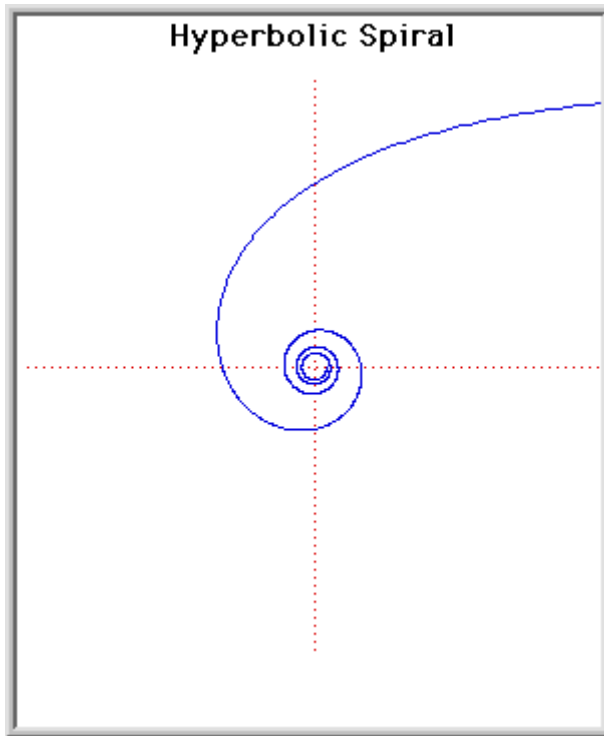
The **Cuboctahedron** which can be made by truncating either a Cube or an Octahedron. It has 6 square faces and 8 triangular ones.

The **Truncated Octahedron** is made by truncating an Octahedron to make the triangular faces into regular hexagons. It has 6 square faces and 8 hexagonal ones.

The **Stella Octangula** can be thought of as the union of the two Tetrahedra which can be inscribed in a Cube. It contains all the diagonals of the Cube's faces. This solid was known to Archimedes.

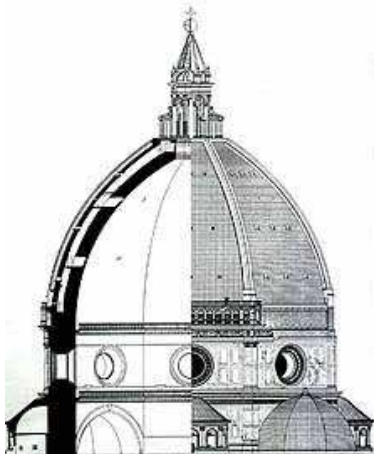


**Apolonio de Perga**, matemático griego, llamado el "Gran Geómetra", que vivió durante los últimos años del siglo III y principios del siglo II a.C. Nació en Perga, Panfilia (hoy Turquía). Su mayor aportación a la geometría fue el estudio de las curvas cónicas, que reflejó en su *Tratado de las cónicas*, que en un principio estaba compuesto por ocho libros. Todas las **representaciones** que se conservan de este periodo de la humanidad **carecen de de sensación de relieve**, se dirían que están aplastadas y sin profundidad.

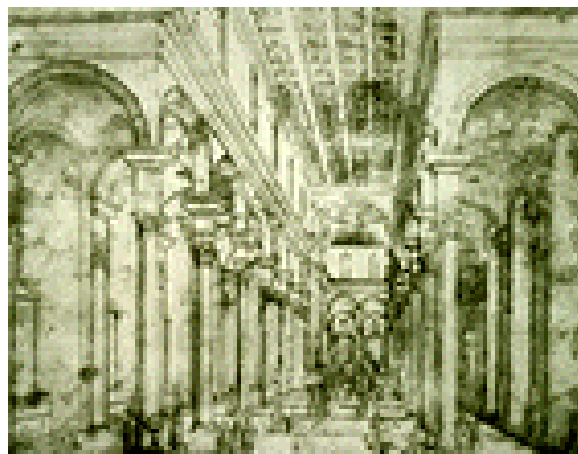


### 1.3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL DIBUJO TECNICO NORMALIZADO.

Durante la Edad media los dibujos técnicos se concentraron casi con exclusividad en planos de edificios, casi siempre religioso-militares, y los procedimientos utilizados en ellos eran muy empíricos, haciéndose en los dibujos, por escrito numerosas explicaciones aclaratorias. Las técnicas de la sensación de relieve en las representaciones parece ser que no se desarrollaron hasta finales de la Edad Media.



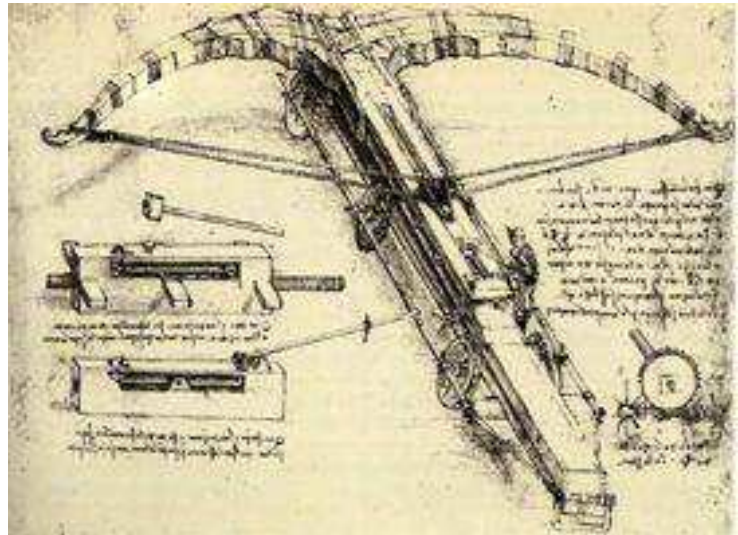
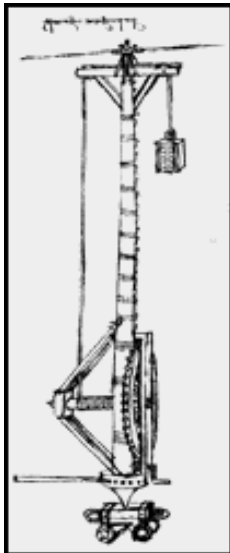
Es durante el Renacimiento, cuando las representaciones técnicas, adquieren una verdadera madurez, son el caso de los trabajos del arquitecto **Brunelleschi**, el cual enseñó a sus discípulos los teoremas concernientes a la perspectiva

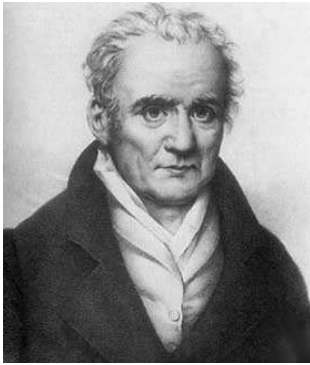




**Alberto Durero** (1471-1528) escribió varios tratados (cuatro mujeres desnudas, el sueño del doctor) sobre las proporciones en la perspectiva. En sus cuadros se observa que conocía la perspectiva cónica, que ya era conocida por aquella época.

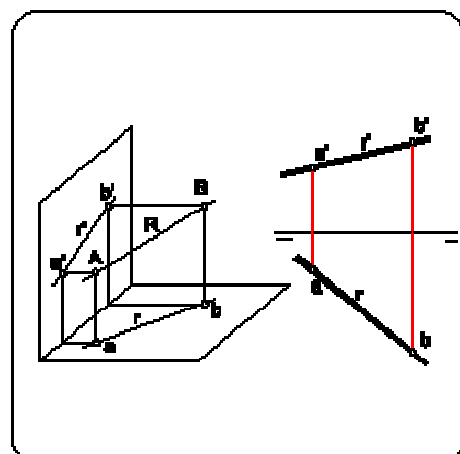
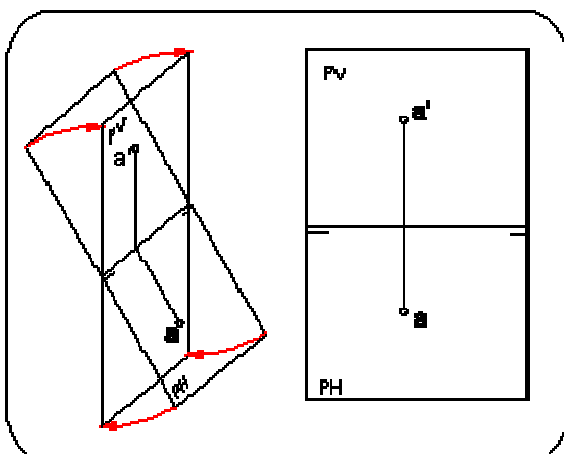
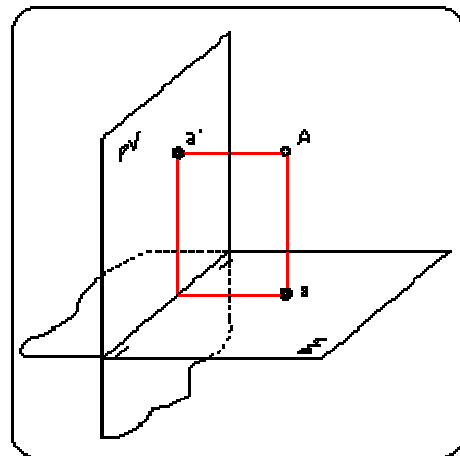
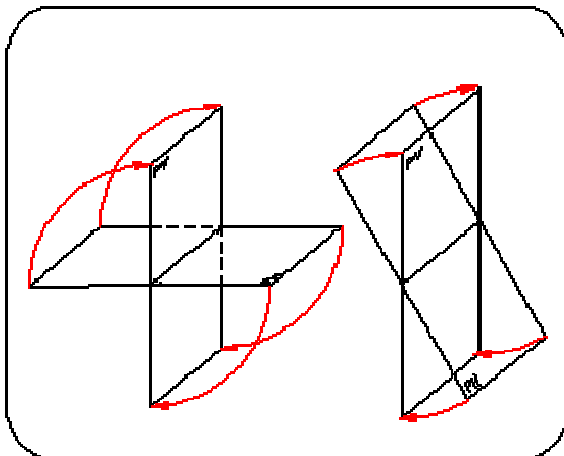
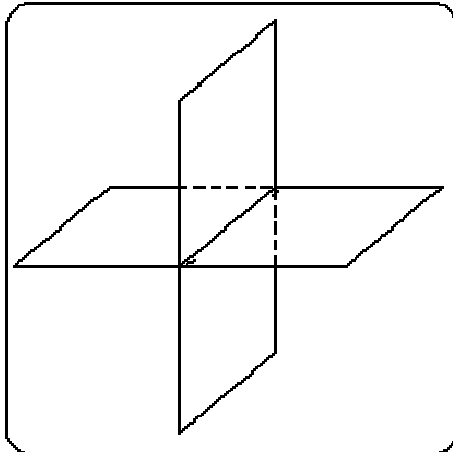
En esta época merece especial atención el pintor, escultor, arquitecto, ingeniero e inventor **Leonardo da Vinci**, del que se conservan numerosos dibujos técnicos de dispositivos e ingenios mecánicos creados por el. Diversos inventos grafiados por Leonardo da Vinci.



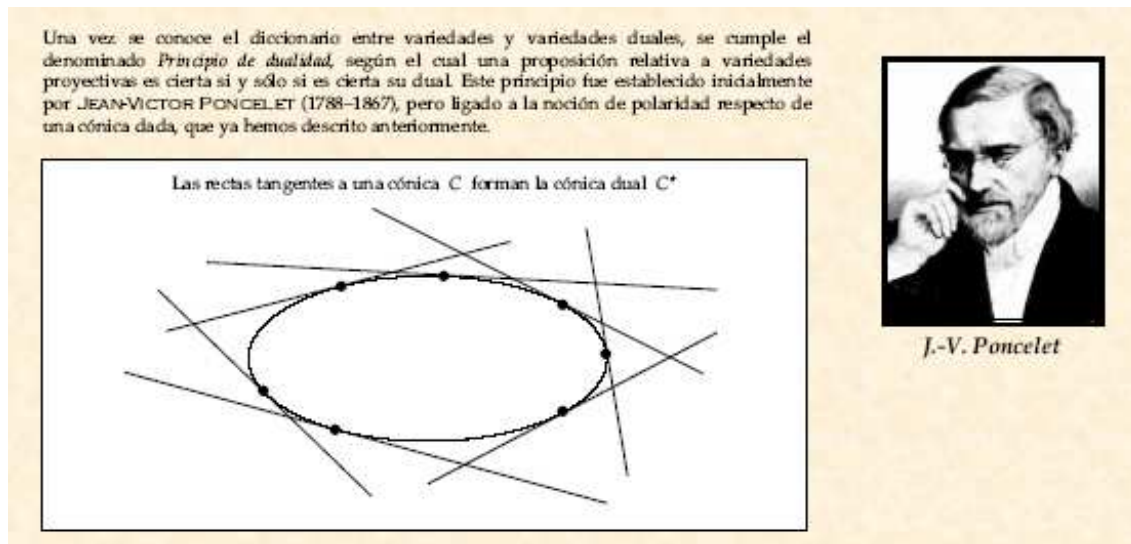


Uno de los grandes avances, se debe al matemático francés **Gaspard Monge** (1746-1818). Nació en Beaune y estudió en las escuelas de Beaune y Lyon, y en la escuela militar de Mézières. A los 16 años fue nombrado profesor de física en Lyon, cargo que ejerció hasta 1765. Tres años más tarde fue profesor de matemáticas y en 1771 profesor de física en Mézières.

Contribuyó a fundar la Escuela Politécnica en 1794, en la que dio clases de geometría descriptiva durante más de diez años. Es considerado el inventor de la geometría descriptiva. La geometría descriptiva es la que nos permite representar sobre una superficie bidimensional, las superficies tridimensionales de los objetos. Hoy en día existen diferentes sistemas de representación, que sirven a este fin, como la perspectiva cónica, el sistema de planos acotados, etc. pero quizás el más importante es el **sistema diédrico**, que fue desarrollado por Monge en su primera publicación en el año 1799.

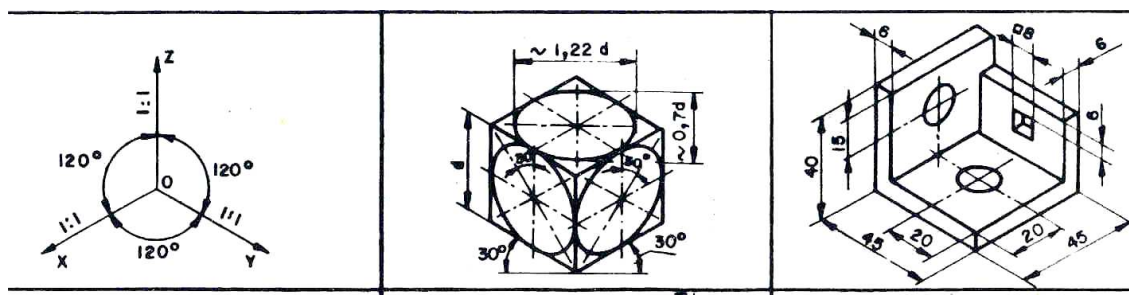


Finalmente cabe mencionar al francés **Jean Victor Poncelet** (1788-1867). A él se debe a introducción en la geometría del **concepto de infinito**, que ya había sido incluido en matemáticas. En la geometría de Poncelet, dos rectas, o se cortan o se cruzan, pero no pueden ser paralelas, ya que se cortarían en el infinito. El desarrollo de esta nueva geometría, que él denominó proyectiva, lo plasmó en su obra "Traité des propriétés projectives des figures" en 1822.



La última gran aportación al dibujo técnico, que lo ha definido, tal y como hoy lo conocemos, ha sido la **normalización**. Podemos definirla como "el conjunto de reglas y preceptos aplicables al diseño y fabricación de ciertos productos". Si bien, ya las civilizaciones caldea y egipcia utilizaron este concepto para la fabricación de ladrillos y piedras, sometidos a unas dimensiones preestablecidas. Es a finales del siglo XIX en plena Revolución Industrial, cuando se empezó a aplicar el concepto de norma, en la representación de planos y la fabricación de piezas. Pero fue durante la 1ª Guerra Mundial, ante la necesidad de abastecer a los ejércitos, y reparar los armamentos, cuando la normalización adquiere su impulso definitivo, con la creación en Alemania en 1917, del Comité Alemán de Normalización.

La **proyección axonométrica**, tan necesaria en el Dibujo técnico, fue desarrollada en los siglos XVIII y XIX, siendo el catedrático de Cambridge, **Willian Farish**, uno de sus principales propulsores.





#### 1.4. DIBUJO DE LA TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICA.

La arquitectura, real o ideal, pasada o futura, **no se concibe sin imágenes**, para su *creación y proyecto*, para facilitar su *ejecución* o para permitir su contemplación, su difusión y su análisis.

El dibujo es un **medio de comunicación imprescindible** en los procesos que hacen posible la **creación** y la **materialización** de la arquitectura.

Características distintivas del **dibujo de arquitectura**:

- **Muy técnico**: Requiere de instrumentos y destrezas *especializadas*.
- **Racional**: Se basa en el conocimiento y aplicación de unas *reglas*.
- **Objetivo**: Los códigos son *universales*, facilitando su interpretación.

El dibujo es el medio de creación, de análisis y de definición del proceso de **materialización** de la arquitectura.

Con el Dibujo Arquitectónico se consiguen los siguientes objetivos:

- Dominio de la **geometría** de las formas tridimensionales en el plano.
- **Concreción** del pensamiento arquitectónico en un *proyecto* realizable.
- **Estudio y anticipación** de las *soluciones tecnológicas* que permitan la ejecución del mismo.



## 1.5. INSTRUMENTAL DEL DIBUJO TECNICO

El material básico que se debe utilizar en dibujo técnico es el siguiente:

❶ **Los Soportes.** Se utilizan distintos tipos de papeles como soporte en el Dibujo Técnico, aunque los mas usuales en nuestro caso los formatos de papel opaco blanco, papel vegetal, papel de coquización y papel milimetrado o axonométrico.

❷ **El Lápiz y el Portaminas.** Cada vez es menor la utilización del lápiz negro en dibujo técnico, siendo substituido por el portaminas, que representa mas ventajas. La denominación de los lápices y minas son las siguientes:

- Los lápices B (Black) son blandos, de un negro intenso y de línea gruesa. Se comercializan los que van desde el 9B, 8B... hasta el B, de mas a menos duro.
- Los lápices H (Hard) son lápices duros, de una tonalidad grisácea y dan unas líneas finas. De mayor a menor dureza se encuentran los que van desde el 9H, 8H..... hasta el H.

La mina mas utilizada es la HB, de una dureza intermedia, aunque la graduación H es la mas adecuada para el dibujo técnico, ya que no ensucia el dibujo y da un trazo suave y conciso. El portaminas es más cómodo y limpio, con minas de 0,5 mm. de grosor pensadas para no tener que ser afiladas

❸ **El sacapuntas y el afilador de minas.** Si se utiliza lápiz es necesario el sacapuntas. El mas utilizado es el manual, aunque también existen eléctricos. Para afilar la mina existen varios sistemas, desde el clásico raspador de lija a la cabecera de algunos portaminas diseñados para cumplir esta misión.

❹ **La goma de borrar.** Hay distintos tipos de gomas de borrar, para lápiz y para tinta. Se debe procurar de que la goma de lápiz sea blanca y que no deje señales ni suciedad una vez utilizadas. La goma de tinta se suele comercializar en forma de lápiz, normalmente con una escobilla en la parte opuesta a la punta.



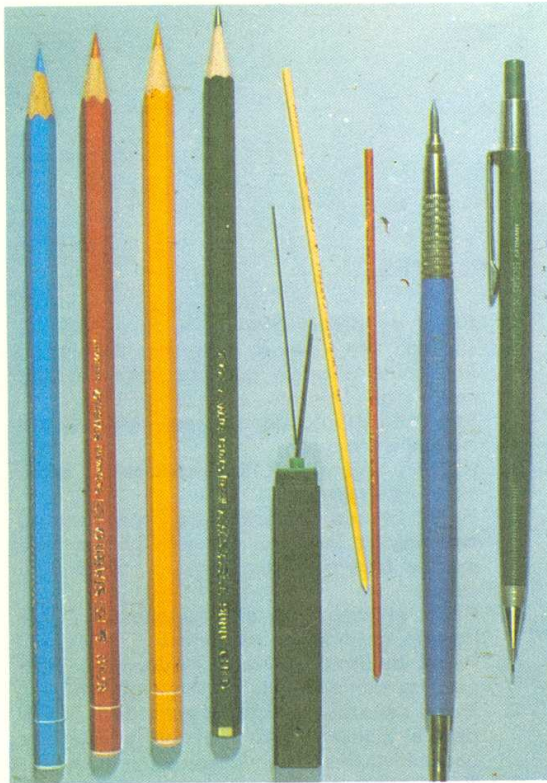
⑤ **Reglas y Plantillas.** La regla sirve para medir y debe tener una longitud mínima igual a la diagonal del papel utilizado. Tanto las reglas como las plantillas se deben usar de plástico transparente, que permiten ver el dibujo a través de ellas. La escuadra y el cartabón son dos plantillas triangulares que sirven para trazar líneas y ángulos. Los ángulos de la escuadra son de 90°, 45° y 45°, los del cartabón 90°, 30° y 60°. El transportador de ángulos puede tener forma de semicírculo dividido en 180 partes iguales o grado sexagesimal, y a veces también posee la división en medio grado. Las plantillas de curvas permiten dibujar las que no se pueden trazar con compás. Además se comercializan las plantillas de letras, círculos, elipses, piezas mecánicas, sanitarios, etc..

⑥ **El compás.** Es uno de los utensilios mas importantes en el dibujo técnico debido a las muchas posibilidades que se le puede dar. Para ello es imprescindible que tenga las articulaciones bien ajustadas. El compás de mayor precisión es el de tipo bigotera, con un eje roscado con rueda para graduar su apertura. Para conseguir el trazado de circunferencias de grandes radios se utiliza el compás con brazo articulado.

⑦ **Los Estilografos.** Son plumas que permiten delinear y rotular en tinta con un grosor constante. Se presentan con diferentes espesores, aunque los mas comunes son los de 0,2 0,4 y 0,8 mm.

⑧ **Recursos Informáticos.** Las nuevas tecnologías han abierto enormes posibilidades al dibujo técnico, como por ejemplo los programas CAD, obteniendose, además, unos trazados magníficos con los **plotters** de una exactitud de trazado impecable.

1. NECESIDAD DE REPRESENTACIÓN. EL DIBUJO COMO LENGUAJE DE EXPRESIÓN. DIBUJO TECNICO



MINAS Y LÁPICES



GOMAS DE BORRAR Y ELEMENTOS AUXILIARES



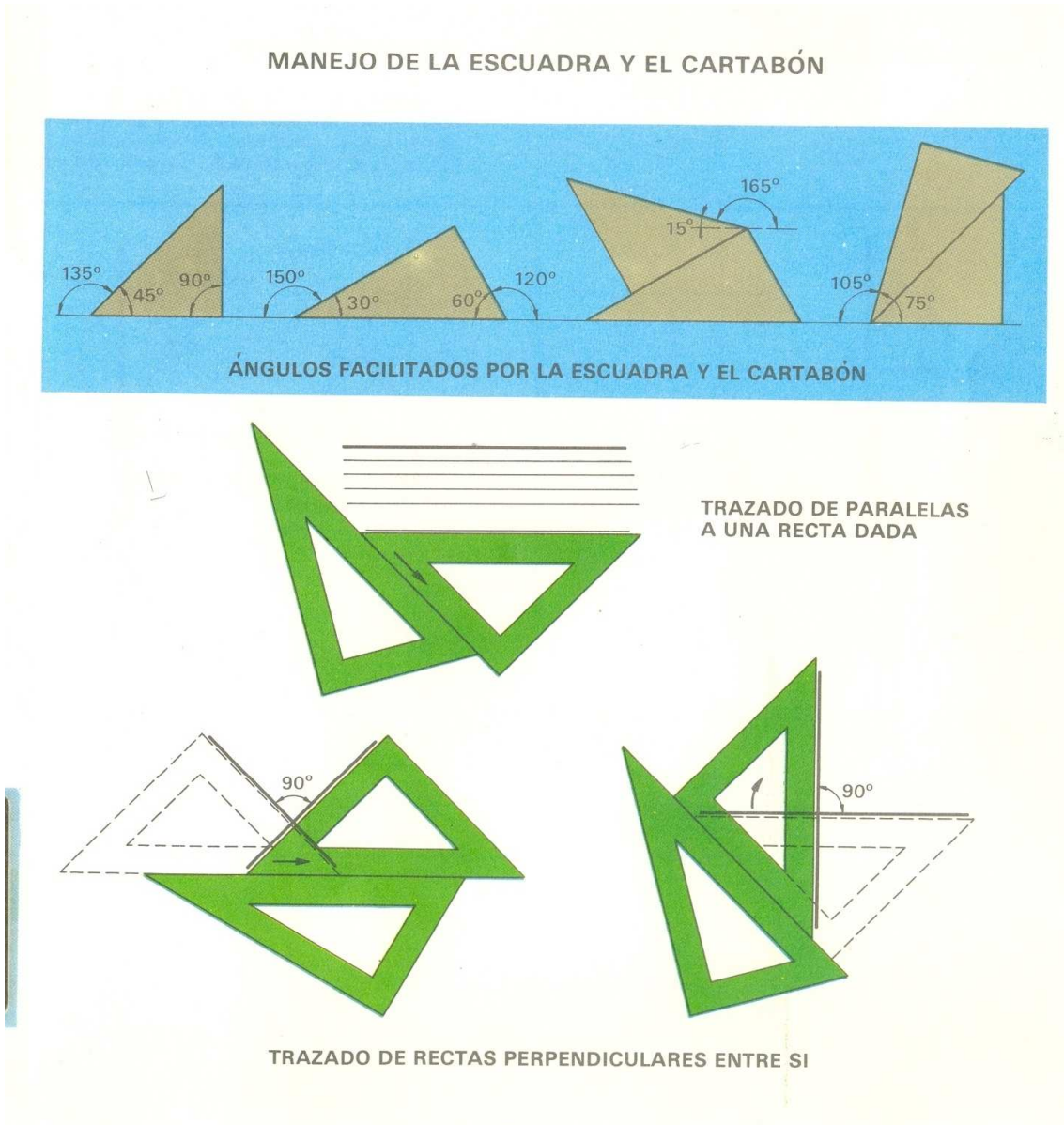
Bien



Mal

*Posición del lápiz durante el trazado*

**1.6. MANEJO DE LA ESCUADRA Y EL CARTABÓN**



1.7. Bibliografía.

- **"Dibujo Técnico.com"**. Bartolomé López Lucas. [www.dibujotecnico.com](http://www.dibujotecnico.com). Murcia 2004.
- **"El Dibujo de Arquitectura"**. Jorge Sainz. Editorial Reverté. Barcelona 2005.
- **"Cuaderno de Prácticas Dibujo Arquitectónico I"**. Arturo Marín Guerrero. Granada 2005.
- **"Interpretación de planos"**. Ediciones CEAC. Barcelona 2001.
- **"Manual de Dibujo Arquitectónico"**. Ching, F. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1977.
- **"Diseño I"**. Jose Luís Fuentes Otero-Mariano González Hernán. Ediciones Didascalía. Madrid. 1981.
- **"Imagen I"**. Fernando Belda Mendoza-Horacio Capilla Argüelles. Editorial Bruño. Madrid. 1976.
- **"Comprender la Arquitectura"**. Marco Bussagli. Giunti Editore. Firenze-Milano. 1984.
- **"Gaudí"**. Aurora Cuito. Cristina Montes. H Kliczkowski-Onlybook. Barcelona. 2002.
- **"El Palacio de Carlos V"**. Juan Pablo Rodríguez Frade-Ángel Cruz Plaza. Editorial Comares. Granada. 1995.