

## UNIDAD N° 1

### FUNDAMENTOS DEL DIBUJO TÉCNICO Y CROQUIZADO

---

#### **Módulo: Sistemas de Representación**

Se dice de los sistemas que utilizan el dibujo técnico para representar en el plano los cuerpos volumétricos.

El presente curso tiene como propósito fundamental capacitar al alumno para que adquiera los conocimientos básicos del dibujo técnico que le permitan representar e interpretar correctamente figuras y cuerpos geométricos, lo que incluye en la parte inicial el manejo de elementos de uso habitual en el dibujo técnico, como así también metodologías para el trazado de figuras geométricas, además el conocimiento de las normas del dibujo para el trazado de líneas, letras dimensionamiento de cuerpos formatos y plegados de hojas del dibujo.

Dentro de la primera etapa de aprendizaje se incluye el croquizado de cuerpos geométricos. Cabe señalar que en la actualidad el croquizado resulta una tarea muy importante ya que es frecuente pasar de este al dibujo asistido por computadora directamente.

Capacitado el alumno con los temas señalados anteriormente, tiene las herramientas necesarias para entrar en la representación plana de cuerpos volumétricos, seccionamiento y rotación de los mismos, para ello será necesario el correcto aprendizaje del tema vistas, que se complementará con la proyección diédrica, imprescindible para obtener verdadera magnitud de aristas y secciones que no aparecen en verdadera magnitud en ninguna de las vistas, estos temas deben ser complementados con el dimensionamiento normalizado, aplicación de escalas y uso adecuado de perspectivas que ayudan a comprender mejor la forma de los cuerpos.

En el curso, por ser lo más aconsejable para el alcance de los temas se trata la perspectiva axonométrica con énfasis en isometría y la oblicua o caballera.

El temario de la presente asignatura tiene dos propósitos: uno como conocimientos básicos para entrar con posterioridad al dibujo asistido por computadora, el otro es que el alumno logre los conocimientos necesarios para poder representar e interpretar gráficamente elementos de las distintas especialidades técnicas que puedan requerir los servicios del analista como profesional.

**NORMAS IRAM N° 4502 – Tipos de Líneas****1. NORMAS A CONSULTAR**

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



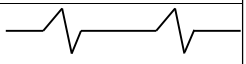

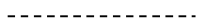



**2. OBJETO**

- 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

LINEAS					
TIPO	REPRESENTACION	DESIGNACION	ESPESOR	PROPORCION*	APLICACIÓN
<b>A</b>		Continua	gruesa	1	Contorno Visible
<b>B</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.
<b>C</b>					Interrupción en áreas grandes
<b>D</b>					Interrupción en cortes parciales
<b>E</b>		De trazos	media	0,5	Contornos ocultos
<b>F</b>		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
<b>G</b>		Trazo largo y trazo corto	Gruesa y media	1 0,5	Indicaciones de cortes y secciones.
<b>H</b>		Trazo largo y trazo corto	gruesa	1	Indicación de incremento o demasías.

**NORMAS IRAM N° 4503****Trazado de Letras y Números****1. NORMAS A CONSULTAR**

- 1.2 Para la aplicación de esta norma no es necesario la consulta específica de ninguna otra.

**2. OBJETO**

- 2.2 Establecer los tamaños y características de las letras y números a utilizar en dibujo técnico.

**3. CONDICIONES GENERALES****3.2 ALTURAS Y ESPESORES**

- 3.2.1 Las alturas nominales de las letras y números de los espesores optativos "A" y "B" serán los indicados en la Tabla I.
- 3.2.2 Las letras mayúsculas, minúsculas, los números y los renglones se relacionarán entre sí (Fig.1).
- 3.2.3 Partiendo de una altura nominal "A" se determinarán para las letras y números las características indicadas en la Tabla II.

- 3.3 INCLINACIÓN: La inclinación de las letras y números con respecto a la línea sobre la cual se trazan será 75° o 90° (Fig.2/3).

- 3.4 ANCHO. El ancho de las letras y números, tomando como base al cuadrículado de las figuras 2/3, podrá variarse a voluntad.

**Tabla I**

Altura de la letra mayúscula (h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
	2,5	3,5	5	7	10	14	20
<b>Espesor del Trazo (d)</b>							
<b>A (1/14 h)</b>	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4
<b>B (1/10 h)</b>	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

**Tabla II**

Características	Cota	Espesor	
		"A"	"B"
Altura de la letra mayúscula	h	1 h	1 h
Altura de la letra minúscula	c	0,7 h	0,7 h
Distancia entre las letras, según el espacio disponible	a	0,14 h	0,2 h
Distancia entre renglones	b	1,6 h	1,6 h

Letras y números, vertical (espesor "A")



Figura 3

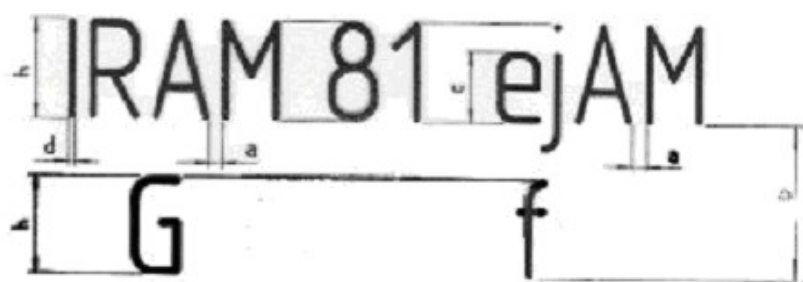


Figura 1

Letras y números, inclinados (espesor "A")



Figura 2

**NORMAS IRAM N° 4504****Formatos, y Plegados de Laminas****1. NORMAS A CONSULTAR**

IRAN 3001 – TEMA: Formatos de papeles.

IRAN 4508 – TEMA: Rotulo.

**2. OBJETO**

2.1 Establecer los formatos, elementos gráficos y plegado de láminas a utilizar en dibujo técnico.

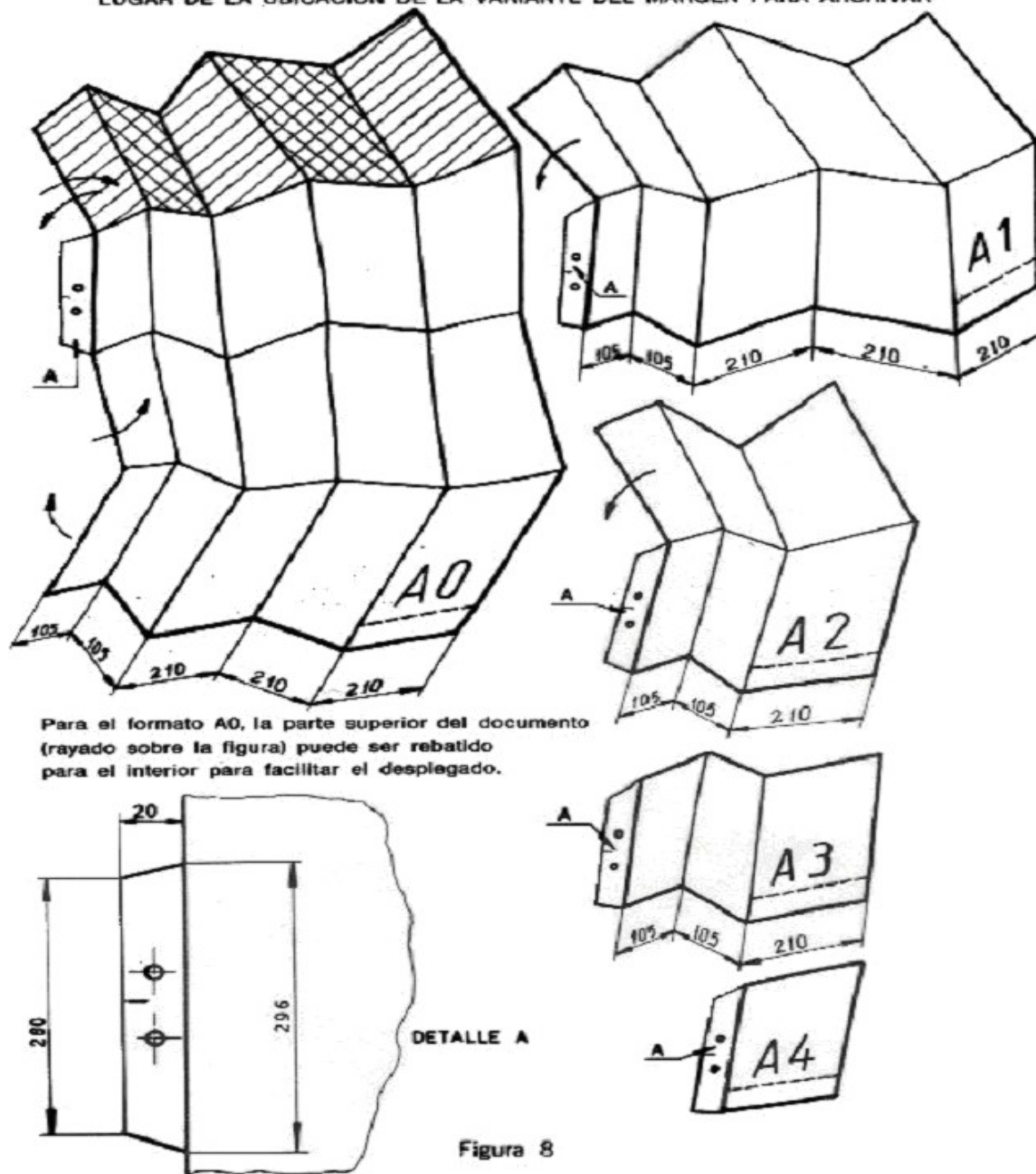
**3. CONDICIONES GENERALES**3.1 **Medidas.** Las medidas de la hoja sin recortar y el formato final (planos originales y copias recortadas) serán los indicados en la tabla siguiente:

DESIGNACION DEL FORMATO	FORMATO FINAL (mm)	HOJA SIN RECORTAR (mm)	MARGEN PARA RECORTAR (mm)
A0	841 ± 3 x 1189 ± 3	880 x 1230	10
A1	594 ± 2 x 841 ± 3	625 x 880	10
A2	420 ± 2 x 594 ± 2	450 x 625	10
A3	297 ± 2 x 420 ± 2	330 x 450	10
A4	210 ± 2 x 297 ± 2	240 x 330	10

3.2 **Posición.** Las hojas de dibujo pueden utilizarse con su lado más largo en posición horizontal o vertical.3.3 **Mayores.** Para obtener formatos mayores que el A0, se multiplicará sucesivamente este formato, de acuerdo con lo indicado en la Norma IRAM 3001. En caso de incluirse las coordenadas modulares el margen para el recuadro quedará reducido a 5 mm.3.4 **Alargados:** Los formatos alargados se obtendrán colocando formatos consecutivos, o iguales, unos a continuación de los otros.3.5 **Posición:** Para los formatos A4 y menores, la posición normal será vertical.3.6 **Margen para el archivado.** Se obtendrán dejando 25 mm en el borde izquierdo del formato final (fig. 2) y la variante.3.7 **Recuadro de zona útil.** Se obtendrá dejando la medida "a" en el borde superior derecho e inferior del formato final.3.8 **Rótulo.** Cada plano llevará en el ángulo inferior derecho un recuadro al rótulo, según se establece en la Norma IRAM 4508.**3.9 Plegados****Modulado:** El formato A4 (210 x 297) es el módulo del plegado, la forma de ejecución del plegado de los diferentes formatos, está resumida en la siguiente figura:



LUGAR DE LA UBICACIÓN DE LA VARIANTE DEL MARGEN PARA ARCHIVAR



## CROQUIZADO

### Trazado a mano libre o alzada

Generalmente, realizar el croquis es el primer paso para la representación de un cuerpo, equipo, pieza mecánica, construcción civil, etc.

En la actualidad este paso ha tomado mayor relevancia, ya que es habitual pasar del croquis o boceto al dibujo final en la computadora, por este motivo es que la confección del croquizado merece especial atención.

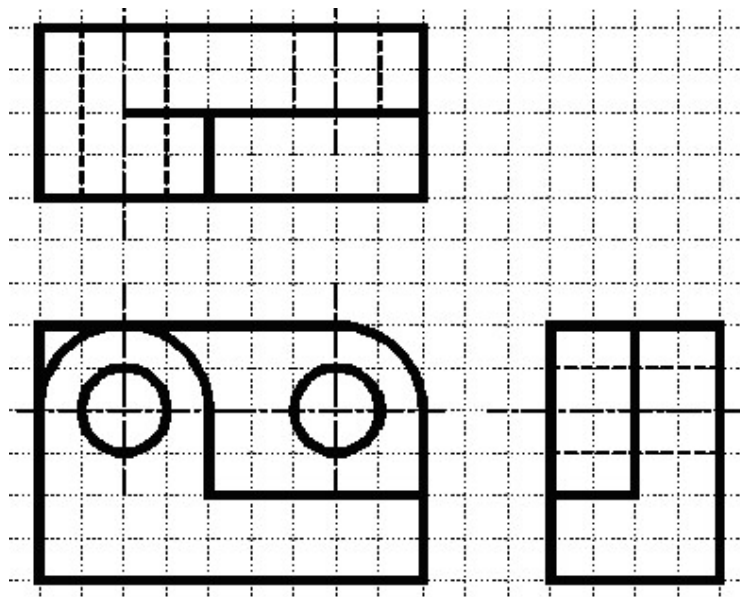
El croquizado se obtiene en base al dibujo a mano libre o alzada y por tal motivo daremos algunas indicaciones que resultan de utilidad para aquellos que se inician en el dibujo.

### Principios técnicos del trazado

Se utiliza un lápiz de mina blanda y papel de croquizado y goma.

Resulta de ayuda trabajar sobre hojas cuadrículadas, como lo muestra la Figura 1, ya que facilitan el trazado de verticales y horizontales y permiten una mejor evaluación de las proporciones del dibujo. El respeto a la proporcionalidad es un tema clave para que no surjan dudas del pasaje del croquis al diseño por computadora.

FIGURA 1

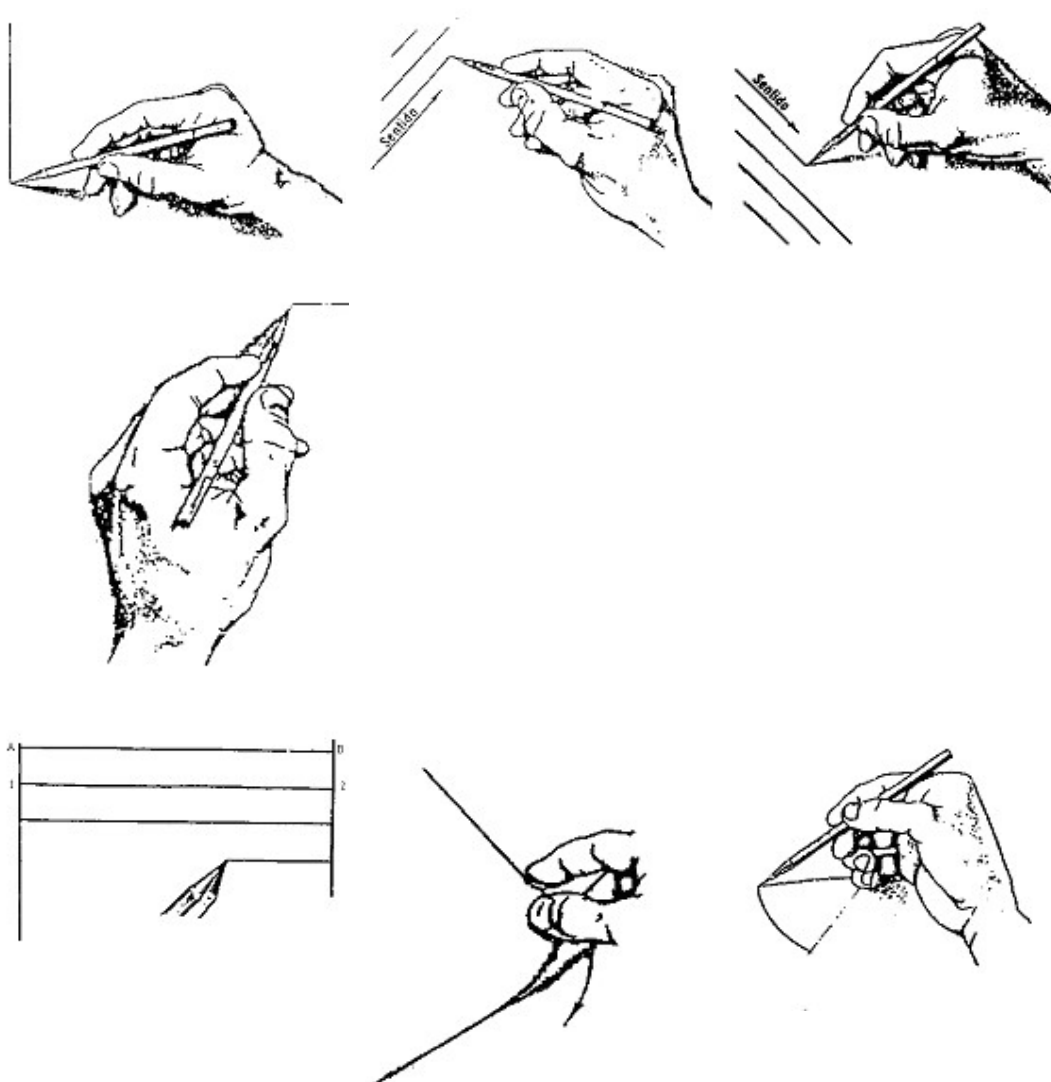


Guía cuadrículada  
para el trabajo de  
mano alzada



Con respecto a los trazos, y especialmente cuando no se tiene la guía cuadriculada, es conveniente determinar previamente los extremos de la recta para luego con pequeños trazos suaves insinuar la línea deseada, una vez que se obtiene a la vista se pasará un trazo firme que quedará como definitivo. Para un trazado correcto debe apoyarse sobre el tablero el antebrazo y dejar libre la mano. Es el antebrazo que irá cambiando de lugar de apoyo para que la mano trabaje libre. Con esta sencilla técnica y la correcta evaluación de proporciones, cualquier persona con una práctica mínima puede obtener buenos croquis. En el caso de rectas inclinadas en la Figura 2. Usted puede observar el sentido que debe darle al trazo para tener un mejor resultado.

FIGURA 2



Debe considerarse que el papel puede rotarse y colocarse en la posición que se considere más favorable; debe tenerse presente que siempre es más fácil trazar horizontales.

## Proporciones

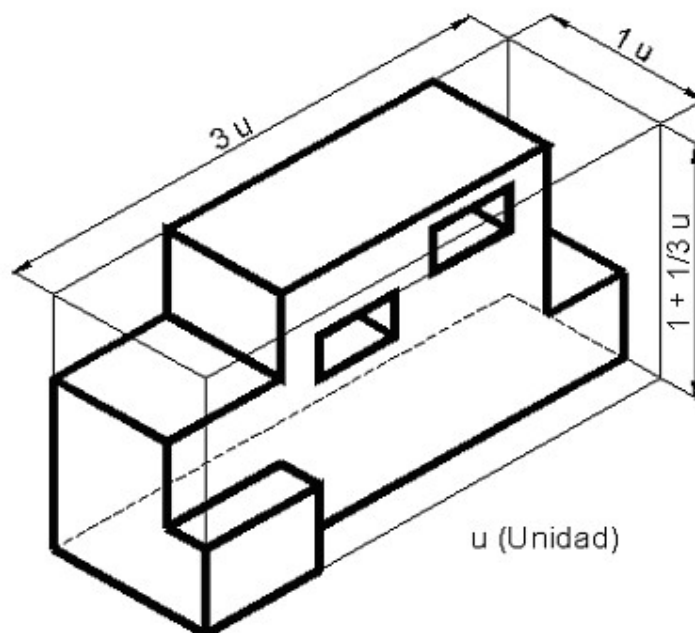
Una proporción es la cantidad de veces que entran las otras dos dimensiones de un supuesto paralelepípedo que debe encerrar al cuerpo que queremos dibujar. Este es el punto más difícil de cumplir y el más importante para tener éxito en el trabajo. Para ello, antes de empezar a dibujar, debe tenerse idea precisa de todo lo que debemos incluir en el dibujo, de lo contrario lo más probable es que el resultado final no sea satisfactorio. Cuando un croquis no resulta claro, (por ejemplo, no se cumplen proporciones correctamente) es muy probable que las dudas que quedan hagan que el dibujo deba rehacerse. En el caso de tratarse de algo que no pueda transportarse: máquinas, superficie de terreno, habrá que volver al lugar con la correspondiente pérdida de viáticos y horas de trabajo.

## Croquizado de cuerpos geométricos considerando las proporciones

Observamos el cuerpo de trazo grueso y aunque no tenemos medidas, podemos visualmente establecer proporciones. Para ello conviene pensar en un paralelepípedo que contenga el cuerpo, tal como se ha realizado en la Figura 3. Antes de comenzar a dibujar establecemos proporciones visualmente entre ancho, alto y profundidad del paralelepípedo auxiliar, lo cual nos permitirá ubicarlo en el espacio de papel disponible. Este es el paso más importante, de no hacerlo correctamente, corremos el riesgo de tener que borrarlo y comenzar cuando creemos estar en la faz final.

En el ejemplo que mostramos en la Figura 8 podemos observar que la altura es un poco mayor que el ancho, podríamos decir  $1/3$  más, no es necesario mayor precisión; con respecto a la profundidad, podríamos estimar que cabe aproximadamente 3 veces el ancho.

Con esta idea trazamos el paralelepípedo que contiene el cuerpo que deseamos representar, hacer el resto es como tallar una madera; iremos a cada uno de los sectores y con el mismo criterio de proporción le daremos al cuerpo las formas que nos muestra, tomando como referencia las aristas del paralelepípedo auxiliar. FIGURA 3

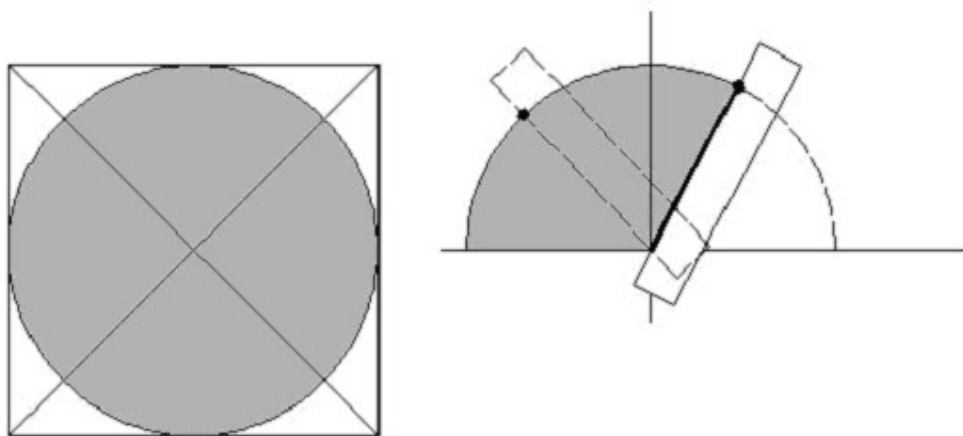


## Ejemplo de trazados especiales

### Trazado de circunferencia

Se traza un cuadrado de lado igual al diámetro de la circunferencia deseada, luego se trazan las diagonales y queda determinado el centro de la circunferencia. Con un papel cualquiera puede tomarse el radio de la circunferencia y trasladarlo a otros puntos con lo que se conseguirá mayor cantidad de puntos para el trazado. Se unen a pulso los puntos obtenidos, esta operación puede realizarse girando el papel de dibujo.

FIGURA 4

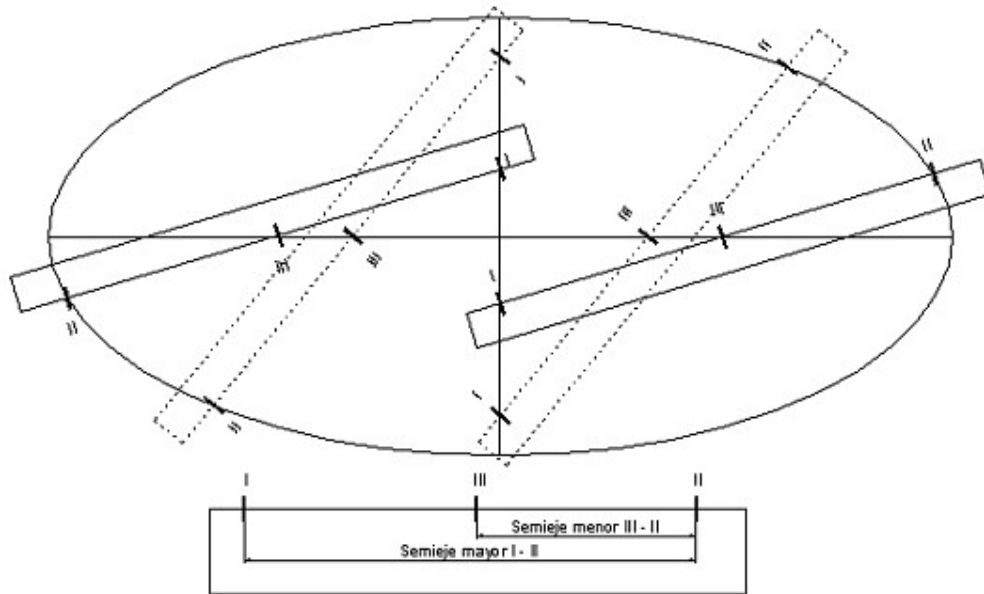


### Trazado de elipses

Un método muy conocido y práctico es utilizar una tira de papel y volcar sobre él, las medidas de los semiejes mayor y menor de la elipse que son datos.

Sobre la tira de papel volcamos la medida del semieje mayor: I – II, luego a partir de II hacia adentro llevamos la medida del semieje menor: II – III. Luego la tira de papel se coloca en sucesivas posiciones de tal forma que I se traslade sobre el eje vertical y III sobre el horizontal, así se obtendrá la cantidad de puntos que se estime necesario para el trazado de la elipse. En la figura que sigue Usted puede observar una elipse realizada con el método descripto.

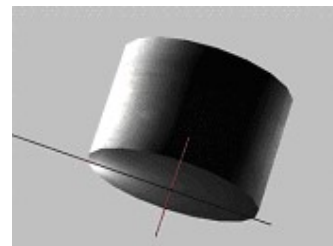
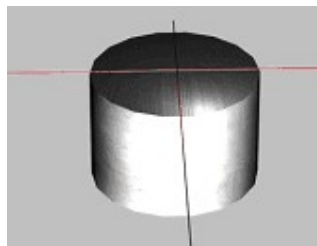
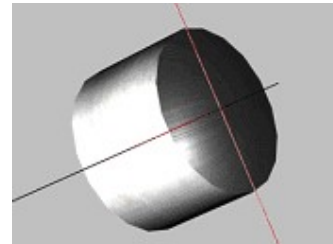
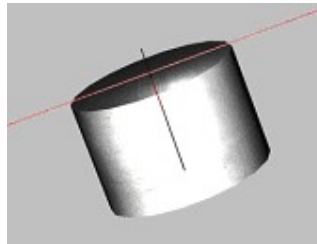
FIGURA 5



Las elipses pueden ser trazadas según el método que se puede observar en la Figura 5.

FIGURA 11

Trazos de elipses de bases de cilindros las 4 posiciones diferentes.  
El eje del cilindro es perpendicular al eje o diámetro mayor de la elipse en todos los casos.



## Elipse en una perspectiva isométrica

En la Figura 6 se advierte claramente el procedimiento que sirve para determinar centros de arcos de circunferencia con los que podrán trazarse tramos de arcos que determinaran las elipses, forma que adquieren las circunferencias en la perspectiva isométrica.

FIGURA 6

