

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN**



**ESCUELA INDUSTRIAL DOMINGO FAUSTINO SARMIENTO**  
**DEPARTAMENTO DE ESPACIOS TECNOLOGICOS**

# **DIBUJO TECNICO**

## **CICLO BASICO**

**NOMBRE Y APELLIDO DEL ALUMNO**

---

## UNIDAD 1

### Generalidades

Desde los primeros tiempos, el hombre ha empleado dibujos para comunicar ideas a sus semejantes y para registrarlas, de modo que no caigan en el olvido. Las primeras formas de escritura, tales como los jeroglíficos egipcios, fueron formas gráficas.



Un dibujo es una representación gráfica de algo real, siendo además un lenguaje gráfico para comunicar pensamientos e ideas. Por esta razón se considera al dibujo como el "LENGUAJE UNIVERSAL" entre los hombre.

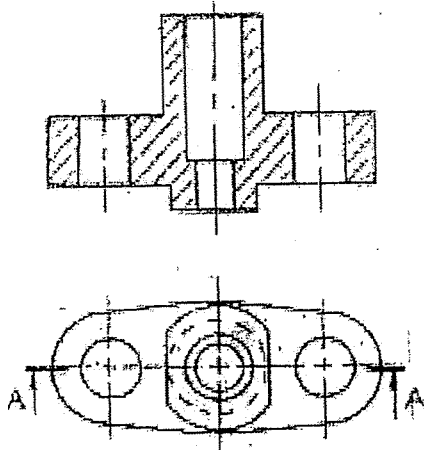
### Definición:

*Dibujar es la acción o modo de representar la forma de un cuerpo o una figura cualquiera (real o imaginario), en una superficie plana, utilizando líneas y sombras.*

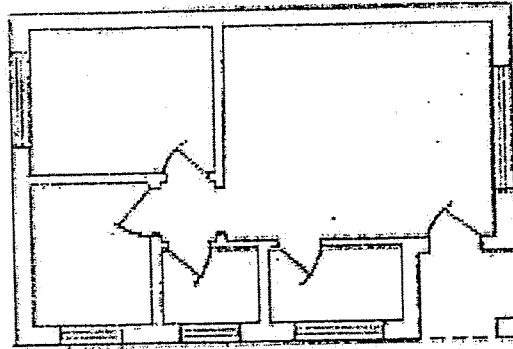
Cuando la representación se efectúa de acuerdo a la impresión de los sentidos, constituye lo que se llama "Dibujo Artístico", y no está sujeto a reglas ni a normas fijas; cada dibujante imprime a su diseño las características que le son propias, es decir, lo individualiza según su sentir y su modo de ver. Si, por el contrario, la representación se hace en forma metódica y convencional se denomina "Dibujo Técnico".

El dibujo Artístico expresa el paisaje, la figura humana, animales, plantas, etc. y es por tal razón que forma la base fundamental de las Bellas Artes, tales como la Pintura y la Escultura.

El Dibujo Técnico, describe cualquier objeto manufacturado en su forma física, completa y exactamente, y comunican las ideas del dibujante al operario. Como un dibujo es un conjunto de instrucciones que tiene que cumplir el operario, debe ser claro correcto, exacto y completo. Algunas de las áreas principales del Dibujo Técnico son: el dibujo arquitectónico, de estructuras, instalación de obras sanitarias, instalaciones eléctricas, circuitos electrónicos, construcciones navales, agrimensura, topografía, mecánica, etc.



Dibujo mecánico



Dibujo de construcciones

El término "Dibujo Técnico" se aplica a cualquier dibujo que se utilice para expresar ideas técnicas. Cuando los dibujos se realizan sin ayuda de instrumentos, los dibujos se conocen con el nombre de "Mano Alzada" o "Croquis" (sin gran exactitud, en forma mas bien esquemática).

El fin principal de un Croquis es dar únicamente la idea aproximada de cómo es el objeto o de cómo será una vez llevado a la realidad.

Para todo técnico se hace imprescindible la práctica de ambos tipos de dibujos: El Dibujo Técnico desarrolla la prolijidad y la destreza manual, y el Croquizado estimula la observación y conocimiento de las formas y proporciones.

Nuestro objetivo es, entonces, estudiar estas dos formas de lenguaje gráfico, para poder expresarnos con ellas y familiarizarnos con su empleo a fin de interpretar fácil y rápidamente los diseños ejecutados por otros técnicos.

A través de la larga historia del dibujo, han llegado a ser común muchos símbolos, términos, abreviaturas y prácticas. Es esencial que los diferentes dibujantes utilicen ciertas normas de dibujo para que el mismo tenga carácter universal. En nuestro país rige el "Manual de Normas para Dibujo Técnico", editado por IRAM (Instituto Argentino de Nacionalización de Materiales), cuya finalidad es precisamente la unificación internacional de las mismas.

Actividad Nº 1

1. ¿Por qué se llama lenguaje universal al dibujo?

.....  
.....  
.....

2. ¿Qué es Dibujar?

.....  
.....  
.....

3. ¿Cuál es la diferencia entre el dibujo artístico y el dibujo técnico?

.....  
.....  
.....

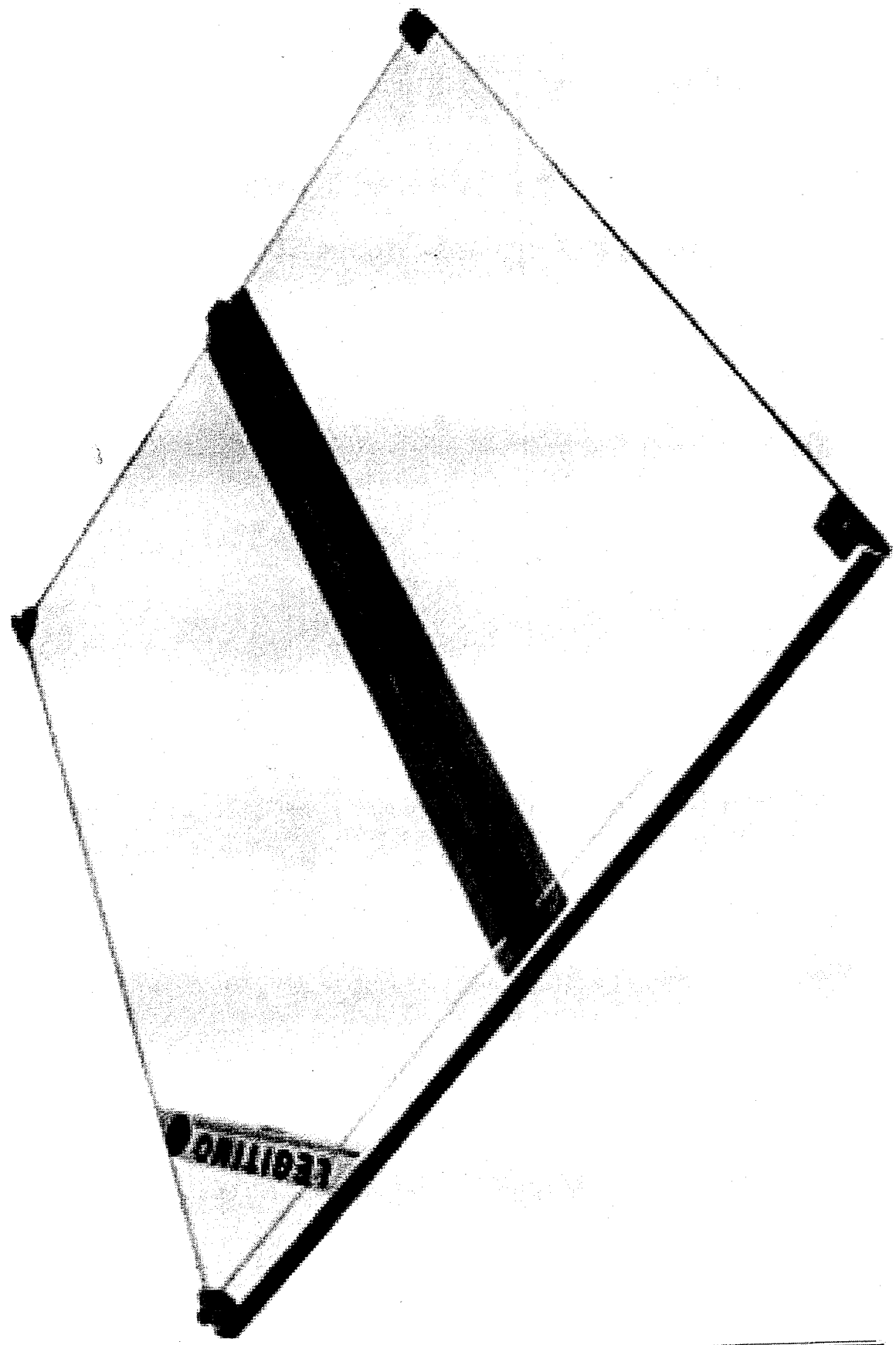
4. ¿Qué requisitos debe cumplir un buen Dibujo Técnico?

.....  
.....  
.....

5. Realiza un esquema con las dos formas de realizar un dibujo técnico.

.....  
.....  
.....

Ejemplo de Tablero y Bojla T



## INSTRUMENTOS Y MATERIALES

El cuidado en la elección, preparación y conservación de los materiales e instrumentos de dibujos tiene muchas importancia, pues de ellos depende en gran parte el mejor éxito de los trabajos.

Muchos principiantes adquieren instrumentos baratos para aprender, con la idea de comprar los mejores más adelante. Sin embargo, bien cuidado, los instrumentos pueden durar muchos años, en tantos que los de mala calidad producen defectos desde el comienzo y se arruinan al poco tiempo de usarlos. Como hay instrumentos de bajo precio muy parecidos a los buenos, el principiante no puede distinguirlos, por lo que le aconsejamos adquirirlos de marcas conocidas o bien con el asesoramiento de personas entendidas.

Los dos requerimientos básicos del dibujo técnico son: prolijidad y rapidez, teniéndose presente que un buen dibujo no ha de llevar más tiempo de ejecución que uno malo.

La destreza en el uso de los instrumentos se adquiere con la práctica, pero ha de aprenderse la forma correcta de hacerlo desde el principio, pues es corriente en muchos dibujantes la inadecuada manera de usarlos. Los malos hábitos, una vez tomados son muy difíciles de quitar.

## PAPEL

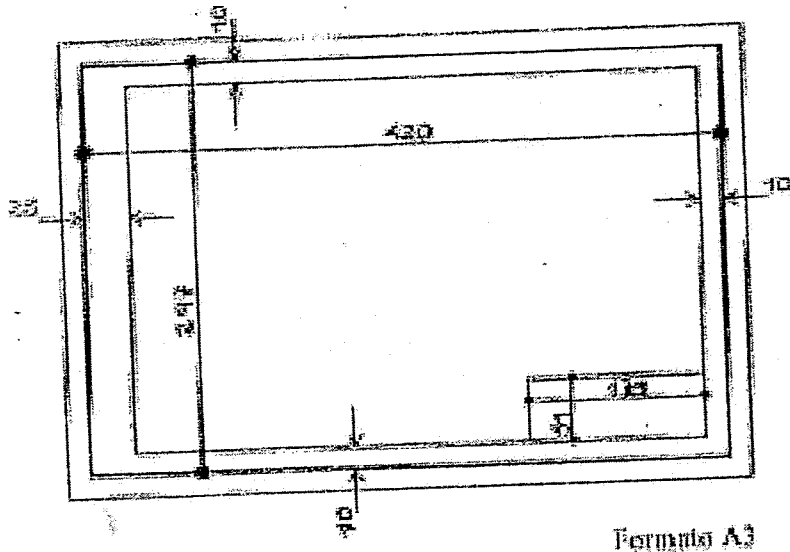
Un buen papel para dibujo debe ser opaco o ligeramente brillante, su color puede variar desde el blanco hasta el amarillento suave. Debe tenerse en cuenta, que el papel tiene que soportar el uso de los diversos instrumentos, por lo que ha de elegírsele de cierto grosor, debiendo ser al mismo tiempo lo suficiente fuerte como para admitir, en caso de ser necesarias, las correcciones que se ejecuten mediante el borrado, sin que deje asperezas, y además aguantar el plegado y el trato a que generalmente es sometido.

Formatos.

Los dibujos o láminas en general deben conservar una cierta dimensión, las que han sido establecidas en la Norma IRAM 4504. En las escuelas técnicas fijan las diferentes medidas que deben ser observadas por los formatos de láminas.

DESIGNACION DEL FORMATO	FORMATO FINAL (mm)	HOJA SIN RECORTAR (mm)	MARGEN PARA RECUADRO (mm)
A 0	841 × 3 × 1189 × 3	880 × 1230	10
A 1	594 × 2 × 841 × 3	625 × 880	10
A 2	420 × 2 × 594 × 2	450 × 625	10
A 3	297 × 2 × 420 × 2	330 × 450	10
A 4	210 × 2 × 297 × 2	240 × 330	10
A 5	148 × 1 × 210 × 1	165 × 240	5

Ver: Papel - Formatos ... Página 14



**Rótulos.**

Normas a consultar.

IRAM	Tema
4502	Líneas
4503	Letras y Números
4504	Formato de Láminas

**Definición:**

- **Rótulos:** Recuadro en el cual se indican la denominación y la clave o número de lo representado, las siglas o nombre de la firma propietaria del plano, la fecha y demás características referente a la confección e identificación del mismo y de fabricación del cuerpo o pieza y la escala de dibujo.

**Condiciones Generales.**

- **Rótulo:** El rótulo se ubicará en la parte inferior derecha del plano, de acuerdo con lo indicado en la siguiente figura.

## DIBUJO TÉCNICO

35			95			45		
D. Técnico	Esc. Ind. D. F. Sarmiento				Apellido, N.		17	
					Unidad:		8,5	
					Lámina:		8,5	
					Fecha:		8,5	
Prof. C. Graf.					Curso:		8,5	
	34	TÍTULO		7				

### TABLEROS

Los tableros son los soportes en los cuales se colocan las hojas de papel y sirven al mismo tiempo de guía a la regla "Paralela". Deben estar contruídos con madera de calidad o material aglomerado o MDF con sus caras alisadas y deben ser completamente planos, con su canto izquierdo bien liso y recto, por que es el lugar por lugar por donde se debe deslizar la regla "Paralela".

El tamaño del tablero se relaciona con el uso normal de un determinado formato de papel.

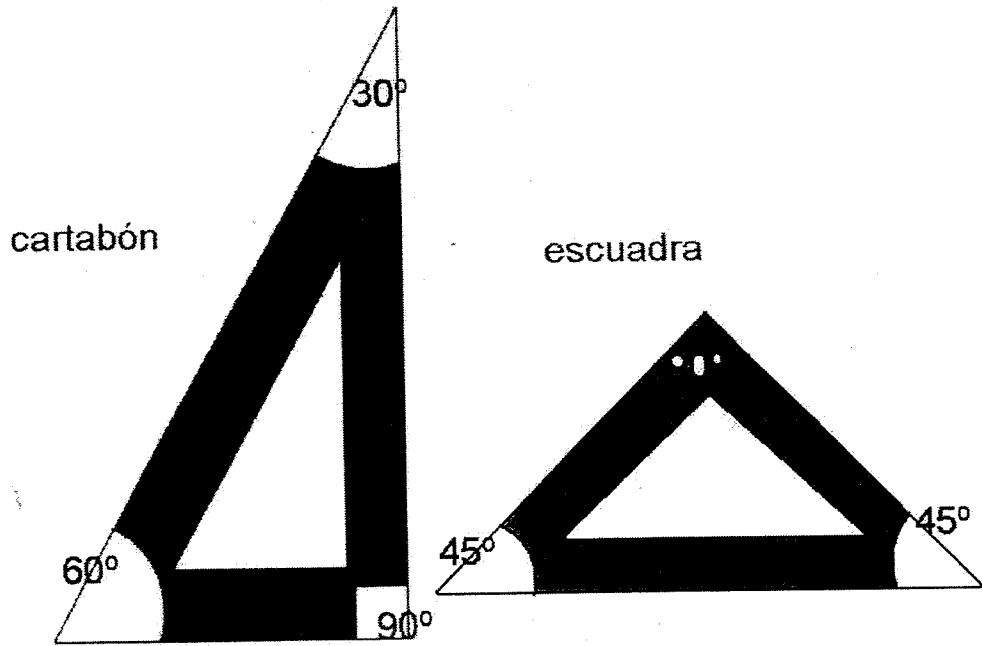
**Para consultar por you- tube**

**Colocación de regla T y uso de tablero**

[https://www.youtube.com/watch?v=T6l7UauLP\\_s&t=5s](https://www.youtube.com/watch?v=T6l7UauLP_s&t=5s)



generalidades de escuadras



## DIBUJO TÉCNICO

### REGLA PARALELA (O REGLA "T")

Esta Regla es indispensable en la ejecución de los dibujos técnicos. Se utiliza para trazar rectas horizontales paralelas y como guía para las escuadras. La longitud de la regla depende de la del tablero, debiendo ser algo menor o igual al mismo.

El desplazamiento hacia arriba o hacia abajo de la regla, debe hacerse con la mano izquierda.

### PORTAMINAS.

Existen en el comercio variados modelos, recomendamos el portaminas con minas de reducido diámetro (0,5 mm) lo que permite trabajar permanentemente sin necesidad de afilado.

· Al dibujar se mantendrá el portaminas en posición algo inclinada, y el brazo separado del cuerpo, para manejarlo con soltura.

· La punta del lápiz, tocará ligeramente el borde de la regla paralela o de la escuadra y se moverá, indefectiblemente, de izquierda a derecha.

· En caso de usar un lápiz, la punta debe estar siempre afilada, para que las líneas no resulten demasiado gruesas y puedan hacerse pasar con exactitud por los puntos deseados.

· Un buen sistema para conservar la mina siempre con extremidad bien aguda es el de hacer girar el lápiz mientras se trazan las líneas. Con este método se consigue afilar la mina a medida que se va gastando.

### GOMA DE BORRAR LÁPIZ.

Se debe tratar de borrar lo menos posible, a fin de deteriorar la superficie del papel. Deberá ser una buena goma blanda, flexible y preferentemente de color blanco.

### TRANSPORTADOR

Este elemento permite medir o transportar ángulos. Está graduado en grados y medios grados, de derecha a izquierda y a la inversa.

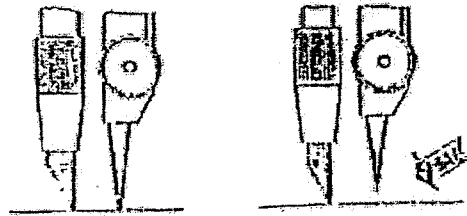
Pueden ser acrílico, material sintético o de metal, pero preferentemente se usará el de acrílico por que permite ver, por transparencia, los lados del ángulo que se desea medir.

### COMPASES

Estos instrumentos sirven para dibujar circunferencias y arcos. Existen gran variedad de compases en calidad, tamaño y formas de acuerdo a los distintos usos.

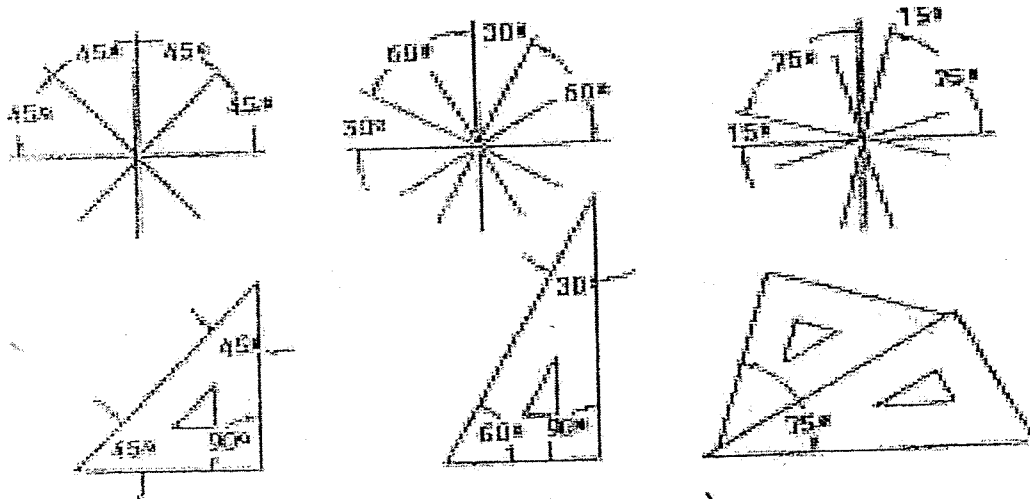
La articulación de la cabeza del compás debe permitir un movimiento regular suave de sus patas, pero tiene que poderse mantener, a pesar de ello, fijas en la posición que se les dé.

El afilado de la mina de lápiz en el compás se efectúa en forma biselada y su colocación con respecto a la punta de acero es ligeramente más corta, a los efectos de permitir mejor estabilidad en el giro.



## ESCUADRAS

Las escuadras se usan junto a la regla paralela para dibujar líneas verticales o inclinadas. Las escuadras de uso más corriente son las de  $30^\circ - 60^\circ$  y las de  $45^\circ$ . Con la combinación de ambas escuadras pueden trazarse líneas a  $15^\circ$  y  $75^\circ$ .



Ver página 10, generalidades de escuadras.

## REGLA

Es el único elemento de medición que debe ser utilizado para tomar y aplicar medidas.

## DIBUJO TÉCNICO

### MINAS

Para dibujar se usan lápices con mina de grafito de distintos grado de dureza que se indican mediante las letras "B", "F" o "H". Corresponde al grupo "B" las minas blandas o suaves, al grupo "F" dureza intermedia y al tipo "H" las de tipo duro. Estas están precedidas por un número que indica, además, la variación de la dureza.

7B, 6B, 5B, 4B, 3B, B, HB, F, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 9H, 10H.

En general los mas adecuados para el dibujo técnico son de dureza mediana, y para croquis los mas blandos.

### PRECAUCIONES

Las siguientes recomendaciones debe tener muy en cuenta el dibujante.

- No dibuje con mala luz.
- No adopte posiciones forzadas mientras dibuja.
- No apoye las manos sobre el dibujo. Acostúmbrese a apoyarlas sobre las escuadras paralelas o sobre una cartulina.
- No use a regla de medir para trazar líneas.
- No trace líneas utilizando como guía el borde inferior de la regla paralela.
- No corte el papel con un cúter utilizando el borde de las escuadras como guía.
- No afile el lápiz sobre el tablero.
- No escriba ni dibuje sobre el tablero.
- No comience un trabajo sin limpiar previamente el tablero y los instrumentos.
- No comience a dibujar sin antes lavarse las manos.
- No dé por terminada una lámina sin verificar antes todas sus partes.
- No descuide sus útiles de dibujo y trate que no se le caigan al suelo.

210

25

297

51

8,5	25,5	5	7	5
Prof. C. Gral.				
D. Técnico	Esc. Ind. D. F. Sarmiento	Apellido, N.		
	34	TÍTULO	Unidad:	
			Lámina:	
			Fecha:	
			Curso:	
8,5	8,5	8,5	8,5	17

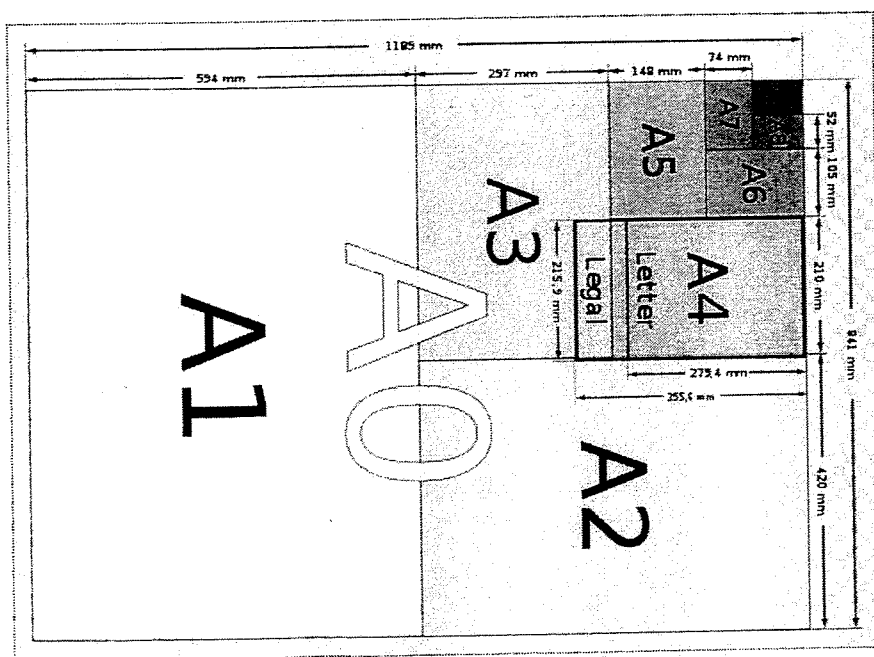
HOJA A4  
210 x 297 mm

cotas naranja: cotas de construcción de márgenes y rótulo  
cotas azules: cotas de renglones

10

Rotulo: Medidas requeridas

Papel - Formatos



Actividad N° 2.

1. ¿Cuál es la medida de un formato A4? ¿Y de un A3?

.....  
.....

2. ¿Porqué es importante que la punta del lápiz esté afilada correctamente?

.....  
.....

3. ¿Para qué se utiliza la regla paralela?

.....  
.....

4. ¿Con qué elemento de dibujo se trazan las líneas verticales?

.....  
.....

5. Dibuja una escuadra de 45° y otra de 60° - 30°

6. ¿Cómo debe ser la colocación de la mina del compás con respecto a la punta de acero?

.....  
.....

**CALIGRAFIA**

El conocimiento y la práctica de trazado de letras, tiene gran importancia en el estudio del dibujo técnico, ya que de su ejecución depende, en gran parte, la correcta terminación de los planos.

Una letra bien hecha, hace que el dibujo mediocre tenga un aspecto bueno, en tanto que una letra mal trazada, quita valor al dibujo por más que, en los otros aspectos éste sea excelente. Además, el buen dibujo puede ser perjudicado no solo en su apariencia sino también en su utilidad, por inscripciones incorrectas o desprolijas, transformándolos en planos que inducen a errores.

Un dibujante que se inicia debe adoptar un buen alfabeto, copiándolo de un modelo, y estudiarlo paulatinamente adaptándolo a su modalidad hasta lograr el tipo de letra que en el futuro ha de utilizar en todos sus planos.

Con la práctica de estas letras, formando palabras, títulos, inscripciones, etc. se logrará avanzar perfeccionándose en este arte.

En todas las letras, el uso de las líneas de guía o auxiliares, es imprescindible para mantener la horizontalidad perfecta y la uniformidad en su altura. Aún el dibujante mas experimentado, debe utilizar líneas de guías. El mayor error en que puede incurrir un principiante, es el de intentar dibujarlas sin trazar, previamente, dichas líneas auxiliares.

Para practicar letras, cualquier papel barato puede ser usado. Trátese de dedicar 15 minutos diarios a la práctica de letra considerando que cuanto mas tiempo se les dedique, mas pronto se trazaran sus rasgos en forma correcta. Ejecutando varios renglones diarios se podrá apreciar el resultado confrontando el trabajo del día con el de los anteriores.

Para hacer títulos se ejecutan letras mayúsculas y minúsculas combinadas de acuerdo con las reglas de la buena ortografía. Se tendrá especial cuidado para que entre estos dos tipos de letras, exista buena armonía en lo que respecta a la relación entre sus alturas. En general, se puede tomar como base que la altura de las letras minúsculas debe ser de aproximadamente igual a los dos tercios de las mayúsculas.

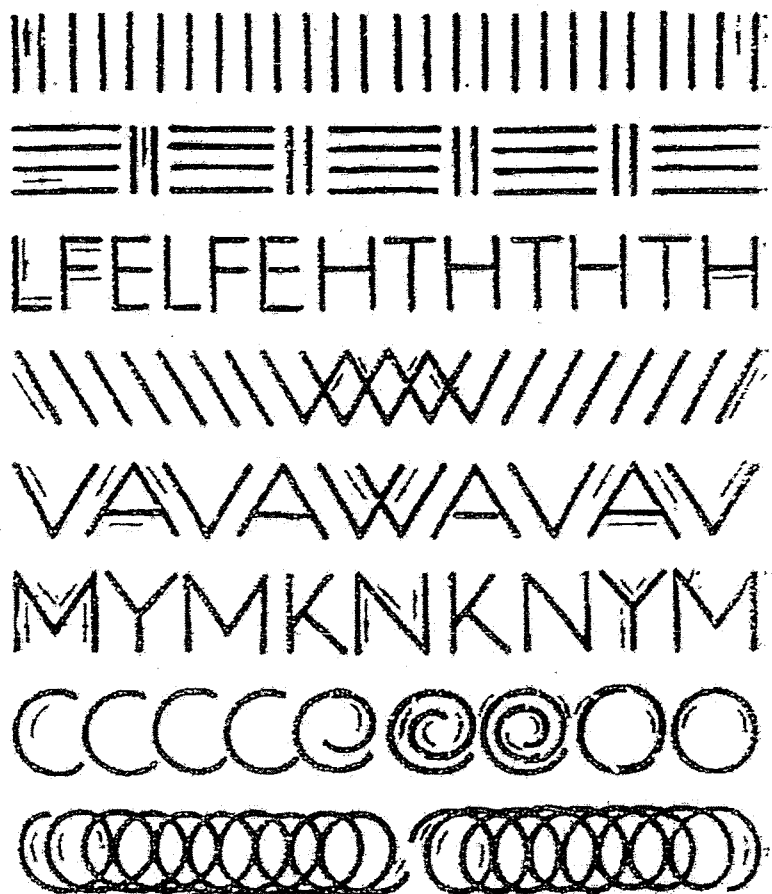
Acercas de la elección del tamaño de las letras en títulos y leyendas, no pueden establecerse reglas de carácter general, pues se deducen de acuerdo a la amplitud de la lámina y también a la importancia de rótulo respectivo.

En el plano, debe hacerse resaltar el título y la escala; luego las denominaciones de las distintas partes se hacen en escritura más pequeñas, destacando las observaciones y todo

lo que no se ejecute de acuerdo a las normas acostumbradas. Siguen después, con menor tamaño, las indicaciones especiales, etc. En todos los casos, la escritura total debe estar en relación con el dibujo, sin aparecer como secundaria, ni adquiriendo tal tamaño que lo anule.

En general, esta proporción se obtiene con la práctica y el buen sentido; no obstante, nos permitimos aconsejar que se tenga mucho cuidado para no exagerar el tamaño de las letras, por ser este el error mas común.

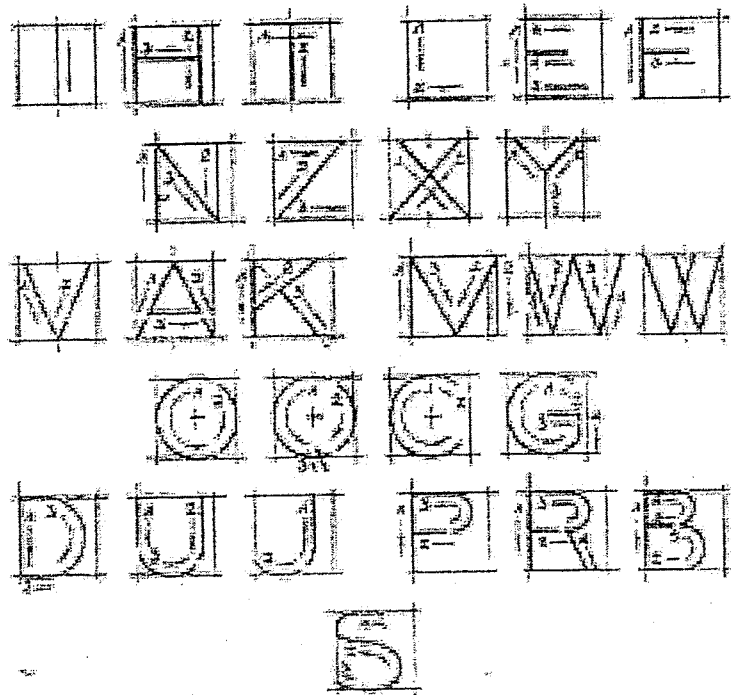
Para lograr la soltura y seguridad en el trazo es conveniente ejecutar ejercicios que ayuden a encontrar este dominio, sin preocupaciones al principio de la correcta formación de las letras, si no del trazo en sí. Los ejercicios formados por elementos individuales de las letras a mano libre, son muy indicados, y si se hace práctica intensa de ellos, en poco tiempo se notarán sus excelentes resultados.





## DIBUJO TÉCNICO

En la siguiente figura, se indican los trazos en que se descomponen, en su formación las letras mayúsculas, señalando por medio de pequeñas flechas la dirección y el orden que deben trazarse sus distintos elementos. Para ejecutar este ejercicio es imprescindible trazar previamente con lápiz de buena punta, las líneas que servirán como guía y estudiar la formación de cada letra hasta tanto su construcción sea perfectamente familiar. Todas las letras se han dibujado para ayudar al estudio de sus proporciones relativas y se han agrupado en concordancia con sus características.



En la construcción de estas letras se ha tenido en cuenta la ilusión óptica por la cual, una horizontal dibujada cruzando el medio de un cuadrado o rectángulo, aparece como trazada debajo de este centro. Por esta razón, para dar apariencia de estabilidad, las B, E, F, H, K, S, X y Z, así como los números 3, 5, y 8, han de dibujarse mas chicos arriba que abajo.

### TRAZADO DE LETRAS

I, H, T: La letra I es el trazo fundamental. Si se tiene dificultad en su ejecución a mano alzada, se dibujan previamente verticales en lápiz que ayuden al ojo. La H llena casi el cuadrado y de acuerdo a lo que expresamos sobre ilusión óptica, la barra -cruz- debe dibujarse algo mas arriba del centro. El trazo horizontal de la T se dibuja casi de la misma longitud que el lado del cuadrado, y el trazo vertical parte exactamente de la mitad de aquel.

L, E, F: Se dibuja en dos trazos. Estos mismos se repiten en la E, Pudiéndose observar que el trazo superior es algo mas corto que el inferior, y que el trazo medio aún se extiende menos. La F tiene proporciones similares a la E.

N, Z, X, Y: Los lados paralelos de la N se dibujan casi siempre primero pero hay quienes prefieren hacer los trazos en orden consecutivos. El cruce de los trazos de la X y el encuentro de la Y están algo más arriba del centro del cuadrado.

V, A, K: La V es algo más estrecha que la A; el puente de la A esta  $1/3$  de la base. El segundo de trazo de la K encuentra al vertical a  $1/3$  de la base y el tercer trazo arranca del segundo, en dirección diagonal directa, al punto alto del trazo vertical.

M, W: La M y la W son letras mas anchas del alfabeto. La M puede ser hecha en trazos consecutivos o bien dibujando primero los trazos verticales como en la N. La W se forma con los dos V estrechas, que pueden cruzarse o no.

O, Q, C, G: La O se hace en dos trazos. El arco de la izquierda es mas largo que el de la derecha, pues este último es mas difícil de dibujar. La C y la G de gran tamaño pueden dibujarse mas prolijamente con un pequeño trazo arriba, en tanto que en las pequeñas se dibuja el arco de un solo trazo.

D, U, J: El trazo de arriba y el de debajo de la D deben ser horizontales. La U en tamaño grande se forma con dos trazos paralelos a los cuales se les agrega el trazado de la base. Para letras pequeñas puede hacerse con una solo trazo curvo en la parte inferior y que se encuentren. La J tiene igual contracción que la U.

P, R, B: En estas letras, el número de trazado depende del tamaño en que se ejecuten. Para letras grandes, se trazan primero las líneas horizontales y luego se arreglan las curvas, pero en las pequeñas, basta con solo un trazo para ambas. La línea del medio de la P y R se encuentran al centro, en tanto que la B se ubica algo mas arriba.

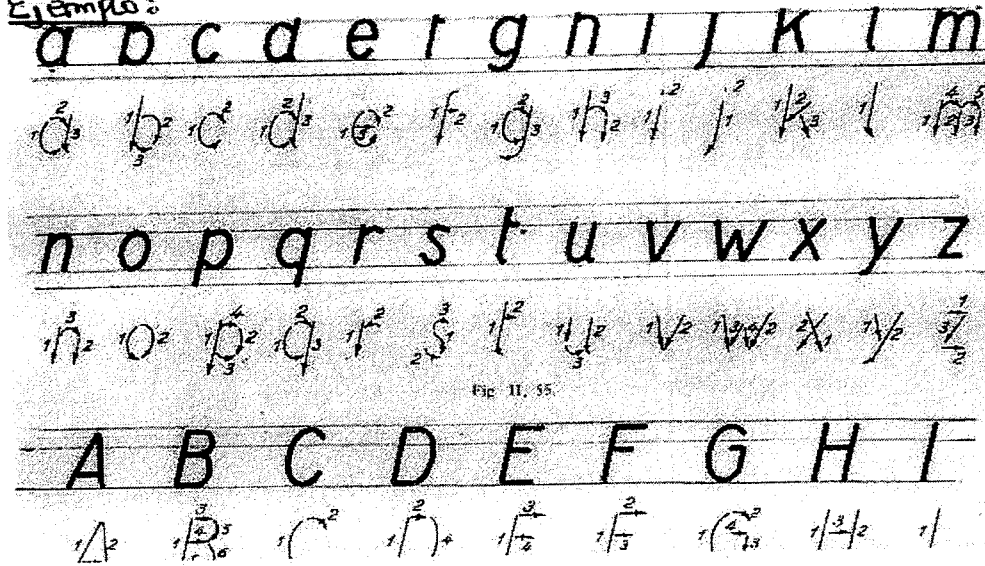
S: Para dibujar la S grande se usan tres trazos, para las mas pequeñas dos y cuando son muy chicas, es mejor hacerlas de un solo trazo.

Las letras minúsculas, se hacen de  $2/3$  partes de a altura de las mayúsculas, con las líneas ascendentes extendidas hasta la superior de las mayúsculas, y las descendentes hasta  $1/3$  debajo de ellas.

Las letras minúsculas son convenientes para notas y leyendas, por que se leen con mayor facilidad que las mayúsculas y se hacen mas rápido.

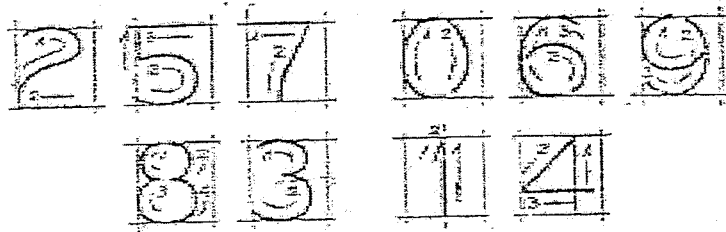
Ver Esquema Completo de Mayúsculas - Minúsculas - Números  
• Pagina 22

Ejemplo:



Q510151  
Por cada

Con respecto a los números correspondientes al mismo tipo, también se separan en grandes grupos:



2, 5, 7: El secreto en hacer un buen 2 está en hacer que la curva reversada cruce el centro del espacio. La base de dicho número y el tope de 7 y del 5 son líneas rectas horizontales. El segundo trazo del 7 se traza en diagonal hacia la izquierda.

0, 6, 9: El 0 es bastante mas estrecho que la O. El 6 y el 9 tienen la misma curva que el 0 y sus "globos" tienen la altura de las dos terceras partes del total del número.

8, 3: El 8 puede hacerse al igual que la 5 en tres trazos, o bien subdividiéndolo verticalmente en cuatro. El 3 con tope recto se ve en algunos trabajos pero no es recomendable por que corre el riesgo de ser confundido con el 5.

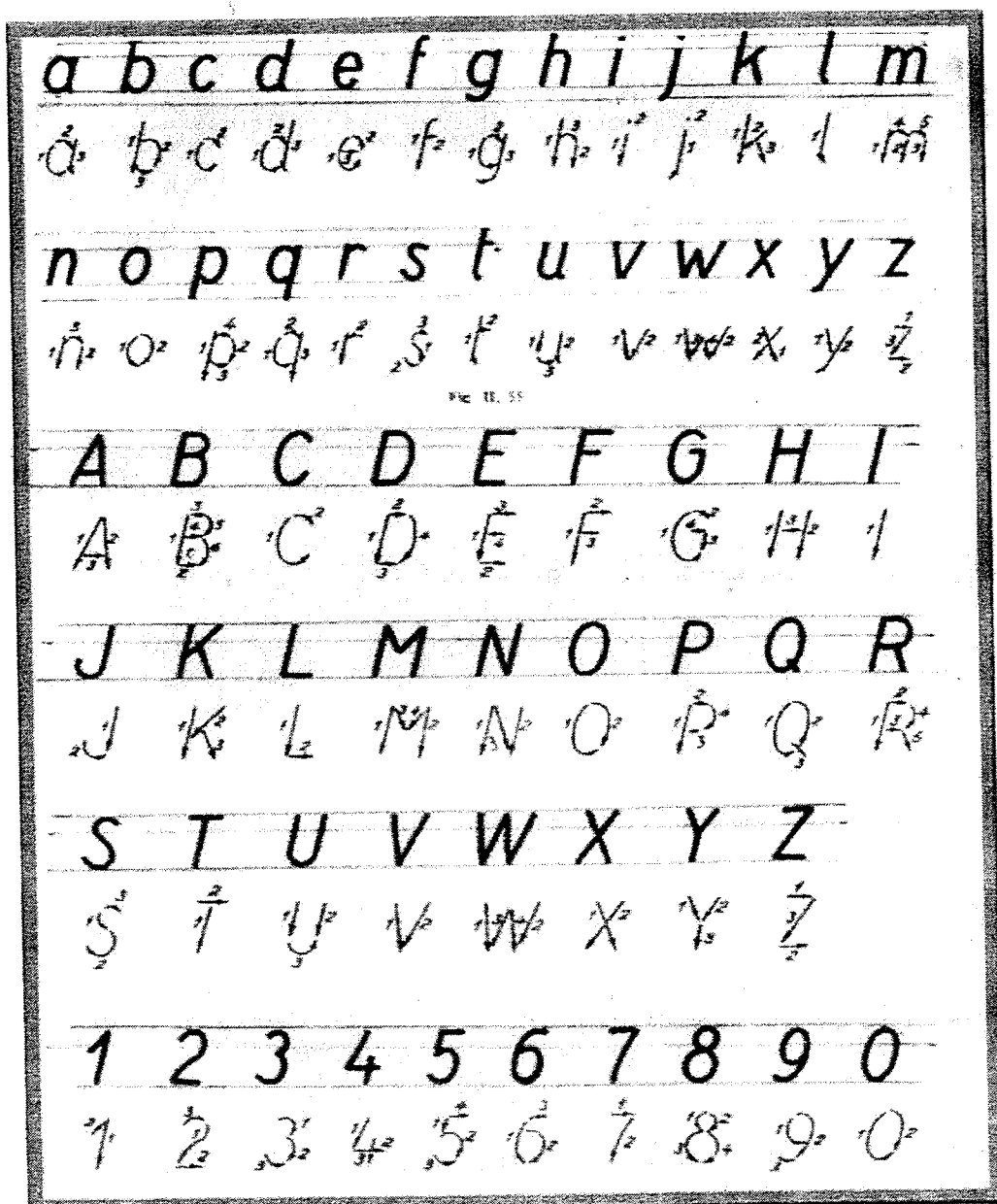
### SEPARACIÓN DE LETRAS

El correcto espaciado entre las letras es tan importante como la letra misma. El espacio entre una y otra letra debe ser lo mas uniforme posible. pero, para lograrlo, no es preciso medir estas distancias, si no que han de calcularse a ojo, pues una ligera variación entre ellas resulta mas agradable que si se mide mecánicamente.

### REGLAS PRÁCTICAS PARA EL DIBUJO DE LETRAS Y NÚMEROS.

A continuación agregamos unas pocas reglas que el estudiante necesita para adquirir el completo dominio de letras y números.

1. Adopte tipo de letras simples, desechando toda ornamentación superflua.
2. Jamás dibuje letras sin trazar previamente las líneas de guía.
3. Procure hacer las letras con trazos claros y enteros, sin titubeos, nunca pase el lápiz varias veces sobre un mismo número o letra.
4. Trate siempre de colocar las inscripciones en forma horizontal o por lo menos que se lean con facilidad e indiquen claramente el objeto designado.
5. No escriba palabras usando distintos tamaños de mayúsculas en lugar de minúsculas.



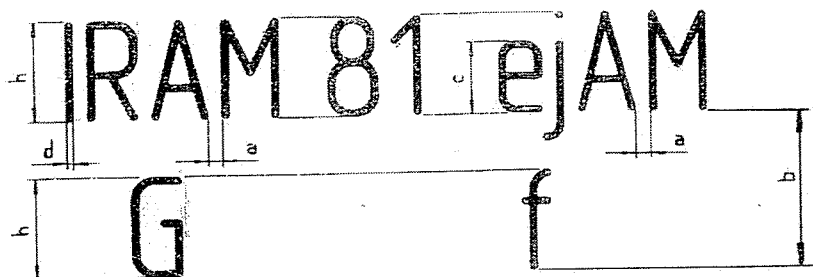


Figura 1

Letras y números, inclinados (espesor "A")

ABCDEFGHIJKLMN OP

QRSTUVWXYZ

abcdefghijklmñopqr

stuvwxyz

[ ] ! ? , ' " - = + x · √ ° % & ) | φ

1234567890 IVX

Figura 22/1

Letras y números, vertical (espesor "A")

ABCDEFGHIJKLMNPO

QRSTUVWXYZ

abcdefghijklmñopqr

stuvwxyz

[(!?;'-=+x:√%&)]Φ

1234567890IVX

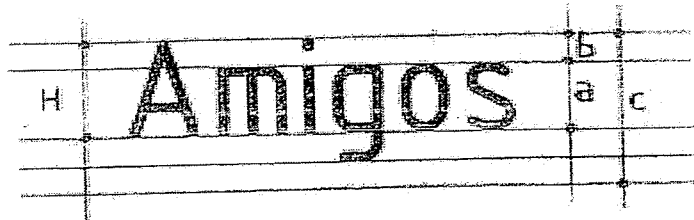
Figura 22/c

## DIBUJO TÉCNICO

### CALIGRAFIA SEGÚN NORMAS IRAM Nº 4503

Partiendo de una altura determinada, se establecen las siguientes proporciones y características.

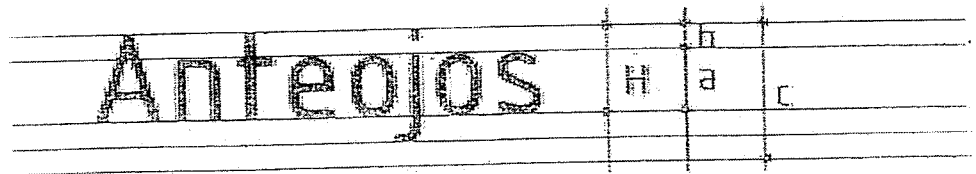
- Altura de la letra Mayúscula  $(H) \frac{7}{7} h = 1h$
- Altura de la letra Minúsculas  $(a) \frac{5}{7} h = 0,71 h$
- Espacio residual  $(b) \frac{2}{7} h = 0,28 h$
- Distancia entre renglones  $(c) \frac{11}{7} h = 1,57 h$



Ejemplo: Realizar un renglón de  $H = 10 \text{ mm}$  y escribir en él la palabra: "Anteojos"

$$H = 10 \text{ mm}$$

$$(a) = \frac{5}{7} H = \frac{5}{7} \cdot 10 = \frac{50}{7} = 7.14$$



Ver ejemplo de Aplicación de Caligrafía en  
Rotulo - Página 14 -

ACTIVIDAD Nº 3

TEMA CALIGRAFIA

1. ¿Por qué es importante el estudio de Caligrafía?

.....

.....

.....

2. Escribe el siguiente texto, realizando un renglón de 12 mm. (determina la altura de las letras minúsculas y también la distancia ente renglones).

*¡Hacer un amigo es una gracia!*

*¡Tener un amigo es un don!*

*¡Conservar un amigo es una virtud!*

*¡Ser un amigo es un honor!*

*Juan Beltrán*

Nota: (lámina Nº 2 - Parte A y B)

La ejercitación de este tema se hará en los formatos de Caligrafía.



Aa

Bb

Cc

Dd

Ee

Ff

Gg

Hh

Ii

Jj

Kk

Ll

Mm

Nn

Oo

Pp

Qq



**DIBUJO TÉCNICO - LÍNEAS**

CDU 621.7:744

(Noviembre de 1974. Actualizada Setiembre de 1983)

**1. NORMAS A CONSULTAR**

1.1. Para la aplicación de esta norma no es necesario la consulta de ninguna otra.


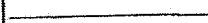
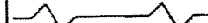





**2. OBJETO**

2.1. Establecer las características de las líneas a utilizar en dibujo técnico.

**3. CONDICIONES GENERALES**

3.1. TIPOS. Los tipos de líneas, la proporción de sus espesores y su aplicación, serán los indicados en la tabla I.

TABLA I

LÍNEAS					
TIPO	REPRESENTACIÓN	DESIGNACIÓN	ESPESOR	PROPORCIÓN *	APLICACIÓN
A		Continua	gruesa	1	Contornos y aristas visibles
B		Continua	fina	0,2	1 - Línea de cota y auxiliares
C					2 - Rayados en cortes y secciones
D					3 - Contornos y bordes imaginarios
					4 - Contornos de secciones rebatidas, interpoladas, etc.
					Interrupción en áreas grandes
					Interrupción de vistas y cortes parciales
E		De trazos	media	0,5	Contornos y aristas ocultos
F		Trazo largo y trazo corto	fina	0,2	1 - Ejes de simetría 2 - Posiciones extremas de piezas móviles 3 - Líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes
G		Trazo largo y trazo corto	gruesa y media	1 0,5	Indicaciones de cortes y secciones
H		Trazo largo y trazo corto	gruesa	1	Indicación de incremento o demasías

## NORMAS IRAM

*Definición de Normas: Conjunto de reglas fijadas de antemano, que se deben seguir o ajustar, para ser aplicadas a una determinada materia o actividad.*

Una característica importante en el Dibujo Técnico, es la utilización de un lenguaje gráfico basado en elementos normalizados.

Está constituido por líneas y símbolos convencionales, concebidos en tal forma que no dan lugar a distintas interpretaciones y que han sido fijados por normas e los distintos países, tal como las DIN en Alemania, UNI en Italia, AFNOR en Francia y las ya citadas IRAM en Argentina.

De este modo se consigue que los técnicos e industriales de una determinada actividad se entiendan claramente entre sí por medio de ese lenguaje gráfico, no sólo dentro de un mismo país sino también entre profesionales de naciones muy diferentes y distantes ente sí o no.

### TIPOS DE LINEAS - Norma IRAM 4502

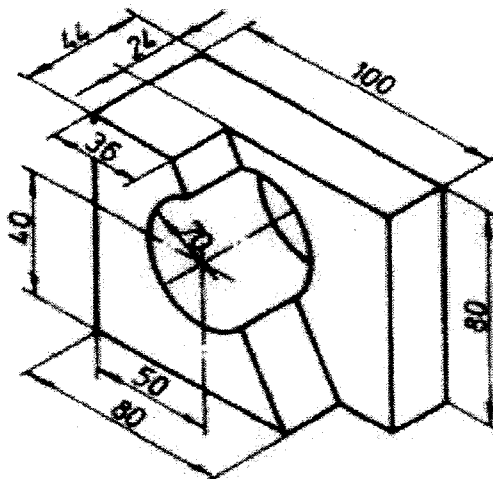
Existen dos tipos de líneas fundamentales: las continuas y las discontinuas, teniendo cada una lógicamente, sus variantes.

- La diferencia entre las líneas continuas reside en su espesor (fina o gruesa).
- En las discontinuas, en que pueden ser de trazos de distancia longitud (largo y corto) y también de espesor variable (fino o grueso).

Dibujar una línea con distinto espesor, es de gran importancia, puesto que si se mantuviese el mismo en todas las líneas de un plano, éste resultaría extremadamente confuso, sin que fuese posible distinguir las líneas principales de las secundarias, y haciendo difícil su lectura.

Para el ojo inexperto, un dibujo técnico es un conjunto de líneas sin ningún significado, pero para el dibujante o para el técnico, es un relato completo que todo lo explica.

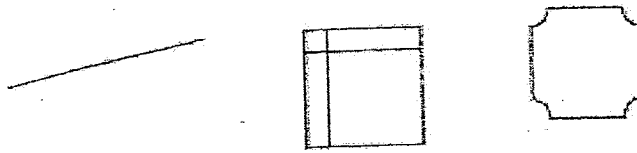
### TRAZADO DE LÍNEAS



## DIBUJO TÉCNICO

Las siguientes recomendaciones debe tener en cuenta el dibujante:

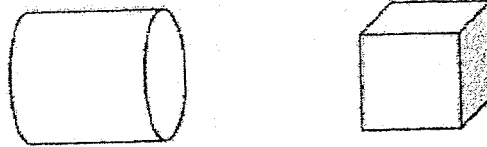
- Todas las líneas deben ser claras y precisas.



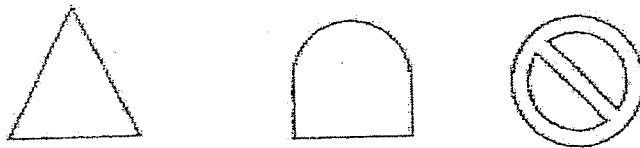
- El espesor de una línea debe ser siempre igual.



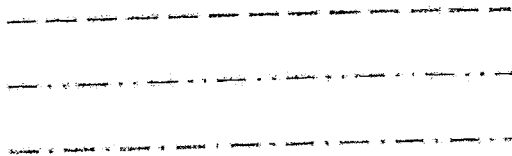
→ Todas las líneas de un dibujo que tengan igual significado, han de ser exactamente iguales entre sí.



-No se debe notar el empalme de líneas, ni de arcos con rectas ni de arcos entre sí.



-Las líneas discontinuas deben trazarse con espesor y longitud uniforme en toda su longitud.



DIBUJO TÉCNICO

ACTIVIDAD Nº 3

Tema:

Nombre: .....

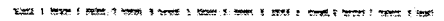
Fecha: .....

1. Una con flechas

· Contornos y aristas visibles



· Contornos y aristas No visibles



· Líneas auxiliares



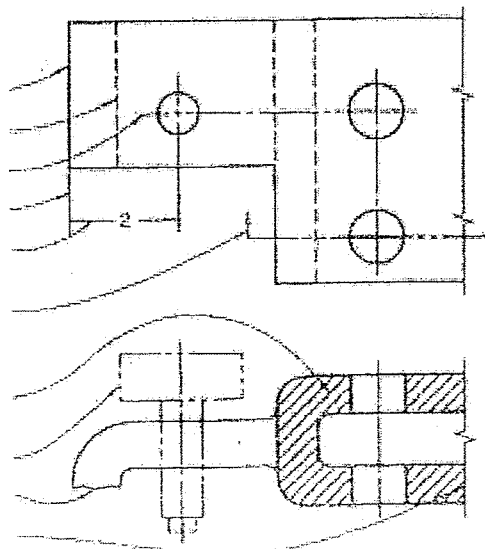
· Líneas de ejes simetría



· Líneas de indicaciones de cortes











2. Escriba el tipo de línea correspondiente en el gráfico indicado a continuación:



# Dibujo Técnico

## Líneas

En los dibujos técnicos se utilizan diferentes tipos de líneas, sus tipos y espesores, han sido normalizados en las diferentes normas. En esta página nos atenderemos a la norma I.R.A.M. 4502  
Solo se utilizarán los tipos y espesores de líneas indicados en la tabla adjunta. En caso de utilizar otros tipos de líneas diferentes a los indicados, o se empleen en otras aplicaciones distintas a las indicadas en la tabla, los convenios elegidos deben estar indicados en otras normas internacionales o deben citarse en una leyenda o apéndice en el dibujo de que se trate.

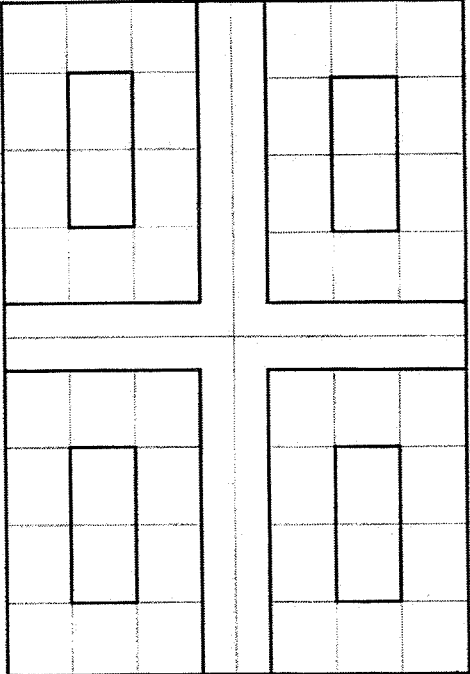
LÍNEAS						
TIPO	REPRESENTACIÓN	DESIGNACIÓN	ESPESOR	PROPORCIÓN *	APLICACIÓN	
A		Continua	gruesa	1	Contornos y aristas visibles	
B		Continua	fina	0,2	1 - Línea de cota y auxiliares 2 - Rayados en cortes y secciones 3 - Contornos y bordes imaginarios 4 - Contornos de secciones rebatidas, interpoladas, etc.	
C					Interrupción en áreas grandes	
D					Interrupción de vistas y cortes parciales	
E		De trazos	media	0,5	Contornos y aristas ocultos	
F		Trazo largo y trazo corto	fina	0,2	1 - Ejes de simetría 2 - Posiciones extremas de piezas móviles 3 - Líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes	
G		Trazo largo y trazo corto	gruesa y media	1 0,5	Indicaciones de cortes y secciones	
H		Trazo largo y trazo corto	gruesa	1	Indicación de incremento o demasías	

**Ejercicio.**

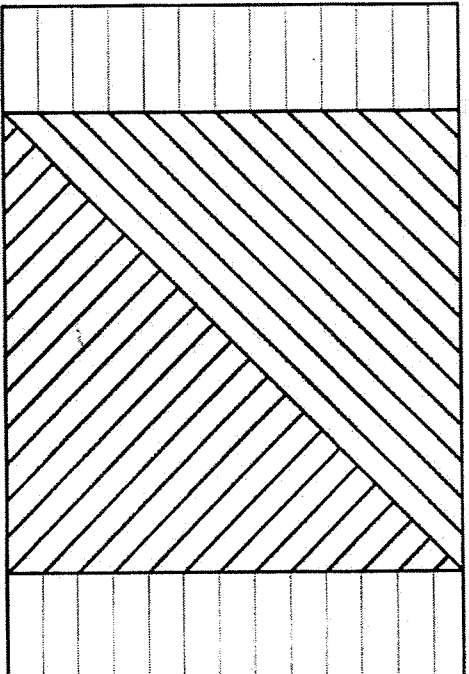
Realiza la siguiente lámina en una hoja A3 enmarcada y rotulada y utiliza los diferentes trazos según indica el dibujo.



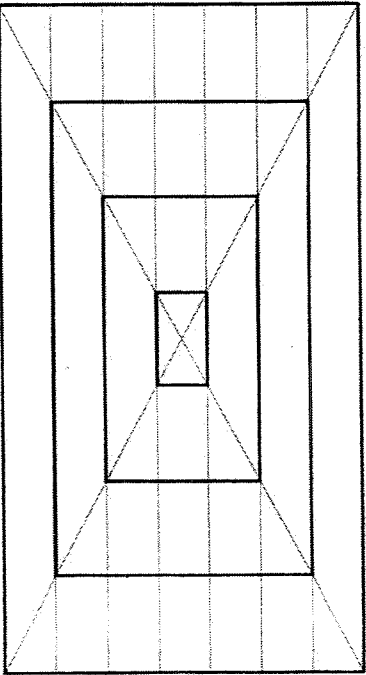
USO PARALELA Y ESCUADRA 90°



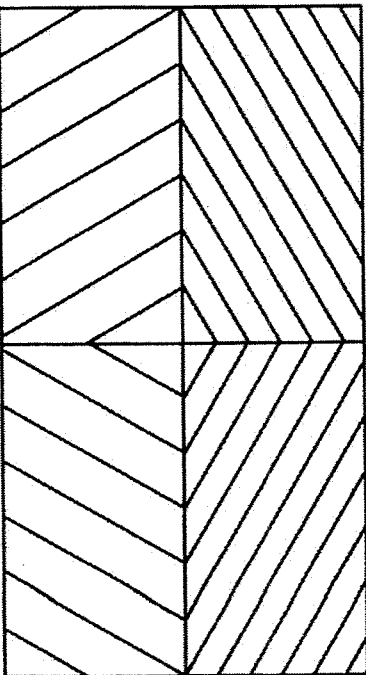
USO ESCUADRA 45°



USO PARALELA Y ESCUADRA 90°



USO ESCUADRAS 30° Y 60°

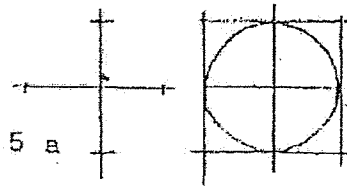


NORMAS IRAM	ACERMINO	ESCUELA INDUSTRIAL N°1
4502. LINEAS	CURSO	GRAL ENRIQUE MOCSONI
4503. CALIGRAFIA	FECHA:	CALETA OLIVIA
4504. FORMATOS		
4505. ESCALAS	ESCALA	<b>TRAZOS SIMPLES</b>
4508. ROTULO	1:1	
	Vº Bº PROF.	LAMINA N°2

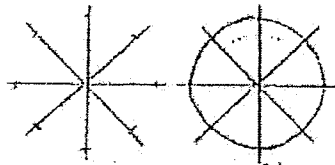
**CIRCULOS Y ARCOS (Técnicas para el trazado)**

**Mano Alzada**

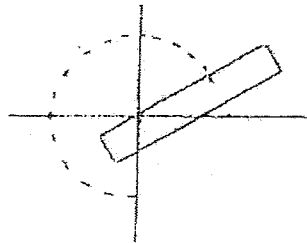
a- Se marcan los radios estimados sobre los dos ejes para dibujar un cuadrado, en el que se halla inscrita la circunferencia.



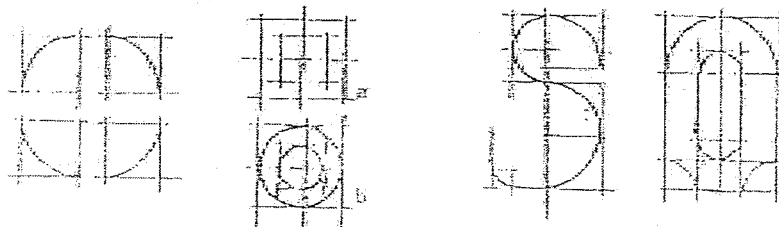
b- Otro procedimiento consiste en marcar los radios sobre varios ejes trazados en forma cruzada para obtener los puntos de la circunferencia.



c- Cuando se trata de dibujar circunferencias de diámetros grandes, un método aconsejado es el de utilizar una tira de papel con el radio marcado en uno de los bordes para marcar los puntos que demarquen la circunferencia.



d- Para el trazado de arcos, arcos tangentes y curvas, es conveniente antes limitarlas por medio de rectas, como se sugiere a continuación.



ACTIVIDAD Nº 4

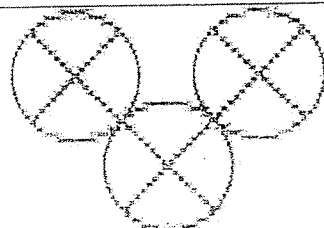
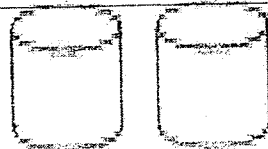
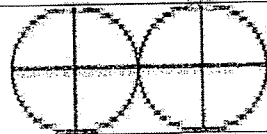
Tema: CIRCULOS Y ARCOS

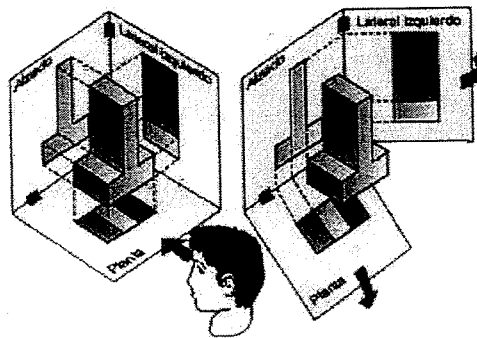
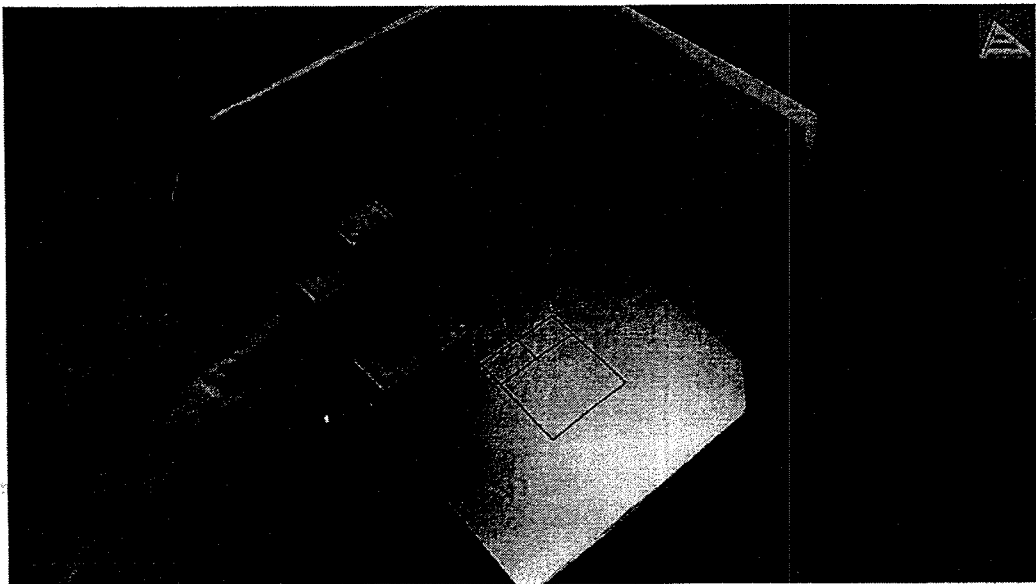
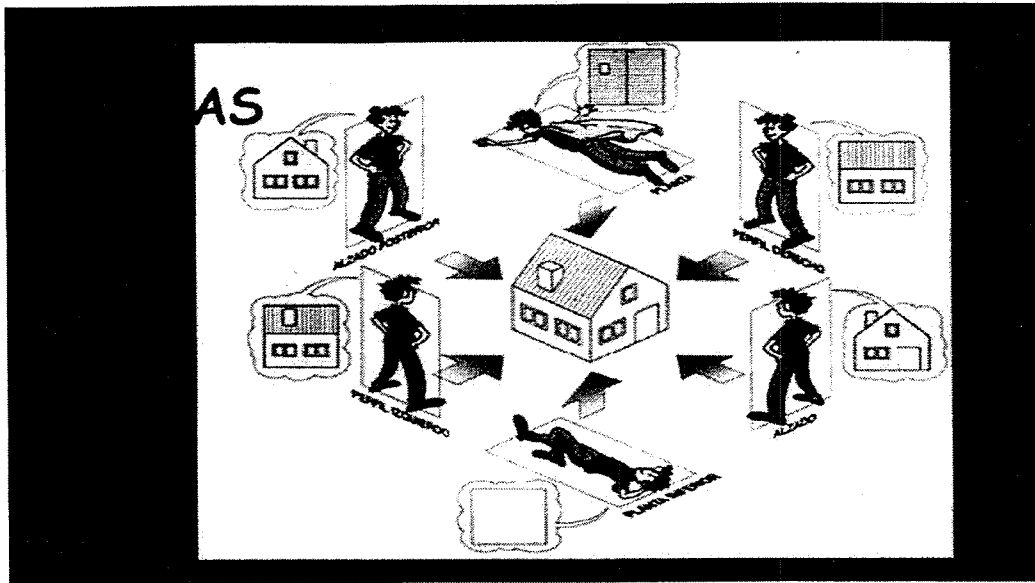
Nombre: .....

Fecha: .....

a- Mano alzada

Realizar los diferentes gráficos, utilizando círculos y arcos.





**UNIDAD IV****PERSPECTIVAS Y VISTAS.**

Las unidades anteriores han sido preparatorias al tema del dibujo técnico como lenguaje. En esta Unidad veremos la representación gráfica de objetos en Dibujo Técnico.

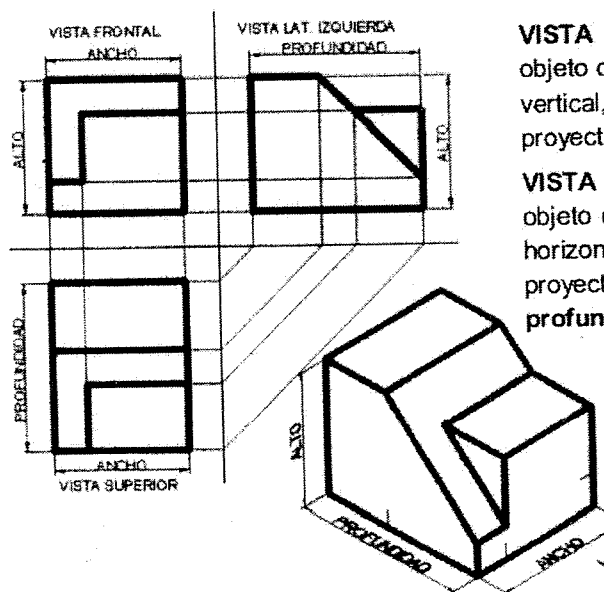
Dicha representación intenta solucionar el problema que consiste en trasladar las tres dimensiones que posee el objeto (largo, ancho y alto), a la hoja de dibujo que, como es sabido, solo tiene dos dimensiones (largo y ancho).

las dos formas de representar los dibujos son:

- Perspectivas
- Vistas

La Perspectiva es un dibujo tridimensional, que se parece a las fotografías y nos muestra los objetos muy similares a la forma en que las vería el ojo humano. Sin embargo este tipo de dibujo no es satisfactorio para diseños técnicos en el cuál la representación del objeto no debe dar lugar a dudas con respecto a su verdadera forma y sus correctas dimensiones.

La solución del problema se logra dibujando cierto número de Vistas del objeto, en forma separada, como aparece cuando es visto desde distintas posiciones, las cuales se disponen luego en una forma sistemática, en relación unas con otras.

**VISTAS PRINCIPALES**

**VISTA FRONTAL** es la proyección del objeto obtenida en un plano de proyección vertical, ubicado detrás del objeto. Se proyectan las dimensiones **alto y ancho**.

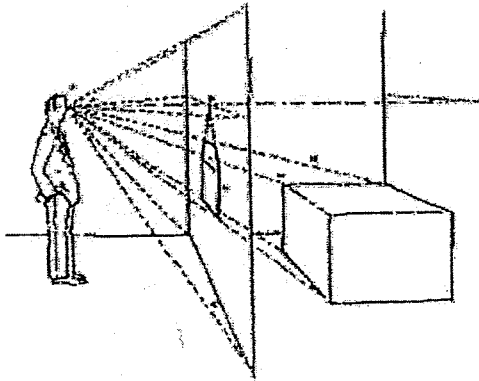
**VISTA HORIZONTAL** es la proyección del objeto obtenida en el plano de proyección horizontal, ubicado debajo del objeto. Se proyectan las dimensiones **ancho y profundidad**.

**VISTA LATERAL IZQUIERDA O DERECHA** es la proyección del objeto obtenida en un plano de proyección vertical, ubicado a la derecha o a la izquierda del objeto respectivamente. Se proyectan las dimensiones **profundidad y alto**.

Ver ejemplos en página 36.

## PERSPECTIVA.

*Definición: Arte y ciencia que enseña el modo de representar en una superficie los objetos en la forma y disposición con que aparecen a la vista.*



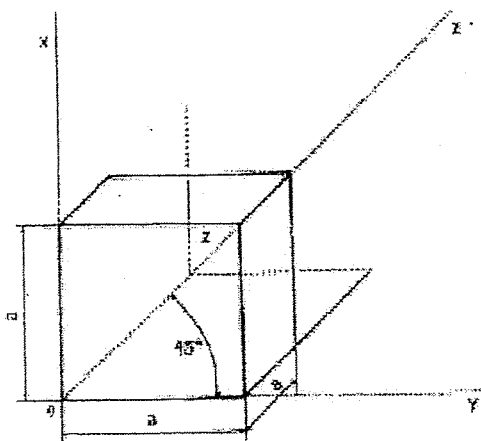
Tres son los elementos fundamentales:

- 1- La posición del observador.
- 2- El plano en que se ha de representar.
- 3- El objeto que se desea representar.

Veremos a continuación: A- Perspectiva Caballera.  
B- Perspectiva Isométrica.

### A- Perspectiva Caballera.

Esta representación se basa en que el frente del cuerpo está colocado de forma tal que una de sus caras da al observador y las otras se sitúan en planos oblicuos hacia atrás.



Se construye sobre 3 ejes:

- uno vertical
- uno horizontal
- un tercero formando un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a los dos primeros.

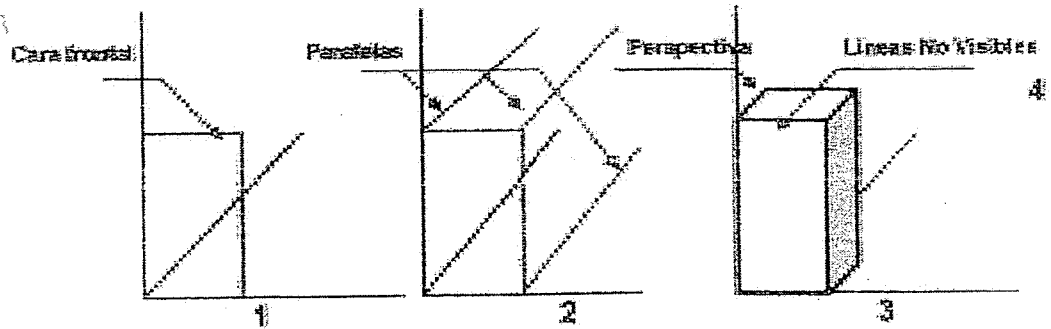
Las medidas del objeto se toman en magnitud real, sobre los ejes horizontal e vertical. En los ejes oblicuos de  $45^\circ$  se reduce a la mitad, para evitar el efecto de excesiva profundidad que se origina al tomar la medida real sobre el eje oblicuo.

## DIBUJO TÉCNICO

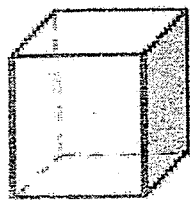
El procedimiento comúnmente empleado para dibujar la perspectiva caballera en objetos simples, consiste en:

(Previo se trazan los tres ejes correspondientes: uno horizontal, otro vertical y un tercero en forma oblicua a  $45^\circ$ ).

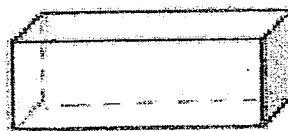
- 1- representar la cara del cuerpo en la posición frontal: ancho y alto.
- 2- trazar las líneas inclinadas paralelas que determinan la profundidad.
- 3- completar finalmente la figura, dibujando las partes visibles de la cara posterior paralelamente a la frontal.
- 4- Trazar las aristas No Visibles.



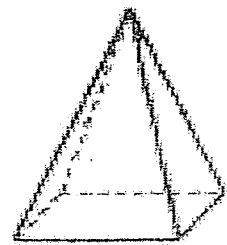
Algunos ejemplos de Perspectiva Caballera:



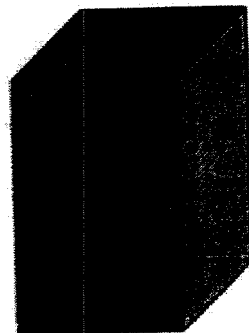
Cubo



Prisma



Prisma



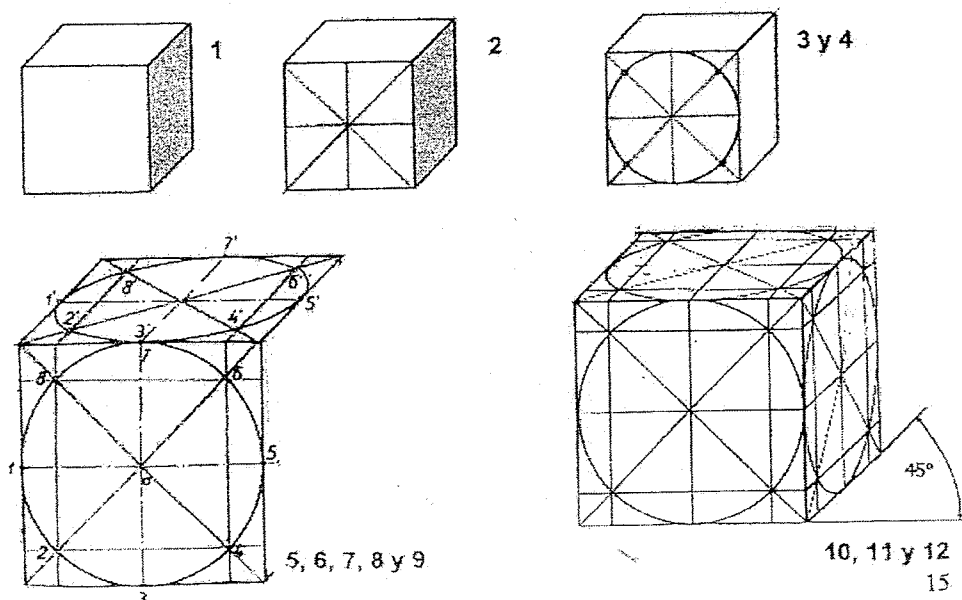
PERSPECTIVA CABALLERA

## Perspectiva Caballera de la Circunferencia.

La circunferencia en la perspectiva caballera, se dibuja como tal, cuando están ubicadas en la cara frontal o paralela de ella. En las caras laterales, las circunferencias aparecen como elipses.

Procedimiento:

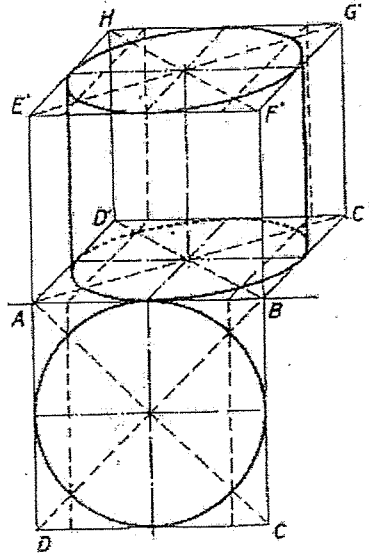
- 1 Hacer la perspectiva del cubo.
- 2 Trazar, en la cara frontal, las diagonales y las medianas de los cuadrados.
- 3 Construir una circunferencia de radio igual a la mitad del cuadrado.
- 4 Obtener los puntos de intersección de la circunferencia con las líneas diagonales.
- 5 Trazar por ellos, líneas verticales y horizontales.
- 6 Trasladar las líneas anteriores, desde la cara frontal a la cara superior y a la cara lateral.
- 7 Trazar, en la cara superior, las diagonales y las medianas de los cuadrados.
- 8 Obtener los puntos de intersección de las líneas diagonales con las verticales trasladadas.
- 9 Trazar, a mano alzada o con plantilla, la circunferencia (obteniendo así, la circunferencia en perspectiva, en la cara superior).
- 10 Trazar en la cara lateral, las diagonales y las medianas de los cuadrados.
- 11 Obtener los puntos de intersección de las líneas diagonales con las líneas horizontales trasladadas.
- 12 Trazar, a mano alzada o con plantilla, la circunferencia (obteniendo así, la circunferencia en perspectiva, en la cara lateral).



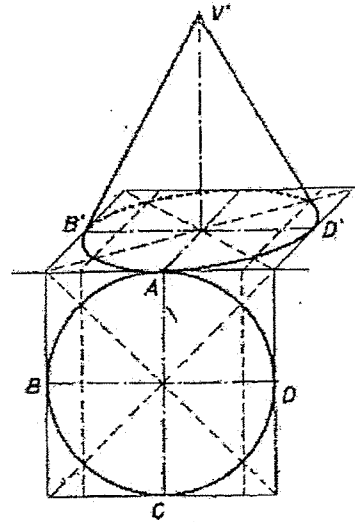


DIBUJO TÉCNICO

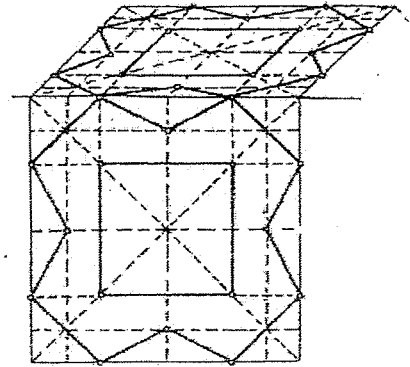
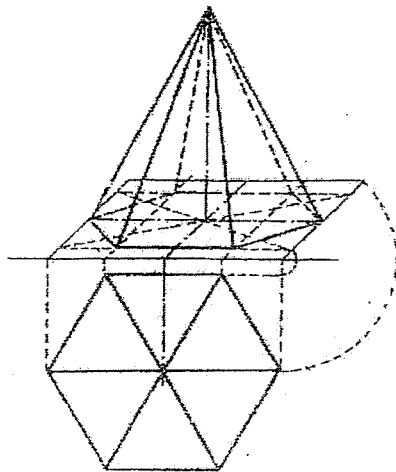
Ejemplos de cuerpos en Perspectiva Caballera.



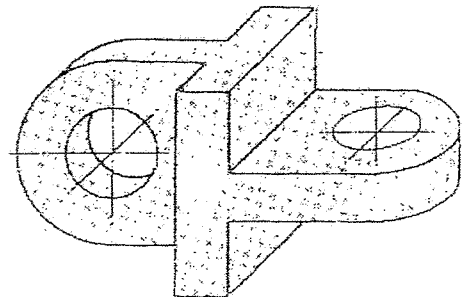
*Perspectiva caballera del cilindro.*



*Perspectiva caballera del cono recto*



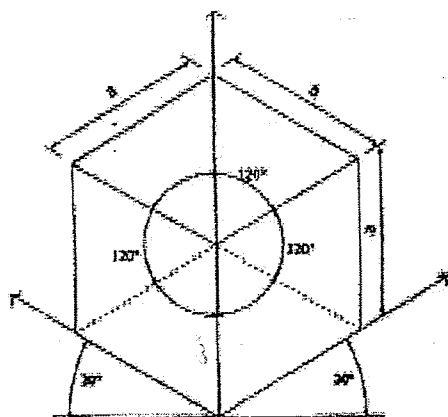
*Perspectiva de una superficie plana.*



Perspectiva Caballera  
de un sólido

## B- Perspectiva Isométrica.

La palabra *isométrica* significa "de igual medida". (iso significa *igual*, y métrica significa *medida*).



Los dibujos en perspectiva isométrica se realizan en base a tres ejes isométricos

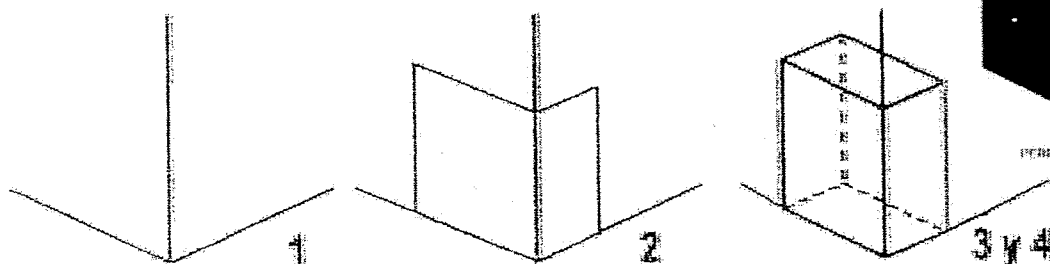
- uno vertical
- dos oblicuos a  $30^\circ$  con respecto a la horizontal.

Una de las grandes ventajas del dibujo isométrico es que las dimensiones del objeto se toman en magnitud real sobre los 3 ejes.

El procedimiento comúnmente empleado para dibujar la perspectiva isométrica en objetos simple, consiste en:

(Previo se trazan los tres ejes correspondientes: uno vertical y dos en forma oblicua a  $30^\circ$ ).

- 1 Marcar sobre los 3 ejes, las unidades de medida del cuerpo a representar.
- 2 Trazar, por ellas, líneas paralelas al eje vertical y al oblicuo, (quedando determinadas las 2 caras laterales del cuerpo).
- 3 Nuevamente, trazar líneas paralelas a los ejes oblicuos, para dibujar la cara superior del cuerpo.
- 4 Trazar las aristas No Visibles.



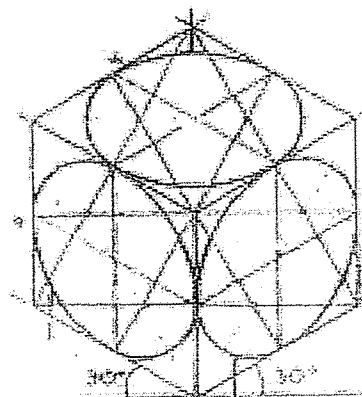
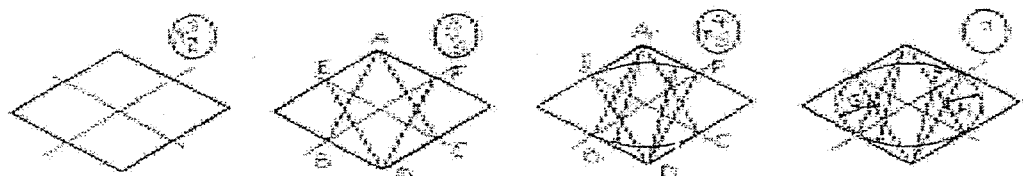
### Circunferencia en Perspectiva Isométrica.

La circunferencia situada en cualquiera de las dos caras isométricas de un cuerpo, aparecerán en forma de elipse.

En la práctica tales elipces pueden dibujarse en forma aproximada, mediante cuatro arcos de circunferencia.

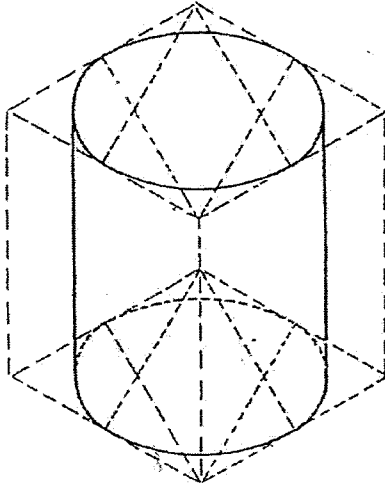
Procedimiento:

1. Dibujar un cuadrado en perspectiva isométrica, cuyos lados sean iguales al diámetro de la circunferencia que queremos construir.
2. Al cuadrado se le trazan las dos líneas medianas.
3. Desde el vértice del ángulo obtuso (A), se trazan rectas hasta encontrar el punto donde las medianas cortan a los lados del cuadrado (BC).
4. Con centro en A se traza, con compás, el arco de circunferencia BC.
5. Desde el vértice del ángulo obtuso (D), se trazan rectas hasta encontrar el punto donde las medidas cortan a los lados del cuadrado (EF).
6. Con centro en D se traza, con compás, el arco de la circunferencia EF.
7. Con centro en la intersección de las líneas obtenidas en el punto 3 y 5 (G y H), se trazan los arcos de circunferencias faltantes.

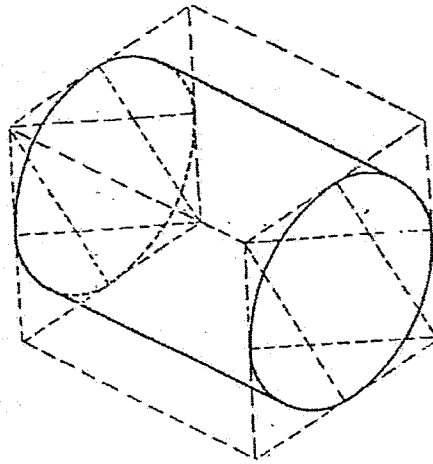


Ver: Página 44/2 - Página 44/3

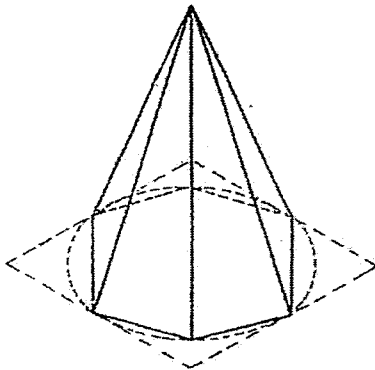
Ejemplos de cuerpos en Perspectiva Isométrica.



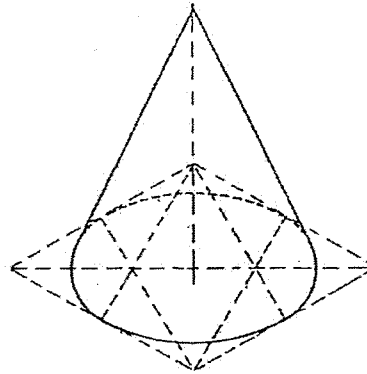
Perspectiva Isométrica del cilindro.



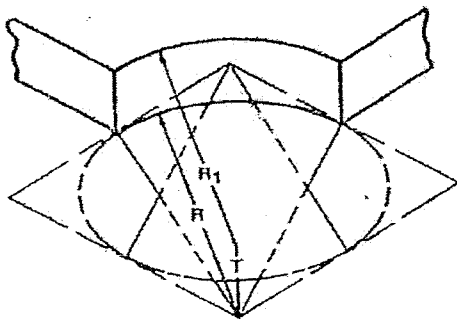
Perspectiva Isométrica del cilindro.



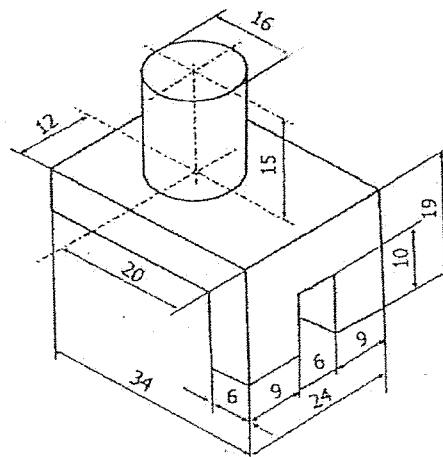
Perspectiva de la pirámide de base hexagonal.



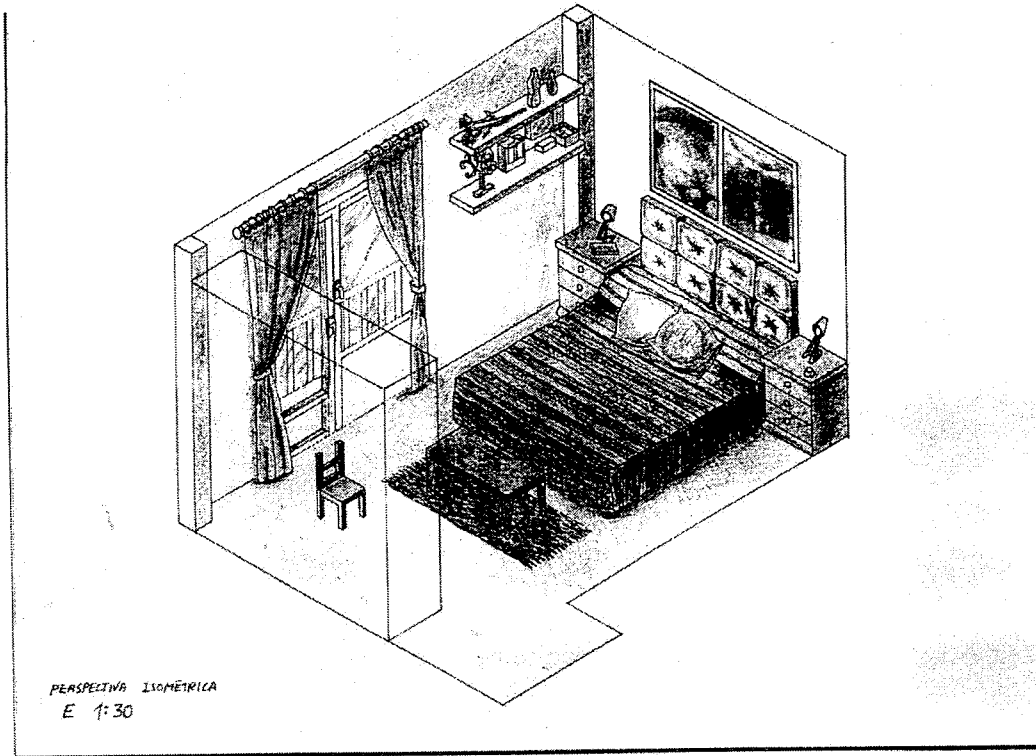
Perspectiva isométrica del cono recto.



Utilización de una circunferencia en Persp. Isométrica para dibujar uno de los bordes de un objeto (trazado en perspectiva isométrica)

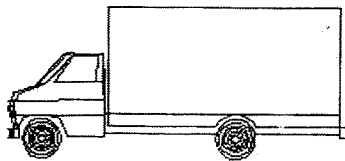


# Ejemplos de Perspectiva ISOMÉTRICA

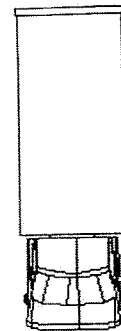
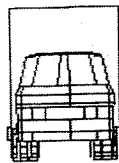


## Ejemplo de usos de perspectivas

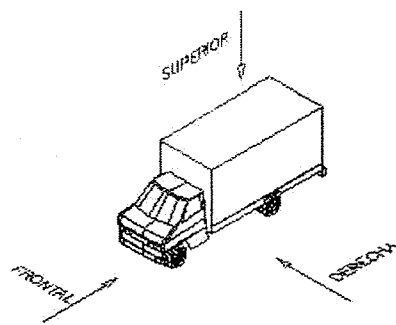
DERECHA



FRONTAL



SUPERIOR

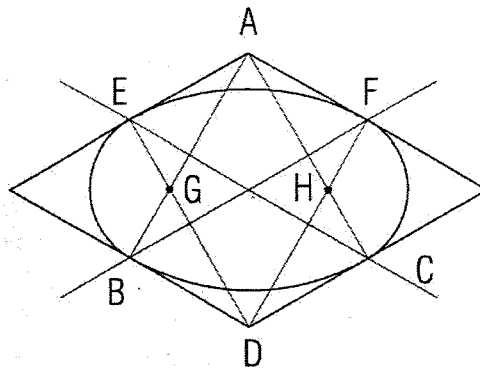


## Ejemplo de vistas en la realidad

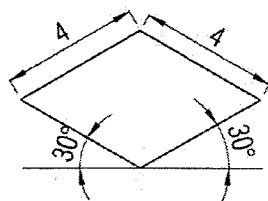
# CIRCUNSFERENCIA EN PERSPECTIVA ISOMÉTRICA.-

LAMINA N°8:

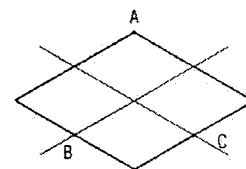
PASO A PASO USANDO LA PARALELA, ESCUADRAS, REGLA GRADUADA Y COMPÁS



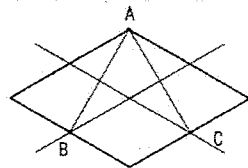
1. Dibujar un cuadrado en perspectiva isométrica, cuyos lados sea igual a 4 cm



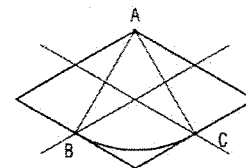
2. Al cuadrado se le trazan las dos líneas medianas



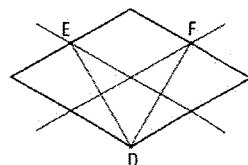
3. Desde el vértice del ángulo obtuso "A", se trazan rectas hasta encontrar el punto donde las medianas cortan a los lados del cuadrado "BC".



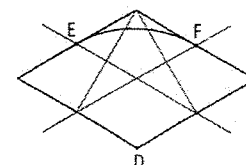
4. Con centro en A se traza, con compás, el arco de la circunferencia BC



5. Desde el vértice del ángulo obtuso "D", se trazan rectas hasta encontrar el punto donde las medianas cortan a los lados del cuadrado "EF".



6. Con centro en D se traza, con compás, el arco de la circunferencia EF



D.Técnico

Esc. Ind. D.F. Sarmiento

CIRCUNSFERENCIAS EN  
PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

Unidad:

Teoría N° 8\_1

Fecha:

Curso:

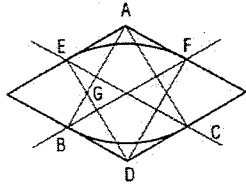
Prof.

# CIRCUNSFERENCIA EN PERSPECTIVA ISOMÉTRICA.-

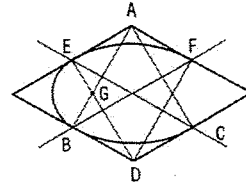
## LAMINA N°8:

PASO A PASO USANDO LA PARALELA, ESCUADRAS, REGLA GRADUADA Y COMPÁS

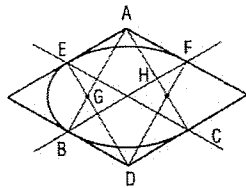
7. Hasta ahora tenemos la siguiente Figura, marcamos en ella el punto G que es en la intersección de las líneas de los pasos 3 y 5



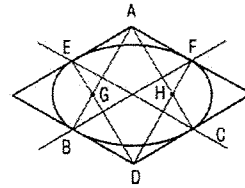
8. Con centro en G se traza, con compás, el arco de la circunferencia BE



9. Marcamos el punto H que es en la intersección de las líneas de los pasos 3 y 5

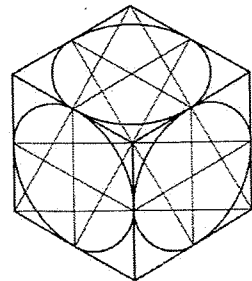


10. Con centro en H se traza, con compás, el arco de la circunferencia FC



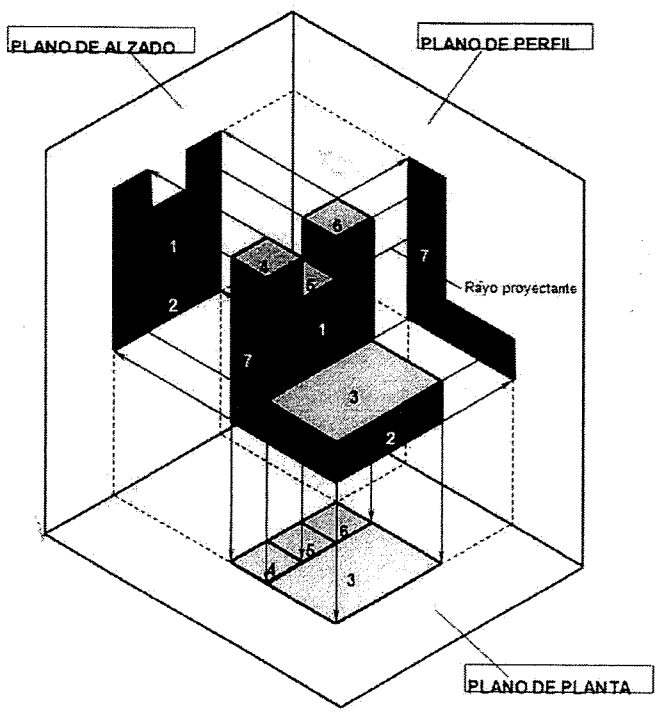
## ACTIVIDADES

1. En Lámina N°8, dibujar un cubo en perspectiva isométrica de 8 cm de lados, y hacer las circunferencias en todas sus caras:  
Ver archivo: Modelo de lámina N° 8
2. Complete el rotulo según el Modelo de lámina N°8
3. Entrega de Actividad Viernes 04/11/21
4. La figura debe quedar así:



D.Técnico	Esc. Ind. D.F. Sarmiento	
	CIRCUNSFERENCIAS EN PERSPECTIVA ISOMÉTRICA	Unidad:
		Teoría N° 8_2
Prof.		Fecha:
		Curso:

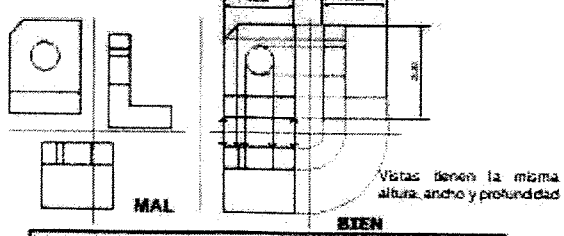
# Consideraciones Generales sobre "VISTAS"



Cuando terminamos el proceso de proyección obtenemos las tres vistas sobre los planos correspondientes

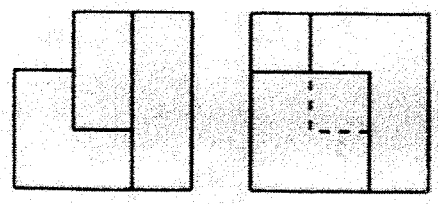
## Correspondencia entre las Vistas

En la proyección ortogonal, existe una correspondencia obligada entre las diferentes vistas, se dibujan al mismo nivel de correspondencia.

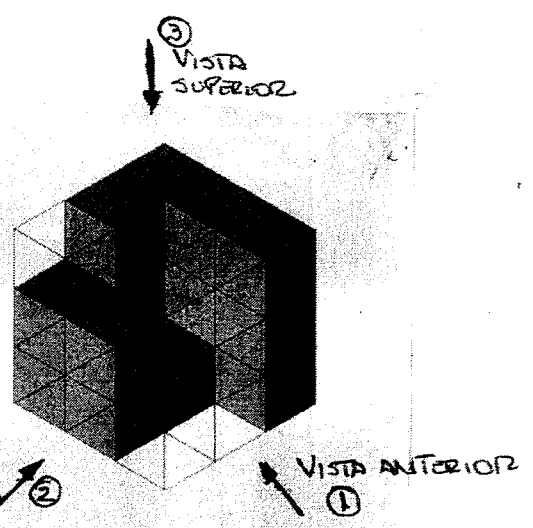


- Por estar en el mismo nivel:
- a) La vista Frontal y la superior coinciden en sus anchuras.
  - b) La vista Frontal y las vistas laterales coinciden en sus alturas.
  - c) La superior y las vistas laterales coinciden en su profundidad.

① VISTA ANTERIOR    ② VISTA LATERAL IZQUIERDA



③ VISTA SUPERIOR





ACTIVIDAD Nº 6

Tema: PERSPECTIVA

Nombre: .....

Fecha: .....

1- Escribe las características de:

Perspectiva Isométrica

.....

.....

.....

.....

Perspectiva Caballera

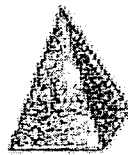
.....

.....

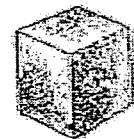
.....

.....

2- Coloca el nombre de la perspectiva que corresponda en el siguiente gráfico:

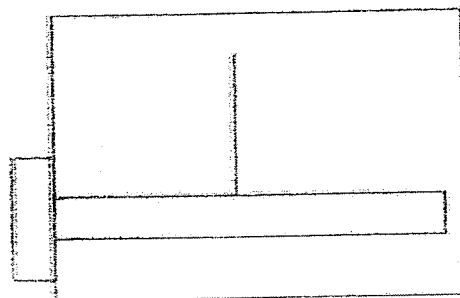


.....

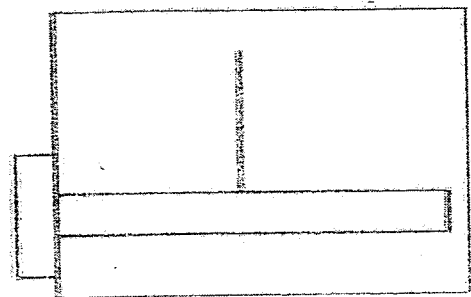


.....

3- Dibuja como debe colocarse la escuadra para obtener los ejes oblicuos, en:



Perspectiva Isométrica (60° y 30°)

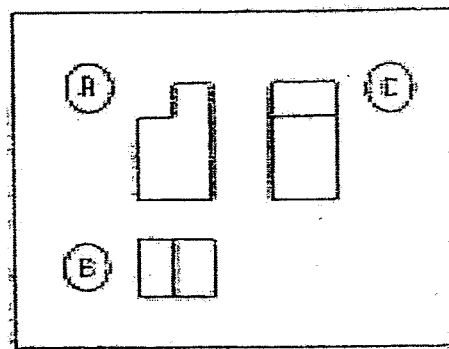
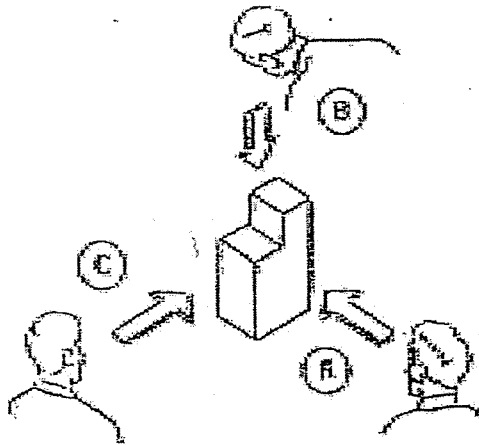


Perspectiva Caballera (45°)

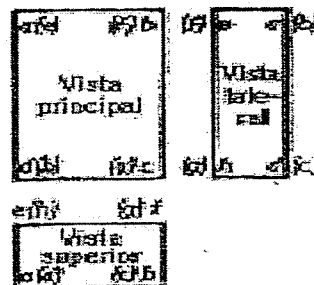
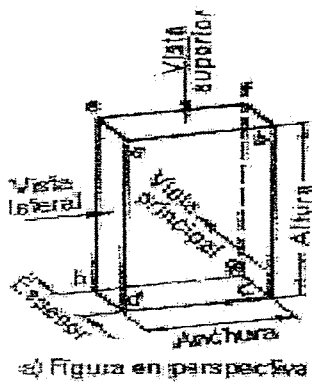
## VISTAS (Ver: consideraciones Generales - Pagina 44/4)

Para determinar un cuerpo de una manera precisa, con el objeto de que pueda ser fabricado o interpretada, debe representarse en varias vistas, o lo que es igual, visto de diferentes lados.

Para lo cual se mira por delante, por arriba, y por el lado izquierdo, colocando dichas vistas en una forma determinada, en relacion unas con otras.

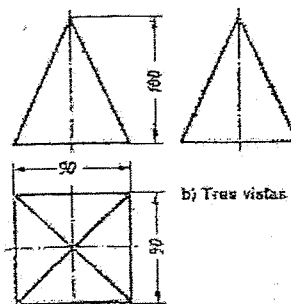
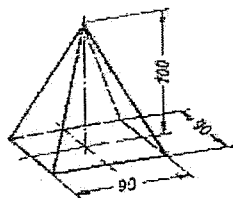


- Al mirar de frente un objeto, se dibuja la parte delantera del mismo, obteniendo así la vista de frente. (A)
- Mirando la pieza desde arriba, obtenemos la vista superior. (B)
- Y la que ofrece aquella mirándola desde la izquierda, se llama vista lateral. (C)

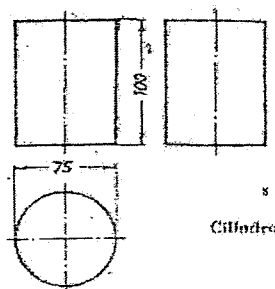
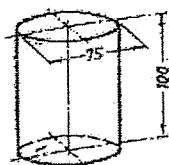


La pieza se dibuja primero con trazo fino (línea tipo B), y si no surge inconveniente alguno, las aristas vistas de los cuerpos se dibujan con trazo lleno y grueso (línea tipo A), y las aristas ocultas, se dibujan con líneas de trazo (línea t).

Ejemplos de Perspectivas y vistas de cuerpos simples.

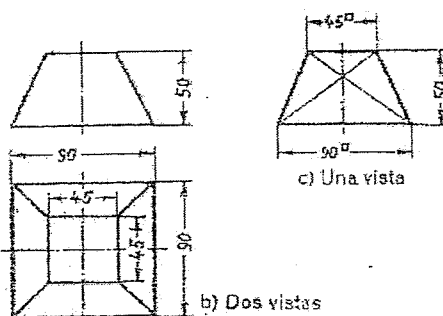
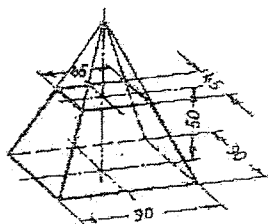


Pirámide con base cuadrada



Cilindro

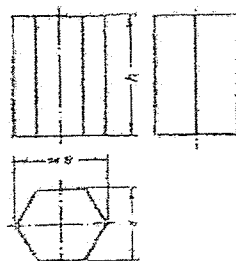
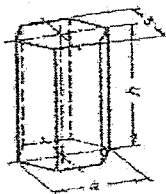
b) Tres vistas



c) Una vista

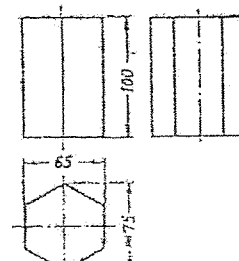
b) Dos vistas

Tronco de pirámide con base cuadrada



b) Hexágono apoyado sobre un lado

Prisma hexagonal



c) Hexágono apoyado sobre un vértice

ACTIVIDAD Nº 6

Tema: VISTAS

Nombre: .....

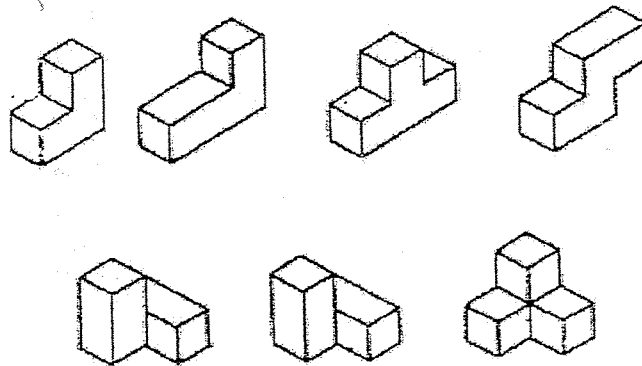
Fecha: .....

1- Pinta en las siguientes perspectivas:

la cara superior de color verde

la vista lateral de color amarillo

la cara lateral de color azul

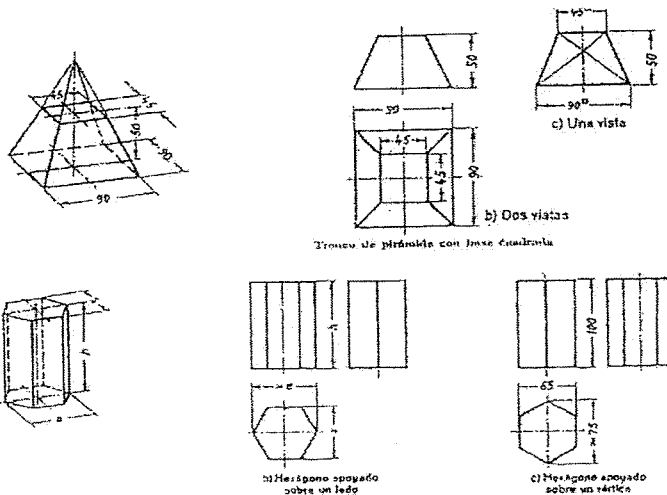


2- Pinta las perspectivas y vistas con los siguientes colores:

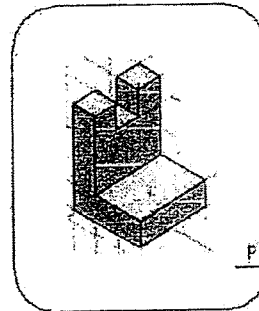
la vista superior de color rojo

la vista frontal de color naranja

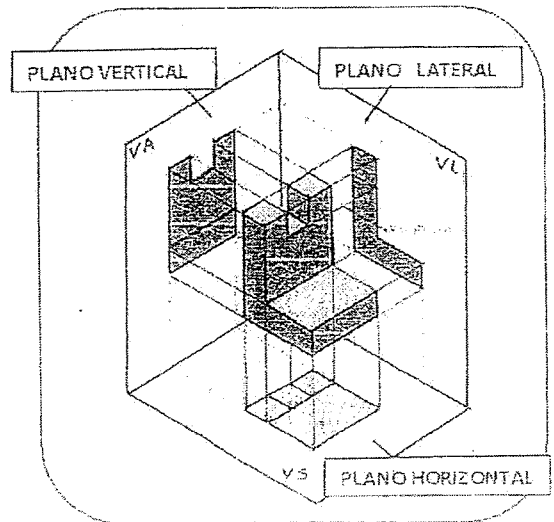
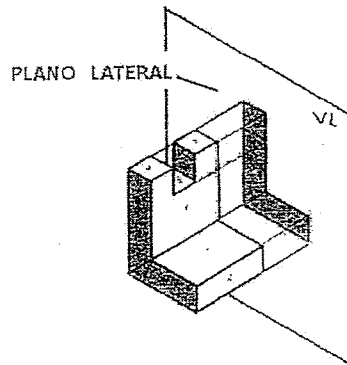
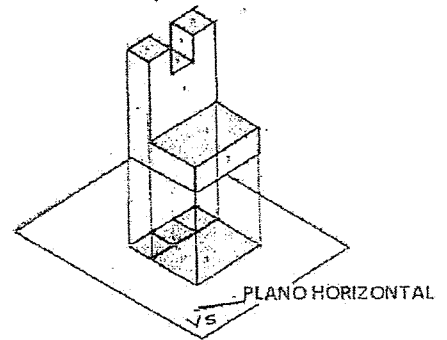
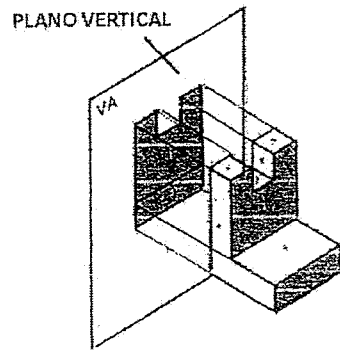
la vista lateral de color amarillo

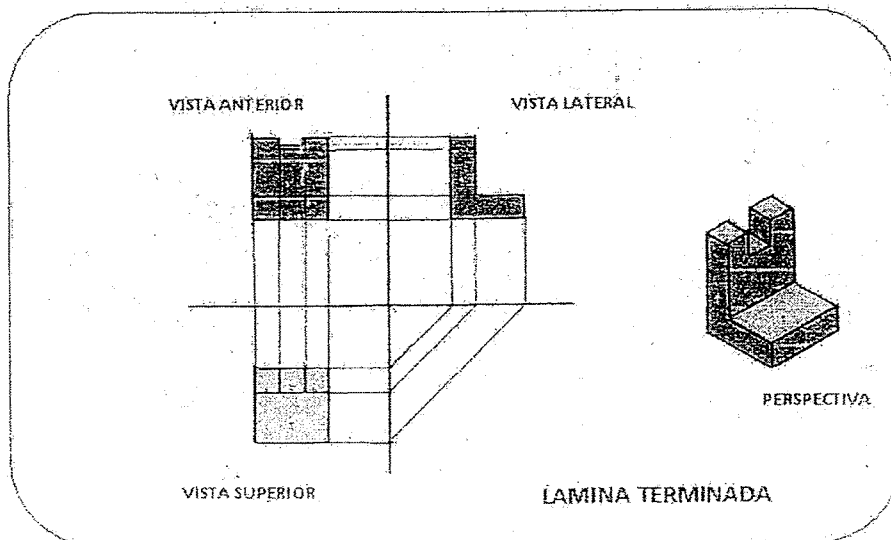
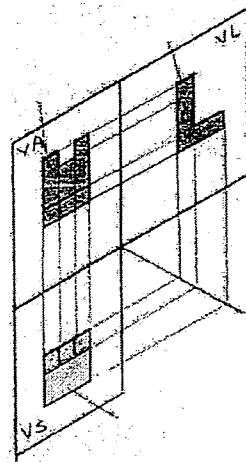
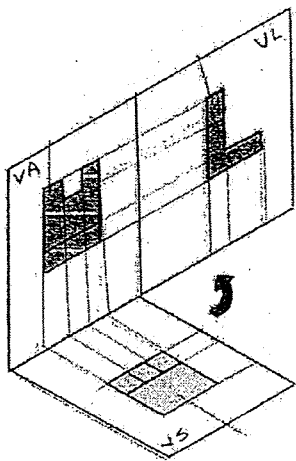
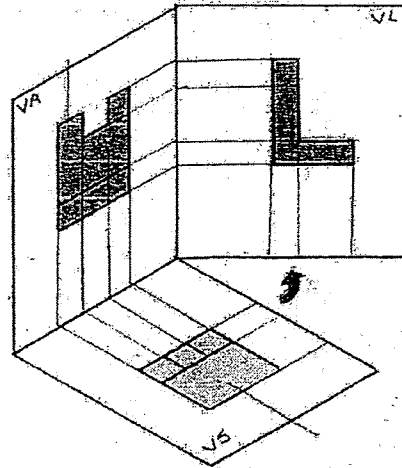
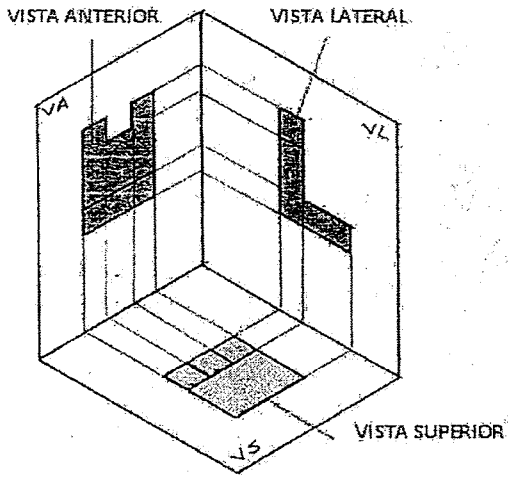


Las Vistas de un Objeto



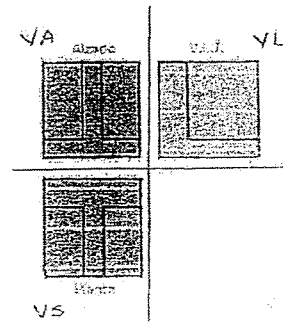
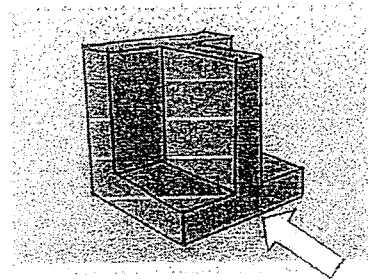
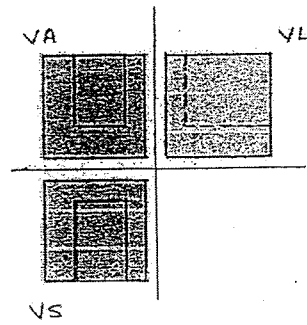
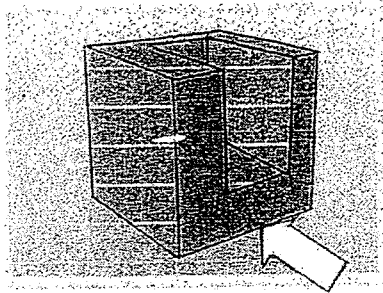
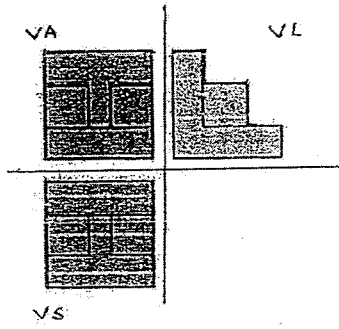
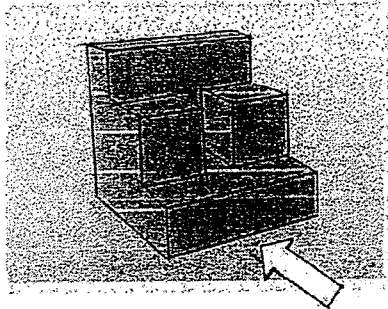
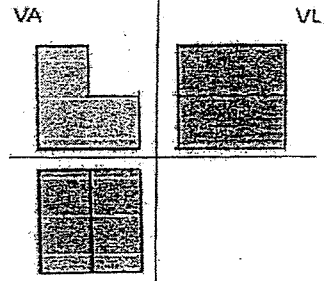
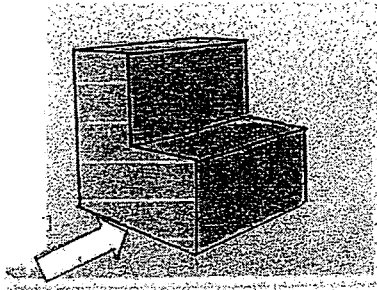
PERSPECTIVA DEL CUERPO

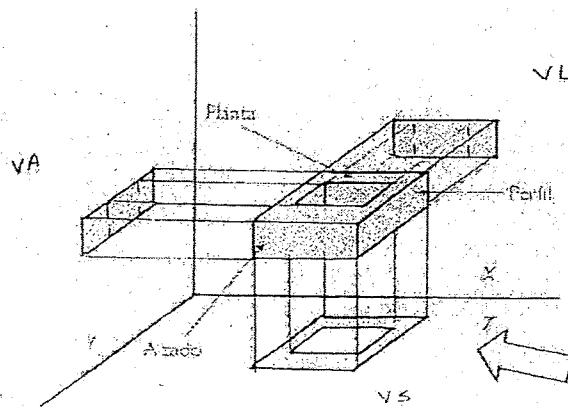
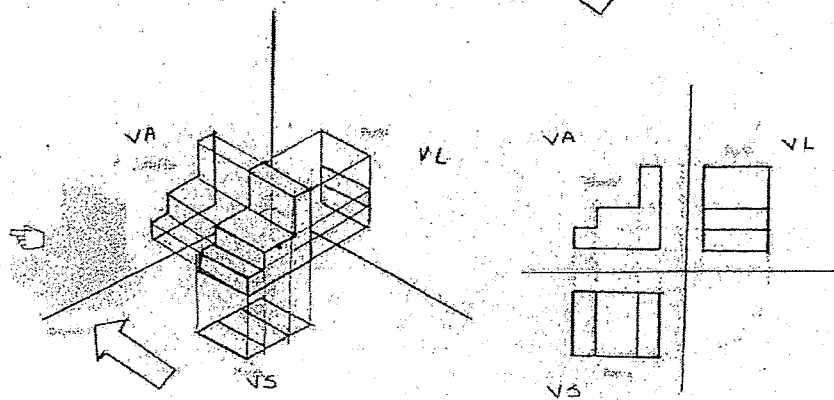
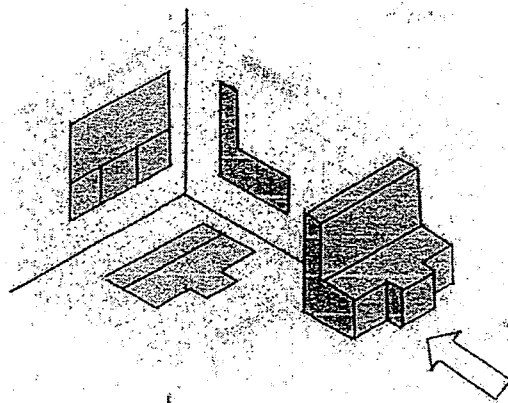
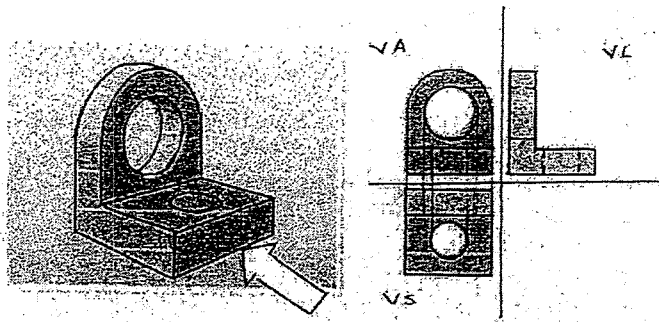




DIBUJO TÉCNICO

EJEMPLOS: (Las flechas marcan la vista anterior)







# INTRODUCCIÓN

## Objetos

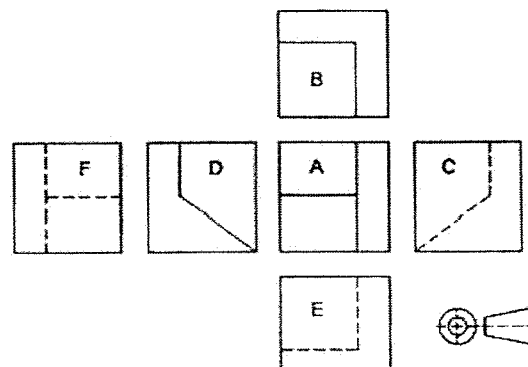
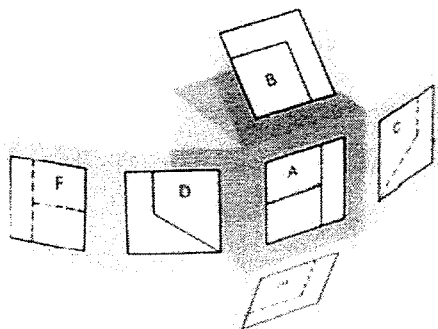
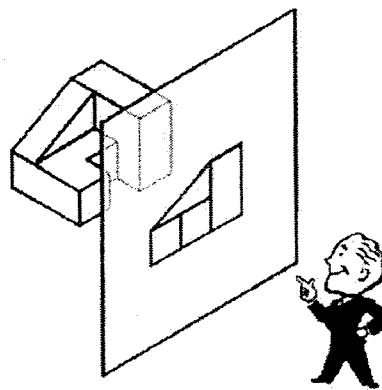
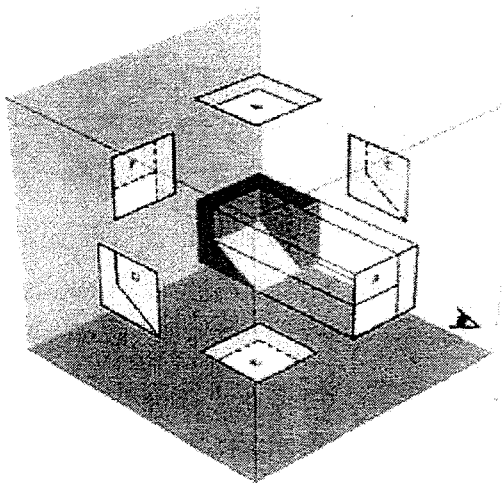
### Introducción a Proyección de vistas.

Cuando hablamos de proyección, tenemos que mencionar que, por lo menos, hay tres objetos que intervienen en esta acción. Estos elementos son: Un observador, un objeto y un plano.

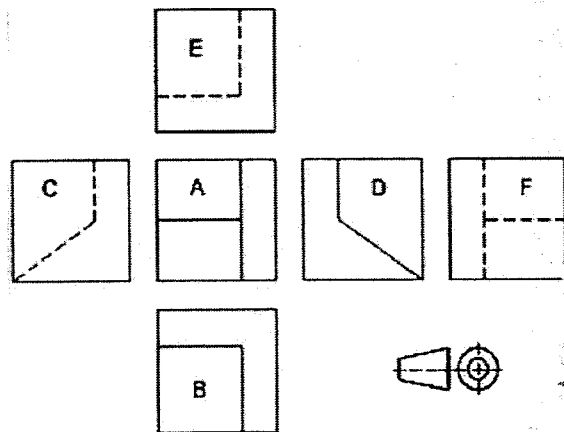
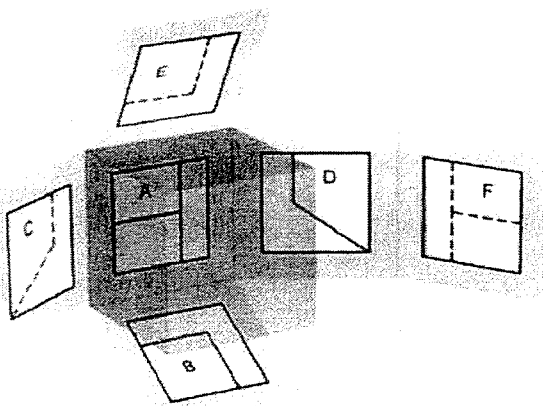
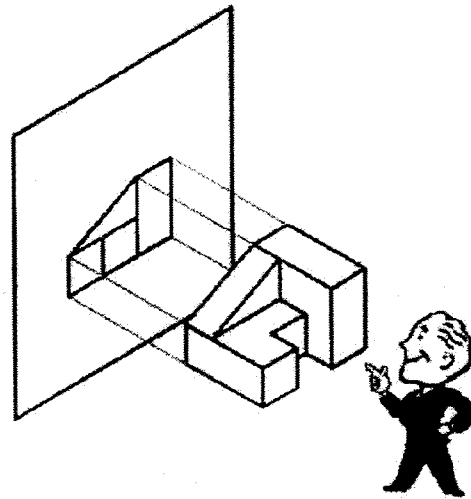
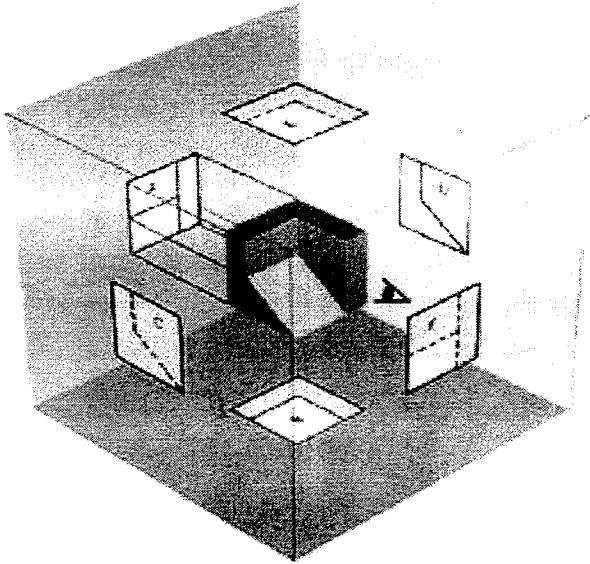
Hay dos variantes de proyección ISO A e ISO E.

En ambos métodos, el objeto se supone dispuesto dentro de un cubo, sobre cuyas seis caras interiores, se realizarán las correspondientes proyecciones ortogonales (a  $90^\circ$ ) del mismo.

ISO A: En esta proyección, la A es por Americana, situamos al plano entre el objeto y el observador.



ISO E: En esta proyección, la E es por Europea, situamos al objeto entre el plano y el observador. Este es el sistema que utilizamos para representar Objetos

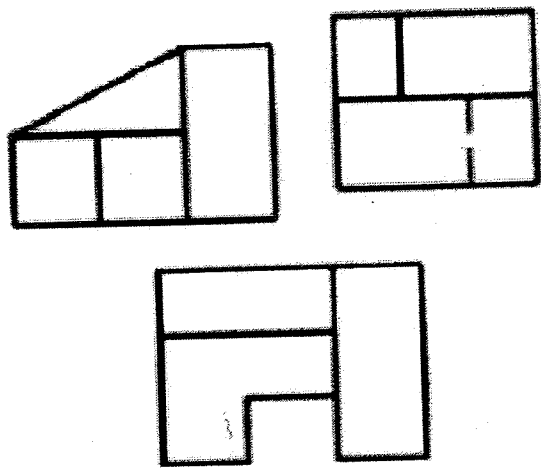


Cada tipo de representación, tiene su símbolo, el cual deberá estar en el rótulo del plano, para que la persona que lo lea, entienda cual método de representación fue utilizado.

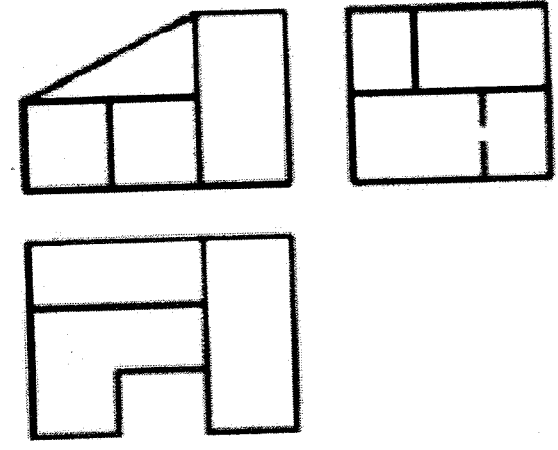


Para representar un objeto, muchas veces, no es necesario mas de dos vistas, pero por estandarización, vamos a trabajar con las vistas fundamentales (que son tres), Frontal, Superior y Lateral. Dependiendo de la complejidad de los casos, se optan por utilizar otras vistas, para la correcta interpretación del objeto.

En la representación de un objeto, es necesario que exista un orden y correspondencia, para facilitar la lectura e interpretación del mismo.



INCORRECTO



CORRECTO



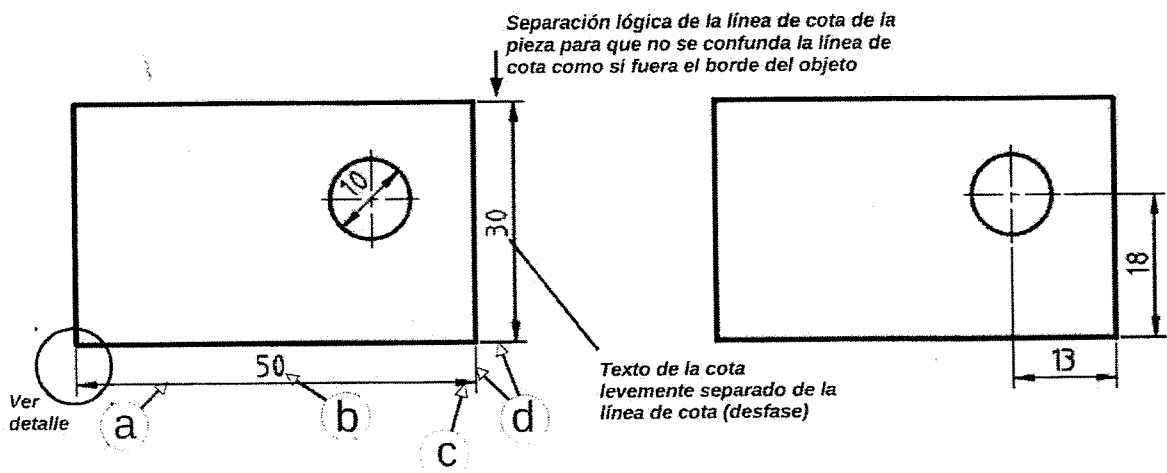
**Acotación en Dibujo Mecánico.** (Apunte de clase. Prof. Arq. Rubén Darío Morelli)  
 Bibliografía consultada: Norma IRAM 4513; Portal www.dibujotecnico.com; Portal de Dibujo Técnico (http://dibujo.ramondelaguila.com); Criterios para acotación y aplicaciones (Villanueva Pruneda, S.A.).

**Acotación** es la tarea de *colocar las dimensiones* a un objeto o pieza que se diseña. Por eso, la actividad de acotar se denomina **dimensionamiento**. Existen distintas **técnicas de dimensionamiento** que dependerán de los criterios que se adopten al colocar las cotas:

a) **Criterio geométrico:** es el más sencillo y el que usaremos en nuestro curso. Consiste en poner las cotas a partir de la geometría de la pieza sin tener en cuenta la funcionalidad o el proceso de producción.

b) **Criterio funcional:** considera la construcción geométrica y además toma en cuenta que el elemento acotado funcione de manera adecuada en el conjunto al que pertenece. Se deben determinar las cotas **verdaderamente importantes** para el correcto funcionamiento del conjunto de piezas ya ensambladas. Estas cotas se denominan **Cotas Funcionales**.

c) **Criterio tecnológico:** basándose en los criterios geométrico y funcional, toma en cuenta las características de los procesos de manufactura y los aplica de tal modo que la transformación del diseño a la fabricación, sobre todo si es en serie, se lleva a cabo de la manera más directa y económica posible.



### Cotas de Dimensión

Las que definen las dimensiones fundamentales de las partes o cuerpos geométricos que componen la pieza (área, volumen).

### Cotas de Posición

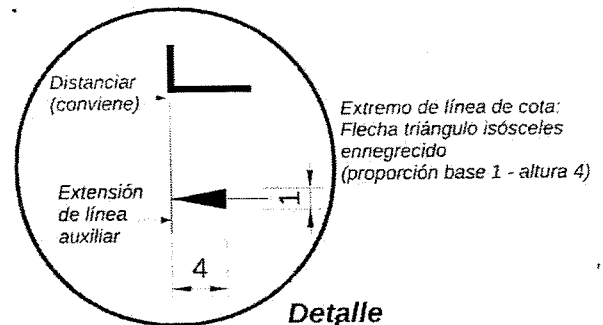
Las que indican la ubicación relativa de uno o varios elementos que componen la pieza, entre sí y respecto a las bordes fundamentales de la pieza.

### Componentes del dibujo:

- a - Línea de cota
- b - Cota o valor (medida, dimensión)
- c - Extremo de la línea de cota
- d - Línea auxiliar de cota (o de extensión)

### Extremos:

- ◀ Dibujo de ingeniería mecánica y en general
- └ Dibujo de ingeniería civil y arquitectónico
- Dibujo de ingeniería civil y arquitectónico



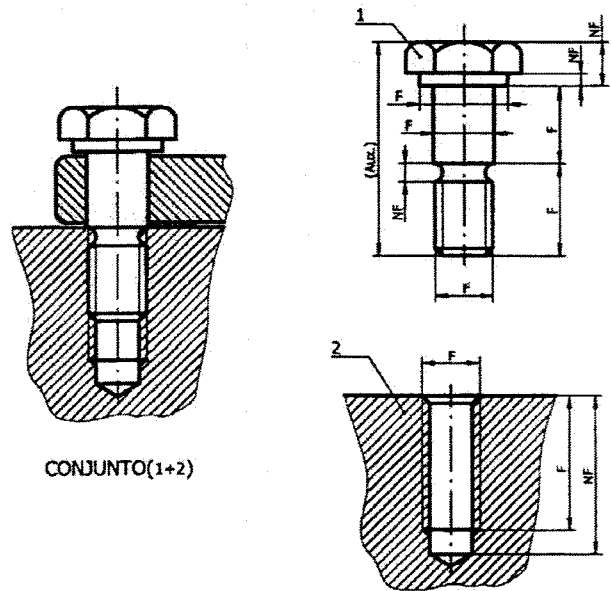
El objeto dimensionado en el plano, debe poderse fabricar sin necesidad de realizar mediciones sobre el mismo, ni deducir medidas por suma o resta de cotas. Las medidas se acotan una sola vez, en la vista que mejor muestre lo que se acota. No se admiten cotas redundantes o innecesarias.

En base al **Criterio Funcional** antes mencionado, las Normas actuales definen las **Cotas funcionales (F)**, **Cotas no funcionales (NF)** y **Cotas auxiliares (AUX)**.

**Cota funcional (F):** son las cotas esenciales para que la pieza pueda cumplir su función.

**Cota no funcional (NF):** son cotas que sirven para la total definición de la pieza, pero no son esenciales para el funcionamiento de la pieza.

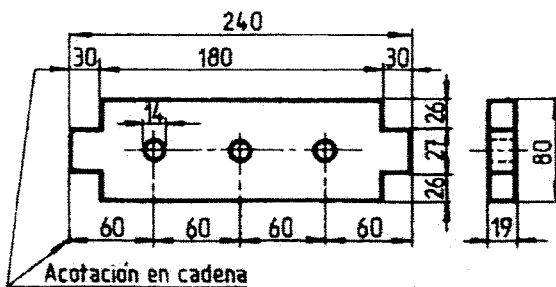
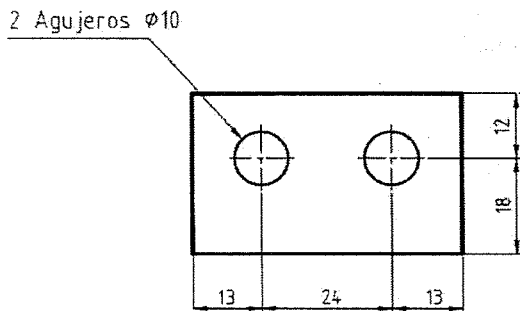
**Cota auxiliar (AUX):** son cotas que dan las medidas totales de una pieza, exteriores e interiores. Se indican entre paréntesis. No son cotas necesarias para la fabricación o verificación de las piezas y pueden deducirse de otras cotas.



CONJUNTO(1+2)

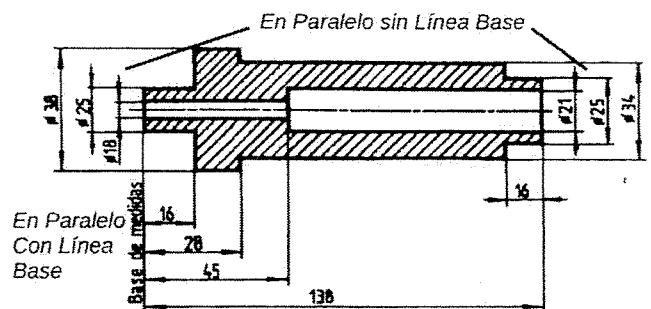
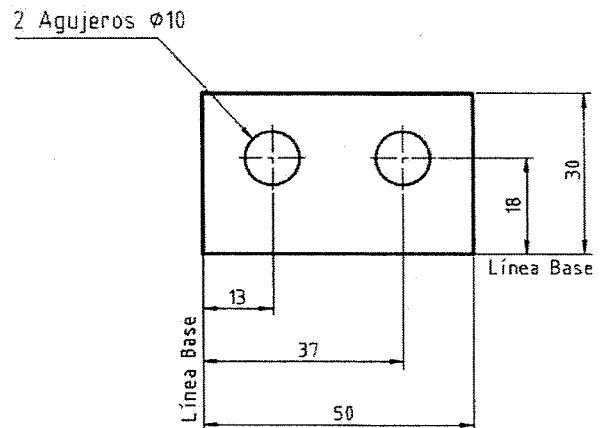
## Métodos de acotación

### 1- Acotación continua o en cadena



Ejemplo de Norma IRAM para una planchuela, con acotación continua o en cadena.

### 2- Acotación en paralelo



Ejemplo de Norma IRAM para un buje, con acotación en paralelo.

### 3- Acotación combinada

(en cadena + en paralelo)

2 Agujeros  $\phi 10$

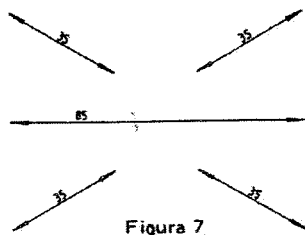
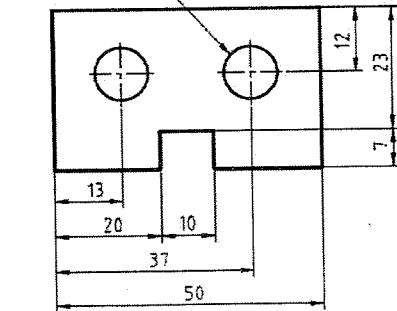


Figura 7

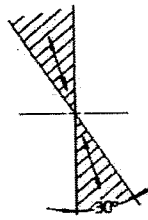
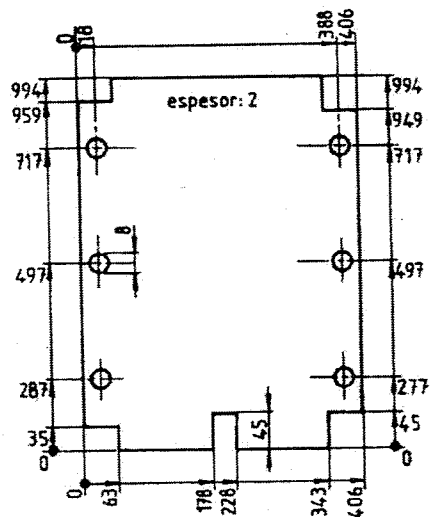
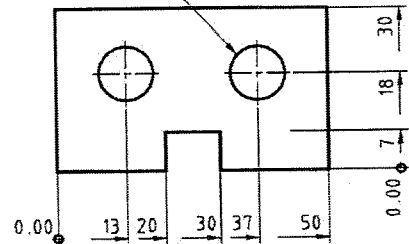


Figura 8

**Líneas de cotas inclinadas:** las cotas deben colocarse sobre ellas girando el dibujo en sentido horario, cuando la flecha más alta está a la derecha y girando en sentido antihorario cuando la flecha más alta esté a la izquierda. En lo posible no acotar en áreas gráficas de 30° indicadas con un rayado en el dibujo de la derecha (Normas IRAM).

### 4- Acotación progresiva

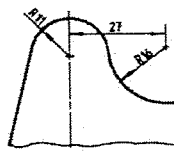
2 Agujeros  $\phi 10$



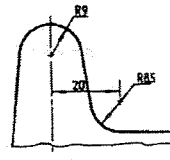
Ejemplo de "cota progresiva" de Norma IRAM para una chapa de espesor 2. En AutoCAD este método de cota se denomina "Coordenada" y tiene otro formato.

### Circunferencias y arcos:

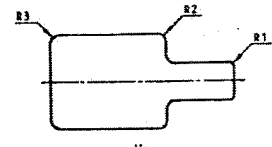
Arcos de 180° o más se acota el diámetro. Menores de 180° se debe acotar el radio.



radio



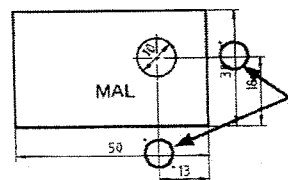
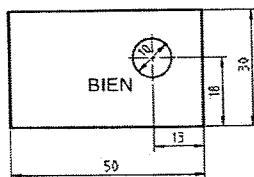
radio



radio

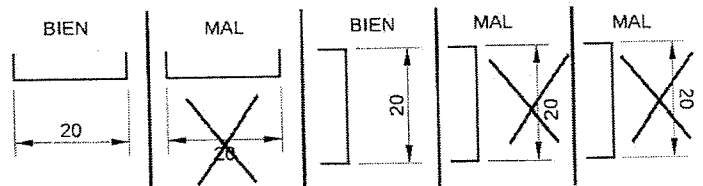
### Tips para considerar:

1- Siempre que se pueda, se acota debajo y a la derecha de la vista.



3- Nunca cruzar una línea de cota con una línea auxiliar u otra línea  
4- No se acota sobre aristas no visibles

2- Los textos horizontales se leen como cualquier texto, y el valor de la cota va siempre sobre la línea de cota. Cuando el texto es vertical, se lee de derecha a izquierda o girando levemente la cabeza hacia la izquierda. También girando la hoja en sentido horario poniéndola horizontal.



5- Se acota en la vista más representativa  
6- Se acota afuera de la vista. Si no se puede, la cota interior no debe confundir la lectura de la vista.

1

# NORMA IRAM 4513

## DEFINICIONES

- ACOTAR: Es poner el valor numérico correspondiente a una dimensión, se colocan sobre una línea horizontal, una vertical, una oblicua, un ángulo, una circunferencia.

- COTA: Es la medida o el valor numérico de la dimensión, y va siempre sobre la línea de cota, si la línea es vertical, la lámina se gira en el sentido de las agujas del reloj para su lectura.

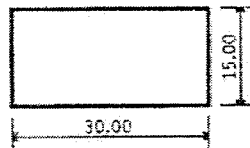


FIG. 1

- LÍNEA DE COTA: Es una línea fina, paralela a la dimensión que se acota y de su misma longitud, que lleva en sus extremos una flecha y en la parte media, la cota.

La separación entre la Fig. y la línea de cota varía entre 7 y 10 mm.

- LÍNEA AUXILIAR DE COTA: Para evitar acotar dentro del dibujo, se trazan fuera de él dos líneas finas, paralelas entre sí y perpendiculares a la arista a acotar.

Estas líneas sobrepasarán a las líneas de cota aproximadamente 2 mm.

Cuando los ejes sirvan como líneas auxiliares de cota, se prolongaran como tales.

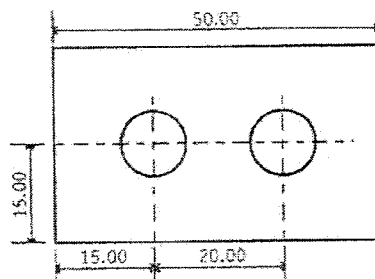


FIG. 2

D. Técnico	Escuela Industrial F. Sarmiento	
	<h1>ACOTACIÓN</h1>	Unidad N°
		Lámina N°
		Curso:



2

- **FLECHA DE COTA:** Los extremos de la línea de cota se terminarán con flechas: éstas son formadas por un triángulo isósceles ennegrecido, cuya relación entre la base y la altura será aproximadamente 1:4



FIG. 3

- **ACOTACIÓN EN PARALELO:** Acotación en la cual las cotas parten todas de un mismo origen.

- **ACOTACIÓN EN CADENA:** Acotación en la cual las cotas parciales se indican consecutivamente.

- **ACOTACIÓN COMBINADA:** Acotación que está formada por una combinación de las acotaciones en cadena y en paralela.

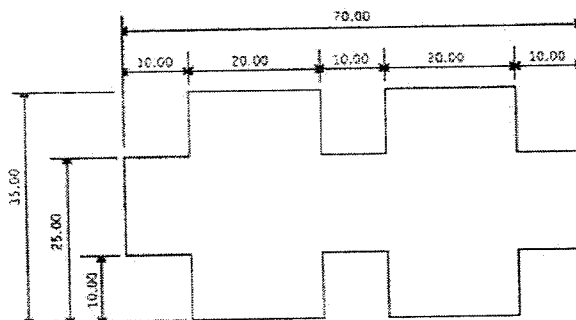


FIG. 4

### ACOTACIONES DE RADIOS Y DIAMETROS

Si aparece dibujada la circunferencia en forma completa se pone el valor del DIÁMETRO, cuando solamente hay dibujado un arco de circunferencia se coloca el RADIO.

D. Técnico	Escuela Industrial F. Sarmiento	
	<b>ACOTACIÓN</b>	Unidad N°
		Lámina N°
		Curso:
		Fecha:

3

**1 - DIÁMETROS**

- **ACOTACIÓN DE DIÁMETROS:** Los diámetros se acotarán anteponiendo el símbolo  $\varnothing$  a la cota.

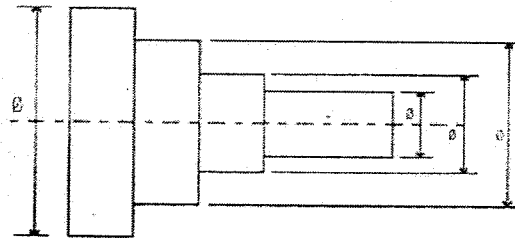


FIG. 5

Cuando la acotación no pueda ejecutarse como indica la fig. 5 los diámetros se acotarán exterior y paralelamente a uno de los ejes principales del dibujo. (FIG. 6)

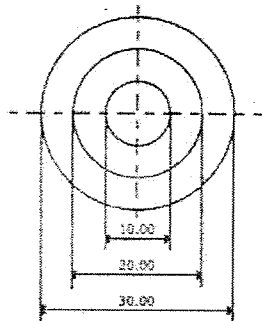


FIG. 6

Si no es posible, se acotarán en el interior del dibujo, empleado preferentemente líneas inclinadas con respecto a la horizontal. (FIG. 7)

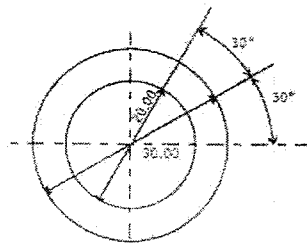


FIG. 7

D. Técnico	Escuela Industrial F. Sarmiento	
	<b>ACOTACIÓN</b>	Unidad N°
		Lámina N°
		Curso:
		Fecha:

4

### 1 - RADIOS

Los RADIOS se colocarán con una línea de cota, desde el centro hasta el arco donde se coloca una flecha de cota.

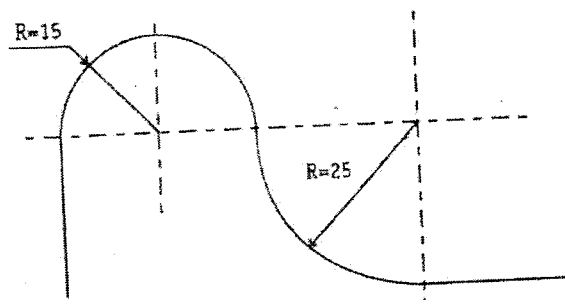


FIG. 8

Las cotas pueden ser de POSICIÓN o de DIMENSIÓN:

COTA DE POSICIÓN: Sirven para ubicar los centros de las circunferencias o arcos con respecto a una arista del cuerpo; y deben colocarse una en sentido vertical y la otra en sentido horizontal.

COTA DE DIMENSIÓN: Como su nombre lo indica son las que indican las dimensiones de los cuerpos, pueden ser parciales o totales.

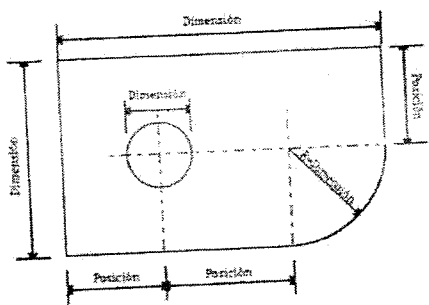


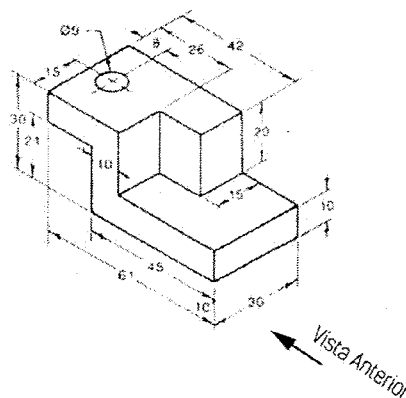
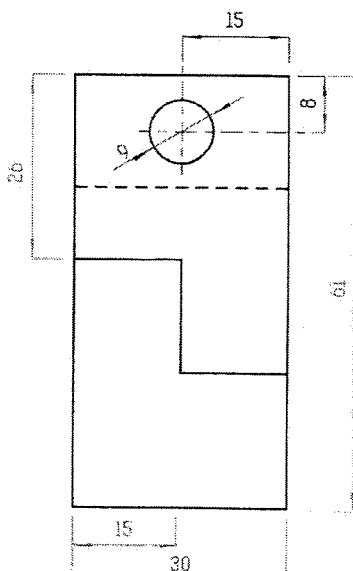
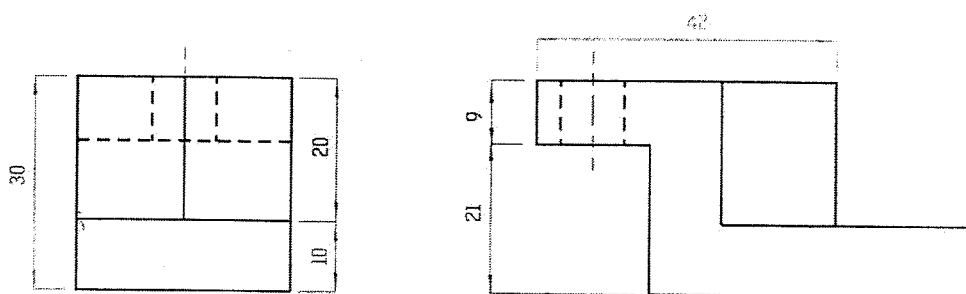
FIG. 9

D. Técnico	Escuela Industrial F. Sarmiento	
	<h1>ACOTACIÓN</h1>	Unidad N°
		Lámina N°
		Curso:
		Fecha:

## Proceso de acotación:

EJEMPLO:

- 1-COTAS DE POSICIÓN
- 2-COTAS DE DIMENSIÓN DE DIÁMETROS Y RADIOS
- 3-COTAS DE DIMENSIÓN PARCIALES ALTO
- 4-COTAS DE DIMENSIÓN PARCIALES ANCHO
- 5-COTAS DE DIMENSIÓN PARCIALES PROFUNDIDAD
- 6-COTAS DE DIMENSIÓN TOTALES DE ALTO, ANCHO Y PROFUNDIDAD



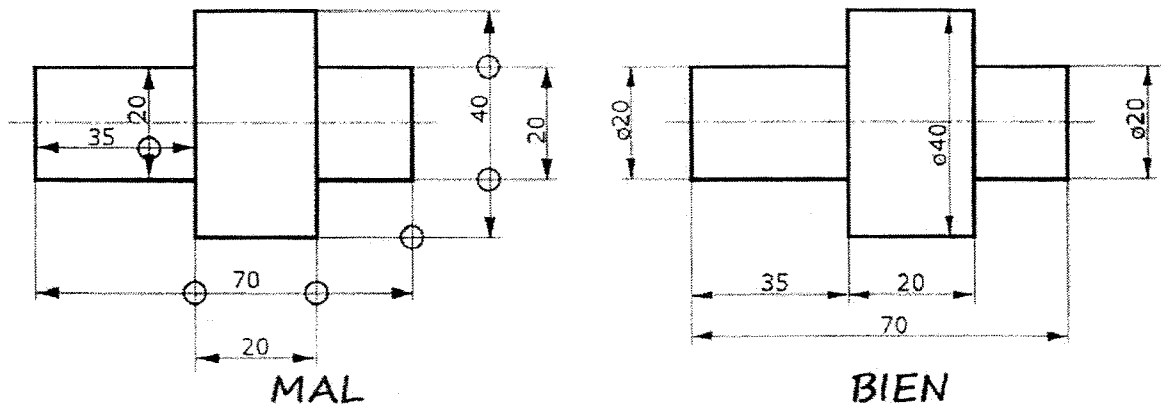
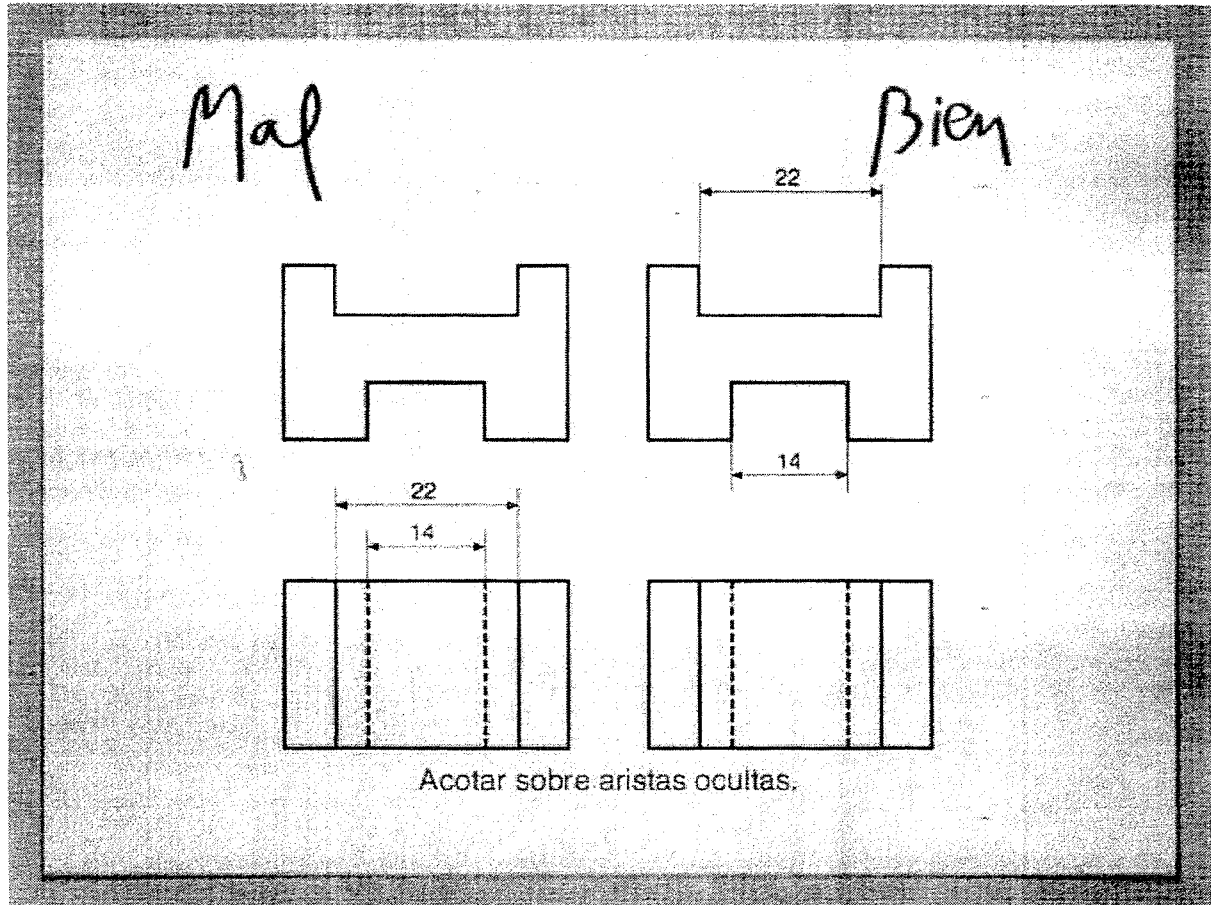
D. Técnico	Esc. Ind. D. F. Sarmiento	
	ACOTACIÓN -TEORÍA-	Unidad:
		Lámina:
		Fecha:

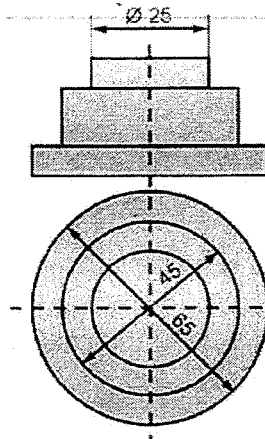
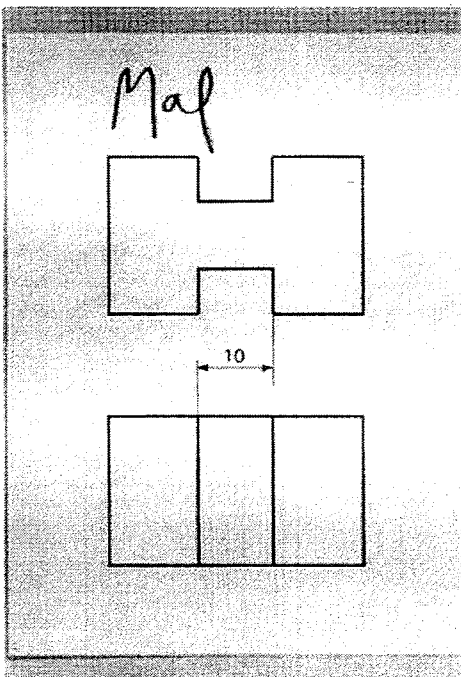
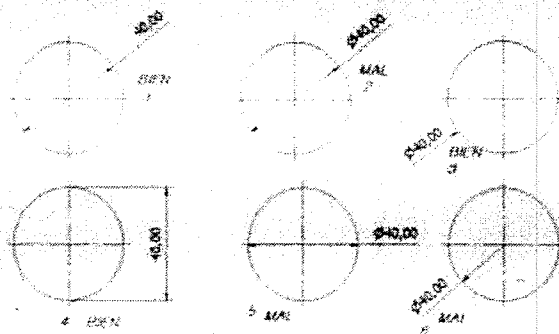
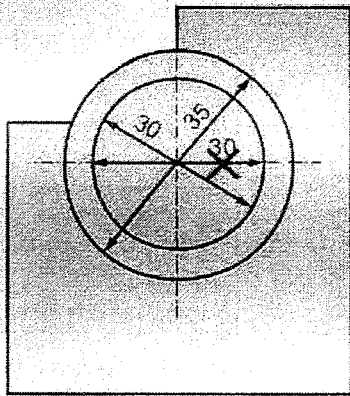
NOTA IMPORTANTE:

-NO PUEDE REPETIRSE LA MISMA MEDIDA 2 VECES.

-NUNCA SE ACOTAN LÍNEAS 'E'

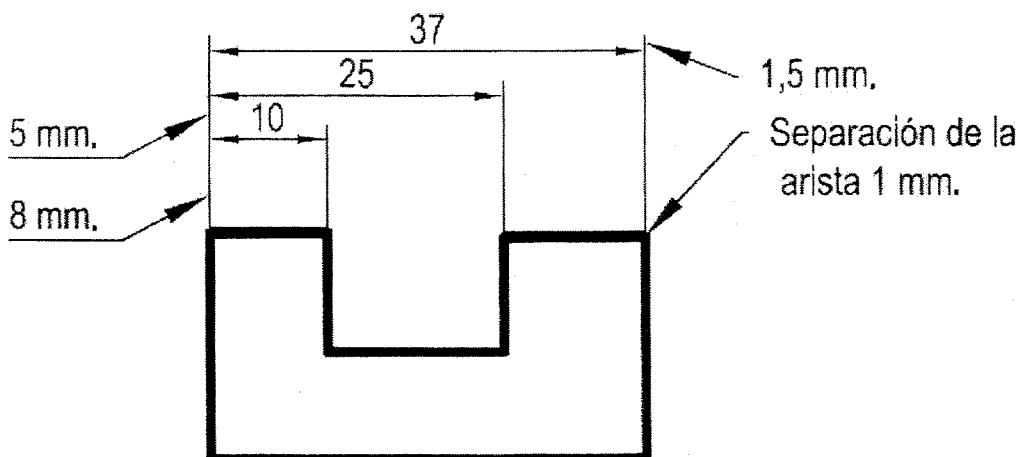
(Deben buscar la misma medida en otra vista y acotar allí)





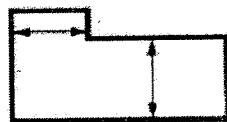
•No se acotarán más de dos circunferencias concéntricas. El resto se acotarán en otra vista.

•Se añadirá el símbolo del diámetro cuando no sea evidente que estamos acotando una circunferencia.

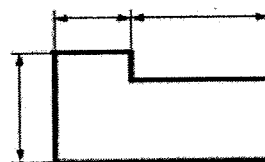


Las líneas de cota deben dibujarse fuera del contorno de las figuras.

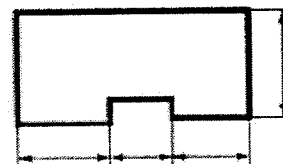
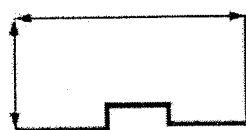
**MAL**



**BIEN**



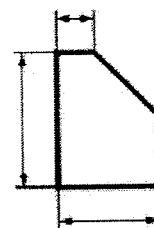
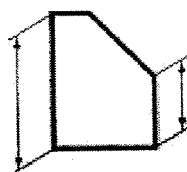
Las líneas de cota no pueden coincidir con otras del dibujo.



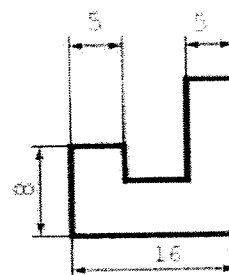
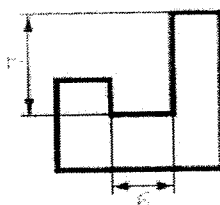
Las líneas de cota de los radios no deben coincidir con la horizontal y vertical.



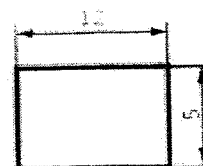
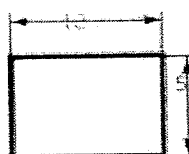
Las líneas de cota deben ser paralelas al contorno de la figura y las líneas de referencia tienen que ser perpendiculares a los elementos que acotan.



Las líneas de cota y de referencia no deben cortar el dibujo, a menos que sea inevitable.



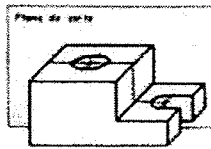
Los números deben situarse separados de las líneas de cota, centrados y por encima de ellas. Deben leerse desde el cuadrante que está entre las 3 y las 6h.



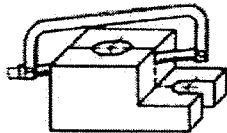
# CORTES

En Dibujo Técnico, el CORTE es un recurso muy útil, en el cual se produce una separación imaginaria del material (atravesando un plano de corte imaginario) que permite ver el interior de la pieza.

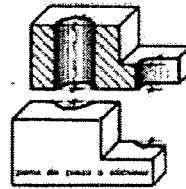
El CORTE tiene como objeto hacer visibles aquellas partes interiores de la pieza, retirando el material que se encuentra delante de la misma y que hasta el momento nos impedía ver y acotar las partes ocultas del elemento en cuestión.



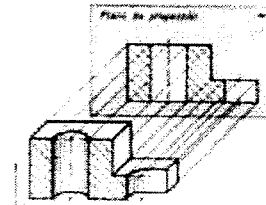
1-Se define un plano de corte imaginario



2-Hacemos de cuenta que cortamos la pieza con una sierra en el lugar donde atraviesa el PLANO DE CORTE.



3-Eliminamos la parte de adelante que nos impedía ver el interior.



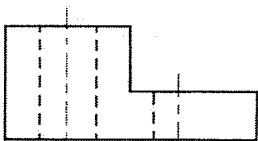
4-Tal como hacemos en las vistas, proyectamos lo que vemos del corte en el plano de la vista correspondiente y realizamos un rayado a 45 grados con línea tipo B.

El PLANO DE CORTE "imaginario" se indica con línea tipo "G" en una de las vistas y se le agregan en sus extremos dos flechas que indican hacia donde (en que vista) se mostrará la pieza cortada por aquel plano.

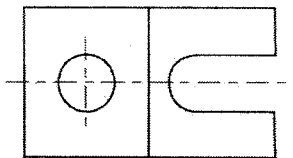
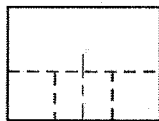
ASÍ SE DIBUJAN LAS **VISTAS** DE LA FIGURA DEL EJEMPLO:

(Este tipo de vistas son las que venimos dibujando)

VA / PP



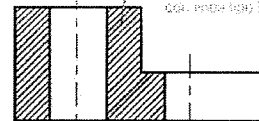
VLI / PLD



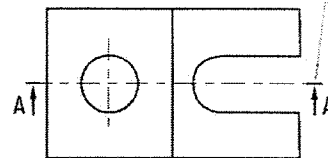
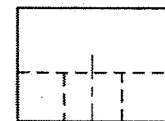
VS / PI

ASÍ SE DIBUJA EL CORTE **EN VISTA** DE LA FIGURA DEL EJEMPLO:

CORTE A-A



VLI / PLD



VS / PI

La VISTA donde se dibuja el cuerpo (antes era VA/PP) ya no se llama VISTA, adquiere la denominación del PLANO DE CORTE que se dibujó, en este caso, CORTE A-A.

En este caso, el corte se dibuja en la VLI (Vista Lateral Izquierda) ya que el plano de corte A-A atraviesa la pieza por el lado izquierdo.

En este caso, el corte se dibuja en la VLI (Vista Lateral Izquierda) ya que el plano de corte A-A atraviesa la pieza por el lado izquierdo.

En este caso, el corte se dibuja en la VLI (Vista Lateral Izquierda) ya que el plano de corte A-A atraviesa la pieza por el lado izquierdo.

TEORÍA: CORTE  
(CORTE EN VISTA)

Lámina: 8 A



# LÍNEA G

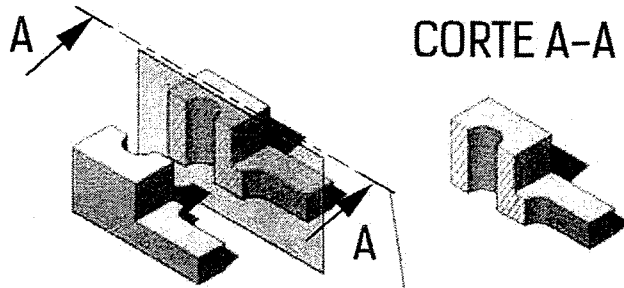
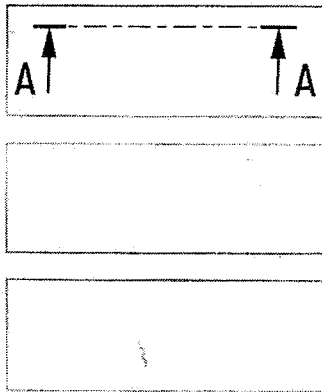
1- TRABAJAMOS EN EL TABLERO DE DIBUJO. CUIDAMOS LA PROLIJIDAD Y LIMPIEZA. OBSERVA LA TABLA CON ATENCIÓN Y DIBUJA LA LÍNEA G.

G		Trazo largo y trazo corto	Gruesa y media	1 0,5	Indicaciones d cortes y secciones
---	--	---------------------------	----------------	----------	-----------------------------------

ES FINA (COMO LA LÍNEA F)  
Y GRUESA EN SUS EXTREMOS

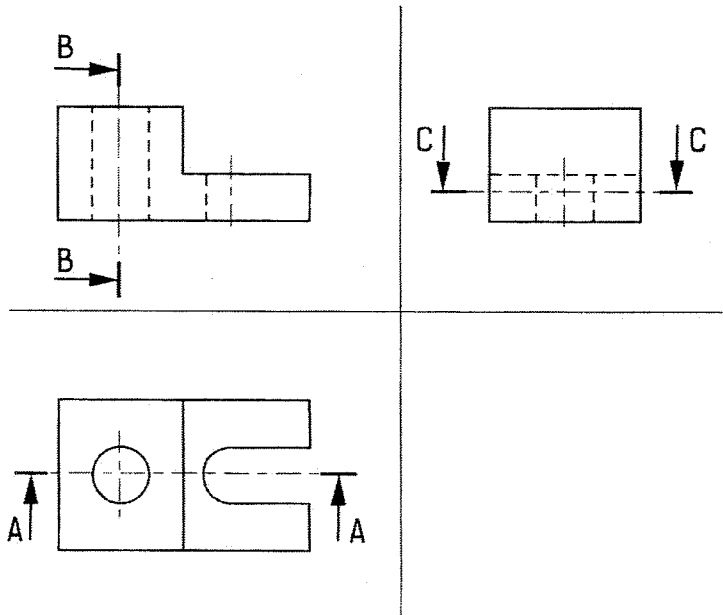
## Línea tipo "G"

COPIA DOS VECES COMO EL EJEMPLO:



LOS EXTREMOS GRUESOS SE LLAMAN "REMATES", Y LAS FLECHAS QUE INDICAN EL SENTIDO DEL CORTE DEBEN ESTAR EN CONTACTO.

2-OBSERVA LAS FLECHAS DE LOS PLANOS DE CORTE Y RESPONDE:



Si tuvieras que dibujar el corte en vista: B-B  
¿En que vista lo dibujarías?

\_\_\_\_\_

Si tuvieras que dibujar el corte en vista: C-C  
¿En que vista lo dibujarías?

\_\_\_\_\_

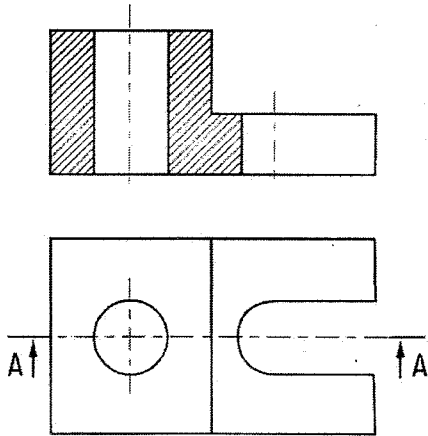
LÍNEA "G"  
(LÍNEA DE CORTE)

Lámina: 8 B

# DIFERENCIA ENTRE CORTE Y SECCIÓN

1- Observamos, leemos y estudiamos:

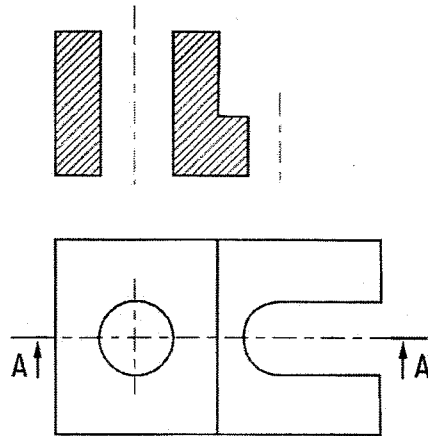
## CORTE A-A



VS /PI

En un **CORTE** representamos la parte de contacto entre la pieza y el plano de corte y todo lo que está detrás del plano de corte en la dirección del observador.

## SECCIÓN A-A



VS /PI

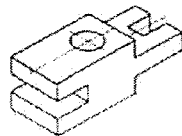
En una **SECCIÓN** representamos únicamente la parte de contacto entre la pieza y el plano de corte (Lo que está por detrás, no se dibuja).

(Por el momento no realizaremos láminas con SECCIONES, pero puede ser pregunta de evaluación final)

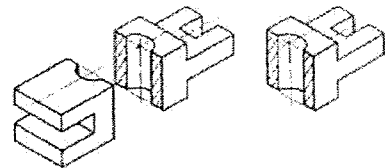
## TIPOS DE CORTE TOTAL QUE VEREMOS:

### CORTE LONGITUDINAL

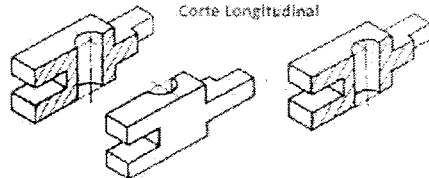
Este tipo de cortes se dan sobre el plano en razón de su longitud, es decir por el lado o lugar más largo de la pieza. Un corte longitudinal atraviesa todo lo largo de una vista o isométrico.



Corte Transversal



Corte Longitudinal



### CORTE TRANSVERSAL

Estos tipos de cortes ocurren tomando en cuenta la parte más ancha del objeto o figura, de esa manera procede el corte transversal. Un corte transversal atraviesa todo lo ancho de la vista o isométrico.

	<h1>CORTES, SECCIONES Y TIPOS DE CORTE</h1>	Lámina: 8 C

## IMPORTANTE:

-Una vez efectuado el corte, no deberán representarse líneas ocultas (de tipo E) sobre el corte, en las vistas que no son cortes si se dibujan las líneas E.

-El corte afecta únicamente a la vista donde dicho corte viene representado y nunca a las otras vistas.

-Se denomina corte total aquel que se realiza por medio de un plano cortante, paralelo a los planos de proyección en toda su longitud.

-Se corta la pieza por el plano que mejor exprese las formas interiores de la misma, en principio es conveniente dibujar un corte total de la pieza, siempre y cuando no existan detalles o irregularidades que aconsejen un corte parcial o especial para su mejor interpretación.

APUNTES COMPLEMENTARIOS DE DIBUJO TÉCNICO: **CORTES Y SECCIONES**  
NORMAS IRAM: (Norma 4507')

## ACOTACIÓN EN CORTES:

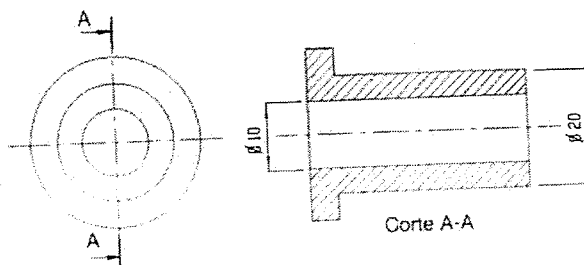
Para acotar un CORTE EN VISTAS, procedemos de la misma forma que en las láminas de vistas. La única aclaración es que en el corte es donde debemos acotar todo aquello que está en el interior y que quizás en otras vistas estaba con línea E (aristas ocultas).

### CONCLUSIÓN:

Con los cortes mejoramos la representación de las piezas y **evitamos un gran número de aristas ocultas**, permitiendo en él su acotación (ya que muchas aristas ocultas, en el corte se ven como línea A).

### POR EJEMPLO:

En este caso, los círculos que antes se veían ocultos ahora en el corte se pueden acotar de la forma 1 de acotación de diámetros que es la recomendada.



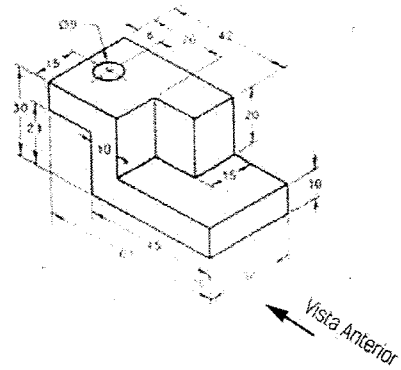
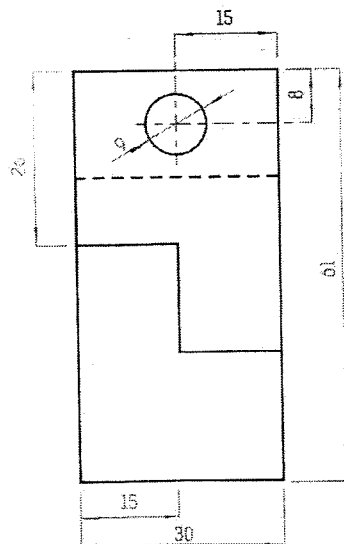
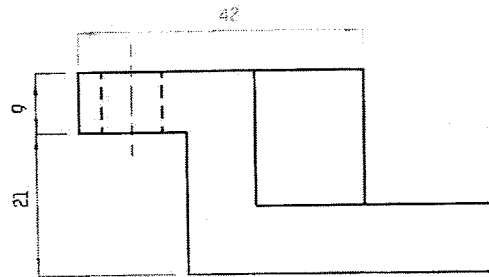
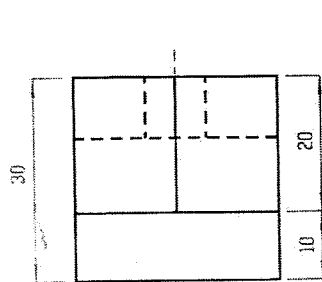
ACLARACIONES Y  
ACOTACIÓN EN CORTES

Lámina: 8 D

# RECORDAMOS EL PROCESO DE ACOTACIÓN:

EJEMPLO:

- 1-COTAS DE POSICIÓN
- 2-COTAS DE DIMENSIÓN DE DIÁMETROS Y RADIOS
- 3-COTAS DE DIMENSIÓN PARCIALES ALTO
- 4-COTAS DE DIMENSIÓN PARCIALES ANCHO
- 5-COTAS DE DIMENSIÓN PARCIALES PROFUNDIDAD
- 6-COTAS DE DIMENSIÓN TOTALES DE ALTO, ANCHO Y PROFUNDIDAD



Ver INTERNET

corte y sección

<https://youtu.be/vDd9BKj7Vz4>

Lámina: 8 E

# Dibujo Técnico

## Escala

Definimos ESCALA como la relación existente entre el tamaño de un dibujo y el tamaño del objeto real que representa.

tamaño del dibujo

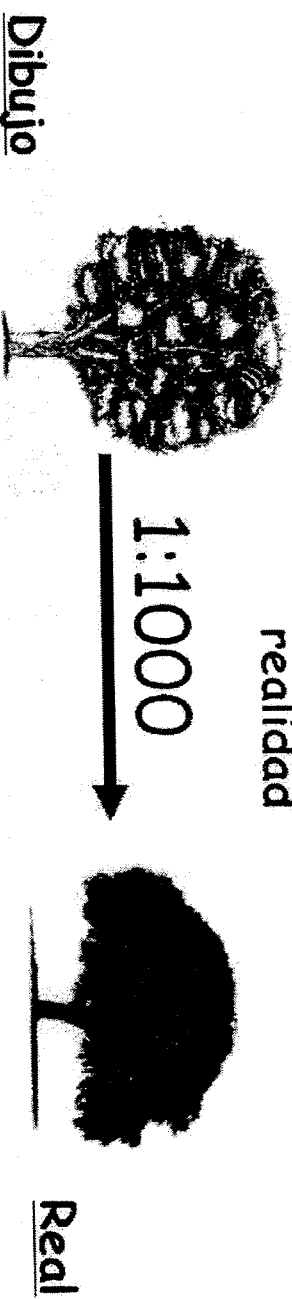
Escala =  $\frac{\text{tamaño del dibujo}}{\text{tamaño del objeto real}}$

tamaño del objeto real

**Escala de reducción** : el dibujo es más pequeño que la realidad, es decir, que ésta se ha reducido para poder representarla en el papel adecuadamente.

Ejemplo: 1:2  $\rightarrow$  1 cm en el dibujo representa 2 cm en la realidad o bien 1 m en el dibujo representa 2 m en la realidad, 1 km en el dibujo representa 2 km en la realidad...

**El dibujo es 1000 veces más pequeño que el árbol en realidad**



Las escalas establecen la proporción entre el tamaño de un dibujo y el tamaño del objeto real que representa,

de forma que si el dibujo es la mitad que la realidad lo será en cm, en m, en km o en la unidad que queramos utilizar para la medida. Por tanto, las escalas no tienen unidades (no se puede decir que una escala es 1:2 en centímetros o en metros... porque podemos usar la unidad de medida que queramos).

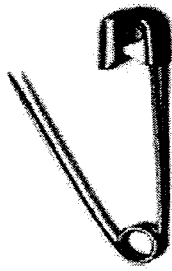
**Escala real o natural :** el dibujo representa la realidad a su mismo tamaño. Es la escala 1:1

**Escala de ampliación :** el dibujo es más grande que la realidad, es decir, que la realidad se ha ampliado para dibujarla en el papel.

Ejemplos: 2:1 → 2 cm en el dibujo representan 1 cm en la realidad, o 2 m en el dibujo representan 1 m en la realidad...

1/10 → 10 cm en el dibujo representan 1 cm en la realidad.

**El dibujo es dos veces más grande que en realidad**

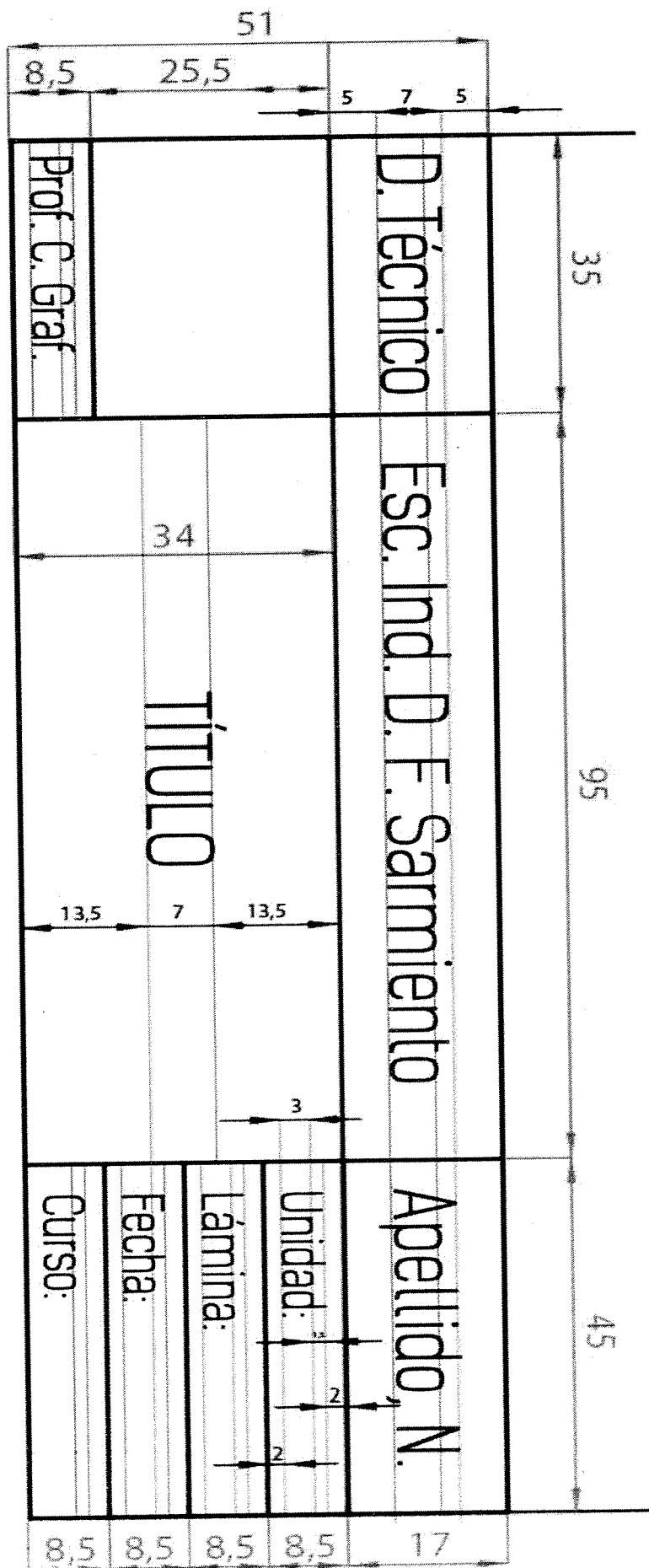


2:1



Dibujo

Real



8,5

25,5

51

5

7

5

Prof. C. Graf

D. Técnico

35

Esc. Ind. D. F. Sarmiento

34

TÍTULO

95

13,5

7

13,5

3

Apellido, N.

45

Unidad:

Lámina:

Fecha:

Curso:

2

2

2

8,5

8,5

8,5

8,5

17

