



Universidad Nacional Autónoma de México



Escuela Nacional Preparatoria

**Secretaría Académica
Colegio de Dibujo y Modelado**

Guía de estudio de DIBUJO CONSTRUCTIVO I

Iniciación Universitaria 2° año
Clave: 1212
Plan: 1996

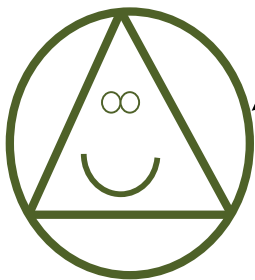
Autor

**Yolanda María Lomelí Rodríguez
Revisión y actualización 2014: Ignacio Hernández Vicente
Yolanda María Lomelí Rodríguez**

Coordinación: Nora Judith Medina Cervantes

**Escuela Nacional Preparatoria.
Directora General: Mtra. Silvia Jurado Cuellar.
Secretario Académico: Biól. Alejandro Martínez Pérez.**

**Dibujos hechos a mano: Yolanda María Lomelí Rodríguez.
2da. Edición: 2014.
Universidad Nacional Autónoma de México.
Escuela Nacional Preparatoria.
Dirección General.
Adolfo Prieto 722, Col. Del Valle.
C.P. 03100,
México D. F.
Impreso en México.**



PRESENTACIÓN

Antes que nada, te sugiero que leas la guía completa para que puedas entender cada tema, pues las unidades están seriadas, si logras entender cada paso, te resultará más fácil aprobar tu examen.

El objetivo de la presente guía, es ayudarte en la preparación del examen extraordinario de una manera ordenada: leyendo conceptos y aplicándolos en actividades relacionadas con el tema de estudio.

Está diseñada para que puedas estudiar de manera independiente, sin embargo te sugerimos solicitar en la Secretaría Académica de tu plantel, la información sobre asesorías de esta materia, en especial para la resolución de los ejercicios prácticos.

Esta guía contiene ejercicios básicos que ejemplifican los temas tratados en el curso incluyendo, al final de la guía, un apartado con respuestas a los ejercicios teóricos.

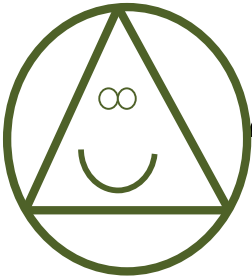
Los objetivos más relevantes por unidad son los siguientes:

Primera unidad:

- a) Conocer la diferencia entre un material y un instrumento de dibujo.
- b) Adquirir la habilidad para dominar lo que se conoce como calidad de trazo.
- c) Diferenciar el concepto entre línea, recta, semirrecta y segmento de recta.

Segunda unidad:

- a) Conocer las propiedades de los elementos básicos de la Geometría Plana, la relación que existe entre ellos y el análisis de los diversos polígonos que pueden formar.
- b) Adquirir la habilidad de dibujar con trazo geométrico la solución de problemas.



Tercera unidad:

- a) Conocer qué es un Sistema de Proyección.
- b) Conocer la clasificación de los Sistemas de Proyección.
- c) Adquirir la habilidad de realizar la representación gráfica de un elemento geométrico de forma básica.

Cuarta unidad:

- a) Conocer que es un sistema de medición.
- b) Dominar el concepto de “croquis”.
- c) Conocer las variantes de las proyecciones axonométricas y oblicuas.

Encontrarás que los temas se tratan de una manera general, sugiriéndote ligas de consulta y bibliografía que te ampliará el conocimiento del tema.

Recuerda que es importante, llegar media hora antes a tu escuela, para que localices el salón donde se te aplicará el examen, además te sugiero presentarte con el material que se requiere para realizar la parte práctica, y es el siguiente:

- a) 3 hojas blancas de block para dibujo 31.5 x 44.0 cm. con margen y recuadro para los datos en trazo “definitivo”, y con guías para el rotulado en calidad “tenue”.
- b) 1 regla “T” de 60 cms.
- c) 1 juego de escuadras (escuadra y cartabón) de 28 cms.
- d) 1 lápiz H , 1 lápiz 2H y 1 lápiz 4H.
- e) 1 goma blanca.
- f) 1 franela pequeña para retirar los restos de goma.
- g) masking tape (20 cms. aprox).
- h) 1 compás de precisión.
- i) 1 sacapuntas con buen filo.

Recuerda que sin material de dibujo no podrás realizar el examen práctico.

¡TE DESEO MUCHA SUERTE!



	ÍNDICE.	Pag.
	PRESENTACIÓN.	
	INTRODUCCIÓN.	9
	MAPA CONCEPTUAL DE LA MATERIA DIBUJO CONSTRUCTIVO I.	9
1	PRIMERA UNIDAD: TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO GEOMÉTRICO LINEAL. Intensión educativa.	10
1.1	Instrumentos y materiales de dibujo: Objetivo.	10
	a) Los instrumentos de apoyo para el trazo.	10
	b) Los instrumentos de trazo.	12
	c) Los instrumentos para borrar.	15
	d) Los instrumentos para medir.	16
	e) Los materiales para dibujar.	16
	f) El material para elaborar las maquetas.	17
	g) Ligas de consulta,	18
	h) Resumen y bibliografía.	18
1.2	La línea en el Dibujo Constructivo: Objetivo.	19
	a) Las calidades de trazo.	18
	b) Ligas de consulta.	20
	c) Los hábitos de trabajo.	20
	d) Resumen.	21
1.3	Composición gráfica y la rotulación. Objetivo. Bibliografía de la Unidad. Cuestionario No. 1 Ejercicios prácticos de la Primera Unidad. Rúbrica de evaluación.	22 23 24 24 25
2	SEGUNDA UNIDAD: TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO DE GEOMETRÍA PLANA. Intensión educativa.	26
2.1	La línea y la recta. Objetivo.	26
	a) La relación entre las rectas.	26
	b) Problemas básicos de la geometría plana con rectas.	28
	c) Rúbrica.	29
	d) Ligas de consulta.	29
2.2	Los ángulos.	30
	a) Clasificación de ángulos.	30
	b) Solución de problemas geométricos usando la escuadra y el cartabón.	31
	c) Rúbrica de evaluación.	32
	d) Ligas de consulta.	32

2.3	El plano.	33
	a) Perímetro.	33
	b) Área.	33
2.4	El triángulo.	33
	a) Clasificación por sus lados.	33
	b) Clasificación por sus ángulos.	34
	c) Propiedades generales.	34
	d) Problemas básicos para el trazo de triángulos.	34
	e) Rúbrica de evaluación.	37
2.5	Los cuadriláteros.	37
	a) Paralelogramos.	37
	b) Los no paralelogramos (trapeacios y el trapecoide).	38
2.6	Los polígonos.	39
	a) Clasificación.	39
	b) Semejanza, congruencia y equivalencia.	39
	c) Problemas básicos del trazo de polígonos.	40
	d) Rúbrica de evaluación.	41
2.7	El círculo.	41
	a) Elementos y propiedades del círculo.	42
	b) División de la circunferencia en un número de partes iguales.	42
	c) Rúbrica de evaluación.	43
	d) Ligas de consulta.	43
	e) Resumen.	43
	Bibliografía de la Unidad.	43
	Cuestionario No.2.	44
	Ejercicios prácticos de la Segunda Unidad.	44
	Rúbrica de evaluación.	46
3	TERCERA UNIDAD: TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO CONSTRUCTIVO I.	46
	Intensión educativa.	
3.1	Introducción a los sistemas de proyección.	46
	Objetivo.	
	a) La geometría descriptiva.	46
3.2	El espacio geométrico.	47
3.3	El punto en el espacio y su proyección.	47
	a) Concepto de proyectante.	47
	b) Definición de proyección ortogonal y cónica.	48
3.4	La proyección ortogonal.	49
	a) El ángulo diedro.	49
	b) El triedro trirrectangular.	50
	c) Ligas de consulta.	50

3.5	La ubicación de los objetos en el espacio.	51
	a) La montea del espacio.	51
	b) La montea monoplanar.	52
	c) La montea biplanar.	52
	d) La montea triplanar.	55
	e) Ejemplo de proyección de un punto.	56
	f) Resumen.	58
3.6	La recta en el espacio.	58
	a) Las rectas paralelas.	59
	b) Las rectas perpendiculares.	60
	c) Las rectas generales.	61
	d) Ejemplo de proyección de una recta.	61
	e) Ligas de consulta.	63
3.7	El plano en el espacio.	64
	a) Los planos paralelos.	64
	b) Los planos perpendiculares.	65
	c) Los planos generales.	66
3.8	El cuerpo geométrico.	67
	a) La pirámide.	67
	b) El prisma.	67
	c) El cilindro.	68
	d) El cono.	68
	e) La esfera	68
	f) El cuerpo truncado.	69
	g) Ligas de consulta.	69
	h) Resumen.	69
	Bibliografía de la Unidad.	70
	Cuestionario No.3	70
	Ejercicios prácticos de la Tercera Unidad.	70
	Rúbrica de evaluación.	70
4	CUARTA UNIDAD: TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO CONSTRUCTIVO II.	71
	Intensión educativa.	
4.1	Sistemas de medición.	71
	Objetivo.	
	a) La escala.	71
4.2	El croquis acotado.	71
	a) La cota.	72
	b) Ligas de consulta.	73
4.3	La técnica de los levantamientos físicos.	73
4.4	Las proyecciones de tres dimensiones y sus variantes.	73
	a) Las proyecciones axonométricas.	74

b) Las proyecciones oblicuas.	75
4.5 Los elementos y volúmenes básicos de la geometría.	77
a) Cómo representar un punto en isométrico.	77
b) Cómo representar una recta en isométrico.	78
c) Cómo representar un plano en isométrico.	79
d) Cómo representar en isométrico un plano horizontal circular.	79
e) Cómo representar volúmenes en isométrico.	80
f) Ligas de consulta.	81
g) Resumen.	82
Bibliografía de la Unidad.	82
Cuestionario No.4	82
Ejercicios prácticos de la Cuarta Unidad.	83
Rúbrica de evaluación.	83
BIBLIOGRAFÍA GENERAL DE LA GUÍA	83
ÍNDICE DE PÁGINAS WEB DE LA GUÍA	84
SOLUCIÓN A CUESTIONARIOS	85
SOLUCIÓN A EJERCICIOS PRÁCTICOS DE LA TERCERA UNIDAD	87
Fin de la guía.	89

INTRODUCCIÓN

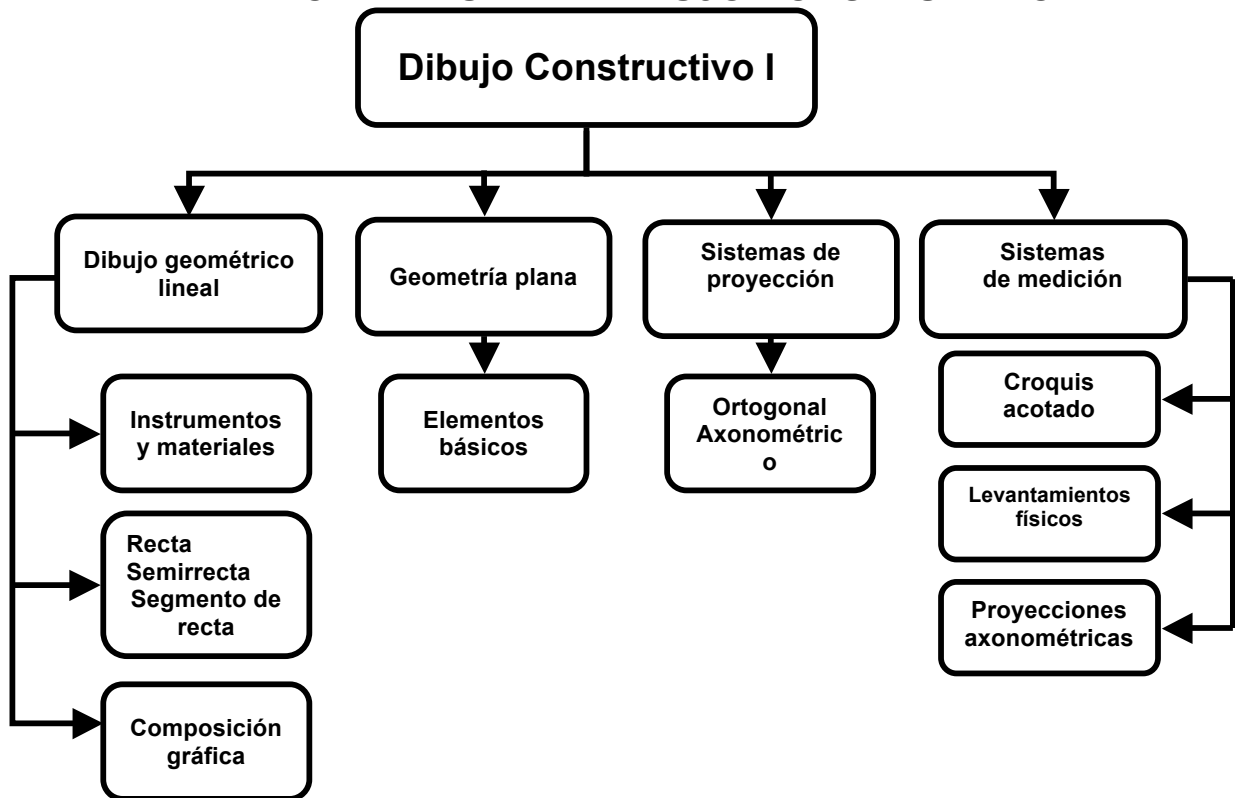
Dibujar es expresarse gráficamente. Es un lenguaje universal que ha servido al ser humano para expresar sus pensamientos en todas las épocas, realizándose sobre diferentes materiales y con la ayuda de diversas herramientas. Así encontramos desde pinturas en cavernas hasta dibujos hechos actualmente por computadora. Si quisieras representar figuras planas y volúmenes como el cubo, una pirámide o un cilindro por medio del **Dibujo Constructivo**, tendrás que estudiar esta guía que te ayudará en el proceso, desde los conceptos elementales hasta los volúmenes básicos de la Geometría.

Encontrarás relación entre **Dibujo Constructivo I** y **Geometría Analítica**, en la que se estudian las fórmulas relacionadas con cada dibujo y si decides continuar tus estudios en el Área I Físico-Matemáticas, podrás profundizar estos temas en la materia de Dibujo Constructivo II. Si sigues la secuencia de los temas y haces tus ejercicios en limpio utilizando el material adecuado para dibujar, no tendrás ningún problema.

La materia de **Dibujo Constructivo I**, contiene cuatro unidades, que son:

- Primera Unidad:** Tecnología básica del dibujo geométrico lineal.
- Segunda Unidad:** Tecnología básica del dibujo de geometría plana.
- Tercera Unidad:** Tecnología básica del dibujo constructivo I.
- Cuarta Unidad:** Tecnología básica del dibujo constructivo II.

MAPA CONCEPTUAL DE DIBUJO CONSTRUCTIVO I



PRIMERA UNIDAD.

TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO GEOMÉTRICO.

Intención educativa: Que el alumno conozca los instrumentos de dibujo y aplique los conceptos propios del lenguaje de la Geometría.

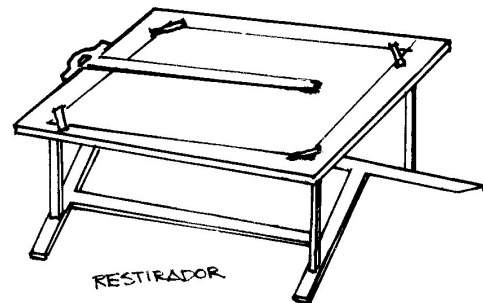
1.1 Instrumentos y materiales de dibujo.

Objetivo: El alumno identificará los diferentes instrumentos y materiales de dibujo para usarlos correctamente.

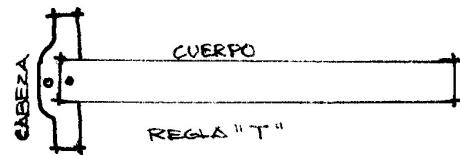
a) Los instrumentos de apoyo para el trazo.

La mesa de dibujo o restirador: Su función es ofrecer una superficie de apoyo para dibujar y a la vez de sostén de los materiales de trabajo, debe de ser plana, lisa y resistente. En caso contrario ésta, se deberá forrar para que tenga una superficie adecuada para poder dibujar. Debe tener una inclinación y altura adecuadas, así como estabilidad al dibujar (que no “cojee”).

El borde seleccionado para apoyar la regla “T” debe ser lo más recto posible, si eres diestro usarás el borde izquierdo, si eres zurdo usarás el borde derecho.



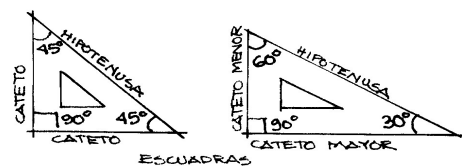
La regla “T”: Sirve para trazar líneas horizontales paralelas y como soporte para utilizar las escuadras. La regla “T” es portátil y sólo se usa el borde superior del cuerpo, pues los dos bordes (superior e inferior) no son necesariamente paralelos; consta de dos partes: cabeza y cuerpo, y no se debe usar para cortar, pues se puede dañar.



Las reglas “T” se fabrican con la cabeza fija o con la cabeza móvil, ésta última es útil cuando ya se tiene un dibujo en proceso y se desea continuarlo, se pega la lámina sobre el restirador y se ajusta la regla a las líneas horizontales ya trazadas sobre el dibujo, al coincidir se atornilla la cabeza quedando fija y lista para continuar.

Un error frecuente es que el alumno quiere apoyar la regla “T” en el borde superior del restirador, tratando de hacer rectas verticales, pero normalmente el restirador no tiene sus lados entre sí a 90° exactos, por lo que en lugar de una vertical dibujan una línea oblicua (inclinada), por eso nunca lo hagas. Recuerda que con la regla “T” solamente trazarás horizontales.

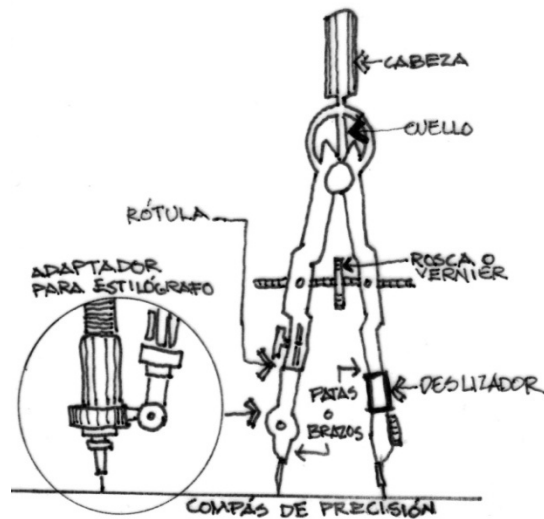
Las escuadras: Son 2 triángulos de acrílico, de policarbonato o madera, y aunque es común denominarlas juego de escuadras, una de ellas tiene ángulos de 90° , 60° y 30° , su denominación correcta es cartabón; la otra tiene un ángulo de 90° , y dos de 45° , y su denominación correcta es escuadra.



De preferencia deben ser transparentes, resistentes y no fosforescentes. No se pueden usar para cortar ni usar con marcadores y siempre deben limpiarse con agua y jabón. Se deben usar escuadra y cartabón sin bisel para poder rotarlas de manera cómoda, según

la naturaleza del dibujo ya que combinándolas se pueden trazar rectas en diferentes ángulos, lo cual estudiaremos más adelante.

El compás de precisión: Se utiliza para trazar arcos de circunferencia y circunferencias precisas. Consta de cabeza y dos brazos. La abertura de sus brazos se controla por un mecanismo de rosca o vernier, el cual permite un ajuste más exacto de éstas y las mantiene firmes, lo que asegura un trazo sin variaciones; es el adecuado para dibujo constructivo. Puede tener un adaptador para entintar fijando la pluma (estilógrafo) a un extremo del aparato.



Existen otro tipo de compases que en este curso no se utilizarán como son:

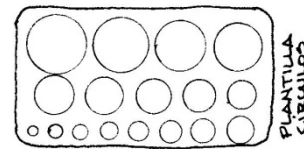
Compás de uso general: que se pueden abrir sus brazos fácilmente con las manos.

Compás de bomba ó bailarina: para trazo de curvas de radio muy pequeño.

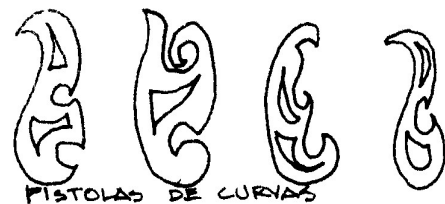
Compás de puntas secas: Para el traslado de medidas o división de longitudes. Ambos brazos tienen puntas de agujas de acero.

Compás de vara: Para trazo de curvas de radio muy grande.

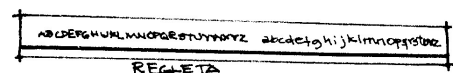
Las plantillas: Son láminas de plástico con múltiples perforaciones de diferentes formas y tamaños que sirven para trazar círculos, cuadrados, elipses, letras, muebles, etc. También se fabrican para letras y números de diferente tipografía.



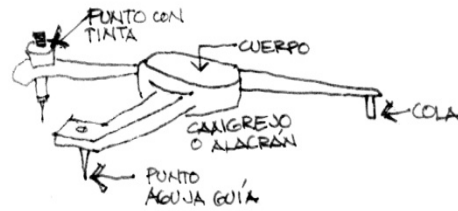
El curvígrafo y la pistola de curvas: se utilizan para trazar curvas que no se pueden trazar con el compás o son de múltiples centros, y éstos se desconocen. Aunque es posible encontrar los centros de trazo, esto se hace cuando no es necesario hacer la demostración geométrica.



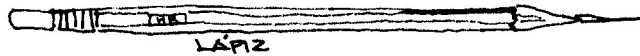
Las plantillas de letras y las regletas: se utilizan para trazar letras y números de diferente tamaño.



El cangrejo o alacrán: es un instrumento que cuenta con un mecanismo que permite trazar letras con gran precisión con el apoyo de las reglas.



b) Los instrumentos de trazo.



El **lápiz** es la herramienta básica para dibujar, **consta de dos partes**: la **mina** (grafito o carbón) y la **cubierta** (la madera). Se clasifican de manera general en **duros y suaves**, lo cual depende de la proporción entre el grafito y la arcilla que contengan la mina.

Lápiz suave: cuando la proporción de grafito es mayor que la arcilla, entonces llevarán inscrita la letra **"B"** (Black: negro) precedida de un número (**B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B y 7B**). Mientras sea mayor el valor del número que precede la letra **"B"** será más suave.

Lápiz duro: cuando es la arcilla la que domina, llevan inscrita la letra **"H"** (Hard: duro), también precedida de un número (**2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H, 9H**). Mientras sea mayor el valor del número que precede la letra **"H"** será más duro y sus tonalidades serán más claras.

Lápiz intermedio: cuando la proporción de arcilla y de grafito es igual y se puede identificar por las letras **"HB"**. Este tipo de lápiz es el adecuado para aprender a dibujar, porque permite borrar con cierta facilidad y el papel no se marca con facilidad. Al tener cierta habilidad se puede cambiar a lápices más duros.

Para trabajar en dibujo constructivo, se recomienda el empleo de tres lápices: H, 2H y 4H y su uso debe ser de la siguiente manera:

Lápiz 4H: su mina es dura y densa, se emplea para líneas de trazo inicial de todo dibujo, líneas finas, líneas auxiliares para trazar letras, líneas de eje, rayados (ashurados). Al utilizar éste tipo de lápiz no hay que presionar mucho al dibujar, ya que deja marcas en el papel y no se borra con facilidad.

Lápiz 2H: su mina es semidura y se usa para trazar líneas definitivas delgadas, líneas ocultas, cabezas de flecha, letras y números. Su trazo no se borra fácilmente si se dibuja fuerte.

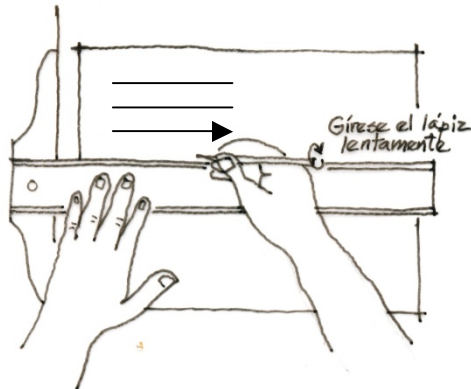
Lápiz H: su mina es semiblanda, una graduación más dura que **"HB"**. Se usa para dibujar líneas definitivas gruesas, aristas o contornos visibles, así como para letras.

El portaminas: se emplea como **sustituto de los lápices**, utilizando puntillas intercambiables (minas), que se designan de acuerdo al grosor de la mina empleada; generalmente usamos el grosor 0.5mm. Hay que tener cuidado al dibujar con el portaminas, pues estos tienen la punta cilíndrica y **su posición siempre debe ser perpendicular a la superficie del papel**.

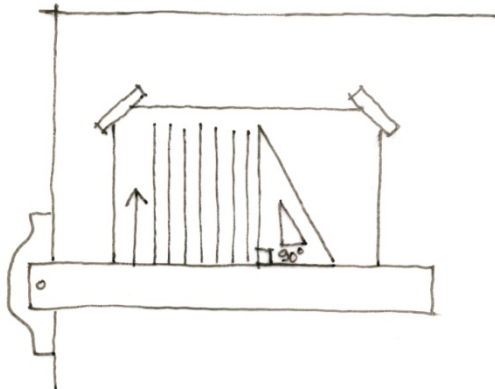
Si se usan minas más gruesas, hay que afilarlas y su uso será igual que el de un lápiz. **Al trazar con el lápiz**, éste **se tiene que ir girando** con los dedos índice y pulgar, para que la mina **se desgaste uniformemente** porque el sacapuntas la deja afilada como el vértice de un cono. La posición correcta de trazo es de aproximadamente 30°, porque permite el giro sin dificultad y da más vida útil al grafito.

¿Cómo trazan los diestros?

Los **diestros** (que escriben con la mano derecha) deben trazar las **horizontales**, apoyándose en la regla "T", **de izquierda a derecha**. Si son varias horizontales, se traza primero la de arriba y se van trazando las de abajo en secuencia.

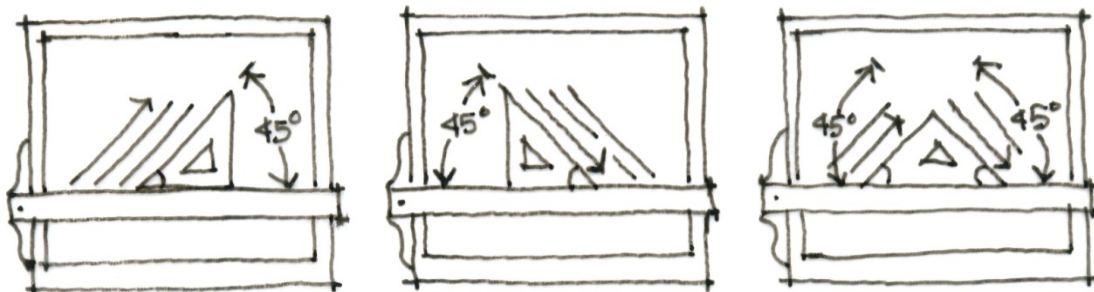


Para trazar **verticales**, se trazan de **abajo hacia arriba**, apoyando la escuadra en la regla "T". Y si son varias verticales se traza primero la del lado izquierdo y se va avanzando hacia la derecha. Así evitas ensuciarte el puño y por consecuencia tu trabajo.

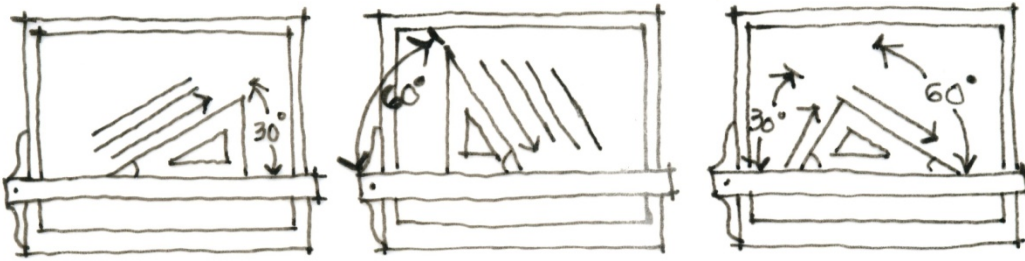


Al realizar los trazos, en el campo grafico, desplazando la escuadra de izquierda a derecha, se recomienda hacerlos de abajo hacia arriba y cuando se desplaza la escuadra de derecha a izquierda se recomienda trazar de arriba hacia abajo.

Dirección de los trazos con la escuadra:

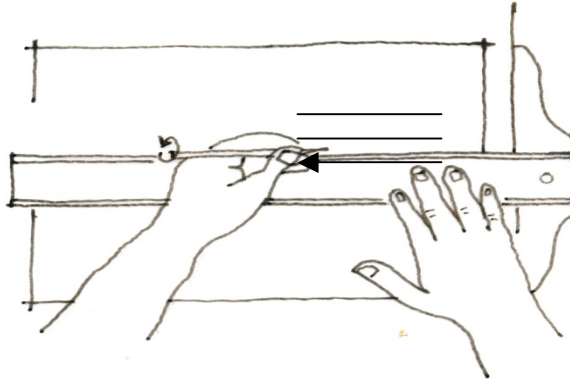


Dirección de los trazos con el cartabón:

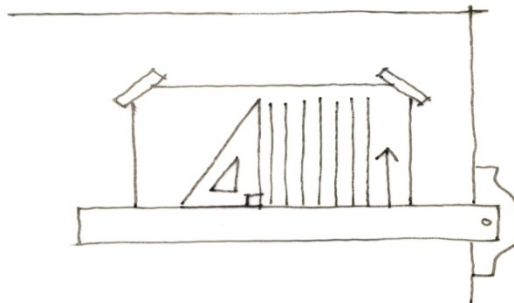


¿Cómo trazan los zurdos?

Los **siniestros ó zurdos** (que escriben con la mano izquierda) deben trazar las **horizontales**, apoyándose en la regla "T" **de derecha a izquierda**. Si son varias horizontales, se traza primero la de arriba y se van trazando las de abajo en secuencia.

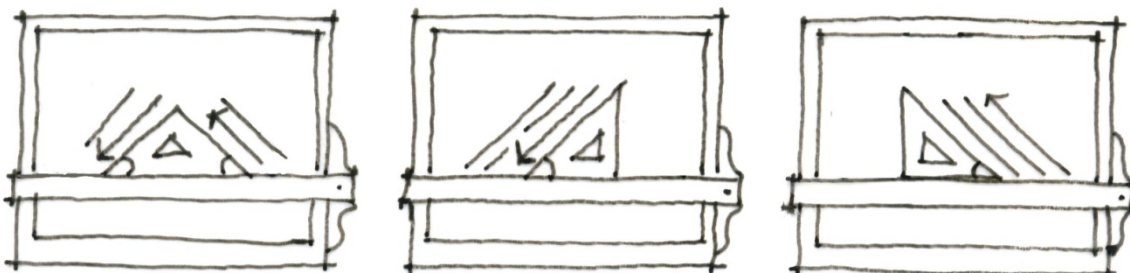


Para trazar **verticales**, se trazan **de abajo hacia arriba**. Y si son varias verticales se traza primero la del lado derecho y se va avanzando hacia la izquierda. Así evitas ensuciarte el puño y por consiguiente tu trabajo.



Al trazar una línea inclinada desplazando la escuadra hacia la derecha, se debe trazar de arriba hacia abajo, y al trazar una línea inclinada desplazando la escuadra hacia la izquierda, se debe trazar de abajo hacia arriba

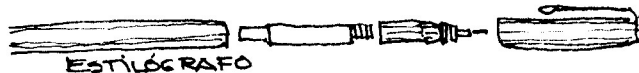
Trazos con la escuadra:



Trazos con el cartabón:



Los estilógrafos: se utilizan para trazar líneas **entintadas**. Los encuentras de diferentes grosores y marcas, con cartuchos reutilizables o desechables.



Para trazar con tinta se siguen las mismas direcciones de trazo que se hacen con el lápiz, sólo que se debe tener cuidado que al entintar, no se mueva la mano muy rápido, pues la tinta escurre lentamente por el estilógrafo y pueden quedar espacios sin entintar.

No hay que presionar mucho el estilógrafo pues podemos deformar la punta. Se debe dejar secar la tinta antes de apoyarte sobre la línea recién entintada, porque se puede manchar y no es necesario girar el estilógrafo, como se hace con el lápiz.

El estilógrafo debe estar en posición vertical y cuidar que la tinta no se corra por debajo de las escuadras o de las plantillas.

Al guardar tus estilógrafos debes cuidar de que queden en posición vertical con la punta hacia arriba, sino la tinta se secará en la punta y los puede tapar, por lo que constantemente hay que lavarlos.

Los trazos con estilógrafos solamente se deben hacer cuando están sobre el papel albanene, y para corregirlos se pueden borrar con goma amarilla (Rotring T20) especial para tinta o con navaja raspando suavemente con mucho cuidado. Después de borrar hay que pasar la goma blanca para que el papel vuelva a quedar casi con la misma textura de fabricación para poder hacer el trazo sin riesgo de que se manche.

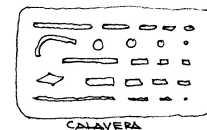
c) Los instrumentos para borrar.

La goma blanca: generalmente es de consistencia blanda y sirve para borrar los trazos y manchas dejadas por el lápiz.

La goma amarilla (Rotring T20): es una goma especial que contiene cierto porcentaje de solvente y se emplea para borrar tinta china solamente en papel vegetal (albanene). Se deben usar lo mínimo pues son muy abrasivas con el papel.



La calavera metálica: es una lámina de protección con diferentes perforaciones que nos permiten borrar líneas o detalles pequeños, sin alterar el resto del dibujo.

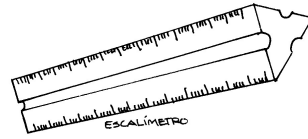


El cepillo para dibujo: se utiliza para retirar las partículas de goma y polvo sobre el papel en el que se trabaja, evitando tallarlo y así conservar limpio el dibujo.

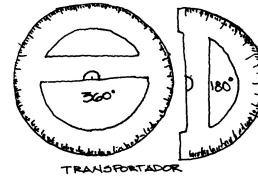


d) Los instrumentos para medir.

El escalímetro: se utiliza para efectuar mediciones a diferentes escalas, las cuales representan medidas proporcionales específicas. Por ejemplo 1:100, 1:50, 1:20, 1:75, etc. 1:100 indica que el dibujo es 100 veces más pequeño que el modelo original. No trases líneas con el escalímetro pues lo ensucias y después es difícil leerlo.



El transportador: también conocido como **gonómetro** (del vocablo **gono** - ángulo y **metrón** - medida), se utiliza para medir ángulos en sistema sexagesimal; divide a la circunferencia en 360°.



e) Los materiales para dibujar.

El block para dibujo: es de papel marquilla con un peso de 130 g/m². Los encuentras de diferentes tamaños, pero se sugiere utilizar el de 31.5 cm. x 44.0 cm.

La cinta adhesiva: también conocida como “**masking tape**”, es un auxiliar para fijar el papel a la mesa. Se recomienda usarlo sólo en las esquinas en posición diagonal, preparándolo antes de colocarlo de la siguiente manera: corta la tira que vayas a utilizar y adhiérela a tu ropa, con esto conseguirás que la pelusa de la ropa no permita que el excedente de goma que trae, rompa el papel. No hagas presión sobre ella y sólo permite que se adhiera de manera normal.

Las minas: son los **repuestos** de grafito **para los portaminas**, que pueden ser de diferentes diámetros y las durezas pueden variar con **la misma clasificación de los lápices**.

El papel: es un lienzo hecho generalmente con fibra vegetal, aunque también los hay de material sintético. Existen diversos tipos de papel pero los más usados para el dibujo son el papel “Mantequilla”, el “Albanene”, la “Opalina” y el “Marquilla”, éste último será el que utilizaremos. Hay tamaños normalizados para adquirir el papel, algunos de ellos son:

Forma europea:

Tablero	Dimensiones (cm.)
A0	84.2 x 118.9
A1	59.4 x 84.2
A2	42.1 x 59.4
A3	29.7 x 42.1
A4	21.0 x 29.7
A5	14.8 x 21.0
A6	10.5 x 14.8
Carta	21.5 x 28.0

Forma americana:

Tablero	Dimensiones (cm.)
A1	122 x 90
A2	90 x 60
A3	60 x 45
A4	45 x 30
A5	30 x 22.5
A6	22.5 x 15

Sin embargo, normalmente utilizamos **el block de hojas blancas de papel “Marquilla”** con medidas de 31.5 cm. x 44 cm.

La tinta china: es el líquido de trazo que **se aplica en el dibujo utilizando los estilógrafos**, y los encuentras de diferentes colores, pero sólo la utilizaremos en **color negro**. Al adquirirla, agita el frasco que la contiene para observar, si es posible, que no tenga grumos o esté pastosa, pues esto provoca que los estilógrafos se tapen con mayor facilidad.

f) El material para elaborar las maquetas.

La base para cortar: **nunca se debe usar la mesa de trabajo**, pues se dañaría permanentemente y después si quisiéramos dibujar sobre ella, se marcarían los surcos creados, así que la base debe de ser una cartulina gruesa como la ilustración o cascarón.

El cutter o exacto: es una navaja retráctil que **se debe usar con mucho cuidado**; sobre todo se debe revisar, antes de cortar, que no se tenga puesta la mano de apoyo por el trazo del corte.

La regla metálica: únicamente en ella, te debes apoyar para realizar cortes rectos, pues es de un material muy resistente. **No se debe usar la regla “T”, ni las escuadras para cortar**, pues se deformarían y su canto ya no serviría para dibujar.

Las cartulinas y los cartones: existen de varios grosores, tamaños y colores. Algunos pueden tener en la parte central (alma) un material distinto al de la superficie y pueden permitir representar la escala con la que se trabaja.

El pegamento: el más usual es el resistol blanco, lo encuentras en diferentes presentaciones. También puedes usar “UHU”, sin olvidar taparlo cuando no se esté usando. **No uses silicón, porque es muy sucio y el éxito de una buena maqueta es que debe estar bien cortada y no se debe ver el pegamento.** Siempre será conveniente tener bien ventilado el lugar donde realizas la maqueta, para que no se concentre el olor a pegamento

La lija: (Puede ser una lima de uñas de cartón). Sirve para dar forma o quitar bordes que sobren a tu maqueta y/o también para afilar lápiz.

g) Ligas de consulta.

Como apoyo adicional encontrarás información que te permita complementar tu estudio en:

- <http://materialdedibujo.webcindario.com/> (revisado el 6 de enero del 2014.)
- <http://www.slideshare.net/viteriange/introduccion-al-dibujo-tecnico-clase-1-presentation>
- <http://www.youtube.com/watch?v=3ADyG0OKJgl> (revisado el 6 de enero del 2014.)
- http://www.erein.com/media/primeros_capitulos/primer_capitulo287.pdf (revisado el 6 de enero del 2014.)
- <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/dibujotecnico/Construcciones%20de%20dibujo%20tecnico/entrd.htm> (revisado el 6 de enero del 2014.)

En estos sitios encontrarás comentarios referentes a las características y uso correctos de los instrumentos y materiales de dibujo con recomendaciones adicionales y sugerencias de gran utilidad.

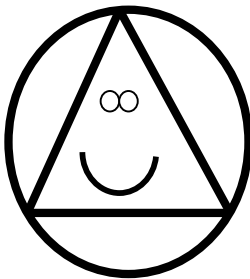
h) Resumen.

Para la realización del dibujo constructivo, se debe de disponer de instrumentos y materiales adecuados, conociendo de antemano sus características y su uso correcto, pues eso optimizará el resultado final del trabajo.

Siempre debemos trabajar sobre una superficie lisa y que permita el uso adecuado de la regla "T", para poder usar correctamente las escuadras, las cuales a su vez de preferencia deben tener cantos lisos (sin bisel) y estar perfectamente limpias. Los lápices deben ser de dureza adecuada (se recomienda 4H, 2H y H) pero pueden variar de graduación dependiendo de la habilidad y cuidado que se tenga al momento de dibujar. Los trazos siempre deben realizarse evitando poner las escuadras sobre ellos para evitar que se manchen, de tal manera que los alumnos que emplean la mano izquierda para realizar los trazos, siempre se encuentran en el lado opuesto de los alumnos que emplean la mano derecha.

Al seleccionar el papel para dibujar, procura utilizar uno con superficie lisa, porque los que tienen textura pueden generar un aspecto de falta de calidad sino se usa adecuadamente. **Se recomienda no "arrastrar" las escuadras sobre los trazos realizados**, por lo que después de cada trazo se debe levantar la escuadra, desplazarla sin tocar el papel, depositarla, ajustarla y realizar el trazo.

Al usar el compás, no olvides **inclinarlo ligeramente hacia la dirección de trazo** para evitar que el trazado se interrumpa y tu dibujo dé mal aspecto; asimismo debes cuidar que la punta de trazado esté afilada cuando sea de grafito o uses un lápiz. Recuerda que no debes trazar con demasiada intensidad si tus trazos no son definitivos, pues si desea borrarlo, te será difícil.



¿Quieres saber más del tema?

Consulta la siguiente Bibliografía:

1. Nieto, Jesús. "Dibujo Técnico Didáctico 1" (Material de Trabajo), Ed. Trillas, México, enero 2005.
2. Ching, F. "Manual de dibujo Arquitectónico" (Equipo y Materiales), Ed. GG, México 2005.
3. Martínez Oliveros, Isaac, "Dibujo Técnico 1", Editores Independientes, México. 2009.

1.2 La línea en el dibujo constructivo.

Objetivo: El alumno conocerá las calidades de trazo a emplear en el dibujo constructivo, dando calidad al dibujo, a través de diferentes intensidades.

a) Las calidades de trazo.

Las líneas de los dibujos que se utilizan en las carreras del área físico-matemáticas, tienen diferentes interpretaciones dependiendo de su aplicación y calidad.

"Dar calidad de trazo" significa representar profundidad por medio de diferentes grosores. Dependiendo del grosor se sabrá su posición en relación al observador, esto es, cuando es **más gruesa representa que está más cerca** y si es **más delgada aparenta lejanía**. Los principales tipos de líneas son:

El trazo de proyección: son **rectas delgadas continuas**, hechas a lápiz 5H-3H, quedan muy tenues. En casi todo el dibujo preliminar y en las guías para letreros se emplea esta calidad.



El trazo para representar aristas ocultas: ésta se forma por una sucesión de pequeños segmentos. Los **segmentos** deben ser **del mismo tamaño** y entre ellos es mínima la distancia. **La calidad de trazo es ligeramente menos intensa que la del trazo definitivo.**



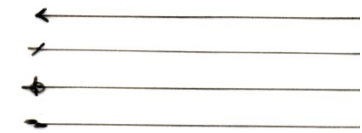
El trazo definitivo y de resultados: se realiza sobre algunos de los trazos de proyección, para resaltar el dibujo. Sigue siendo un **trazo continuo y grueso** hecho con lápiz H, HB o tinta.



El trazo de eje: consiste en **segmentos de recta** un poco más largos seguidos de puntos. Con **calidad de trazo de proyección.**



El trazo de acotación: es una **recta de trazo fino**, con pequeñas flechas en sus extremos. Indican la dimensión de los objetos dibujados.

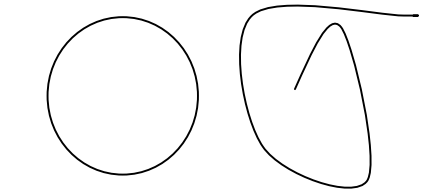


Es importante que domines los conceptos de los diferentes elementos con los que vas a trabajar, por lo que debes tener presente lo siguiente :

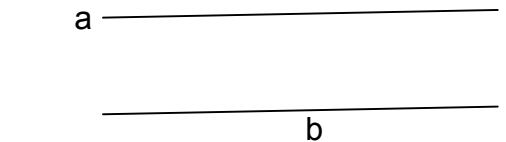
La línea: aunque es un concepto abstracto, pero **tiene relación con la "recta"**, ya que al igual que ésta, en nuestra disciplina se acepta su formación como **una sucesión de puntos**, por lo que una circunferencia es una sucesión de puntos con determinado orden, una curva cualquiera también es una sucesión de puntos, etc.



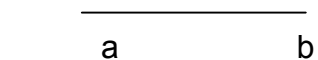
La recta: es una **sucesión de puntos alineados**, por lo que sus propiedades son aplicables a los diferentes elementos geométricos que puede formar. **Es infinita en ambos sentidos** ya que obedece a leyes matemáticas que la rigen.



La semirecta: es solo la **mitad de una recta**. Si a un trazo lineal le marcamos un punto en un extremo, éste pasa de ser una recta a una semirecta y el sentido depende de la posición del punto indicado; si sobre un trazo lineal indicamos un punto en un lugar que divida a ésta en dos partes, tendremos dos semirectas.



El segmento de recta: es el elemento básico por naturaleza para la generación y estudio de todos los elementos de la geometría universal. Al **estar limitado por un punto en cada extremo**, nos permite conocer una longitud, formar un polígono, construir un volumen, calcular un área que encierran cierto número de segmentos, etc.



b) Ligas de consulta.

También puedes consultar las siguientes ligas para reforzar tus conocimientos:

- http://www.youtube.com/watch?v=u-28_6KP4PA 139k (revisado el 6 de enero de 2014)
- <http://www.slideshare.net/plasticabyla/rectas-semirrectas-segmentos-y-ngulos-rev-15965469> (revisado el 6 de enero de 2014)
- <http://www.escolares.net/matematicas/elementos-fundamentales-de-geometria/> (revisado el 6 de enero de 2014)
- http://www.sanroman.esc.edu.ar/aula_virtual/materiales/GEOMETR_A-EN-EL-UNIVERSO-Y-EN-LA-TIERRA.ppt (revisado el 6 de enero de 2014)

Estas direcciones te permitirán conocer más rápidamente los conceptos enunciados, visítalos y verás que hasta te divertirás.

c) Los hábitos de trabajo.

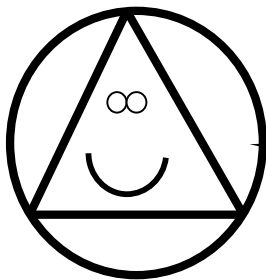
Los hábitos de trabajo consisten en seguir recomendaciones que te permitan lograr un nivel de presentación adecuado de tus dibujos y que además te deje la satisfacción de saber que estás haciendo lo correcto. Las más importantes son:

Precisión: los dibujos **deben ser exactos**, atendiendo a su naturaleza matemática.

Rapidez: al usar los instrumentos correctamente y se practica mucho se alcanza gran velocidad de trazo.

Claridad: el dibujo como medio de comunicación gráfica debe ser legible.

Limpieza: un trabajo limpio demuestra la dedicación y habilidad adquiridos.



Si quieres que tu dibujo, esté limpio y que lo puedas terminar rápido, debes tener buenos hábitos de trabajo. A continuación te doy algunos consejos.

Consejos prácticos para realizar un buen trabajo de dibujo:

1. Antes que nada, lávate las manos.
2. Trata de no dibujar con suéter, ni ropa de manga larga, pues la fricción ensucia el papel, que queden descubiertos tus brazos desde los codos hasta tu mano.
3. Evita traer pulseras en la mano que utilizas para dibujar, pues también pueden ensuciar tu dibujo.
4. Si tienes el cabello largo, recógelo de manera que no obstruya tu vista, además tiene grasa y ensucia el papel.
5. Lava y seca tus escuadras antes de empezar y limpia bien tu regla "T".
6. Despeja la mesa de trabajo; quita mochilas, bolsas, comida, material, etc., colócalos debajo de tu mesa y evita poner innecesariamente los instrumentos de dibujo sobre el dibujo, pues se puede ensuciar.
7. Evita sudar o estornudar sobre el dibujo, si estás enfermo usa cubrebocas.
8. Coloca un papel bajo el puño de la mano que utilizas para dibujar, pues el puño talla y mancha el papel.
9. Para mover la regla "T", levántala apoyándote en su cabeza. No la talles sobre el papel.
10. Para levantar las escuadras, hazlo con la punta de los dedos.
11. Nunca saques punta a tu lápiz sobre el dibujo, hazlo sobre el bote de basura.
12. Al borrar una línea, protege las demás líneas con una calavera metálica.
13. Al borrar, no retires las migajas de la goma con la mano, utiliza un cepillo o brocha.
14. Junta tu basura de goma, en un papel, para después tirarlo al bote de basura, evitando que caiga al suelo. Todo tu lugar de trabajo debe estar limpio.
15. Si quieres señalar algo representado en tu dibujo, utiliza la uña del dedo, pues la mano tiene grasa y sudor.
16. Cuando suspendas el trabajo, tápalo, para que cuando lo retomes no esté sucio de polvo.
17. Si dibujas cerca de una ventana, ciérrala cuando llueva y cuando suspendas el dibujo.
18. Si entra mucho sol a tu mesa, el masking tape se va a reblandecer y se aflojará tu papel.
19. Trata que la iluminación te llegue de izquierda a derecha. (Si eres zurdo será en sentido contrario).
20. Quita los restos de grafito del lápiz, con un trapo limpio.
21. Evita enrollar tu dibujo, pues se mancha al irlo enrollando.
22. Si cuentas con un portaláminas y transportas tu dibujo con otros objetos (regla "T", escuadras, etc.) al caminar, se moverán y maltratarán tu dibujo, en ese caso tendrás que hacer un fólder para proteger el dibujo, dentro del portaláminas.
23. Los dibujos terminados guárdalos en un portaláminas o fólder del tamaño del dibujo, sin enrollar.
24. El lugar donde dibujes, debe tener buena ventilación.
25. Debes tener cerca un lavabo para lavarte las manos y tus útiles.

d) Resumen.

Para realizar un dibujo de manera adecuada, se deben emplear calidades de trazos correctos para dar profundidades y representar los elementos que lo conforman de forma correcta. Si los elementos representados son de carácter simple, y es necesario manifestar las partes que lo integran, no debes olvidar marcarlos.

Para presentar un dibujo limpio y de agradable apariencia no debes olvidar aplicar los hábitos que te permitan lograrlo. Recordemos que si tienes información adicional a la recibida, tendrás una mayor claridad de los conceptos estudiados, por lo que debes consultar todas las fuentes que tengas disponibles.

Esta materia no se aprende leyendo teoría, es indispensable realizar muchos ejercicios prácticos, para adquirir rapidez, exactitud, claridad y limpieza, que son los hábitos que se deben tener, para realizar correctamente un dibujo, también necesitas paciencia, para ir lográndolo.

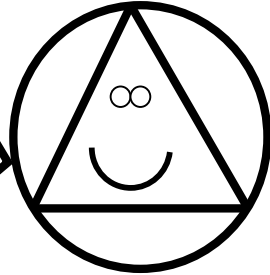
¡Recuerda inscribirte a las asesorías que te brinda la Secretaría Académica!, para que practiques bajo la supervisión de un profesor.

Bibliografía del tema: **Calidad de Trazo**

Calderón Barquín, Francisco, "Dibujo Técnico Industrial", Ed. Porrúa México 2001.

Bibliografía del tema: **Hábitos de trabajo**

Spencer y Dygon, "Dibujo Técnico Básico", Ed. C.E.C.S.A. México 2009.



1.3 Composición Gráfica

Objetivo: El alumno aprenderá a lograr un equilibrio visual en la lámina, trazando correctamente números, letras y trazos geométricos.

La composición gráfica se refiere a la **distribución equilibrada de los elementos** que se representan en una lámina. En nuestras láminas se trazará un margen con una línea de trazo y al final se resaltará como definitiva gruesa y oscura.

Generalmente, junto al margen en el extremo inferior de la lámina, se hará un recuadro con trazos que se resaltarán después como definitivas, donde se pondrán los datos de la lámina. Los datos incluyen: Escuela, nombre del alumno, grupo, nombre del profesor, fecha, nombre de la lámina y No. de lámina.

El resto de la lámina es el campo gráfico, donde representarás por medio de dibujos diferentes objetos. Los dibujos deben ser claros y lo suficientemente grandes para que se entiendan, pero nunca se debe saturar un espacio reducido con los elementos que se trabajan, por ejemplo, si vas a dibujar una figura lo más adecuado es usar el espacio al centro; si tu dibujo tiene dos o más elementos los debes distribuir de tal forma que se use todo el campo gráfico y no quede espacios sin ocupar (en blanco).

La rotulación.

Rotular es diseñar y trazar de manera correcta las letras y los números utilizados en la redacción de notas, letreros, cotas (medidas), etc. de un dibujo, el cual tiene por objeto complementar la información gráfica plasmada, indicando aspectos que no se pueden representar mediante el dibujo como son la textura, el material o los acabados del volumen o cuerpo representado. Se debe desarrollar la habilidad de rotular correctamente practicando mucho, poniendo especial atención en las reglas de ortografía.

Actualmente tenemos una gran variedad de tipos de letras (tipografía) que puedes consultar en tu computadora en la sección de fuentes. Para tu dibujo debes imitar una fuente que sea sencilla y clara por ejemplo:

ARIAL:

1234567890

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

Z

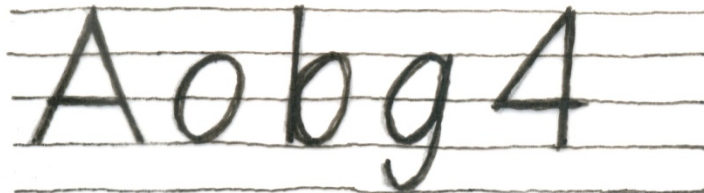
TECHNICAL:

1234567890

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ

Es muy importante que **al escribir cualquier letrero, tracemos guías, con líneas tenues** para que la letra tenga la misma proporción, que no haya unas grandes y otras pequeñas es decir mezcladas. Se recomienda que las guías sean 5 líneas horizontales paralelas, que nos dan cuatro espacios entre ellas. Las mayúsculas y números se trazan usando los tres espacios superiores. Para trazar el cuerpo de las minúsculas se usa los dos espacios de en medio de las guías; para los rasgos superiores se usa el espacio superior, y para los rasgos inferiores se usa el espacio inferior. Por ejemplo:



BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD:

1. Nieto, Jesús. "Dibujo Técnico Didáctico 1" Ed. Trillas, México 2005.

2. Ching, F. "Manual de dibujo Arquitectónico" Ed. GG, México 2009.
3. Martínez Oliveros, Isaac, "Dibujo Técnico 1", Editores Independientes, México.2008.
4. Calderón Barquín, Francisco, "Dibujo Técnico Industrial", Ed. Porrúa, México, 2001
5. Spencer y Dygon, "Dibujo Técnico Básico", ed. C.E.C.S.A. México.2009.

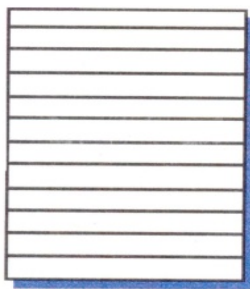
CUESTIONARIO No.1

1. ¿Cuáles son los instrumentos de apoyo para trazo?
2. ¿Qué instrumento se recomienda para el trazo de rectas horizontales?
3. ¿Cuáles son los instrumentos de trazo?
4. ¿Qué compás se recomienda usar en el dibujo constructivo?
5. ¿Cuáles son los lápices adecuados para el dibujo constructivo?
6. ¿Cuáles son los instrumentos para borrar?
7. ¿Cuál es el protector, con diferentes perforaciones que nos permiten borrar detalles?
8. ¿Con qué instrumentos medimos?
9. ¿Cuál es material para elaborar maquetas?
10. ¿Cuál es la intención educativa de aprender diferentes tipos de líneas?
11. ¿En qué te ayudaría el tener buenos hábitos de trabajo?
12. ¿Cuál es la intención del uso de las guías al rotular?

Las **respuestas al presente cuestionario las encontrarás en "solución a cuestionarios"** de esta guía, y se recomienda consultarla solo al finalizar los estudios y haber realizado los ejercicios sugeridos.

EJERCICIOS PRÁCTICOS DE LA PRIMERA UNIDAD:

Dibuja, en cada hoja tamaño carta, un margen de 1 cm. con calidad de línea de proyección. En cada hoja realiza uno de los siguientes trazos, de acuerdo a las instrucciones que correspondan, si eres diestro o zurdo. En total debes tener 6 hojas.



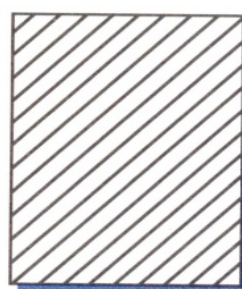
a) lápiz H

Trazo de proyección.



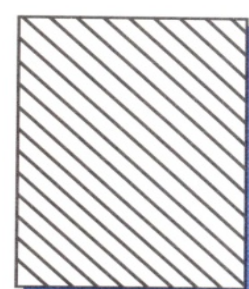
b) lápiz 2H

Trazo de aristas ocultas.



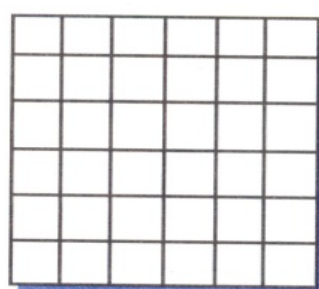
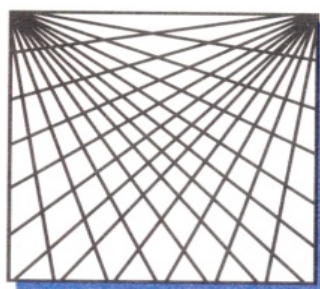
c) lápiz 4H

Trazo definitivo.



d) lápiz 2H

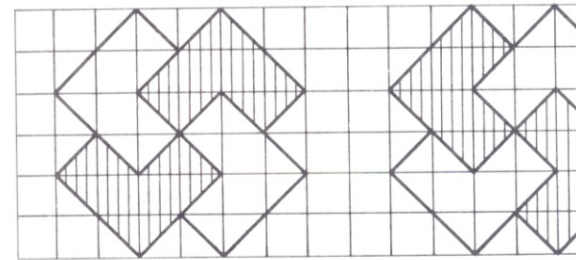
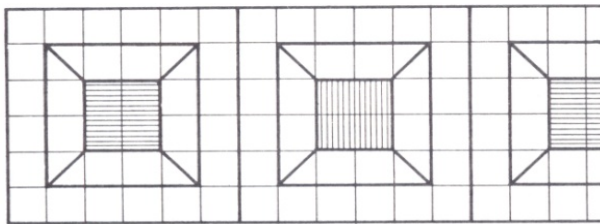
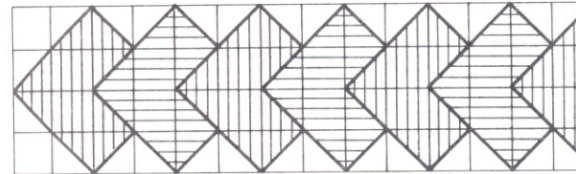
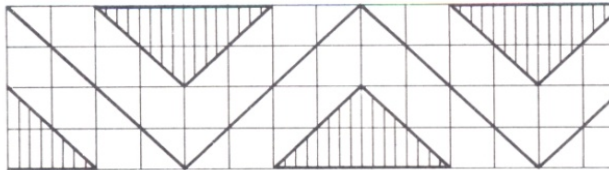
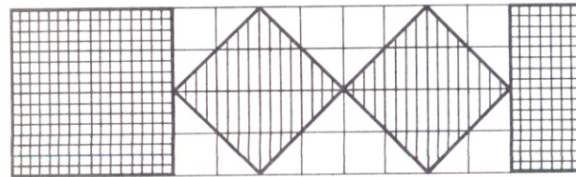
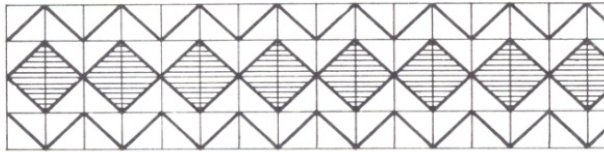
Trazo definitivo.



e) lápiz H
Trazo de proyección.

f) lápiz 4H
Trazo de ejes.

En una hoja tamaño carta realiza los siguientes 6 ejercicios. Traza una cuadrícula de 1 cm. de ancho por 1 cm. de alto con lápiz 4H. Las líneas definitivas dibújalas con lápiz H y los rayados (ashurados) de relleno con 2H. La separación del ashurado debe ser de 3 mm de separación. ("Ashurado" es un término extranjero muy utilizado por los arquitectos para indicar relleno con líneas paralelas muy juntas.)



Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en qué parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:

1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad. _____ Evaluación: 2 puntos.

- 2) Exactitud en el trazo. _____ 2 puntos.
 - 3) Limpieza general del trabajo. _____ 2 puntos.
 - 4) Utilización de guías para rotular el cuadro de datos. _____ 2 puntos.
 - 5) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. ____ 2 puntos.
- Total: 10 puntos

Esta evaluación será proporcional en cada rubro establecido, y se ajustará de manera porcentual de acuerdo a la habilidad reflejada en el examen aplicado, pudiendo ser de 0% al 100%. Por ejemplo, si la limpieza es excelente significa que es del 100% (2 puntos); si el trabajo tiene poca limpieza, la evaluación es del 50% (1 punto), y si no hay limpieza la evaluación será del 0% (medio punto de evaluación).

SEGUNDA UNIDAD

TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO DE GEOMETRÍA PLANA.

Intención educativa. Que el alumno conozca los diferentes conceptos de la Geometría Plana y domine la relación de los diversos elementos en conceptos de mayor complejidad.

2.1 La línea y la recta.

Objetivo. El alumno conocerá y aprenderá a dominar el lenguaje de los distintos elementos de la geometría, dibujándolos de manera adecuada.

La geometría plana: es la **parte de las matemáticas** que **estudia las propiedades** de los elementos básicos contenidos en dos dimensiones ó una superficie, por ejemplo el punto y la recta, y su relación en elementos más complejos como los ángulos, triángulos, cuadriláteros, todo tipo de polígonos regulares, las curvas conocidas como las cónicas (circunferencia, elipse, parábola e hipérbola) etc.

El punto: es la **representación mínima del dibujo**, carece de dimensiones pero siempre indica una posición en la recta, el plano o en el espacio, y es el elemento generador básico de la geometría y las matemáticas.

Los puntos colineales: son aquellos que **pertenecen a la misma recta**, es decir siempre están alineados.

La línea: es una **sucesión de puntos** sobre un plano o en el espacio y sólo tiene una característica que es su longitud y puede ser recta, curva o mixta.

La curva: es aquella **línea en donde los puntos que la determinan pueden cambiar de dirección** como en las cónicas (circunferencia, elipse, parábola e hipérbola), la cicloide, la epicloide, la hipocicloide, la cardoide, la espiral de Arquímedes, etc.

La recta: es una **sucesión de puntos** que siguen una misma ley o trayectoria, es decir, siempre se encuentran **alineados**.

a) La relación entre las rectas.

Las rectas paralelas: son aquellas **rectas separadas a la misma distancia** en todos sus puntos, al prolongarse nunca se intersectan.

Las rectas intersectantes: son las que **tienen un punto en común**, como resultado de su intersección. Toda recta intersectante es convergente y divergente a la vez.

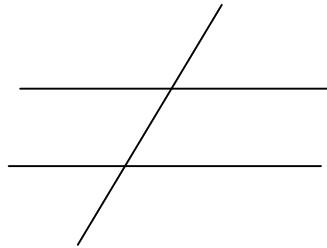
Las rectas convergentes: son aquellas que **al prolongar los extremos** más cercanos **se intersectan**.

Las rectas divergentes: son las que **al prolongar los extremos** más alejados **aumentan la distancia entre sí**.

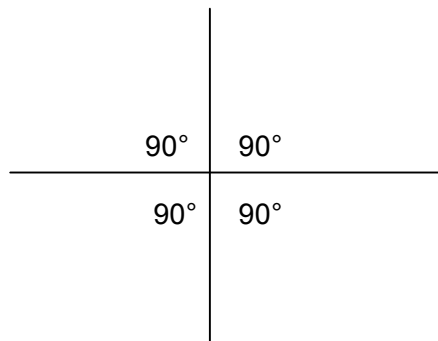
Las rectas coplanares: son todas las rectas que **están contenidas en el mismo plano**, por lo que pueden ser paralelas o intersectantes.

Las rectas asimétricas: son aquellas que **no están en el mismo plano** (No coplanares) y aunque se prolonguen, nunca se tocan. Están en direcciones diferentes. Por ejemplo, piensa en tu recámara en una pared (plano) tienes trazada una recta paralela al piso y en otra pared (otro plano) tienes una segunda recta también paralela al piso pero con diferente altura que la primera, por más que las alargues nunca se van a tocar pues son asimétricas.

La recta transversal: es la recta que **corta a dos o más rectas coplanares** en diferentes puntos.



Las rectas perpendiculares: Son las que **al cortarse forman ángulos rectos** (90°) entre sí.



Resumen

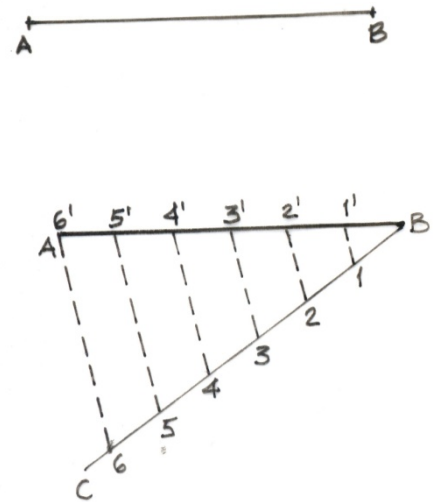
El punto es por naturaleza el elemento que genera a la línea, siendo la recta una variante de la misma que se acepta bajo leyes estrictamente establecidas. Con esta condición, es posible crear relaciones geométricas que permiten realizar los estudios de las características que enfoca nuestra materia. Así pues, es posible conocer que existen rectas paralelas, convergentes y divergentes con sus respectivas propiedades.

b) Problemas básicos de la geometría plana con rectas.

Dividir un segmento de recta AB en “n” partes iguales.

Se deben seguir los siguientes pasos:

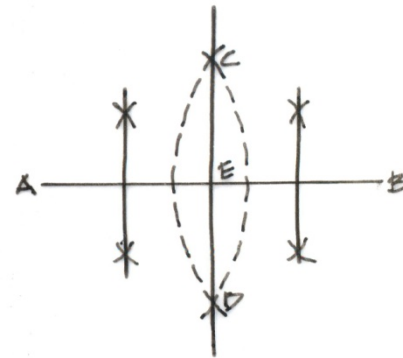
- Trazar el segmento AB.
- Por cualquiera de los extremos, por ejemplo en B, trazar una recta auxiliar BC de cualquier tamaño y que forme con AB cualquier ángulo menor de 90° .
- Abre tu compás con cualquier abertura pequeña y a partir de B, lleva esa distancia N veces sobre la recta auxiliar BC, siendo N el número de veces en el que queremos dividir nuestra recta AB, por ejemplo 6.
- Con ayuda de tus escuadras une el punto 6 de la recta auxiliar con el punto A de la recta AB.
- Con ayuda de tus escuadras traza paralelas a 6-A, que partan de los puntos dados en el segmento BC y que corten AB, así quedará dividida exactamente en el número de partes que queremos, en nuestro ejemplo son seis.



Trazar la perpendicular en el punto medio de la recta AB o bien dividir la recta en 2, 4, 8, etc. de partes iguales.

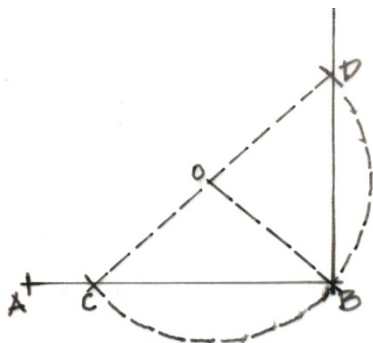
Debemos seguir los siguientes pasos:

- Trazar el segmento de recta AB.
- Toma tu compás con una abertura mayor a la mitad de la recta. Apóyalo en A y traza un arco de circunferencia, arriba y abajo de AB.
- Con el mismo radio, apóyate en B y traza otro arco que corte al primero en C y D.
- Unir los puntos C y D y esa es la perpendicular que pasa por el punto medio E.
- Si queremos subdividir las mitades, tendremos que repetir los mismos pasos tomando como recta AE y EB, en lugar de AB y así se obtendrían perpendiculares a la cuarta parte de AB.



Trazar una perpendicular en uno de los extremos de un segmento de recta conocido.

Debemos seguir los siguientes pasos:



- Traza el segmento AB.
- Cerca de uno de los extremos, B por ejemplo y fuera de la recta, marca un punto cualquiera y ponle la letra O.
- Apoya tu compás en O y con un radio hasta B, traza un arco de circunferencia hasta que cortes a la recta AB en el punto C y prolonga el arco en el otro sentido.
- Une los puntos C y O por medio de una recta, la cual debes prolongar hasta tocar otro de los extremos del arco, en el punto D.
- Une D con B y esa es la perpendicular buscada.

c) Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:

Evaluación:

- | | | |
|---|-------|-----------|
| 1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad. | _____ | 2 puntos. |
| 2) Exactitud en el trazo. | _____ | 1 puntos. |
| 3) Limpieza general del trabajo. | _____ | 1 puntos. |
| 4) Criterio de solución del ejercicio. | _____ | 3 puntos. |
| 5) Utilización de guías para rotulación del cuadro de datos. | _____ | 1 puntos. |
| 6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. | _____ | 2 puntos. |

Total: 10 puntos

Esta evaluación será proporcional en cada rubro establecido, y se ajustará de manera porcentual de acuerdo a la habilidad reflejada en el examen aplicado, pudiendo ser de 0% al 100%. Por ejemplo, si la limpieza es excelente significa que es del 100% (2 puntos); si el trabajo tiene poca limpieza, la evaluación es del 50% (1 punto), y si no hay limpieza la evaluación será del 0%.

d) Ligas de consulta.

- <http://www.aulafacil.com/matematicas-basicas/geometria/curso/Lecc-2.htm> (revisado el 06 de Enero del 2014)
- http://www.educarm.es/alkaragi/content/contents/08/08c_02_b.htm (revisado el 06 de Enero del 2014)

Si quisieras realizar más ejercicios consulta el libro: Calderón Barquín Francisco, "Dibujo Técnico Industrial", Ed. Porrúa, México, 2001 y también : De la Torre Carbó Miguel "Geometría Descriptiva" Ed. UNAM. 2005.

2.2 Los ángulos.

El ángulo: es un elemento geométrico formado por dos semirrectas cuyo punto común recibe el nombre de **vértice**. Se denomina **lado inicial del ángulo** a la semirrecta que marca el inicio de la construcción del elemento y **lado final del ángulo** a la semirrecta que limita el **espacio ó abertura** que existe entre las dos semirrectas; este espacio recibe el nombre de **amplitud angular**.

El sentido en el que se miden los ángulos recibe el nombre de: **sentido positivo trigonométrico**.

Las formas de identificar un ángulo son:

- a) Por la nomenclatura que identifica al vértice .Por ej. Ángulo θ
- b) Por tres letras mayúsculas latinas, en la que la letra de en medio representa el vértice.
Por ej. Ángulo ABC

Para medir ángulos hay diferentes sistemas, nosotros usamos el **Sistema Sexagesimal**, que divide la circunferencia en 360 grados (360°), cada grado se subdivide en 60 minutos ($60'$) y cada minuto en 60 segundos ($60''$).

a) Clasificación de ángulos:

Por su amplitud angular:

Nulo: es aquel cuya amplitud angular es igual a 0° .

Agudo: es igual o mayor a $0^\circ 0' 01''$ y menor o igual que $89^\circ 59' 59''$.

Recto: es igual a 90° .

Obtuso: es igual o mayor a $90^\circ 00' 01''$ y menor o igual que $179^\circ 59' 59''$.

Llano o colineal: es igual a 180° .

Entrante: es igual o mayor a $180^\circ 00' 01''$ y menor o igual que $269^\circ 59' 59''$.

Trirectangular: es igual a 270° .

Saliente: es igual o mayor a $270^\circ 00' 01''$ y menor o igual que $359^\circ 59' 59''$.

Perigonal: es un ángulo de 360° .

Cóncavos: son aquellos que tienen un valor angular mayor de 0° y menor de 180° (agudo, recto y obtuso).

Convexos: son aquellos que tienen un valor angular mayor a 180° y menor de 360° (entrante, trirectangular y saliente).

Por su relación:

Adyacentes:son aquellos que tienen el mismo vértice y un lado en común.

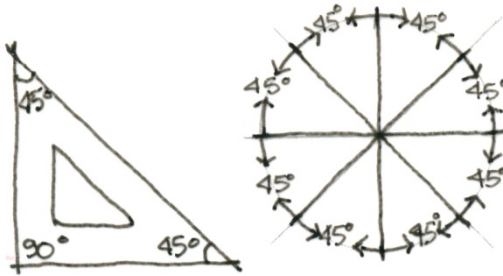
Complementarios: son aquellos cuya suma es igual a 90° .

Suplementarios: son aquellos cuya suma es igual a 180° .

Conjugados: son los que suman 360° .

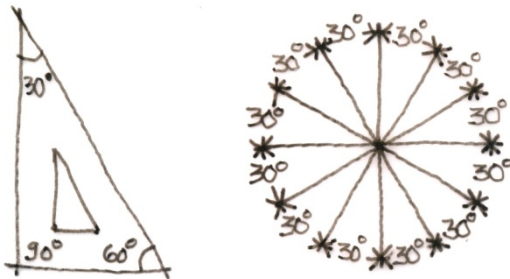
b) Solución de problemas geométricos usando la escuadra y el cartabón.

Utilizando la escuadra y la regla "T" divide una circunferencia en 8 partes iguales.



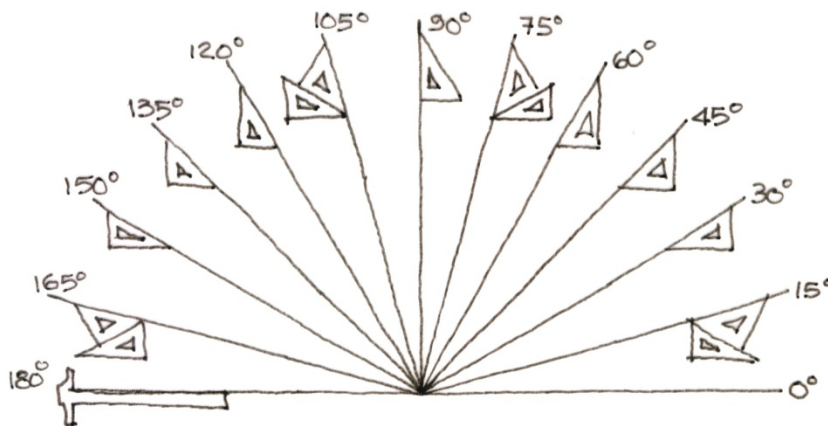
- Traza una circunferencia.
- Traza una horizontal con tu regla "T", que pase por el centro de la circunferencia (diámetro).
- En todos los pasos siempre apoya la escuadra en la regla "T".
- Traza un diámetro vertical, apoyando la escuadra de 45° sobre la regla "T" y formando con ésta una perpendicular.
- Traza un diámetro oblicuo con tu escuadra de 45°, cuidando de que pase por el centro de la circunferencia (sino no sería diámetro)
- Gira tu escuadra de 45° y traza el diámetro oblicuo en el otro sentido.

Utilizando el cartabón y la regla "T" divide una circunferencia en 12 partes iguales.



- Traza una circunferencia.
- Traza una horizontal con tu regla "T", que pase por el centro de la circunferencia (diámetro).
- En todos los pasos siempre apoya la escuadra en la regla "T".
- Traza un diámetro vertical, apoyando el cartabón sobre la regla "T" y formando con ésta una perpendicular.
- Traza un diámetro oblicuo con tu cartabón, cuidando de que pase por el centro de la circunferencia (sino no sería diámetro).
- Abate tu cartabón y traza el diámetro oblicuo en el otro sentido.
- Acomoda tu cartabón para que forme 30° al apoyarse en la regla "T" y traza un diámetro a 30°.
- Abate tu cartabón y traza el último diámetro en el otro sentido.

Con la combinación de las escuadras traza los ángulos a cada 15° que se te sugieren, acomodándolas como se presenta en el siguiente "croquis"; siempre apóyalas sobre la regla "T":



Si deseas dividir una circunferencia a cada 15°, traza los diámetros con cada acomodo de escuadras, en otras palabras, las rectas que ves en el dibujo se prolongan hacia abajo.

c) Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:

Evaluación:

- | | | |
|---|-------|-----------|
| 1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad. | _____ | 2 puntos. |
| 2) Exactitud en el trazo. | _____ | 1 puntos. |
| 3) Limpieza general del trabajo. | _____ | 1 puntos. |
| 4) Criterio de solución del ejercicio. | _____ | 4 puntos. |
| 5) Utilización de guías para rotulación del cuadro de datos. | _____ | 1 puntos. |
| 6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. | _____ | 1 puntos. |

Total: 10 puntos

Esta evaluación será proporcional en cada rubro establecido, y se ajustará de manera porcentual de acuerdo a la habilidad reflejada en el examen aplicado, pudiendo ser de 0% al 100%. Por ejemplo, si la limpieza es excelente significa que es del 100% (2 puntos); si el trabajo tiene poca limpieza, la evaluación es del 50% (1 punto), y si no hay limpieza la evaluación será del 0%.

d) Ligas de consulta.

Si deseas mayor información sobre este tema, puedes consultar las siguientes direcciones:

- http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema505.pdf |op'+0o08| (revisado el 06 de Enero del 2014)
- [http://ibiguri.wordpress.com/temas/angulos/2-2-angulos-construccion./](http://ibiguri.wordpress.com/temas/angulos/2-2-angulos-construccion/) (revisado el 06 de Enero del 2014)

Te serán de gran utilidad, recuerda que: **la base del conocimiento es el dominio de la práctica.**

2.3 El plano.

Un plano se puede describir como el **elemento geométrico formado por una sucesión de rectas**. Los planos tienen dos dimensiones que son la longitud y el ancho, pero no profundidad. Por la naturaleza del elemento que lo genera (la recta) también tiene la propiedad de ser ilimitado, pero permite crear nuevos conceptos como el perímetro y el área que son propios de los polígonos cerrados.

a) El perímetro.

El perímetro de una figura plana, es la línea o segmentos de recta que la definen, y siempre es considerada como la suma de las longitudes de todos sus lados, pero también existen perímetros formados por curvas como en el caso de la circunferencia, el ovoide y la elipse.

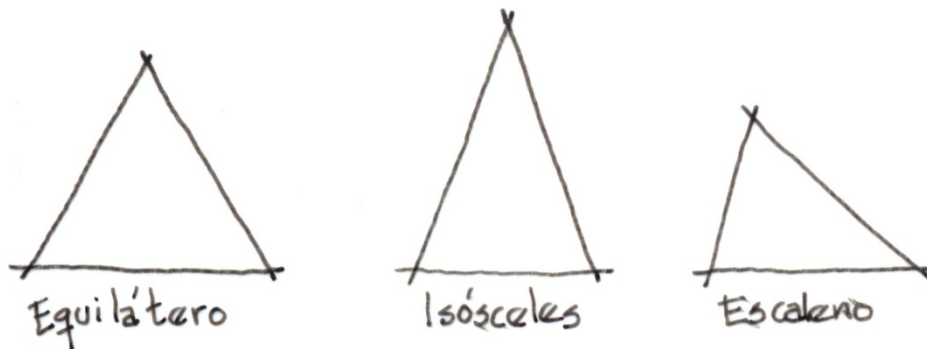
b) El área.

El área de una figura plana, es el número de unidades cuadradas que puedan ponerse en la región limitada por su perímetro.

2.4 El triángulo.

El triángulo es una figura plana, limitada por tres segmentos de recta, que se cortan entre sí, dos a dos. Los triángulos poseen características que permiten relacionarlos aplicando los criterios de semejanza, congruencia y equivalencia.

a) Se clasifican según sus lados en:



- a) **Equilátero:** Todos sus lados son iguales.
- b) **Isósceles:** Tiene dos lados iguales y uno desigual.
- c) **Escaleno:** Todos sus lados son desiguales.

b) Se clasifican según sus ángulos en:

Todo triángulo **siempre tiene 2 ángulos agudos** (menores de 90°) y el tercer ángulo es el que los define en:

- a) **Acutángulo:** Cuando el tercer ángulo es agudo.
- b) **Rectángulo:** Cuando el tercer ángulo es de 90° (recto).
- c) **Obtusángulo:** Cuando el tercer ángulo es obtuso (mayor de 90°).

c) Propiedades generales:

Dos triángulos son **semejantes** si:

- a) **tienen un ángulo igual y proporcionales los lados que lo forman.**
- b) **si tienen dos ángulos iguales**
- c) **si tienen sus tres lados proporcionales.**

Dos triángulos son **congruentes** si:

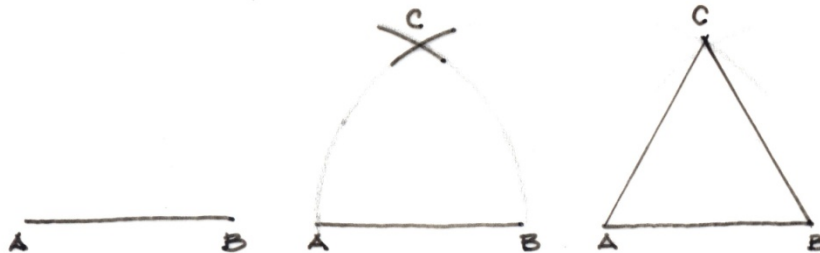
- a) **sus lados y sus ángulos son congruentes.**
- b) **si tienen respectivamente congruente dos lados y el ángulo formado por dichos lados.**
- c) **si tiene congruente dos de sus ángulos y uno de sus lados., y**

Dos triángulos son **equivalentes** sólo **si tienen la misma área.**

d) Problemas básicos para el trazo de triángulos:

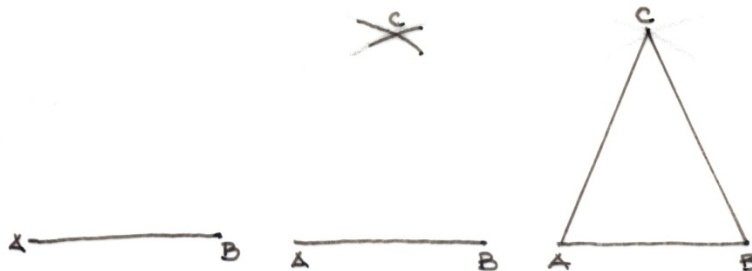
Trazar un triángulo equilátero conocida la longitud de uno de sus lados.

- a) Trazar un lado AB.
- b) Abrir el compás del tamaño de AB, apoyarlo en A y trazar un arco.
- c) Con la misma abertura, apoyar en B y trazar otro arco que se cruce con el arco anterior en C.
- d) Unir A con C y B con C.



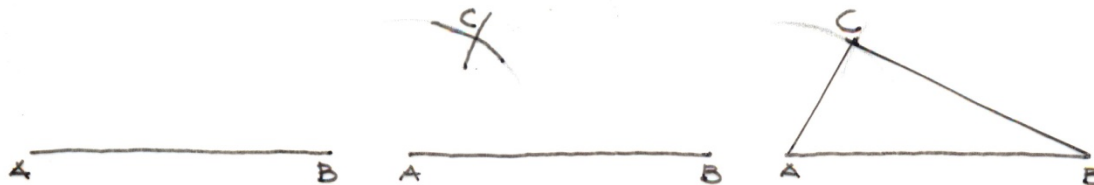
Trazar un triángulo isósceles.

- a) Trazar un lado AB.
- b) Abrir el compás con un radio de trazo mayor ó menor a la longitud del lado inicial (AB), apoyarlo en A y trazar un arco.
- c) Con la misma abertura, apoyar en B y trazar otro arco que se cruce con el arco anterior en C.
- d) Unir A con C y B con C.



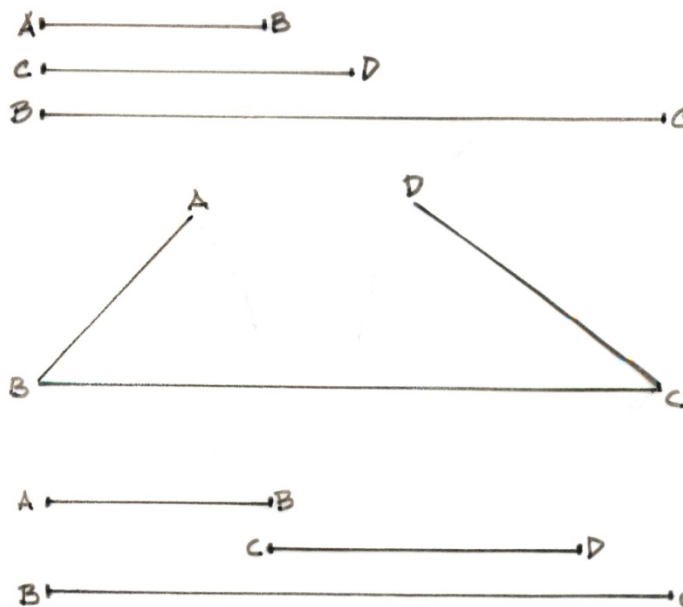
Trazar un triángulo escaleno.

- e) Trazar un lado AB.
- f) Abrir el compás con un radio de trazo menor que la longitud del lado inicial (AB), apoyarlo en A y trazar un arco.
- g) Abrir el compás con un radio de trazo mayor que la mitad de la longitud del lado inicial (AB), apoyar en B y trazar otro arco que se cruce con el arco anterior en C.
- h) Unir A con C y B con C.

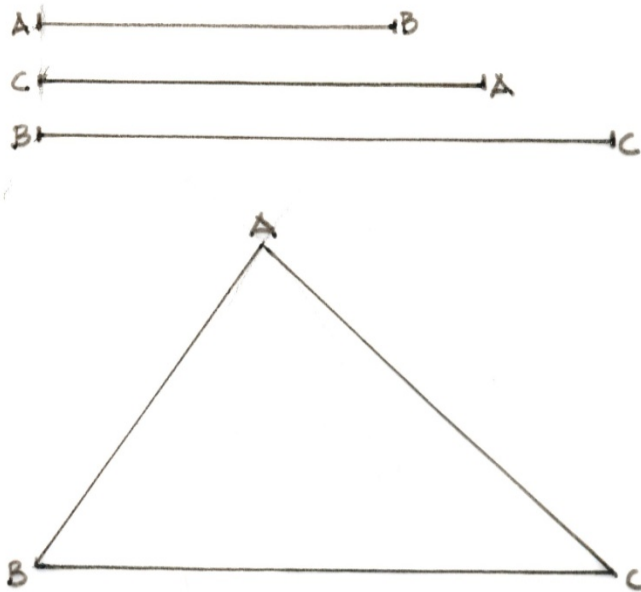


Para poder construir un triángulo es muy importante tener en cuenta que la suma de las longitudes de los lados menores, siempre debe ser mayor que el lado mayor del triángulo. Por ejemplo.

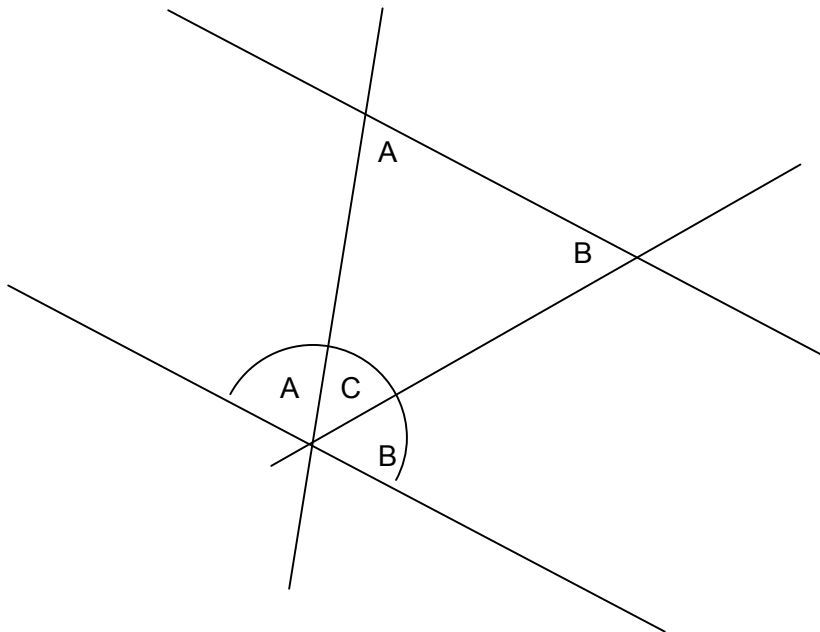
Construir un triángulo teniendo como datos las longitudes de sus lados.



No se puede construir porque $AB + CD < BC$ (La suma de los segmentos AB más CD es menor que el segmento BC), sin embargo en el ejemplo siguiente, sí se puede construir porque $AB + CA > BC$ (La suma de los segmentos AB más CA es mayor que BC)



Además no debes olvidar que **la suma de los ángulos interiores de cualquier triángulo siempre es igual a 180°** .



e) Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:

Evaluación:

- 1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad. _____ 2 puntos.
- 2) Exactitud en el trazo. _____ 1 puntos.
- 3) Limpieza general del trabajo. _____ 1 puntos.
- 4) Criterio de solución del ejercicio. _____ 4 puntos.
- 5) Utilización de guías para rotulación del cuadro de datos. _____ 1 puntos.
- 6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. _____ 1 puntos.

Total: 10 puntos

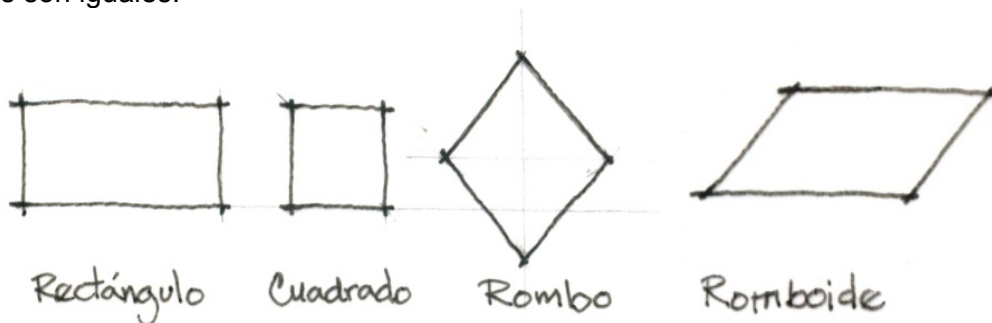
Esta evaluación será proporcional en cada rubro establecido, y se ajustará de manera porcentual de acuerdo a la habilidad reflejada en el examen aplicado, pudiendo ser de 0% al 100%. Por ejemplo, si la limpieza es excelente significa que es del 100% (2 puntos); si el trabajo tiene poca limpieza, la evaluación es del 50% (1 punto), y si no hay limpieza la evaluación será del 0%.

2.5 Los cuadriláteros.

Un cuadrilátero es una figura plana, limitada por cuatro lados rectos unidos entre sí dos a dos. Se clasifican en: paralelogramos, trapecios y trapecoide.

a) Los paralelogramos.

El paralelogramo es un cuadrilátero, cuyos lados opuestos son paralelos, los lados opuestos son iguales:



El cuadrado: es un paralelogramo, con ángulos internos rectos y todos sus lados iguales.

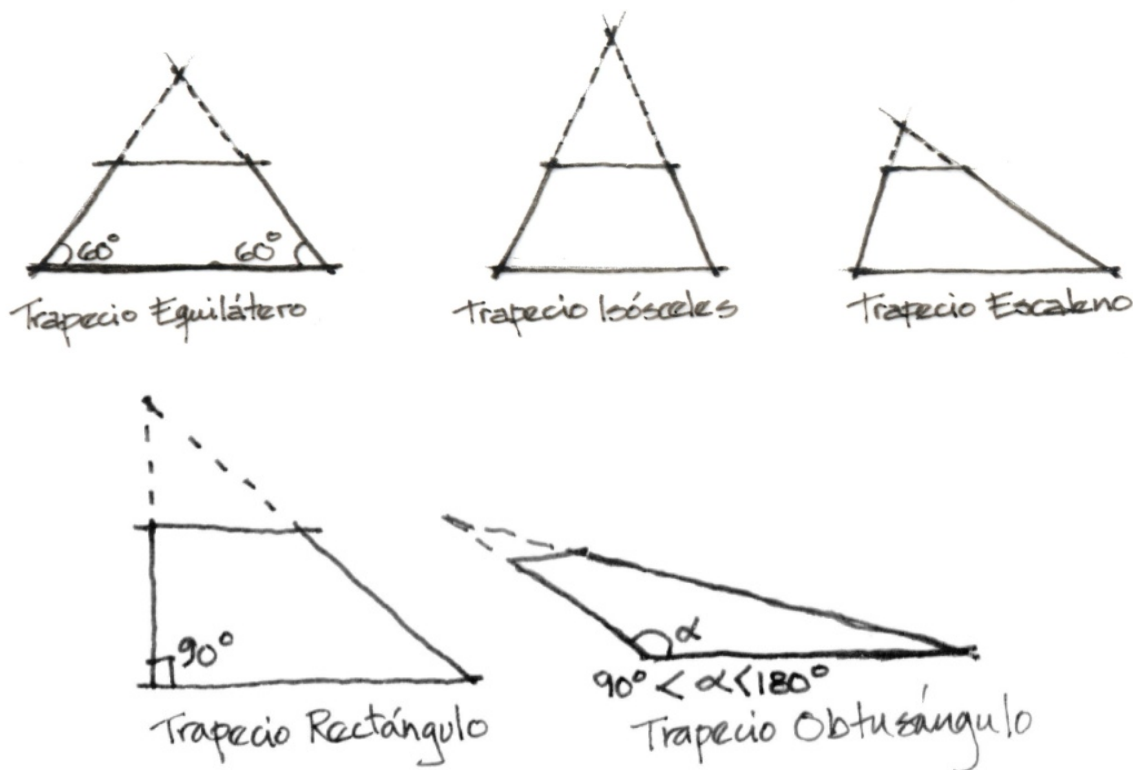
El rectángulo: es un paralelogramo con ángulos internos rectos y dos pares de lados iguales.

El rombo: es un paralelogramo, con ángulos internos no rectos y todos sus lados iguales.

El romboide: es un paralelogramo con ángulos internos no rectos y dos pares de lados iguales.

b) Los no paralelogramos (trapecios y el trapezoide).

El trapecio es un cuadrilátero que **sólo tiene dos lados paralelos**. Los lados paralelos se llaman bases y reciben el nombre del triángulo del cual se generan:



Equilátero: es aquel que se genera con un triángulo equilátero, por lo que los ángulos internos en los extremos de la base mayor son de 60° .

Isósceles: es aquel que se genera con un triángulo isósceles, por lo que los ángulos internos en los extremos de la base mayor son mayores de 60° .

Escaleno: es aquel que se genera con un triángulo escaleno por lo que los ángulos internos en los extremos de la base mayor, siempre pueden tener cualquier valor angular, mayor a cero, pero menor de 180° .

Rectángulo: es aquel que se genera con un triángulo rectángulo y tiene un ángulo de 90° .

Obtusángulo: es aquel que se genera con un triángulo obtusángulo y tiene un ángulo α mayor a 90° y menor que 180° .

El trapezoide.

El trapezoide es un cuadrilátero que no tiene lados paralelos, **es una figura irregular**.



2.6 Los polígonos.

El polígono es una **figura plana, limitada por segmentos de rectas**, unido entre sí dos a dos y que tiene tres o más ángulos interiores; sus lados son los segmentos de recta que lo limitan y sus vértices son los puntos en que se cortan los lados. Se clasifican en regulares e irregulares.

El polígono regular: Es aquel que tiene todos sus lados y ángulos internos iguales.

El polígono irregular: Es aquel que tiene sus lados y ángulos internos desiguales.

a) Clasificación de polígonos.

Los polígonos se clasifican por el número de ángulos interiores que los caracterizan:

Triángulo.	Polígono de 3 ángulos.	Decágono.	Polígono de 10 ángulos.
Cuadrilátero.	Polígono de 4 ángulos.	Undecágono.	Polígono de 11 ángulos.
Pentágono.	Polígono de 5 ángulos.	Dodecágono.	Polígono de 12 ángulos.
Hexágono.	Polígono de 6 ángulos.	Tridecágono.	Polígono de 13 ángulos.
Heptágono.	Polígono de 7 ángulos.	Cuadridecágono.	Polígono de 14 ángulos.
Octágono.	Polígono de 8 ángulos.	Pentadecágono.	Polígono de 15 ángulos.
Eneágono.	Polígono de 9 ángulos.	Icoságono.	Polígono de 20 ángulos.

También es válido llamarlos: polígono de tres lados, polígono de cuatro lados, etc.

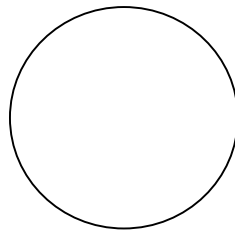
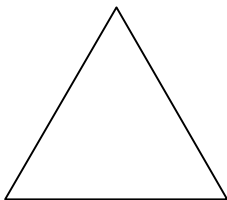
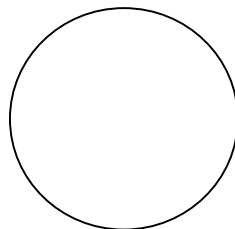
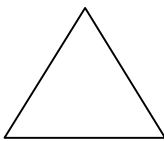
b) Semejanza, congruencia y equivalencia.

Los polígonos poseen características que permiten relacionarlos aplicando los criterios de semejanza, congruencia y equivalencia:

Semejantes: cuando tienen igual forma e iguales ángulos internos, pero tienen diferente tamaño, es decir existe una relación de proporción.

Congruentes: cuando tienen las mismas propiedades (igual forma y área).

Equivalentes: si tienen igual área, pero diferente forma.



Figuras semejantes

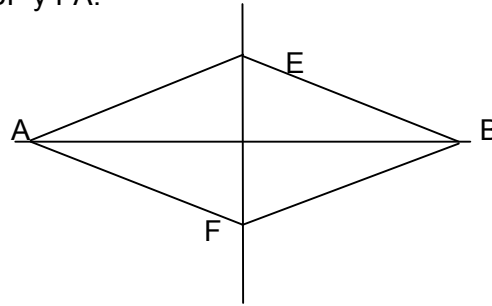
Figuras congruentes

Figuras equivalentes

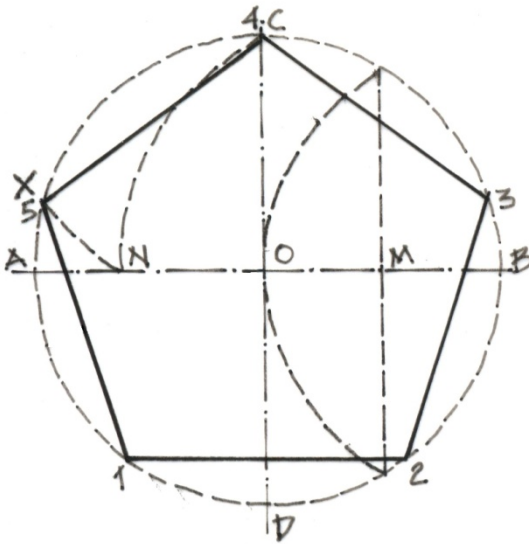
c) Problemas básicos del trazo de polígonos.

Realizar el trazo de un rombo:

- Trazar un segmento de recta AB.
- Abrir el compás con un radio de trazo mayor que la mitad de la longitud de los extremos (AB).
- Haciendo centro en los extremos trazar dos arcos para ubicar la perpendicular en el punto medio.
- Con un radio menor que la distancia del punto medio a uno de los extremos del segmento inicial, ubicar dos puntos opuestos sobre la perpendicular (puntos E y F).
- Unir los puntos AE, EB, BF y FA.



Trazar un pentágono regular inscrito en una circunferencia:

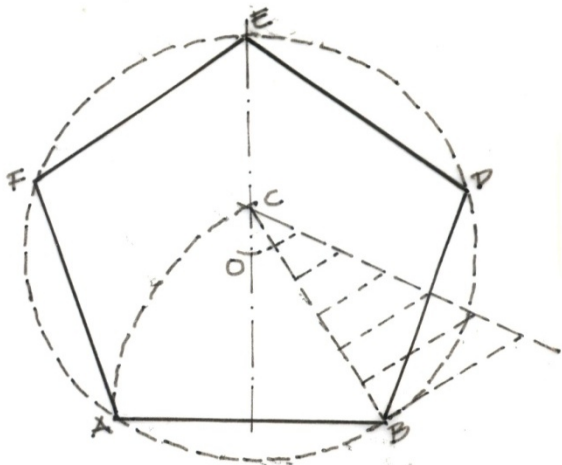


- Se traza una circunferencia.
- Se trazan un diámetro horizontal AB.
- Se traza otro diámetro vertical CD perpendicular a AB.
- El centro del círculo se llama O.
- Se busca el punto medio M entre OB.
- Se abre el compás con la distancia MC.
- Se traza un arco, apoyándose en M, que corte a AB en el punto N.
- Se abre el compás con la distancia CN.
- Se traza un arco, apoyándose en C, que corte la circunferencia en X.
- La recta CX es el lado del pentágono, por lo que se abre el compás con esta medida.
- Se van haciendo marcas alrededor de la circunferencia.
- Se unen los puntos.

Trazar un hexágono regular inscrito en una circunferencia:

- Abre tu compás con el tamaño del radio.
- Trazas una circunferencia.
- Lleva la medida del radio a la circunferencia, marcando 6 puntos alrededor de ella hasta marcar todos los vértices del hexágono.

Trazar un polígono regular conocida la longitud de uno de sus lados:



- a) Dibuja la recta AB con la dimensión conocida.
- b) Traza una mediatriz en AB.
- c) Abre tu compás con la distancia AB.
- d) Apoya tu compás en B y traza un arco que corte la perpendicular en C
- e) Por medio de una recta, une C con B y divide CB entre seis partes iguales.
- f) Aplica la fórmula $X=N-6$, en la que X es el número de sextas partes de la recta CB, que usarás como radio; N es el número de lados que tendrá el polígono y 6 es un número constante. En nuestro ejemplo $N=5$ por lo que $X=5-6=-1$.

- g) El menos uno, indica que se toma una sexta parte de CB y se gira hacia abajo cortando la perpendicular en el punto O. (Si hubiera sido positivo hubiera girado hacia arriba). Donde O representa el centro del círculo que circunscribe (rodea) nuestro polígono.
- h) Abriendo el compás con una distancia OA, se apoya en O y se traza el círculo auxiliar que también pasa por B.
- i) Se abre el compás con la distancia AB y se trazan arcos alrededor de la circunferencia que nos darán los puntos para trazar nuestro polígono.

d) Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:

Evaluación:

- | | | |
|---|-------|-----------|
| 1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad. | _____ | 1 puntos. |
| 2) Exactitud en el trazo. | _____ | 2 puntos. |
| 3) Limpieza general del trabajo. | _____ | 1 puntos. |
| 4) Criterio de solución del ejercicio. | _____ | 4 puntos. |
| 5) Utilización de guías para rotulación en cuadro de datos | _____ | 1 puntos. |
| 6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. | _____ | 1 puntos. |

Total: 10 puntos

2.7 El círculo.

El círculo es una superficie plana limitada por una circunferencia; también se le considera como un polígono regular de un número infinito de lados.

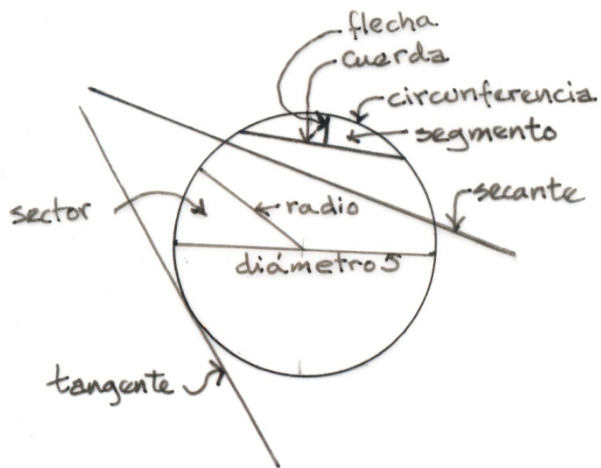
a) Elementos y propiedades del círculo.

La circunferencia: es el perímetro del círculo. Es la línea curva cerrada y plana formada por una sucesión de puntos, los cuales equidistan de un punto fijo llamado centro.

La cuerda: es la recta que toca a la circunferencia en dos puntos sin pasar por el centro del círculo.

El diámetro: es la cuerda mayor que pasa por el centro de la circunferencia.

El radio: es la recta que une el centro de la circunferencia con cualquier punto de ésta. Su longitud es la mitad del diámetro.



La tangente: es la recta que tiene con la circunferencia un punto en común.

El arco: es cualquier sección de una circunferencia.

La secante: es una línea recta que atraviesa la circunferencia en dos puntos, sin pasar por su centro.

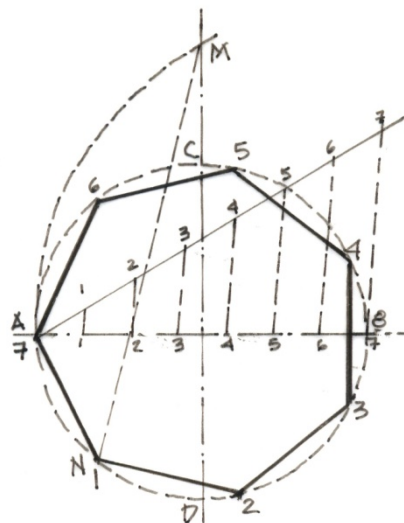
El segmento circular: es el área que se forma entre un arco y su cuerda.

El sector circular: es el área que se forma entre un arco y los dos radios que tocan sus extremos.

La flecha ó saeta: Es la mediatriz que parte de la cuerda y toca a la circunferencia.

b) División de la circunferencia en un número de partes iguales.

- Se trazan dos diámetros perpendiculares AB y CD.
- Se divide AB en tantas partes como lados ha de tener el polígono (siete en este caso).
- Se abre el compás con la distancia AB.
- Se apoya el compás en B, se traza un arco que cortará la prolongación de DC, en un punto llamado M.
- Se une M con el No. 2 y se prolonga hasta tocar la circunferencia en un punto N.
- La distancia AN, será el lado del polígono y a partir de N se van haciendo marcas alrededor de la circunferencia con la distancia AN.



c) Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:	Evaluación:
1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad._____	1 puntos.
2) Exactitud en el trazo._____	2 puntos.
3) Limpieza general del trabajo._____	1 puntos.
4) Criterio de solución del ejercicio._____	4 puntos.
5) Utilización de guías para rotulación en el cuadro de datos._____	1 puntos.
6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía.____	1 puntos.

	Total: 10 puntos

Es necesario que revises y realices los ejercicios de geometría plana del libro: Calderón Barquín Francisco, "Dibujo Técnico Industrial", Ed. Porrúa, México, 2001, donde los trazos se desglosan paso por paso.

d) Ligas de consulta.

Para una mejor comprensión de los temas descritos, también puedes debes consultar:

- http://www.escueladigital.com.uy/geometria/3_poligonos.htm (revisado el 6 de enero de 2014)
- <http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/dibujoTecnico/trazadodetriangulos.html> (revisado el 6 de enero de 2014)

e) Resumen.

Debes tener presente que los ángulos son elementos que permiten la construcción de los polígonos desde el más simple (triángulo) hasta el más complejo (circunferencia) y que sus propiedades no sufren cambios.

No olvides que los triángulos se clasifican por las características de los lados y por las propiedades de sus ángulos internos.

No olvides que todos los cuadriláteros excepto el trapecio y el trapecoide están dentro del grupo de los paralelogramos.

También debes recordar que el concepto de plano se establece a partir de nuevas definiciones como perímetro y área que son propiedades de los polígonos.

BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD:

Gutiérrez Ariza, Gutiérrez Guerra y Aguilar. "Antecedentes de Dibujo", Ed. Trillas, México, marzo 1990

Nieto, Jesús. "Dibujo Técnico Didáctico 1", Ed. Trillas, México, enero 2005

Calderón Barquín, Francisco, "Dibujo Técnico Industrial", Ed. Porrúa, México, 2001

Yurksas, Bronislao "Dibujo geométrico y de proyección", Ed. Don Bosco, Colombia 2000.

CUESTIONARIO No. 2

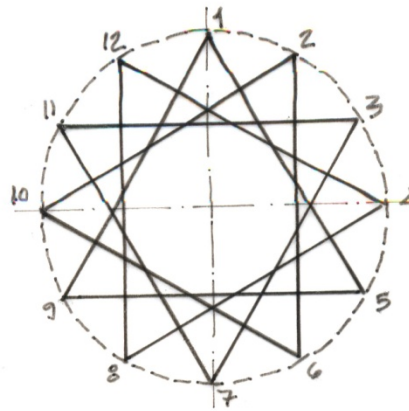
1. ¿Qué es un punto?
2. ¿A qué se llama línea recta?
3. ¿Cómo se llama el ángulo igual a 360° ?
4. ¿Cuáles son los ángulos suplementarios?
5. ¿Qué es área de una figura plana?
6. ¿Cómo se llama el polígono de ocho ángulos?
7. ¿A qué se llama triángulo obtusángulo?
8. Define un rombo.
9. Define un trapezoide.
10. ¿Qué es una secante?

EJERCICIOS PRÁCTICOS DE LA SEGUNDA UNIDAD:

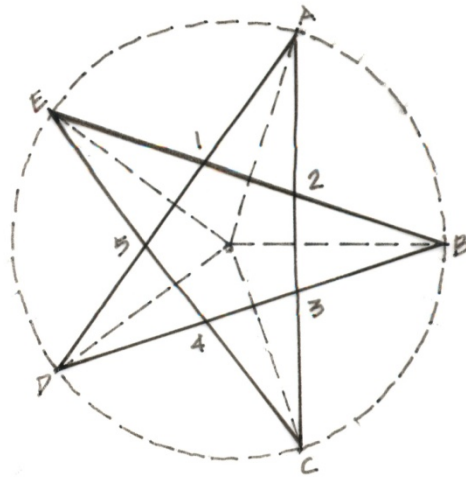
(Siguiendo los pasos explicados en esta Unidad)

1. Traza una mediatriz en una recta AB, que mide 5 cm.
2. Traza una perpendicular en el extremo de una recta MN, que mide 6 cm.
3. Divide una circunferencia en 8 partes iguales, con tu escuadra de 45° y tu regla "T".
4. Divide una circunferencia en 12 partes iguales, con tu escuadra de 60° y tu regla "T".
5. Divide una circunferencia a cada 15°
6. Traza un triángulo equilátero de 3 cm. de lado.
7. Traza un triángulo isósceles de 3 cm. de base y los lados iguales de 4 cm.
8. Traza un triángulo escaleno cuyos lados son de 3 cm., 5 cm. y 6 cm.
9. Traza un pentágono regular inscrito en una circunferencia, cuyo radio es igual a 2.5 cm.

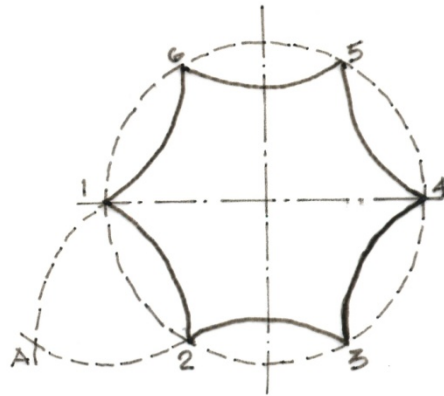
10. En una circunferencia cuyo diámetro es igual a 6 cm. Traza la siguiente figura: Divide el círculo en 12 partes con tu cartabón y une los puntos como corresponde.



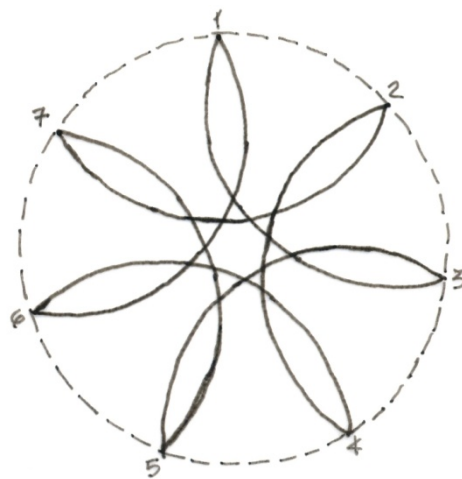
11. En una circunferencia cuyo diámetro es igual a 6 cm. Traza la siguiente figura. Divide la circunferencia en 5 partes empleando el método descrito para el trazo del pentágono.



12. En una circunferencia cuyo radio es igual a 3 cm. Traza la siguiente figura. Divide entre seis la circunferencia utilizando el método para el trazo del hexágono. Abre tu compás con la distancia 1-2, apoya tu compás en 1, para hacer un arco. Con la misma abertura, te apoyas en 2 y trazas otro arco que corte al anterior en A. Con la misma abertura, apoyas el compás en A y trazas un arco que une a 1 y 2 hacia dentro de la circunferencia. Esto se repite por cada par de números (2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-1)



13. En una circunferencia de radio 3 cm. divide la circunferencia entre 7 partes iguales, utilizando el método de dividir una circunferencia en un número de partes iguales. Abre tu compás con la distancia 1-2 y apóyalo en 1, para trazar un arco que una 2 y 7 que son los números que 1 tiene éste a ambos lados. Repite lo mismo para cada punto.



El criterio de evaluación para los ejercicios que se te sugieren en este apartado, es idéntico a los anteriores de ésta unidad. No olvides que el criterio de solución tiene mayor porcentaje en la calificación.

Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:	Evaluación:
1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad. _____	1 puntos.
2) Exactitud en el trazo. _____	1 puntos.
3) Limpieza general del trabajo. _____	1 puntos.
4) Criterio de solución del ejercicio. _____	5 puntos.
5) Utilización de guías para rotulación. _____	1 puntos.
6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. _____	1 puntos.

	Total: 10 puntos

TERCERA UNIDAD

TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO CONSTRUCTIVO I.

Intención educativa. Que el alumno aprenda a representar en las proyecciones ortogonales los datos de construcción de los elementos hasta de tres dimensiones.

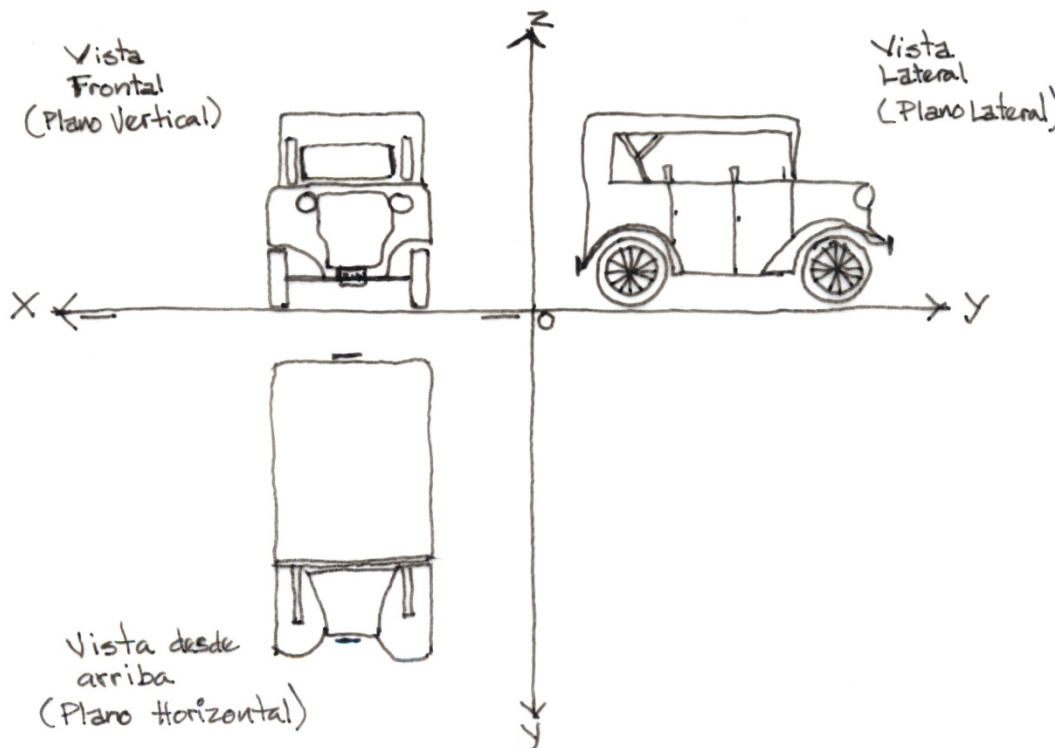
3.1 Introducción a los sistemas de proyección.

Objetivo. El alumno observará, analizará, comprenderá y expresará las formas geométricas mediante las técnicas de las proyecciones.

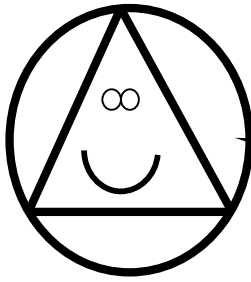
a) La Geometría Descriptiva.

La Geometría Descriptiva es la parte de las matemáticas que **tiene por objeto representar en proyecciones planas, las figuras ubicadas en el espacio** para poder resolver, con ayuda de la geometría Básica (también llamada Geometría Euclidiana), aquellos problemas en los que intervienen tres dimensiones.

Por ejemplo: **Piensa en un auto**; es un objeto en **tres dimensiones**: Para conocerlo mejor podemos tomarle fotos con diferentes vistas: de frente, desde arriba y de lado. A pesar de que la foto es una representación plana de un objeto en el espacio, nos ayuda a conocer cómo es el auto en medidas, proporciones, formas, intersecciones de piezas, etc.



Ahora vamos a pensar cómo fue creado ese auto; Primero surgió como idea en la mente de alguna persona o de un equipo de personas, después tuvieron que dibujarlo en diferentes vistas: de frente, desde arriba, de perfil y con detalles, para que otros pudieran construirlo. Esos dibujos que se hicieron, son dibujos constructivos como los que estás aprendiendo a hacer y tienen que ser exactos para que el constructor arme el auto tal como lo pensamos. Si nuestros dibujos son confusos, no se podrán construir.



Recuerda que el dibujo es una manera gráfica de comunicar ideas y si dibujamos mal, otros no podrán entender la idea que mostramos en el papel.

Para poder dibujar las formas que vemos o imaginamos utilizamos la Geometría Descriptiva, que se llama “**descriptiva**” porque nos “**describe**”, nos “**dice**”, cómo son las formas, de qué medidas y cómo se intersectan estas formas desde varias vistas. La Geometría descriptiva también se apoya en la Geometría plana, haciendo triángulos, circunferencias, cuadrados etc. para que los trazos sean claros y precisos.

3.2 El espacio geométrico.

Es el lugar ilimitado en todos los sentidos ya que **contiene** a todos **los cuerpos de tres dimensiones**. En otras palabras es todo el espacio que nos rodea y es infinito. En el estudio y análisis de todos los elementos en el espacio, es necesario tener siempre una referencia, la cual denominamos **Sistema de Planos de Proyección**, que nos **permite identificar con claridad la relación entre los diferentes elementos** que intervienen en la formación del volumen seleccionado.

Existen dos tipos de sistemas de proyección que se denominan: **Sistema Diédrico** (formado por dos planos) y **Sistema Triédrico** (formado por tres planos). Es importante que tomes en cuenta que en el Sistema Triédrico **se tiene mayor dominio de la información** que se analiza y por lo tanto se puede tener menor margen de error, además de que permite verificar que el resultado que se obtiene sea correcto.

3.3 El punto en el espacio y su proyección.

Es un lugar sobre una recta, un plano o en el espacio y su posición depende de los valores de las coordenadas que representa. **Siempre los puntos en el espacio los vamos a representar con letras mayúsculas** y sus proyecciones con minúsculas, con o sin afectación de comillas o apóstrofes dependiendo de la proyección que representen.

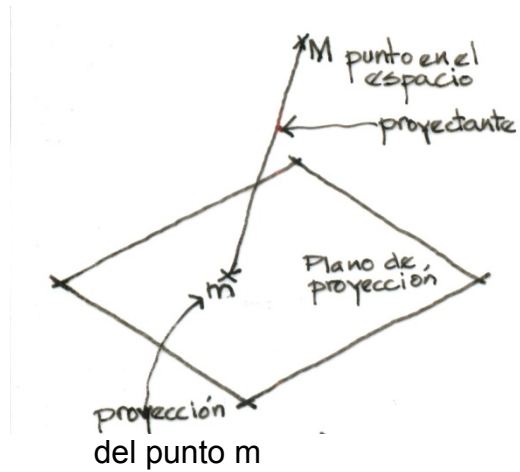
a) Concepto de proyectante.

“**La proyectante es una recta imaginaria de referencia al elemento en el espacio con el plano de proyección**”, por lo que la vamos a dibujar muy tenue, con lápiz 5H y su trazo siempre se deja en el dibujo.

Para entender las proyecciones sobre planos, imaginemos que tenemos un punto en el espacio llamado "M".

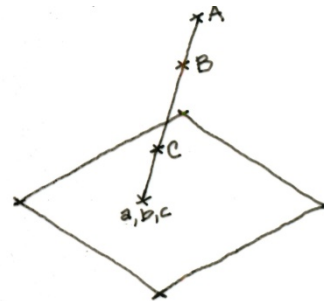
Si queremos proyectar nuestro punto "M" sobre una superficie plana (llamada plano de proyección), tendremos que unir con una recta el punto "M" y el plano de proyección. A esta recta se le llama proyectante.

La proyectante es una recta imaginaria de referencia al elemento en el espacio con el plano de proyección, por lo que la vamos a dibujar muy tenue, con lápiz 5H y su trazo siempre se deja en el dibujo.



La proyectante toca el plano de proyección en un punto llamado "proyección" y **se representa con la letra minúscula que corresponde al punto en el espacio**. En nuestro ejemplo anterior "m" (minúscula) sería la proyección del punto "M" (mayúscula).

Varios puntos pueden estar alineados en la misma proyectante, por lo que la proyección será la misma para todos y tendrá todas las letras minúsculas de los puntos alineados.

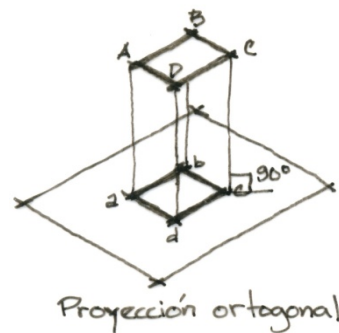


Si el objeto que queremos proyectar tiene forma de plano, a cada punto que forma el perímetro le corresponderá una proyección. Para no llenar nuestro dibujo de letras, se dibujan sólo los puntos de las esquinas (vértices).

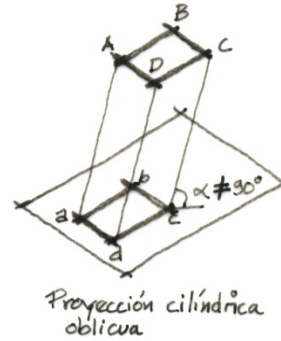
b) Definición de proyección ortogonal y cónica.

La proyección ortogonal o cilíndrica recta se genera cuando la proyectante forma un ángulo de 90° con el plano de proyección. **Es el tipo de proyección que vamos a usar en este curso.**

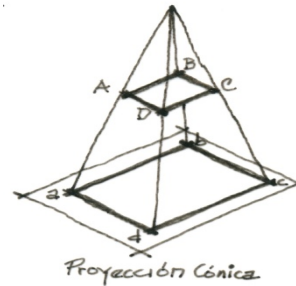
La razón principal por la que se utiliza ésta proyección es porque la proyectante sólo tiene "una posición", lo que no sucede en la proyección oblicua o en la proyección cónica.



Existen **otros tipos de proyecciones** cuando las proyectantes no forman ángulos rectos con el plano de proyección. Si todas las proyectantes son oblicuas (en diagonal) y paralelas, la proyección se llamará **“proyección cilíndrica oblicua”**. Este tipo de proyección se utiliza cuando se realiza el estudio de las sombras.



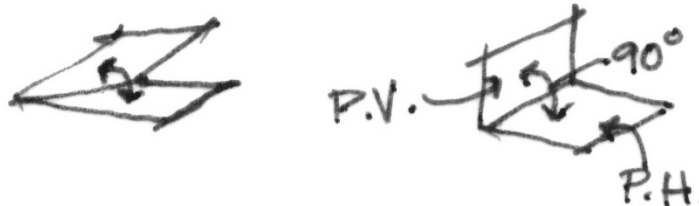
Cuando las proyectantes divergen de un punto, llamado vértice o polo de proyección, la proyección recibe el nombre de **“proyección cónica”**. Este tipo de proyección se aplica en el estudio de la perspectiva.



3.4 La proyección ortogonal.

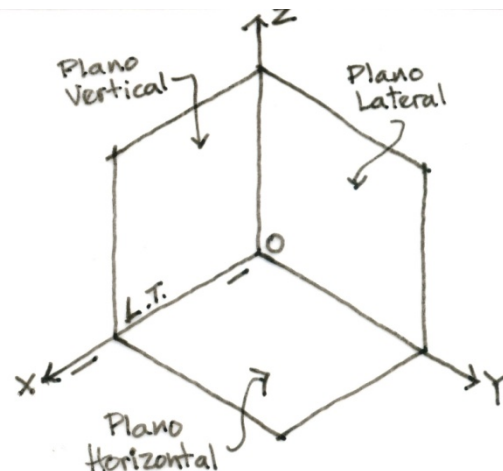
a) El ángulo diedro.

El ángulo diedro: es la abertura comprendida entre dos planos de proyección. Si el ángulo es igual a 90° tendremos un sistema biplanar. Obteniendo dos planos de proyección conocidos como Plano Vertical y Plano Horizontal.



b) El triedro trirrectángulo.

Para poder **representar** una parte del **espacio geométrico**, lo imaginamos limitado por **tres planos** (Horizontal, vertical y lateral). Los planos son perpendiculares entre sí y los ejes que se generan por la intersección de los mismos también son perpendiculares entre sí, de tal manera que a cada plano pertenecen 2 de los 3 ejes: para el plano horizontal X, Y; para el plano vertical X, Z; Para el plano lateral Y, Z. La figura formada por ellos se llama **“triedro trirrectangular”**.



Por ejemplo, si estuvieras sentado en tu aula viendo de frente el pizarrón, el piso representaría el plano horizontal (donde se proyectan los cuerpos vistos de arriba hacia abajo), la pared donde está el pizarrón sería el plano vertical (donde se proyectan los cuerpos vistos de frente) y la pared que te queda a mano derecha sería el plano lateral (donde se proyectan los cuerpos vistos de izquierda a derecha). ¿Lo imaginaste?

La recta que une el plano horizontal y el plano vertical, se llama EJE “X” también llamada línea de tierra, ésta se puede representar con las letras LT o con dos pequeñas horizontales que se colocan al principio y final del eje “X”. La recta que une el plano horizontal y el plano lateral, se llama EJE “Y”, y la recta que une el plano lateral y el plano vertical, se llama EJE “Z”. El punto donde se unen los tres ejes se llama origen del sistema y se representa por una letra “O” mayúscula.

Las proyecciones de puntos que hagamos dentro del triedro trirectángular, serán proyecciones ortogonales. Como vimos anteriormente, las proyectantes serán perpendiculares a los planos de proyección (formarán ángulos de 90°) y si observas con cuidado te darás cuenta que los ejes X, Y y Z son perpendiculares, por lo que todas las proyectantes siempre serán paralelas a los ejes X, Y y Z.

Como te podrás dar cuenta, sólo necesitas relacionar los planos y los ejes que te servirán para realizar tus proyecciones y de ésta manera seguramente dominarás de forma rápida el Sistema de Proyección Triédrica (de tres planos).

c) Ligas de consulta.

También puedes consultar los siguientes sitios que serán de gran ayuda:

- <http://juliocorrea.files.wordpress.com/2008/11/metodo-monge1.pdf> (revisado el 06 de enero del 2014)
- http://www.dcatdragarcia.com.ar/fichas/04_Monge%20Axo.pdf (revisado el 06 de enero del 2014)
- <http://www.slideshare.net/canibano/sistema-diedrico-7059053> (revisado el 06 de enero del 2014)

3.5 La ubicación de los objetos en el espacio.

a) La monea del espacio.

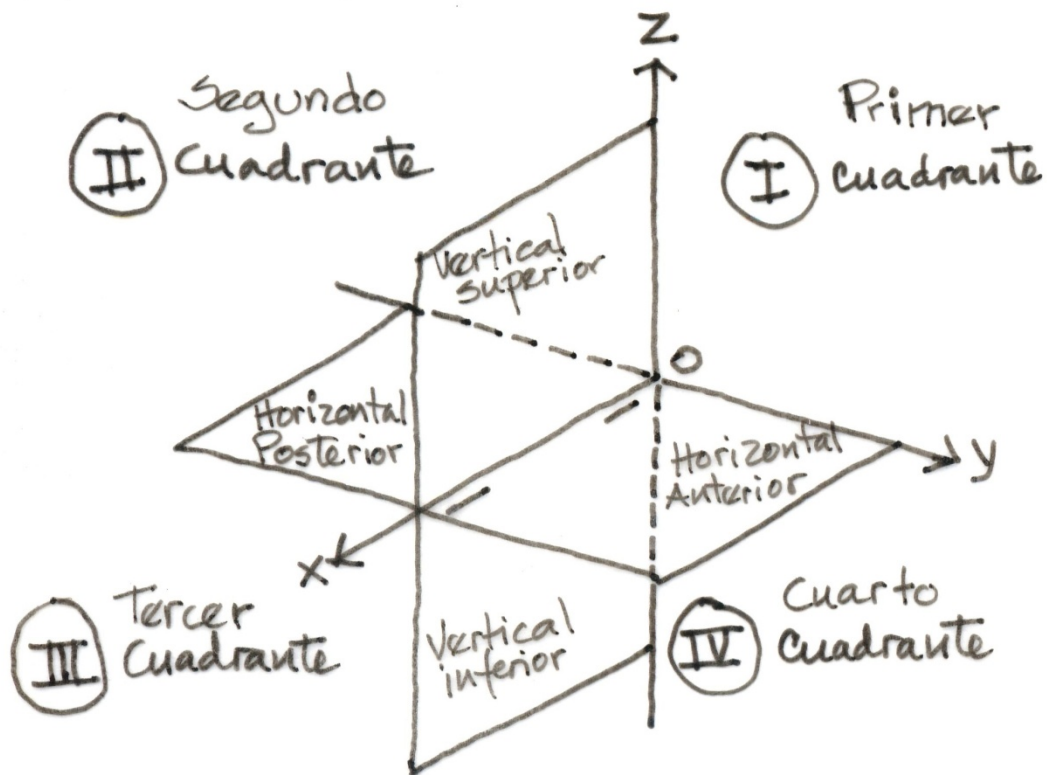
Para ubicar un punto en cualquier lugar del espacio, es necesario conocer las **distancias ó referencias a cada uno de los planos** que forman el triedro. Éstas se ubican de manera perpendicular del punto a cada plano, y se denominan **coordenadas del punto**.

La anchura o distancia: es la referencia del punto al plano lateral. Se mide sobre el Eje “X”.

El alejamiento o profundidad: es la distancia del punto al plano vertical. Se mide sobre el Eje “Y”

La altura o cota: es la distancia del punto al plano horizontal. Se mide sobre el Eje “Z”.

La monea del espacio: Es la **representación en el espacio dividido en cuatro subespacios, llamados cuadrantes**, formados por planos verticales y horizontales.



Primer cuadrante: es el espacio delimitado entre vertical superior y horizontal anterior. La representación de objetos en este cuadrante se llama **Sistema Europeo**. **Este es el sistema que usamos en este curso**, aunque puedes encontrar libros con la representación en otro cuadrante y sólo va a variar el acomodo de los dibujos.

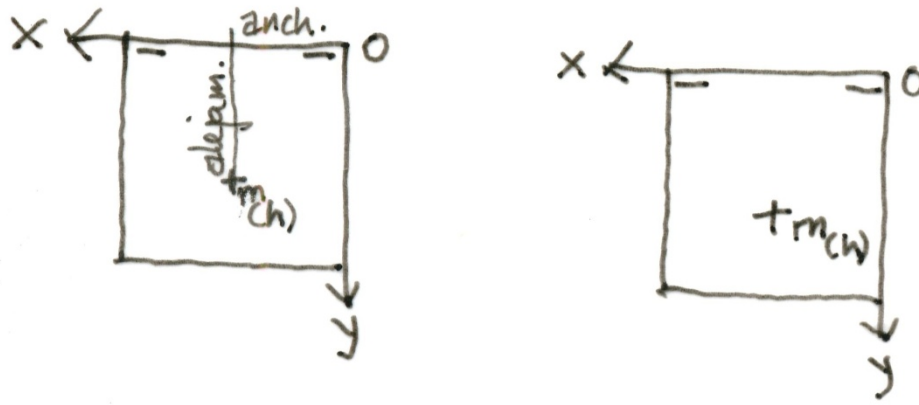
Segundo cuadrante: es el espacio delimitado entre vertical superior y horizontal posterior.

Tercer cuadrante: es el espacio delimitado entre horizontal posterior y vertical inferior. La representación de objetos en este cuadrante se llama **Sistema Americano**.

Cuarto cuadrante: es el espacio delimitado entre vertical inferior y horizontal anterior.

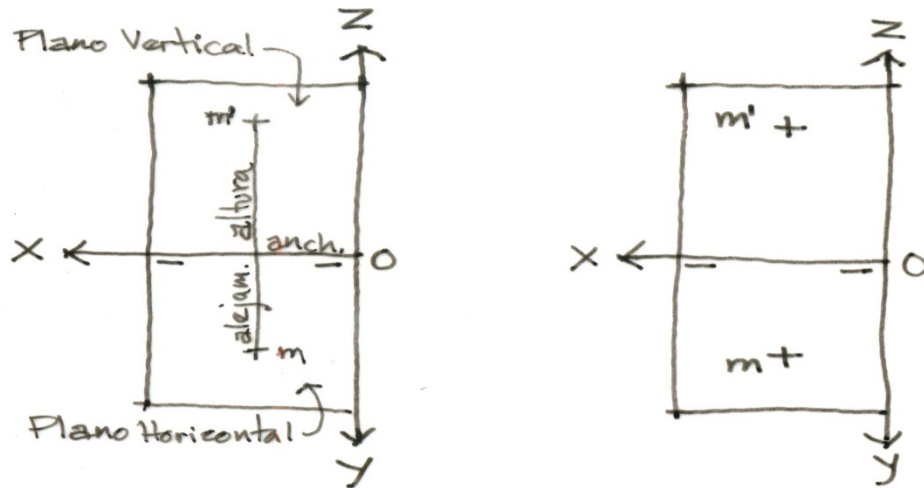
b) La monea monoplanar.

Es la **representación** plana del espacio, **con un plano** (Horizontal), en este caso la altura se representa como subíndice de la proyección. Este tipo de proyección es muy limitado y dificulta analizar las características del elemento geométrico que se proyecta. Todas las proyecciones de un punto, siempre se indican con letras minúsculas; los puntos siempre se representan con letras mayúsculas. Para diferenciarlas en cada plano se indican como sigue: la letra minúscula sin comilla indica la proyección en el plano horizontal (m), la letra minúscula afectada de una comilla indica la proyección en el plano vertical (m') y la letra minúscula afectada de dos comillas siempre representará la proyección en el plano lateral (m'').

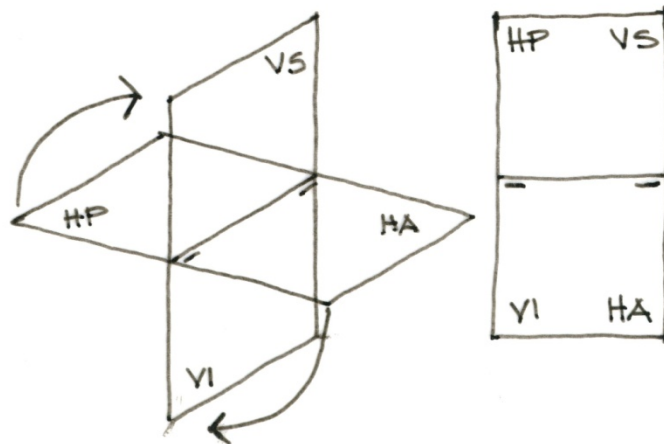


c) La monte biplanar.

Es la representación plana del espacio, con dos planos (Horizontal y Vertical).



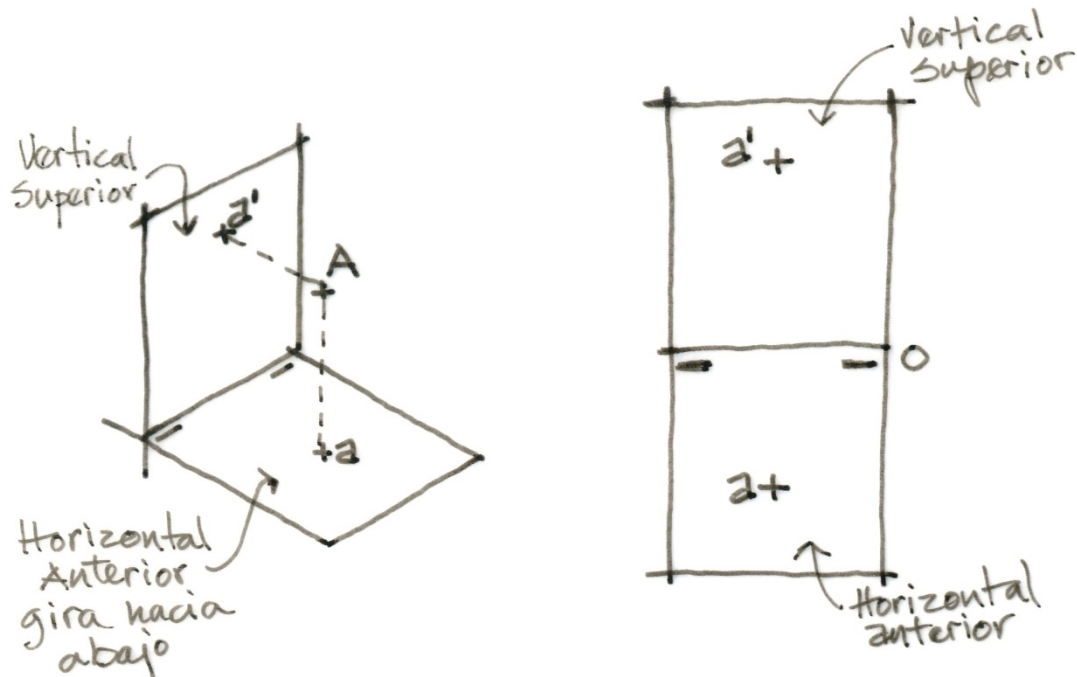
Para poder representar los cuadrantes en plano, se gira el plano horizontal, hasta traslaparlo sobre el plano vertical quedando traslapados arriba de la línea de tierra el vertical superior con el horizontal posterior. Debajo de la línea de tierra quedan traslapados el vertical inferior y la horizontal anterior.



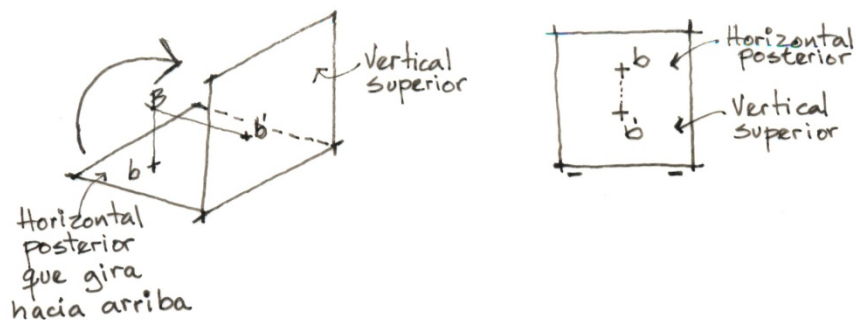
¿Cómo distinguir la proyección horizontal de la proyección vertical?

Fácil: recuerda que si la **proyección tiene una letra minúscula sin comillas**, se encuentra en **plano horizontal**. Si la letra minúscula **lleva una comilla** quiere decir que la proyección se encuentra sobre el **plano vertical**. Analizando lo anterior, se puede saber en qué cuadrante está el punto. Por ejemplo:

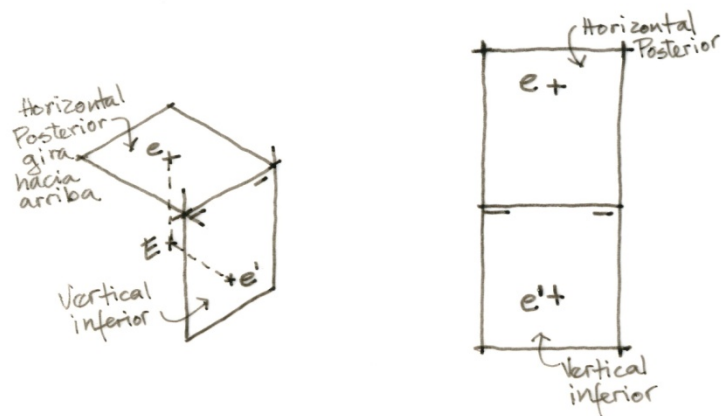
Punto en Primer Cuadrante (Sistema Europeo):



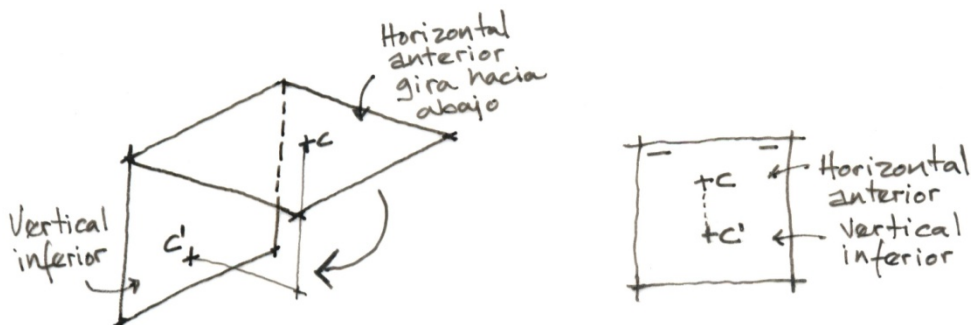
Punto en el Segundo Cuadrante: el punto "B" ubicado en el espacio se encuentra detrás del plano vertical.



Punto en el Tercer Cuadrante (Sistema Americano): el punto "E" ubicado en el espacio.



Punto en el Cuarto Cuadrante:

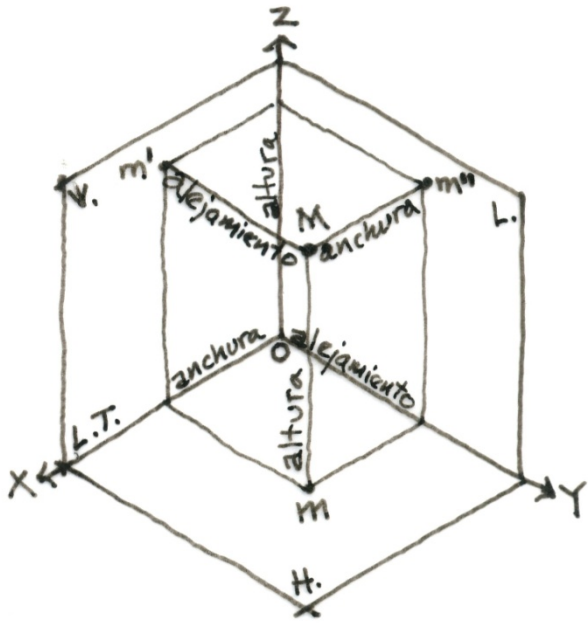
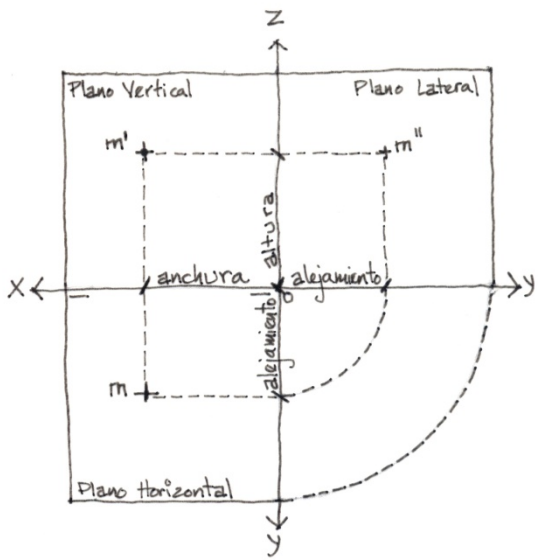
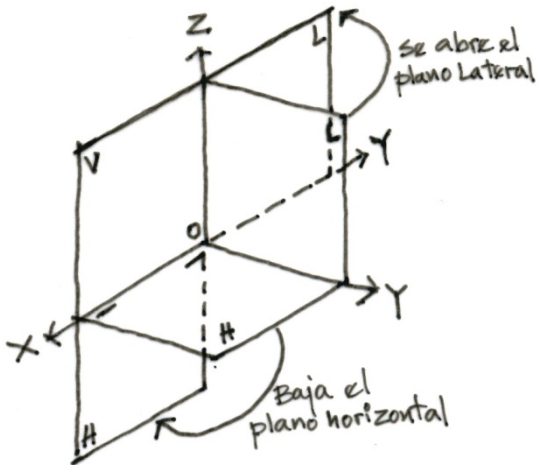


Debes saber que además de los planos estudiados (horizontal, vertical y lateral) el sistema de planos de proyección comprende también dos planos bisectores, que en este nivel no atenderemos por su complejidad.

d) La Montea Triplanar.

Es la **representación plana del espacio con tres planos**. Si imaginamos que el eje "Y" es como un cierre de ropa que se puede abrir, lo abrimos, despegando el plano horizontal del plano lateral, por lo que el plano horizontal se desdobra hacia abajo del plano vertical y el plano lateral gira hacia la derecha. Todo esto se llama **explanación del triedro** y nos es **útil para representar el espacio en montea triplanar**.

Es triplanar porque contiene los **tres planos (Horizontal, Vertical y Lateral)**. Es importante observar que los ejes X, Y y Z siguen teniendo la relación de perpendicularidad y que las proyectantes deben cumplir ésta condicionante.



Recuerda que **las proyecciones se representan por letras minúsculas**. Para diferenciar las proyecciones en diferentes planos se agregan uno o dos apóstrofes (primas) a la letra quedando así, para un punto en el espacio "M":

m (sin apóstrofes) proyección en el plano horizontal.

m' (con un apóstrofe) proyección en el plano vertical.

m'' (con dos apóstrofes) proyección en el plano lateral.

e) Ejemplo de proyección de un punto en montea triplanar de primer cuadrante.

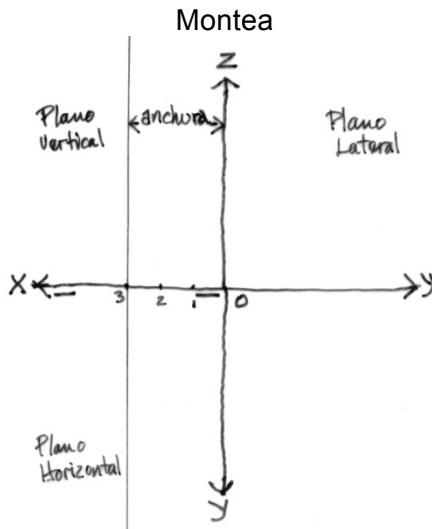
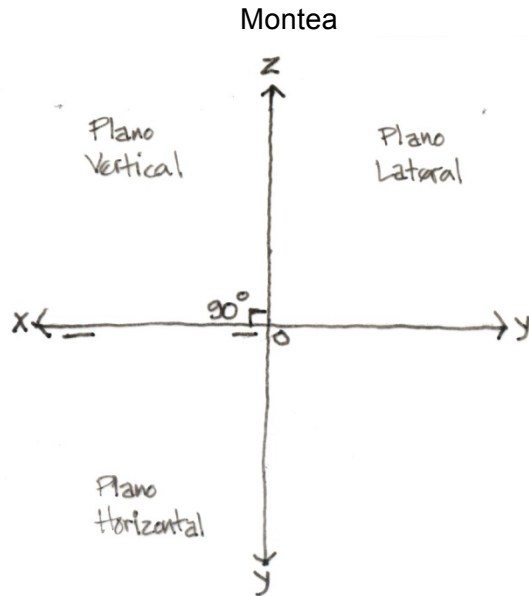
Primero trazamos los ejes X, Y y Z de la Montea Triplanar. Éstos delimitan los planos de proyección:

Plano Vertical entre X y Z.

Plano Horizontal entre X y Y.

Plano Lateral entre Z y Y.

A cada eje se le coloca una cabeza de flecha para indicar hacia dónde se medirá a partir del origen. Debajo del eje X se dibujan dos pequeñas rectas, en los extremos, para indicar que X es la línea de Tierra.



Suponiendo que tenemos un punto en el espacio llamado "P" cuyas coordenadas son: **P (3, 4, 5)** es decir (X, Y, Z).

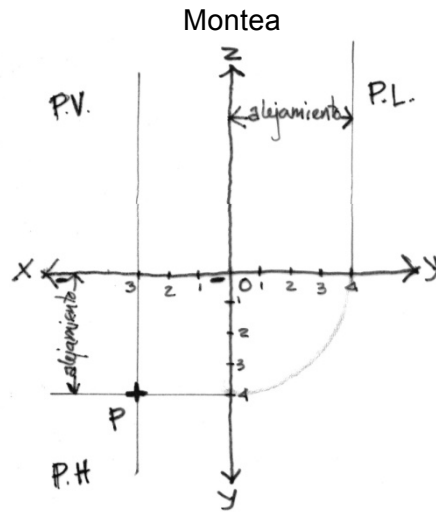
La anchura = 3 se mide sobre el eje X.
El alejamiento = 4 se mide sobre el eje Y
La altura = 5 se mide sobre el eje Z

Se mide la anchura sobre el eje X, contamos a partir del origen 3 unidades hacia la izquierda. Ahí se dibuja una recta auxiliar vertical, paralela a Z

Se mide el alejamiento sobre el eje Y (Recuerda que lo abrimos y parecería que existen dos ejes Y, pero es el mismo).

Sobre el eje Y con dirección hacia abajo contamos 4 unidades, a partir del origen y ahí se traza una horizontal, que se intersecta con la anchura en el punto p

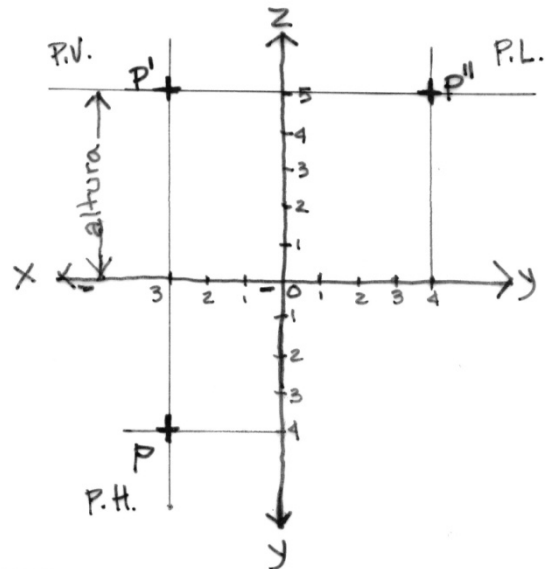
(minúscula) que representa la proyección horizontal del punto P. El alejamiento encontrado, se puede pasar al plano lateral utilizando compás, se apoya en el origen, se abre a la medida del alejamiento y se traza un arco que toque el plano lateral. Otra opción es que sobre el eje Y con dirección hacia la derecha contemos 4 unidades y ahí se traza una vertical.



La altura se mide sobre el eje Z, así que a partir del origen contamos 5 unidades hacia arriba.

Ahí se traza una horizontal, donde ésta se intersecta con la anchura se encuentra p' (minúscula y prima) que representa la proyección vertical del punto P.

En el plano lateral donde la altura se intersecta con el alejamiento se encuentra p'' (minúscula y biprima) que representa la proyección lateral del punto P



Debes poner especial cuidado, observando que cada proyección está determinada por un par de valores, que son combinación de las coordenadas que se indicaron al principio: para m (X, Y); para m' (X, Z) y para m'' (Y, Z). Esto obedece al segundo principio fundamental de la geometría analítica. Recuerda que el dibujo constructivo tiene fundamentos matemáticos.

En el dibujo constructivo, todos los elementos de representación quedan plasmados como fundamento de soporte y análisis y los puntos importantes del sistema se enfatizan con calidad de línea y/o nomenclaturas.

f) Resumen.

Para construir un volumen ó cualquier objeto **es necesario contar con todos los datos** del mismo y para ello se emplean métodos geométricos de representación.

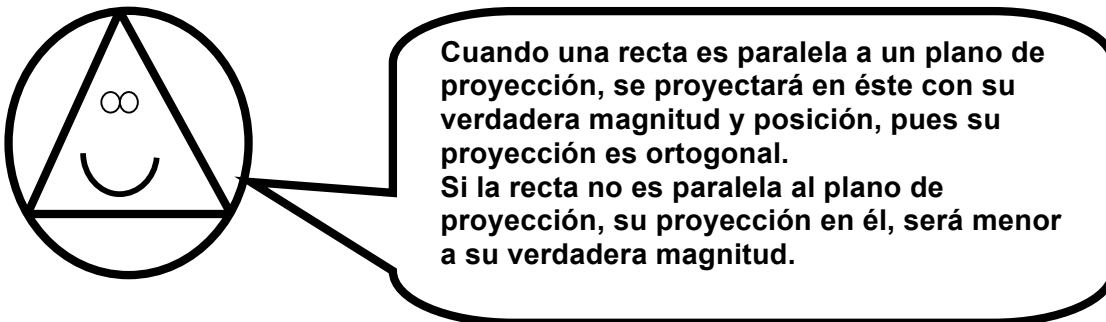
El Método Mongé (conocido así por su creador Gaspar Mongé) ó Geometría Descriptiva es el recurso utilizado para tal fin, en donde empleamos tres planos conocidos como Planos de Proyección los cuales son perpendiculares entre sí, y que al intersectarse, también generan tres ejes con las mismas características.

La referencia del punto en el espacio hasta el plano de proyección recibe el nombre de proyectante y siempre debe ser perpendicular al plano.

La nomenclatura de la proyección de un punto sobre un plano de proyección será dependiendo del plano, así para una proyección sobre el plano horizontal la nomenclatura será la minúscula de la letra que representa al punto sin afectación de apóstrofes (por ejemplo a); para la proyección sobre el plano vertical la nomenclatura será la minúscula de la letra que representa al punto afectado de un apóstrofe (por ejemplo a') y para la proyección lateral la nomenclatura tendrá las mismas condiciones pero afectada de dos apóstrofes (por ejemplo a'').

3.6 La recta en el espacio.

La recta representa la distancia mínima entre dos puntos, pero **esto es una propiedad y no una definición**, por lo que si consideramos la propiedad de generación de la línea, es la misma que de la recta, sólo que con una excepción: los puntos que forman la recta están alineados (esto es una condición matemática).



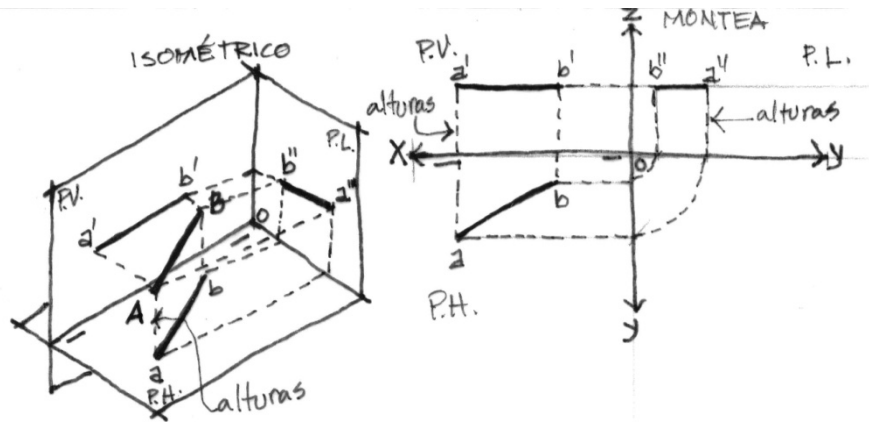
Las rectas se clasifican en:

- a) Rectas Paralelas.**
- b) Rectas Perpendiculares.**
- c) Rectas Generales.**

a) Las rectas paralelas.

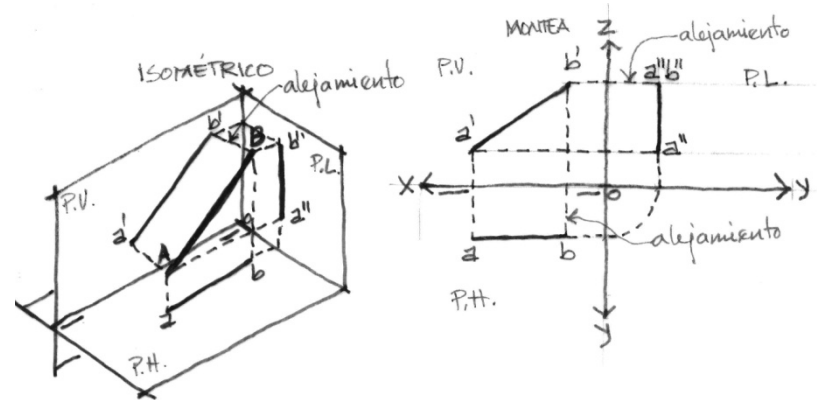
La recta horizontal:

es la recta paralela al plano horizontal de proyección y oblicua a los planos vertical y lateral; se proyecta en el plano horizontal de proyección en verdadera magnitud ya que los puntos que forman la recta tiene alturas constantes.



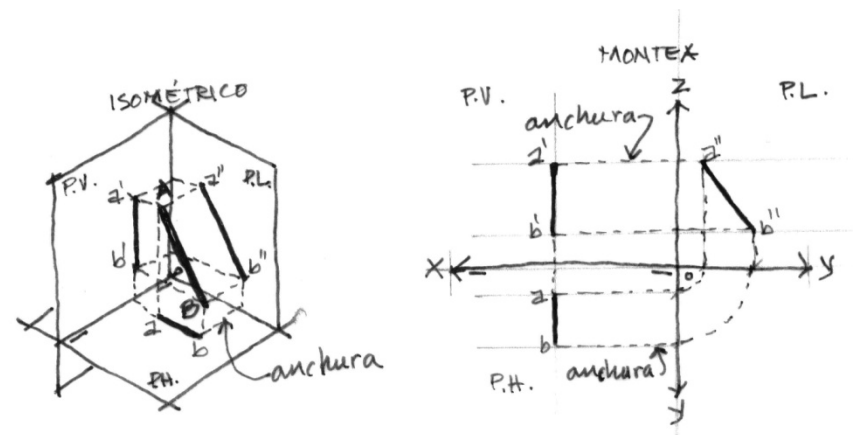
La recta frontal:

es la recta paralela al plano vertical de proyección y oblicua a los planos horizontal y lateral se proyecta en el plano vertical en verdadera magnitud ya que a lo largo de la recta los alejamientos son constantes.



La recta de perfil:

es toda recta paralela al plano lateral de proyección y oblicua a los planos horizontal y vertical ; se proyecta en el plano lateral en verdadera magnitud pues las distancias de los puntos que la forman son constantes.



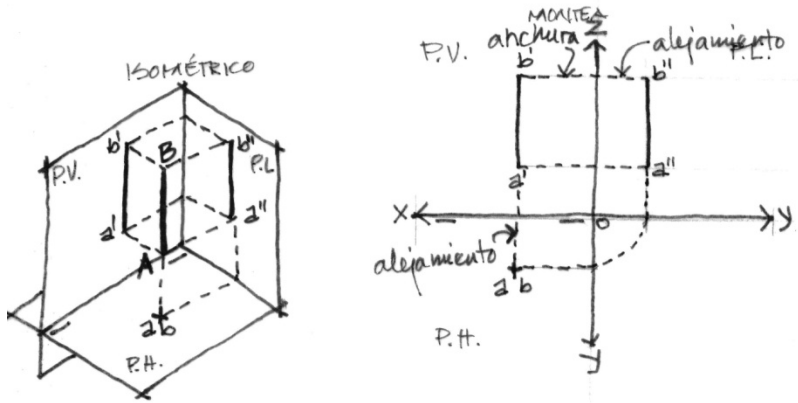
Observa que **una recta** clasificada como **paralela a un plano de proyección**, siempre es **oblicua a los otros dos planos**, por lo que su proyección paralela es la que definirá su característica.

En las rectas paralelas, en cada caso una de las coordenadas es constante para todos los puntos que la definen.

b) Las rectas perpendiculares.

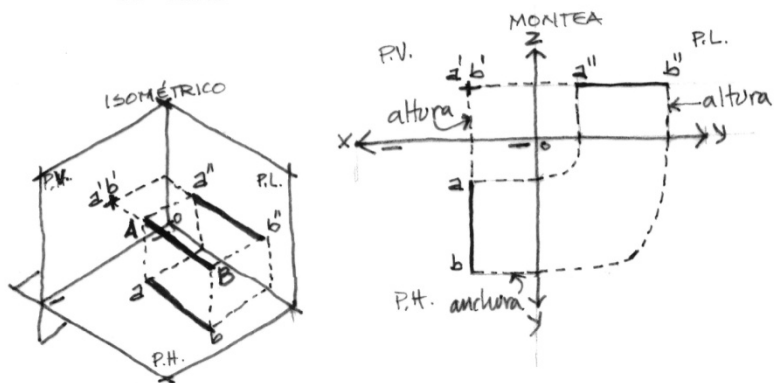
La recta vertical:

es la recta perpendicular al plano horizontal de proyección y paralela a los planos vertical y lateral. Se ve en verdadera magnitud en los planos vertical y lateral. Su proyección en el plano Horizontal se ve como un punto ya que sus alejamientos y anchuras son constantes.



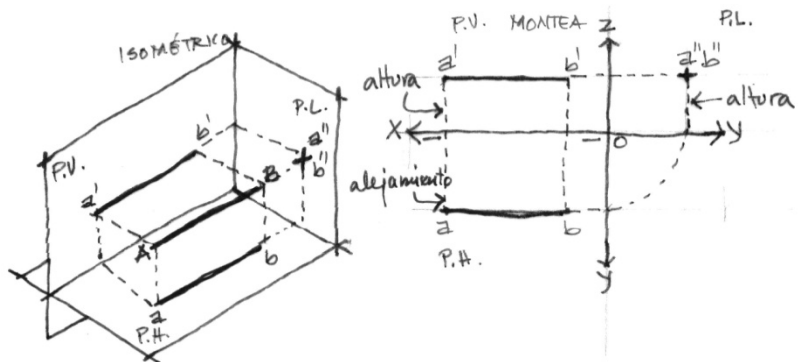
La recta de punta:

es la recta perpendicular al plano vertical de proyección y paralela a los planos horizontal y lateral. Se ve en verdadera magnitud en los planos horizontal y lateral y en el plano vertical se ve como un punto por tener, las alturas y las anchuras iguales.



La recta fronto-horizontal:

esta recta siempre es perpendicular al plano lateral de proyección y paralela a los planos horizontal y vertical. Se ve en verdadera magnitud en los planos horizontal y vertical. A lo largo de la recta las alturas y los alejamientos son constantes.

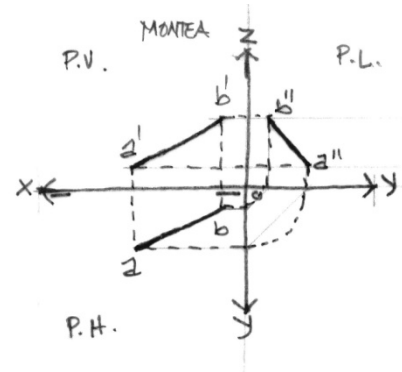
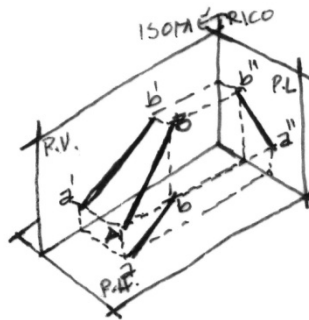


Observa que **una recta** clasificada como **perpendicular** a un plano de proyección **siempre será paralela a los otros dos planos** por lo que su proyección no paralela (perpendicular) es la que definirá su característica. En las rectas perpendiculares, en cada caso dos de las coordenadas van a ser constantes para todos los puntos que la definen.

c) Las rectas generales.

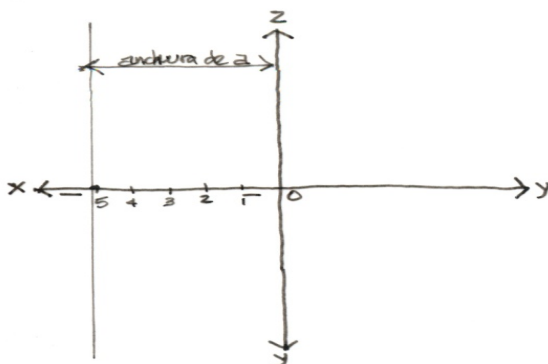
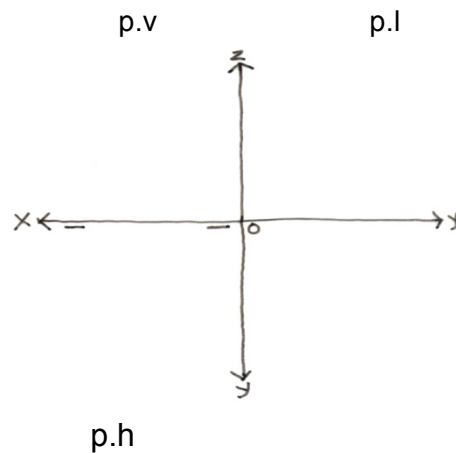
La recta general o cualquiera:

Oblicuas a los 3 planos de proyección (horizontal, vertical y lateral). No se proyecta en verdadera magnitud en ningún plano de proyección; en las rectas generales no hay coordenadas iguales.



d) Ejemplo de proyección de una recta en montea triplanar de primer cuadrante.

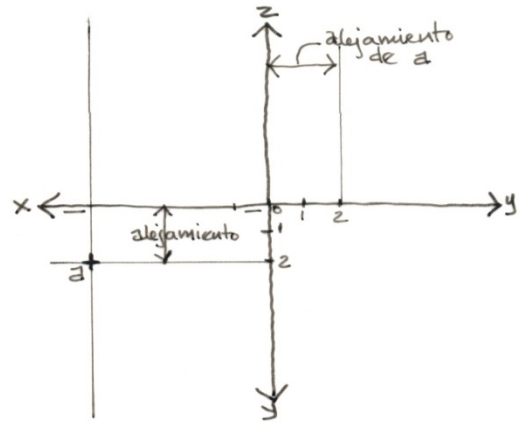
Se dibujan los ejes X, Y y Z
 Se trazan las marcas de línea de tierra y el origen.
 La recta AB que está en el espacio tiene las siguientes coordenadas:
A (5, 2, 1)
B (1, 4, 4)



Se realiza en orden: primero se encuentran las proyecciones del punto A. Sobre el eje X se mide la anchura de A desde el origen hacia la izquierda. Ahí se traza una vertical auxiliar.

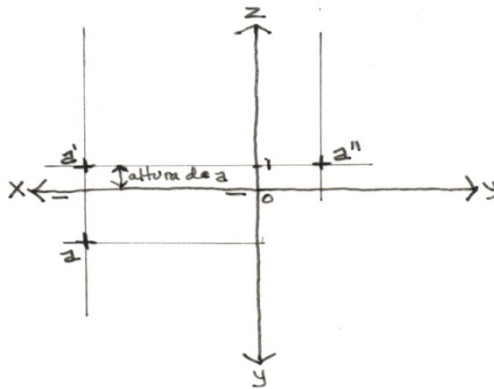
Sobre el eje Y se traza el alejamiento de A, tanto en el plano horizontal como en el plano lateral.

En el plano horizontal, donde se intersectan la anchura y el alejamiento, se encuentra "a" minúscula, que representa la proyección horizontal del punto A. En el plano lateral, donde se encuentra el alejamiento de A, se traza una vertical.

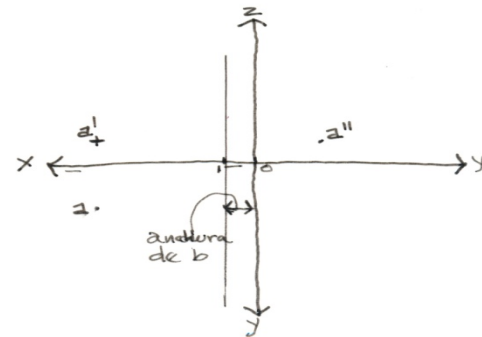


Sobre el eje Z se mide la altura de A. Ahí se traza una horizontal auxiliar.

En el plano vertical, donde se intersectan la anchura y la altura se encuentra a' (prima) que representa la proyección vertical del punto A; en el plano lateral, donde se intersectan el alejamiento y la altura se encuentra a'' (biprima) que representa la proyección lateral del punto A.

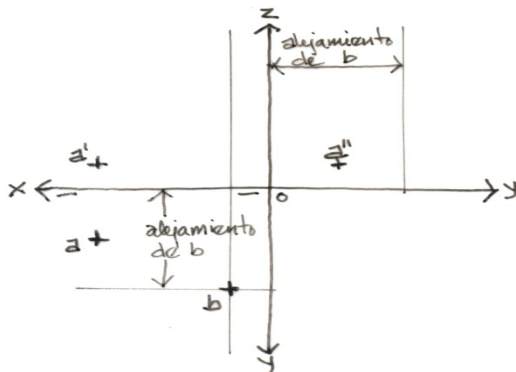


Se continúa con el punto B, sobre el eje X, se mide la anchura de B, desde el origen hacia la izquierda. Ahí se traza una vertical auxiliar.



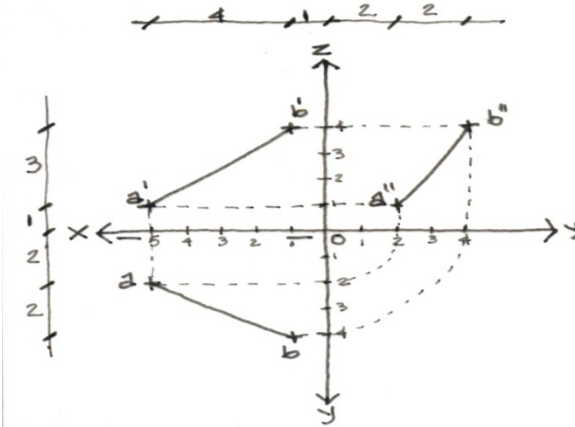
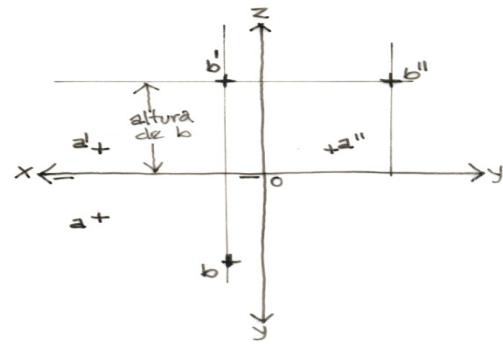
Sobre el eje Y se traza el alejamiento de B, tanto en el plano horizontal como en el plano Lateral.

En el plano horizontal, donde se intersectan la anchura y el alejamiento, se encuentra "b" minúscula, que representa la proyección horizontal del punto B. En el plano lateral, donde se encuentra el alejamiento de B, se traza una vertical.

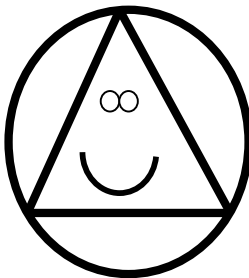


Sobre el eje Z se mide la altura de B. Ahí se traza una horizontal auxiliar.

En el plano lateral, donde se intersectan el alejamiento y la altura se encuentra b'' (biprima) que representa la proyección lateral del punto B. En el plano vertical, donde se intersectan la anchura y la altura se encuentra b' (prima) que representa la proyección vertical del punto B.



Al final se une a con b que representa la proyección horizontal de la recta AB. Se une a' con b' que representa la proyección vertical de la recta AB. Se une a'' con b'' que representa la proyección lateral de la recta AB.



Debes recordar siempre que:

Para obtener una **proyección horizontal** siempre se deben tomar las coordenadas de **anchura y alejamiento (X, Y)**.

Para obtener una **proyección vertical** siempre se deben tomar las coordenadas de **anchura y altura (X, Z)**.

Para obtener una **proyección lateral** siempre se deben tomar las coordenadas de **alejamiento y altura (Y, Z)**.

Te recomiendo consultar los siguientes sitios para complementar tus conocimientos:

e) Ligas de consulta.

- http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33652/1/geometria_descriptiva.pdf (revisado el 06 de Enero del 2014)
- <http://www.uca.edu.sv/facultad/clases/in/m220021/doc11.pdf> (revisado el 06 de Enero del 2014)

3.7 El plano en el espacio.

El plano es un conjunto de puntos dentro de una superficie plana limitada por un perímetro. Los planos tienen longitud y ancho, pero no profundidad.

El criterio para representarlos, es exactamente igual que el de los puntos y las rectas utilizando los planos de proyección como marco de referencia.

Los planos se clasifican en:

- a) Planos Paralelos.
- b) Planos Perpendiculares.
- c) Planos Generales.

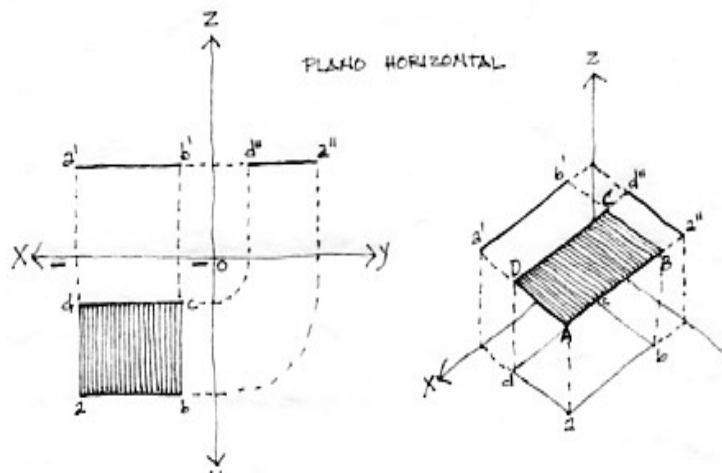
a) Los planos paralelos.

El plano horizontal:

paralelo al plano horizontal de proyección, por lo tanto es perpendicular a los planos vertical y lateral de proyección.

Se proyecta en el plano horizontal en verdadera magnitud y en los planos vertical y lateral se proyecta como un segmento de recta.

Observa que todas las alturas son iguales en todos los puntos que forman este plano.

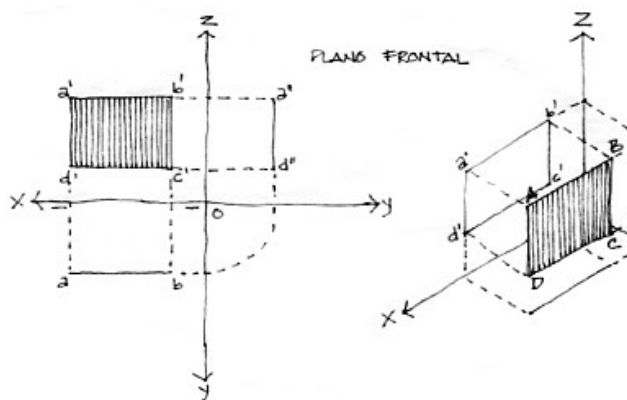


El plano frontal:

paralelo al plano vertical de proyección, por lo tanto es perpendicular a los planos horizontal y lateral de proyección.

Se proyecta en el plano vertical de proyección en verdadera magnitud y en los planos horizontal y lateral se proyecta como un segmento de recta.

Observa que todos los alejamientos son iguales en todos los puntos que forman este plano.

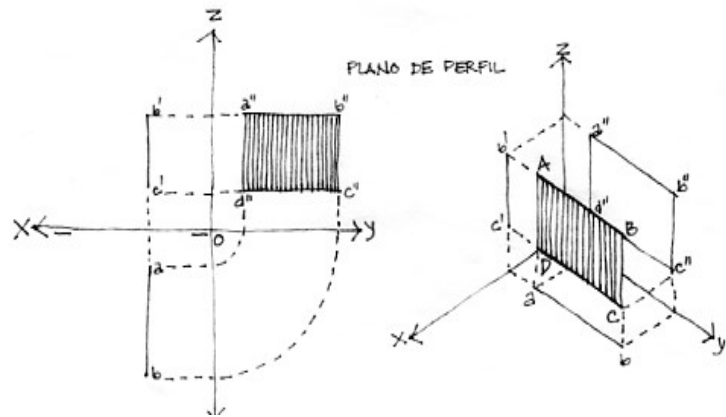


El plano de perfil:

paralelo al plano lateral de proyección por lo tanto es perpendicular a los planos vertical y horizontal de proyección.

Se proyecta en el plano lateral de proyección en verdadera magnitud y en los planos vertical y horizontal se proyecta como una recta.

Observa que todas las anchuras son iguales en todos los puntos que forman este plano.

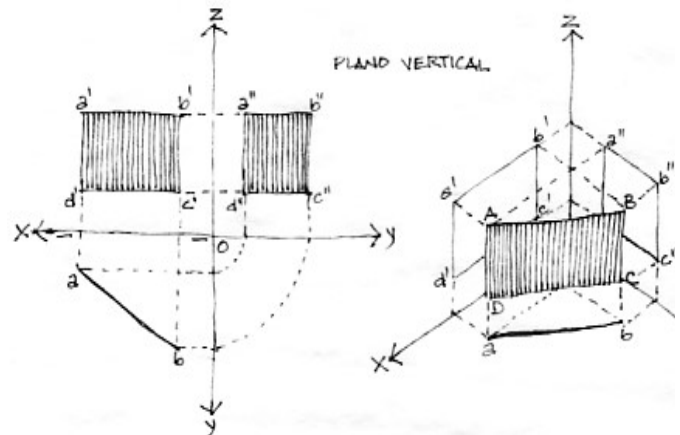


b) Los planos perpendiculares.

El plano vertical:

perpendicular al plano horizontal de proyección y oblicuo a los planos vertical y lateral de proyección.

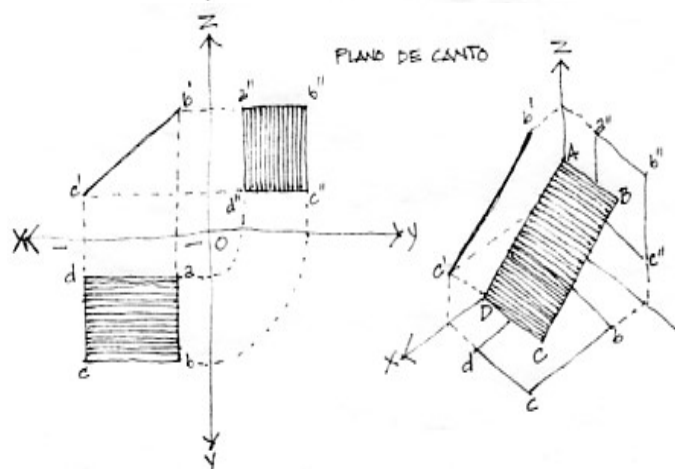
Se proyecta en el plano horizontal de proyección como un segmento de recta y no tiene proyección de verdadera dimensión.



El plano de canto:

perpendicular al plano vertical de proyección y oblicuo a los planos horizontal y lateral de proyección.

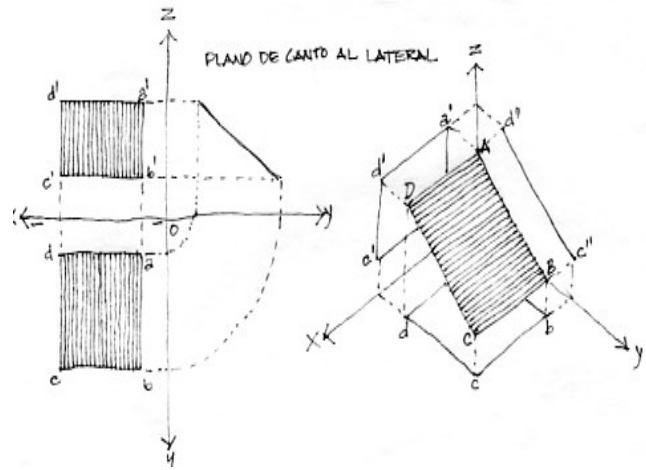
Se proyecta en el plano vertical de proyección como un segmento de recta y no tiene proyección de verdadera magnitud.



El plano de canto al lateral:

perpendicular al plano lateral de proyección y oblicuo a los planos horizontal y vertical de proyección.

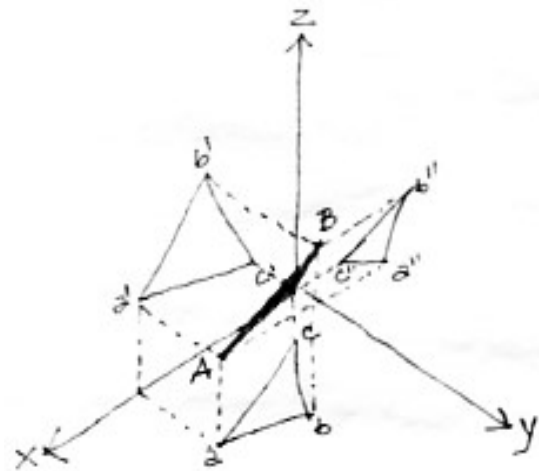
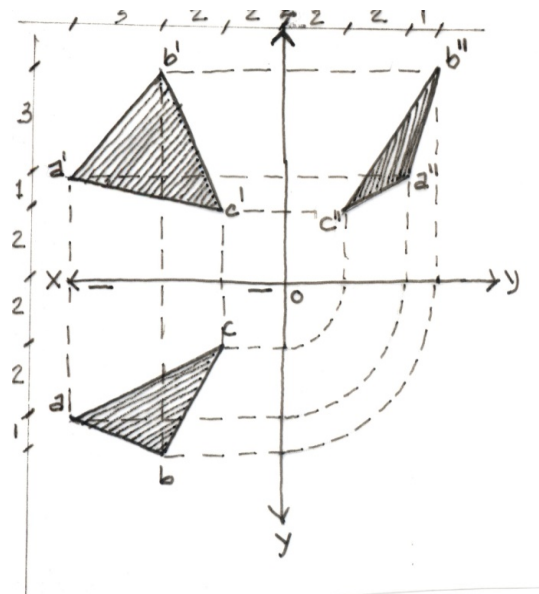
Se proyecta en el plano lateral de proyección como un segmento de recta y no tiene proyección de verdadera dimensión.



c) Los planos generales.

El plano general o cualquiera:

Siempre es oblicuo a los tres planos de proyección, por lo que sus proyecciones siguen la forma del plano pero no tiene proyección de verdadera dimensión.



3.8 El cuerpo geométrico.

Es un sólido que comprende una región cerrada del espacio entre superficies planas ó curvas, por lo tanto tiene volumen y cuenta con tres dimensiones (ancho, profundidad y altura), se clasifican en poliedros, cilindros, conos y la esfera.

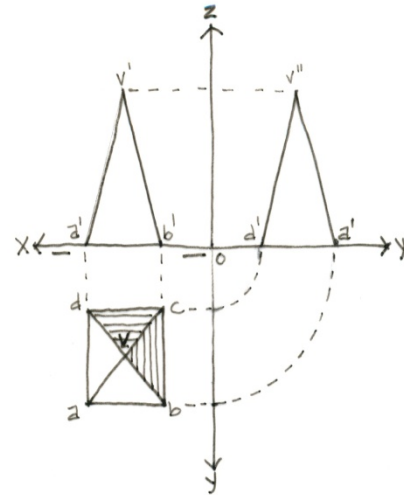
Existen cuerpos de generación paralela (sus alturas son paralelas) entre éstos encontramos el prisma y el cilindro, además existen cuerpos con punta, entre éstos encontramos la pirámide y el cono.

a) La pirámide.

Es un poliedro que consta de una sola “base” de forma poligonal, que se une mediante aristas a un sólo punto llamado vértice, generando entre ellas un plano triangular.

La pirámide se denominará de acuerdo a la forma del plano de la base. Por ejemplo, si la base es un triángulo, será pirámide triangular y así sucesivamente.

El dibujo de la derecha presenta la montea de una pirámide cuadrangular.



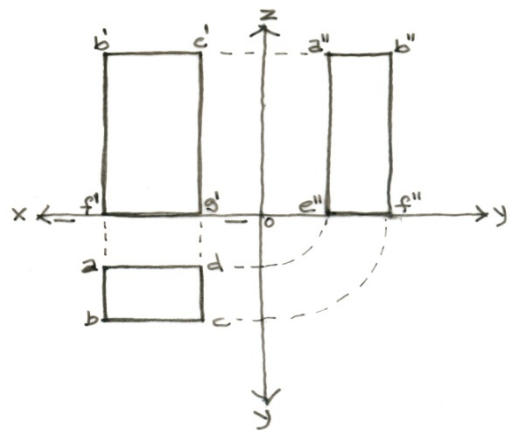
b) El prisma.

Es un poliedro, que consta de dos “bases” y como mínimo tres caras. Cada cara es un plano del grupo de los cuadriláteros.

Las bases del prisma son polígonos paralelos entre sí. Los segmentos que delimitan las caras, se llaman “aristas” producto de la intersección de dos planos. Los puntos en que se unen las aristas, se llaman “vértices” producto de la intersección de tres planos.

Se dice que un prisma es triangular cuando las bases tienen forma de triángulo. Un prisma es cuadrangular si sus bases tienen forma de cuadrado. Un prisma es pentagonal si sus bases tienen forma de pentágono y así sucesivamente se llamarán dependiendo de la forma de las bases.

El dibujo de la derecha representa la montea de un prisma rectangular.



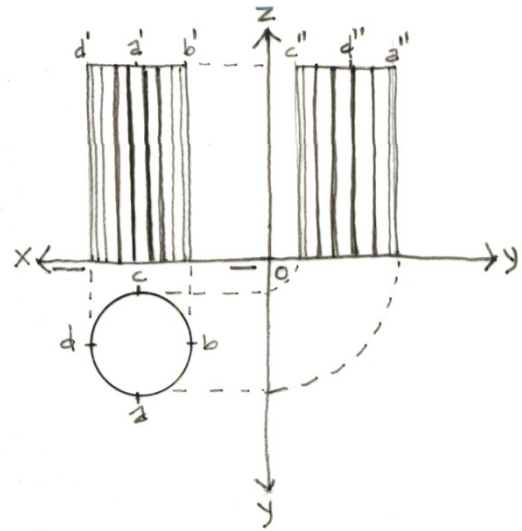
c) El cilindro.

Se puede considerar un prisma con un gran número de caras, cuyas bases son circunferencias, pero la forma correcta de definirlos es considerando **los siguientes elementos** que lo **generan**:

- a) **Dos planos de dirección.**
- b) **Las líneas directrices (circunferencias)**
- c) **Y las generatrices (rectas verticales)**

Estos temas se tratan con mayor análisis en la materia de Dibujo Constructivo II.

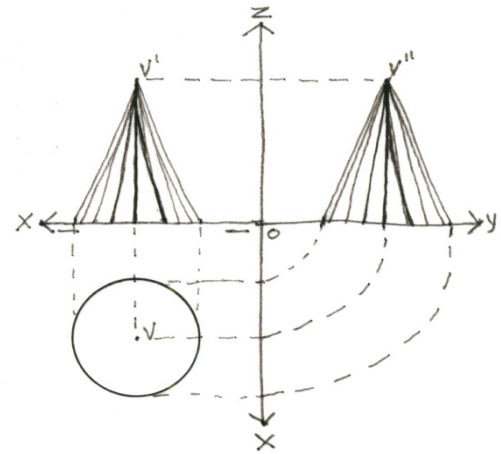
El dibujo de la derecha representa su montea.



d) El cono.

Se puede considerar una pirámide con un gran número de caras, cuya base es una circunferencia. Su generación se basa en una línea directriz (la circunferencia de la base) y las generatrices formadas por rectas las cuales tienen un punto en común que da origen al vértice.

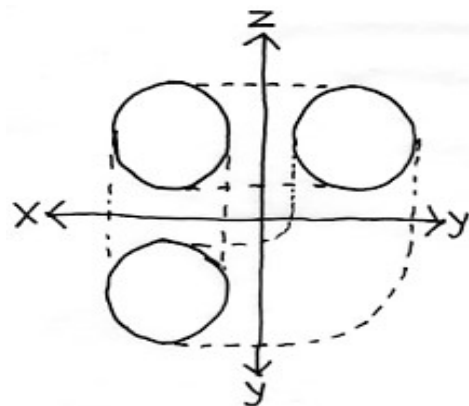
El dibujo de la derecha representa su montea.



e) La esfera.

Es conocida también como sólido de revolución y su generación normalmente es aceptada como el giro que realiza una circunferencia tomando como eje cualquiera de sus diámetros.

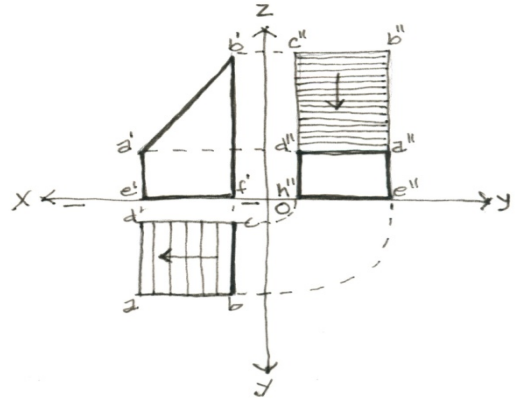
Esto da como resultado que su proyección en los tres planos sea exactamente igual.



f) El cuerpo geométrico truncado.

Truncar es la acción de cortar o seccionar un cuerpo con un plano.

El dibujo de la derecha presenta la monea de un prisma cuadrangular truncado, el cual también pertenece al grupo de los poliedros.



g) Ligas de consulta.

Consulta los siguientes sitios y podrás tener más información, además podrás conocer más detalles sobre los temas que estamos tratando.

- <http://www.slideshare.net/MartnChang/solidos-geometricos-10489150> (revisado al 6 de enero de 2014)
- <http://www.slideshare.net/ronguerra/clase-slidos-geomtricos-9961703> (revisado al 6 de enero de 2014)

h) Resumen.

En el estudio de los elementos geométricos, las rectas y los planos tienen algo en común, que su clasificación es de la misma forma: paralelismo y perpendicularidad, y recuerda que las rectas que son paralelas a un plano de proyección siempre son oblicuas a los otros dos planos de proyección, y que las rectas que son perpendiculares a un plano de proyección siempre son paralelas a los otros dos planos de proyección.

Los planos paralelos a un plano de proyección siempre son perpendiculares a los otros dos planos de proyección y los planos perpendiculares a un plano de proyección siempre son oblicuos a los otros dos planos de proyección.

Un elemento geométrico (recta o plano) tiene su proyección de verdadera forma y dimensión sólo si su posición en el espacio es paralela a por lo menos un plano de proyección. Todos los elementos objetos de éste estudio (punto, recta, plano y volumen) tienen una relación intrínseca, conservando siempre sus características, aún cuando formen nuevos elementos.

Confío en tu entusiasmo y dedicación para lograr un buen resultado en tu examen, ¡ánimo! y recuerda que el que persevera alcanza.

Consulta siempre la bibliografía básica y complementaria pero recuerda que también puedes consultar a los maestros de tu escuela y sobre todo a tus asesores.

BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD:

De la Torre Carbó, Miguel. "Geometría Descriptiva", Ed. UNAM ENEP Acatlán, México, 1998.

CUESTIONARIO No. 3

1. ¿Cómo se proyecta un punto?
2. ¿A qué se llama proyectante?
3. ¿Qué nombre recibe el marco de referencia para realizar las proyecciones?
4. ¿Qué posición tiene una proyectante respecto a un plano de proyección?
5. ¿Cuántos sistemas de proyección existen?
6. ¿Qué es la montea monoplanar?
7. ¿Para identificar correctamente una proyección qué criterio aplicamos?
8. ¿Cuántos tipos de rectas existen?
9. Describe las características de los planos perpendiculares.
10. ¿Qué es un cuerpo geométrico?

EJERCICIOS PRÁCTICOS DE LA TERCERA UNIDAD:

1. Trazar en montea triplanar el punto R (3.5, 5, 2.5)
2. Trazar en montea triplanar el punto N (4, 5.5, 3)
3. Trazar en montea triplanar la recta AB, A(5, 2, 1) y B(1, 4, 4), siguiendo los pasos del ejemplo.
4. Trazar en montea triplanar el plano ABC, donde A(5, 3, 3) B(4, 3, 5) C(2, 3, 2)
5. Trazar la montea triplanar de un cubo de 4 unidades.

Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en esta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:

Evaluación:

- | | | |
|---|-------|-----------|
| 1) Trazo de calidades de líneas, conservando uniformidad. | _____ | 1 puntos. |
| 2) Exactitud en el trazo. | _____ | 1 puntos. |
| 3) Limpieza general del trabajo. | _____ | 1 puntos. |
| 4) Proyecciones de los puntos, rectas y planos | _____ | 5 puntos. |
| 5) Nomenclaturas correctas en las proyecciones. | _____ | 1 puntos. |
| 6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. | _____ | 1 puntos. |

Total: 10 puntos

CUARTA UNIDAD

TECNOLOGÍA BÁSICA DEL DIBUJO CONSTRUCTIVO II.

Intención educativa: Que el alumno represente mediante dibujos los volúmenes geométricos ubicados en el espacio, con mediciones y acotaciones precisas.

4.1 Sistemas de medición.

Objetivo. El alumno aprenderá a representar volúmenes en diferentes escalas y a indicar sus medidas correctamente.

a) La escala.

La escala es la relación que expresa la proporción que existe entre las dimensiones del dibujo y las dimensiones reales de la pieza dibujada. Para entenderlo imaginemos un edificio, a su tamaño real se le llama “**escala natural**”. La cual se representa así: 1:1 y se lee, uno es a uno. Si quisiéramos dibujar un edificio tendríamos que reducir el tamaño original para que quepa en nuestro papel. Por eso existen “**escalas de reducción**”, para que dibujemos objetos muy grandes reducidos. Si lo reducimos 100 veces se escribe **1:100 (uno es a cien)**. El dibujo será 100 veces más pequeño que el objeto real; si lo reducimos 75 veces se escribe 1:75 (uno es a setenta y cinco) y si lo reducimos 50 veces se escribe 1:50 (uno es a cincuenta). Estas escalas normalmente los encuentras en el **escalímetro**. La escala más usada es 1:100, que es la que encuentras en cualquier regla graduada, así que 1cm. en el dibujo representa 100 cms. (un metro) del objeto dibujado.

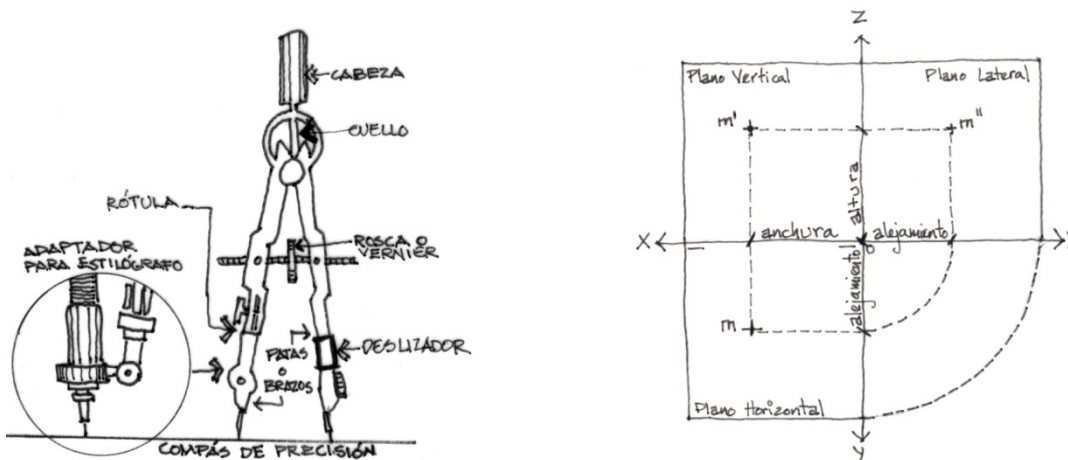
Algunas veces encontrarás escalímetros que reducen mucho, como 1:1000 (uno es a mil), estos escalímetros sirven para dibujar a nivel regional, no sólo un edificio sino un poblado entero pero en este curso no utilizaremos escalas tan grandes.

Ahora piensa en los chips electrónicos, son tan pequeños que para entenderlos y dibujarlos se tienen que aumentar sus medidas reales. Por eso existen las “**escalas de ampliación**”. Si amplificas 5 veces el tamaño real se escribe **5:1 (cinco es a uno)**, puedes notar que el número uno pasó del lado derecho a diferencia de las escalas antes vistas, luego entonces si amplificas 10 veces la medida real será 10:1 (diez es a uno) y así sucesivamente.

Debes recordar que el número a la izquierda siempre indica la medida del dibujo y el número a la derecha siempre indica la medida del objeto.

4.2 El croquis acotado.

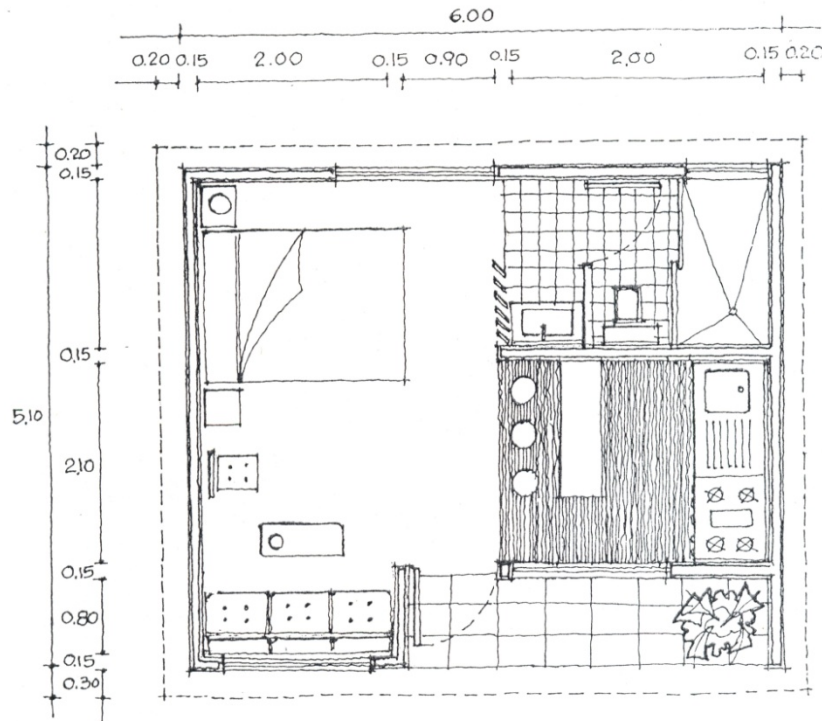
Cuando realizamos los **trazos a pulso, sin utilizar instrumentos**, el dibujo se conoce como croquis o dibujo a mano alzada. La gran mayoría de los dibujos de esta guía son a mano alzada, por ejemplo:



4.3 La técnica de los levantamientos físicos.

Para reproducir gráficamente un objeto (mesa, silla, lámpara, etc.) o edificación (tu recámara, tu salón de clase, etc.) ya construido se mide cada una de las partes que lo componen y a manera de croquis se dibuja. Posteriormente el croquis nos auxilia con los datos para realizar un dibujo con instrumentos.

El siguiente croquis nos muestra una casa donde están representados todos los espacios contenidos en ella, además de las cotas de cada grosor de muro, ventanas, puertas y medidas entre muros. Observa que a pesar de ser croquis tiene orden y limpieza, las líneas están lo más rectas que se pueden hacer a mano alzada. Se puede realizar en papel cuadriculado para que la cuadrícula sirva de guía al dibujar.



4.4 Las proyecciones de tres dimensiones y sus variantes.

Para representar volúmenes en el espacio a partir de una monea triplanar, usamos representaciones con líneas paralelas, esto quiere decir que todas las anchuras serán paralelas entre sí, todos los alejamientos serán paralelos entre sí y todas las alturas serán paralelas entre sí. A esta forma de representación gráfica se le conoce como proyecciones axonométricas y oblicuas. La proyección básica de nuestro curso es la proyección isométrica por ser la más adecuada para aprender a dibujar en tres dimensiones.

- a) **Axonométricos:** son dibujos con líneas paralelas en los que los ejes X, Y y Z, tienen entre sí ángulos diferentes a 90°
- b) **Oblicuos:** son dibujos con líneas paralelas en los que dos de sus ejes forman un ángulo de 90°

a) Las proyecciones axonométricas.

Se subdividen en cuatro tipos:

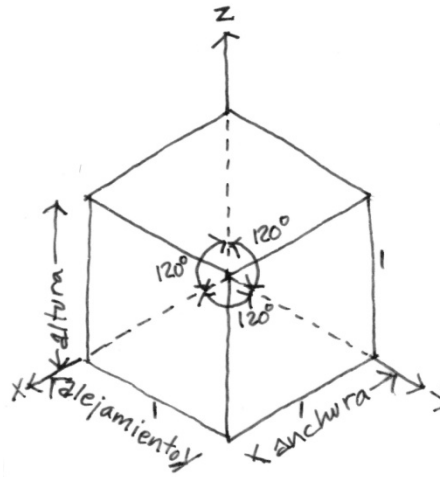
El isométrico:

(ISOS= igual, metrón=medida)

Entre los ejes X, Y y Z tenemos ángulos iguales de 120° , para poder tener el mismo valor visual en los 3 planos y consecuentemente en los 3 ejes.

La anchura, el alejamiento y la altura, se marcan sobre su eje respectivo sin alteración.

El isométrico es el que se usa en el curso.

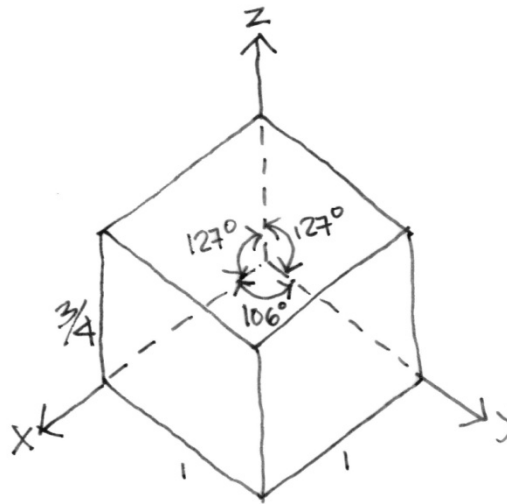


El dimétrico simétrico:

Entre X y Y la abertura es de 106°

Los otros dos ángulos son iguales a 127°

La altura se reduce a $\frac{3}{4}$ de lo que mide en la montea triplanar.

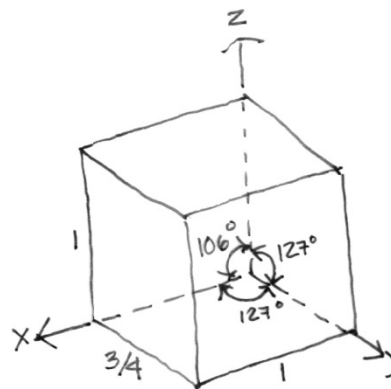


El dimétrico asimétrico:

Entre X y Z la abertura es de 106°

Los otros dos ángulos son iguales a 127°

El alejamiento se reduce a $\frac{3}{4}$ de lo que mide en la montea triplanar.



El trimétrico:

Los tres ángulos son diferentes:

Entre X y Y la abertura es de 151°

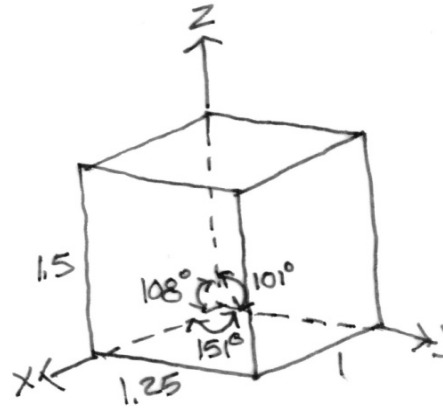
Entre X y Z la abertura es de 106°

Entre Y y Z la abertura es de 101°

Si la anchura = 1 es igual a la que se tiene en la monea triplanar.

El alejamiento = 1.25 se tiene que multiplicar por este número el alejamiento que se tiene en la monea triplanar.

La altura = 1.5 se tiene que multiplicar por este número la altura que se tiene en la monea triplanar.



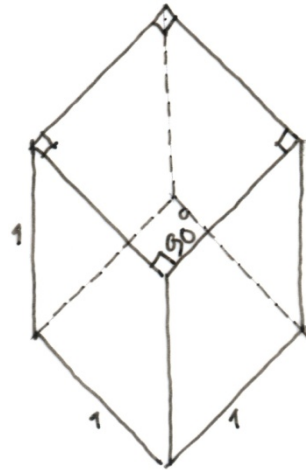
b) Las proyecciones oblicuas.

Se dividen en cuatro tipos:

La proyección oblicua 1:1:1 ó caballera planométrica :

La anchura, el alejamiento y la altura son iguales a las de la monea triplanar.

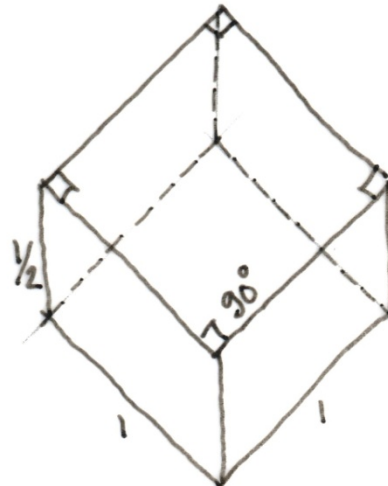
La base tiene todos sus ángulos de 90°



La proyección oblicua 1/2:1:1 ó perspectiva militar:

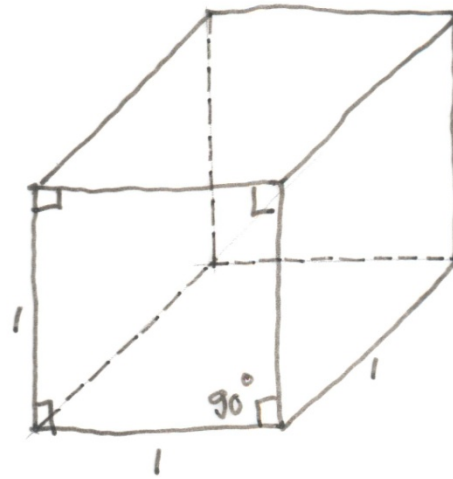
La altura se reduce a la mitad.

La base tiene todos sus ángulos de 90°



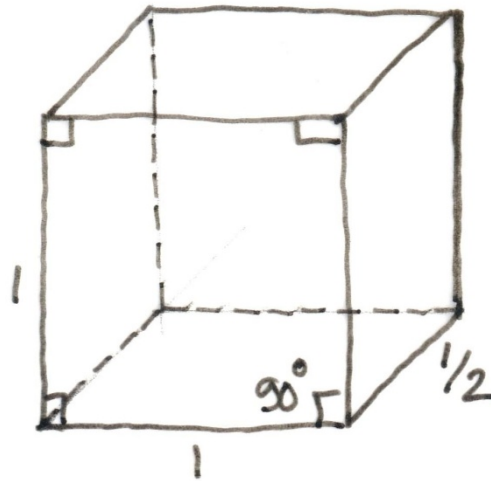
**La elevación oblicua 1:1:1 ó
caballera:**

La anchura, el alejamiento y la altura son iguales a las de la montea triplanar.
La vista frontal tiene todos sus ángulos de 90°



**La elevación oblicua 1:1:1/2 ó
de gabinete:**

El alejamiento se reduce a la mitad.
La vista frontal tiene todos sus ángulos de 90°



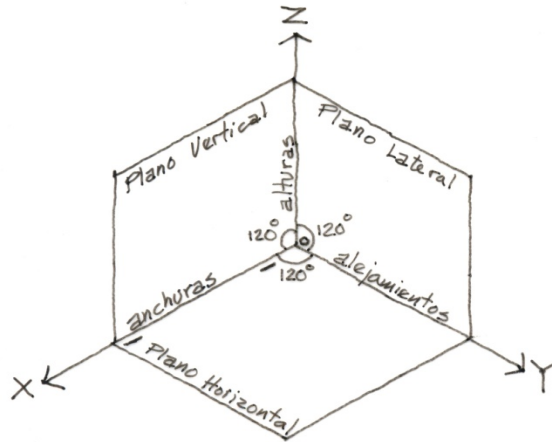
4.5 Los elementos y volúmenes básicos de la geometría.

Los elementos básicos de la geometría son el punto, la recta y el plano; los volúmenes básicos son el cubo, el cilindro, el cono y la esfera.

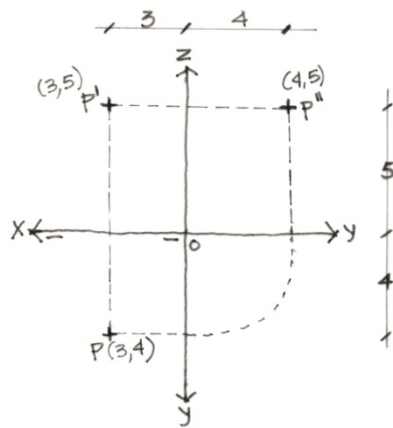
Tanto los elementos como los volúmenes tienen propiedades que se aplican a todos los sólidos que ya existen, por lo que para dibujarlos o para proponer nuevas creaciones, aplicamos el procedimiento ya estudiado en esta guía.

a) Cómo representar un punto en isométrico.

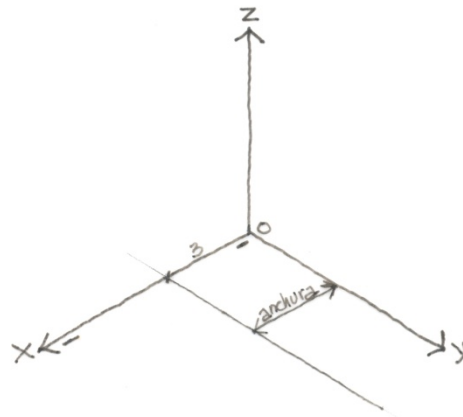
Observamos los datos en la monea triplanar del punto (en este caso P).
 No se debe olvidar que las proyecciones del punto están regidas por el segundo principio fundamental de la geometría analítica. "...a cada punto del plano le corresponde un par de números reales y a cada par de números reales le corresponde un punto". (Geometría analítica Santalo-Carbonell- Ed. Porrúa México 1994)



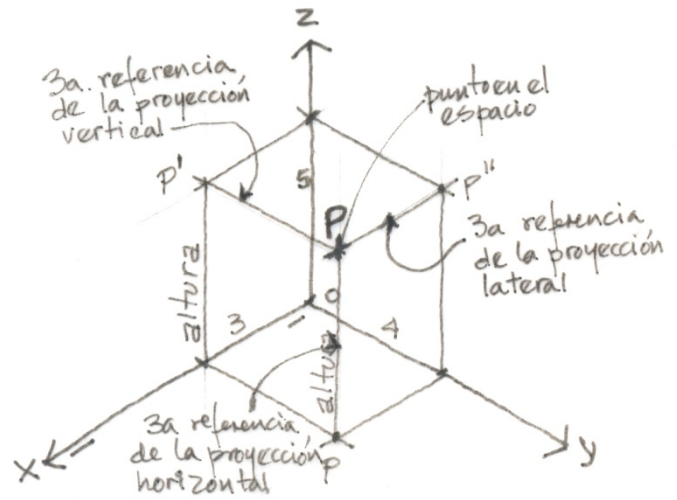
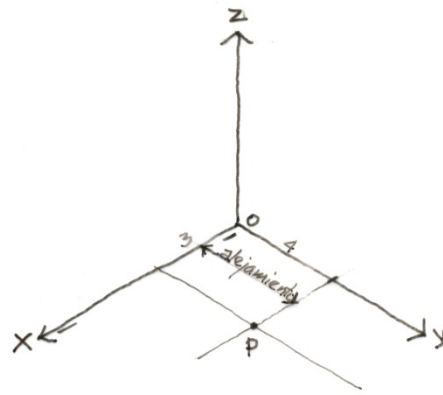
Se mide la anchura = 3 sobre el eje X
 De ahí se traza una línea paralela al eje Y



Se mide el alejamiento = 4 sobre el eje Y
 Se traza una línea paralela al eje X y donde se intersectan la anchura y el alejamiento se encuentra p (proyección en el plano horizontal del punto P).
 De manera análoga se procede para obtener la proyección en el plano vertical y en el plano lateral.

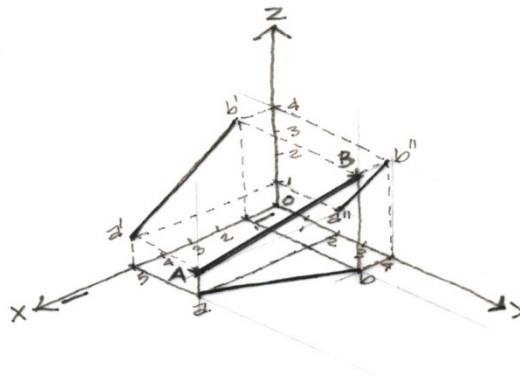
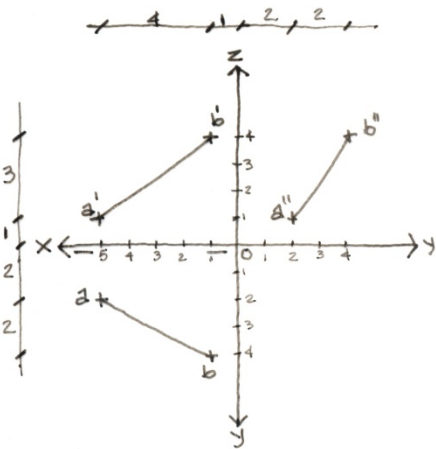


Al tener las tres proyecciones, observarás que cada proyección tiene dos referencias, por lo que se trazará la faltante de cada proyección generando con la intersección de las mismas el punto "P" en el espacio. Las referencias se llaman PROYECTANTES



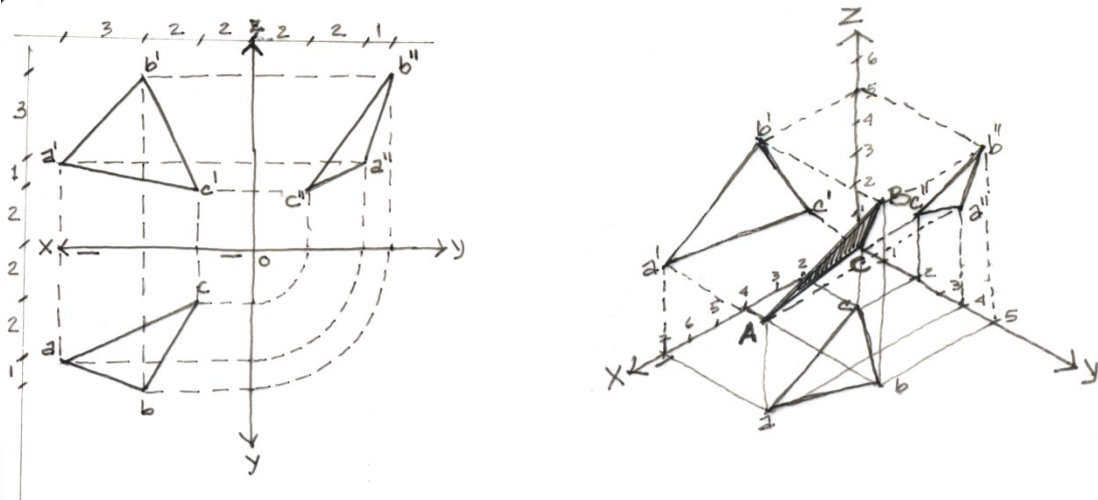
b) Cómo representar una recta en isométrico.

De la misma manera se hace el isométrico de una recta, localizando en el espacio, primero un punto y después el otro, basándose en la monea triplanar.



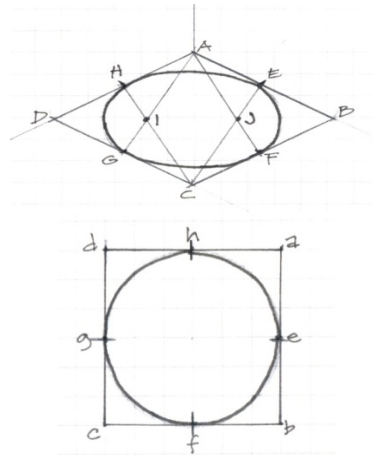
c) Cómo representar un plano en isométrico.

De la misma manera se dibuja el isométrico de un plano (punto por punto)



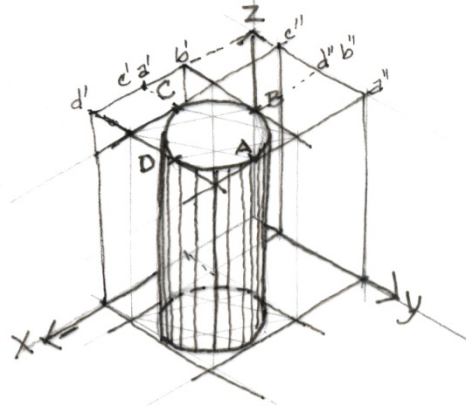
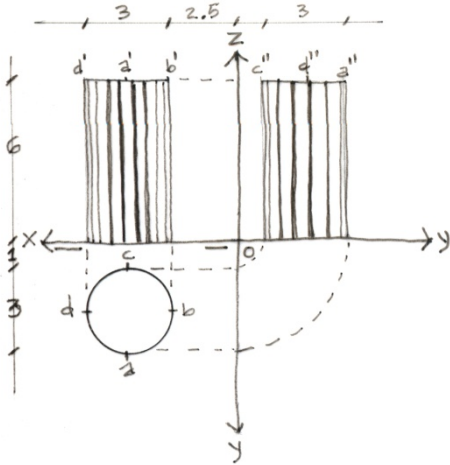
d) Cómo representar en isométrico un plano horizontal circular; (como la base del cilindro o del cono).

Se dibuja el cuadrado ABCD en isométrico, con sus puntos medios E, F, G y H
 Se trazan los segmentos de recta de A a G, de A a F, de C a H y de C a E.
 Con el compás medimos la distancia AG, lo apoyamos en A y trazamos un arco que una G con F. Con la misma distancia apoyamos el compás en C y trazamos un arco que una E con H.
 Localizamos los puntos I y J en los cruces de las rectas anteriores. Se abre el compás con la distancia IH, se apoya en I y se traza un arco que una H con G. Finalmente con la misma abertura se apoya el compás en J y se traza un arco que una E con F.

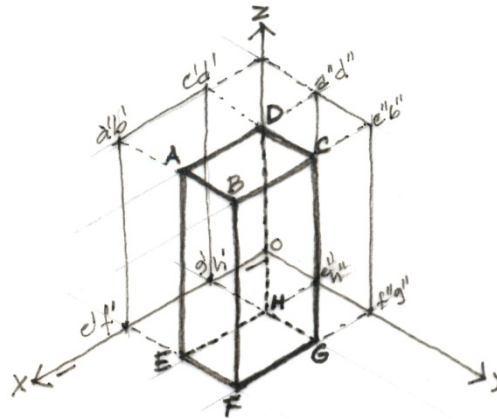
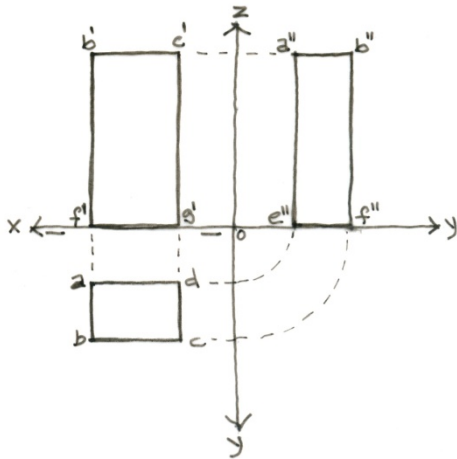


e) Cómo representar volúmenes en isométrico.

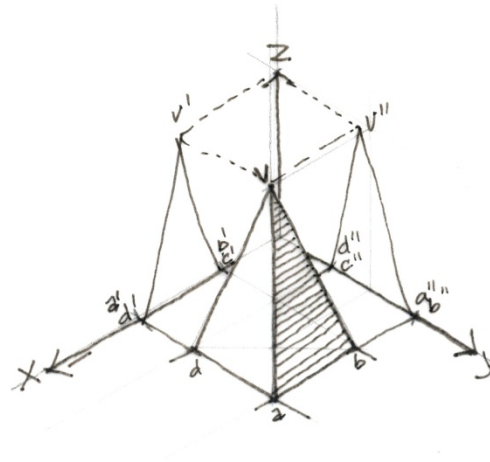
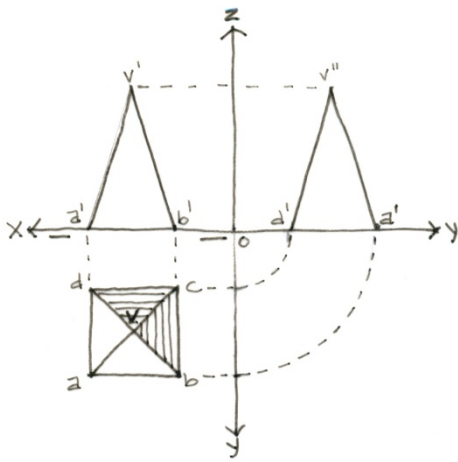
Con los datos de la montea triplanar se realizó el isométrico de un cilindro.



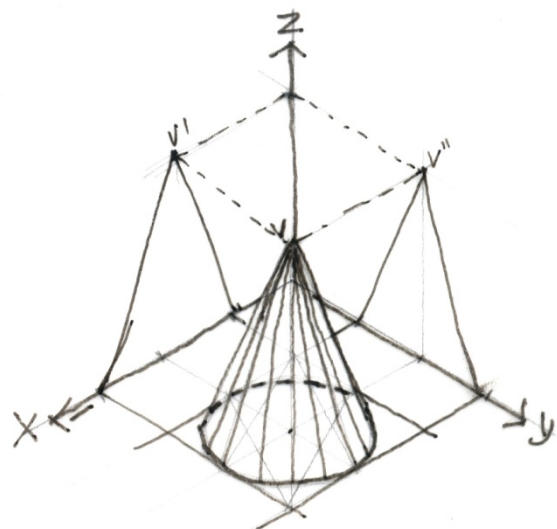
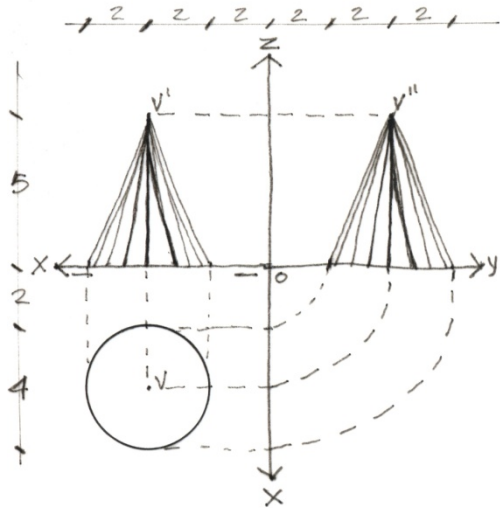
Con los datos de la montea triplanar se realizó el isométrico de un prisma rectangular.



Con los datos de la montea triplanar se realizó el isométrico de una pirámide cuadrangular.



Con los datos de la montea triplanar se realizó el isométrico de un cono.



f) Ligas de consulta.

Las siguientes direcciones te permitirán obtener un criterio más claro de los temas, por lo que debes consultarlas y complementar la información que se te ha dado.

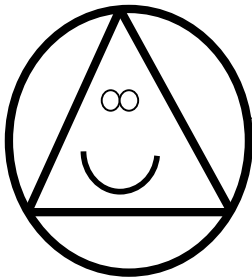
- http://www.departamentodedibujo.es/Dibujo_Tecnico_Primerio/UD4/dt1_u4_tema1_v02/index.html (revisado el 10 de febrero del 2014)
- <http://laverdaderamagnitud.files.wordpress.com/2009/08/sistema-axonometrico.pdf> (revisado el 10 de febrero del 2014)

g) Resumen.

Para **representar elementos de tres dimensiones sobre un plano** (dos dimensiones), contamos con **sistemas de proyecciones** paralelas conocidas como **axonometrías y oblicuos**, los cuales se basan en la posición que tienen los tres ejes que la definen para poder obtener el resultado deseado.

De estas proyecciones **la más usual es la proyección isométrica**, por la relación que guardan los elementos que la integran a saber:

- a) La amplitud angular entre cada eje es la misma (120°)
- b) Las dimensiones (altura, anchura y alejamiento) tienen la misma condición de proyección, es decir, las unidades tienen la misma condición de proyección en los tres ejes.
- c) La envolvente general del sistema es un cubo, por lo que es fácil visualizar las proporciones del volumen proyectado.
- d) Las condiciones de los planos es la misma, por lo que elementos como la circunferencia tienen la misma proyección aunque cambien de posición, y permiten el trazo con instrumentos.



Esperando que la información presentada te sea de gran utilidad, y te motive para estudiar con mucho interés, te recordamos que la parte principal para la aprobación de tu examen, depende de tu empeño.

BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD:

- Nieto, Jesús. "Dibujo Técnico Didáctico 1", Ed. Trillas, México, enero 2005
- Uddin M.S. "Dibujo Axonométrico", Ed. Mc Graw Hill, México, 2000

CUESTIONARIO No. 4

1. ¿Cómo podemos definir una escala?
2. ¿Cuántos tipos de escala existen?
3. ¿Qué es un croquis?
4. ¿Qué significa acotar?
5. ¿Qué es una proyección axonométrica?
6. ¿Cuál es la proyección axonométrica más utilizada?
7. ¿Dónde analizamos los datos de proyección de un volumen?
8. ¿Cómo ubicamos un punto en el espacio?
9. ¿Cómo dibujamos una recta en el espacio?
10. ¿La proyección de un volumen tiene relación con el punto o la recta?

EJERCICIOS PRÁCTICOS DE LA CUARTA UNIDAD:

Realiza el croquis acotado de la mesa en que trabajas en montea triplanar (vista frontal, vista horizontal y vista lateral) a escala 1:10

Realiza cada uno de los isométricos que se te presentan en esta unidad, tomando los datos de las monteas triplanares correspondientes.

Rúbrica de evaluación.

Es muy importante que de los ejercicios que se te sugieren en ésta guía, pongas especial atención en los aspectos a evaluar, porque al terminar de realizarlos te podrás dar cuenta en que parte de ellos necesitas invertir mayor esfuerzo.

Aspectos a considerar:	Evaluación:
1) Trazo de líneas a mano alzada. _____	3 puntos.
2) Exactitud en el trazo. _____	1 puntos.
3) Limpieza general del trabajo. _____	1 puntos.
4) Acotación correcta. _____	3 puntos.
5) Nomenclaturas correctas en las proyecciones. _____	1 puntos.
6) Rotulación de datos de manera uniforme y sin faltas de ortografía. _____	1 puntos.

	Total: 10 puntos

BIBLIOGRAFÍA GENERAL DE LA GUÍA:

1. Nieto, Jesús. "Dibujo Técnico Didáctico 1", Ed. Trillas, México, enero 2005.
2. Ching, F. "Manual de dibujo Arquitectónico", Ed. GG, México 2009
3. Martínez Oliveros, Isaac, "Dibujo Técnico 1", Editores Independientes, México.2004
4. Calderón Barquín, Francisco, "Dibujo Técnico Industrial", Ed. Porrúa, México, 2001
5. Spencer y Dygon, "Dibujo Técnico Básico", ed. C.E.C.S.A. México.2007
6. Gutiérrez Ariza, Gutiérrez Guerra y Aguilar. "Antecedentes de Dibujo", Ed. Trillas, México, marzo 1990
7. Yurksas, Bronislao "Dibujo geométrico y de proyección", Ed. Don Bosco, Colombia 2000.
8. De la Torre Carbó, Miguel. "Geometría Descriptiva", Ed. UNAM ENEP Acatlán, México,1998.
9. Uddin M.S. "Dibujo Axonométrico", Ed. Mc Graw Hill, México, 2000

ÍNDICE DE PÁGINAS WEB DE LA GUÍA:

Primera unidad:

<http://materialdedibujo.webcindario.com/>

<http://www.slideshare.net/viteriange/introduccion-al-dibujo-tecnico-clase-1-presentation>

<http://www.youtube.com/watch?v=3ADyG0OKJgI>

http://www.erein.com/media/primeros_capitulos/primer_capitulo287.pdf

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/dibujotecnico/Construcciones%20de%20dibujo%20tecnico/entrd.htm>

http://www.youtube.com/watch?v=u-28_6KP4PA - 139k

<http://www.slideshare.net/plasticabyla/rectas-semirrectas-segmentos-y-ngulos-rev-15965469>

<http://www.escolares.net/matematicas/elementos-fundamentales-de-geometria/>

http://www.sanroman.esc.edu.ar/aula_virtual/materiales/GEOMETR_A-EN-EL-UNIVERSO-Y-EN-LA-TIERRA.ppt

Segunda unidad:

http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema505.pdf

<http://www.slideshare.net/mariaibarradiez/tema-5-rectas-y-angulos>

<http://ibiguri.wordpress.com/temas/angulos/2-2-angulos-construccion./>

http://www.escueladigital.com.uy/geometria/3_poligonos.htm

<http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/dibujoTecnico/trazadodetriangulos.html>

Tercera unidad:

<http://juliocorrea.files.wordpress.com/2008/11/metodo-monge1.pdf>

http://www.dcatedragarcia.com.ar/fichas/04_Monge%20Axo.pdf

<http://www.slideshare.net/canibano/sistema-diedrico-7059053>

http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33652/1/geometria_descriptiva.pdf

<http://www.uca.edu.sv/facultad/clases/ing/m220021/doc11.pdf>

<http://www.slideshare.net/MartnChang/solidos-geometricos-10489150>

<http://www.slideshare.net/ronguerra/clase-slidos-geomtricos-9961703>

Cuarta unidad:

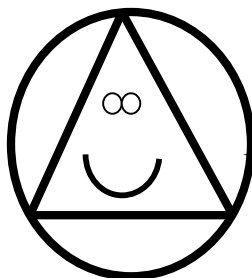
<http://roble.pntic.mec.es/~lvente0/Temas/Dibujo/Dibujo.html>

<http://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/tec/1eso/dibujo.pdf>

http://pedrogalera.files.wordpress.com/2013/10/ud_02_dibujo_en_tecnologia.pdf

http://www.departamentodedibujo.es/Dibujo_Tecnico_Primer0/UD4/dt1_u4_tema1_v02/index.html

<http://laverdaderamagnitud.files.wordpress.com/2009/08/sistema-axonometrico.pdf>



¿Ya intentaste resolver los ejercicios, solo?
Cuando termines, podrás ver los resultados, para
que te autoevalúes, antes NO.

SOLUCIÓN A CUESTIONARIOS:

CUESTIONARIO No.1

1. ¿Cuáles son los instrumentos de apoyo para trazo?
2. ¿Qué instrumento se recomienda para el trazo de rectas horizontales?
3. ¿Cuáles son los instrumentos de trazo?
4. ¿Qué compás se recomienda usar en el dibujo constructivo?
5. ¿Cuáles son los lápices adecuados para el dibujo constructivo?
6. ¿Cuáles son los instrumentos para borrar?
7. ¿Cuál es el protector, con diferentes perforaciones que nos permiten borrar detalles?
8. ¿Con qué instrumentos medimos?
9. ¿Cuál es material para elaborar maquetas?
10. ¿Cuál es la intención educativa de aprender diferentes tipos de líneas?
11. ¿En qué te ayudaría el tener buenos hábitos de trabajo?
12. ¿Cuál es la intención del uso de las guías al rotular?

RESPUESTAS A CUESTIONARIO No. 1

1. Restirador, regla "T", escuadras, compás de precisión, plantillas, curvígrafo, pistola de curvas y regletas.
2. La regla "T"
3. Lápices, portaminas y estilógrafos.
4. Compás de precisión.
5. Lápices duros como el H, 2H y 4H.
6. Goma blanca, goma amarilla, calavera y cepillo para dibujo.
7. La calavera.
8. Escalímetro y transportador.
9. Base para cortar, Cutter, Regla metálica, cartulinas, cartones, pegamento y lija.
10. Realizar un dibujo con las calidades adecuadas, para expresar correctamente el significado y lograr una comunicación clara.
11. Con precisión, rapidez, claridad, limpieza.
12. Para que la letra tenga la misma proporción.

CUESTIONARIO No. 2

1. ¿Qué es un punto?
2. ¿A qué se llama línea recta?
3. ¿Cómo se llama el ángulo igual a 360° ?
4. ¿Cuáles son los ángulos suplementarios?
5. ¿Qué es área de una figura plana?
6. ¿Cómo se llama el polígono de ocho ángulos?
7. ¿A qué se llama triángulo obtusángulo?
8. Define un rombo.
9. Define un trapecioide.
10. ¿Qué es una secante?

RESPUESTAS A CUESTIONARIO No.2

1. Es la representación mínima del dibujo.
2. Es una sucesión de puntos que siguen una misma trayectoria.
3. Perigonal.
4. Son aquellos cuya suma es igual a 180°
5. Es el número de unidades cuadradas que puedan ponerse en la región delimitada por los lados.
6. Octágono.
7. Aquel triángulo que contiene un ángulo obtuso.
8. Es un paralelogramo con ángulos no rectos y todos sus lados iguales.
9. Es un cuadrilátero que no tiene lados paralelos.
10. Es la recta que tiene dos puntos en común con la circunferencia, sin pasar por el centro de la misma.

CUESTIONARIO No. 3

1. ¿Cómo se proyecta un punto?
2. ¿A qué se llama proyectante?
3. ¿Qué nombre recibe el marco de referencia para realizar las proyecciones?
4. ¿Qué posición tiene una proyectante respecto a un plano de proyección?
5. ¿Cuántos sistemas de proyección existen?
6. ¿Qué es la monea monoplanar?
7. ¿Para identificar correctamente una proyección qué criterio aplicamos?
8. ¿Cuántos tipos de rectas existen?
9. Describe las características de los planos perpendiculares.
10. ¿Qué es un cuerpo geométrico?

RESPUESTAS A CUESTIONARIO No.3

1. Se hace por medio de una proyectante que siempre es perpendicular al plano de proyección.
2. A la recta imaginaria que se genera entre el punto y su proyección.
3. Sistema de planos de proyección.
4. Perpendicular.
5. Tres: monoplanar, biplanar y triplanar.
6. Es un sistema de proyección de un solo plano.
7. La nomenclatura nos indica el tipo de proyección.
8. Tres: paralelas, perpendiculares y generales.
9. Son perpendiculares a solo un plano de proyección y oblicuo a los otros planos.
10. Es un sólido que comprende una región cerrada del espacio entre superficies.

CUESTIONARIO No. 4

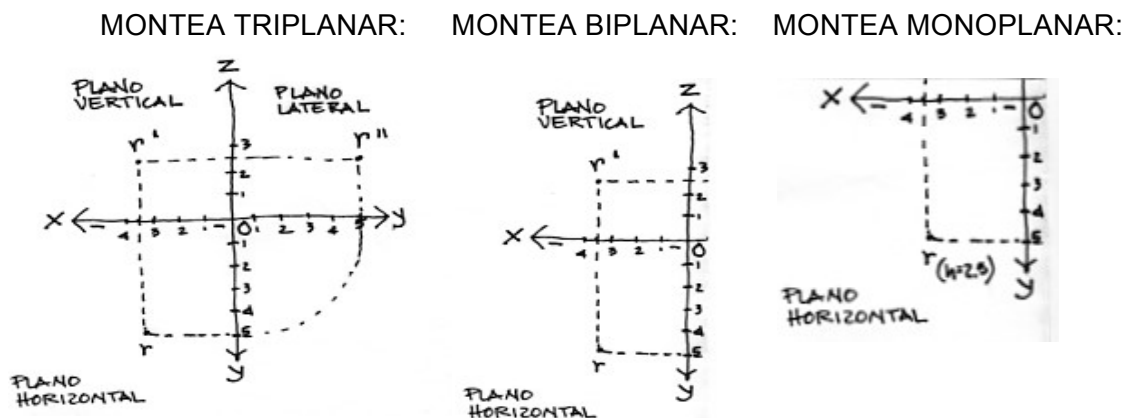
1. ¿Cómo podemos definir una escala?
2. ¿Cuáles son los tipos de escala que existen?
3. ¿Qué es un croquis?
4. ¿Qué significa acotar?
5. ¿Qué es una proyección axonométrica?
6. ¿Cuál es la proyección axonométrica más utilizada?
7. ¿Dónde analizamos los datos de proyección de un volumen?
8. ¿Cómo ubicamos un punto en el espacio?
9. ¿Cómo dibujamos una recta en el espacio?
10. ¿La proyección de un volumen tiene relación con el punto o la recta?

RESPUESTAS A CUESTIONARIO No.4

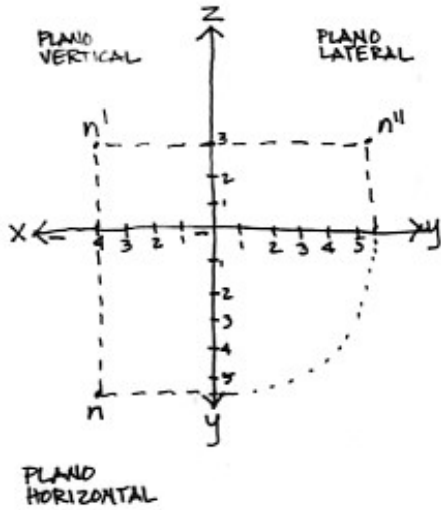
1. Es la relación que expresa la proporción que existe entre las dimensiones del dibujo y las dimensiones reales de lo que se dibuja.
2. Los de ampliación y los de reducción.
3. Es el dibujo realizado sin instrumentos que permite tener una idea clara y precisa.
4. Significa indicar las dimensiones reales del objeto que se dibuja.
5. Es el dibujo que se realiza mediante referencias paralelas a ejes establecidos (X,Y,Z).
6. La proyección isométrica.
7. En la monea, y la más utilizada por ser la más completa es la triplanar.
8. Por medio de sus proyecciones y trazando la referencia que falta en cada proyección.
9. De la misma manera que lo hacemos con un punto, pero ubicando dos puntos.
10. Si tiene relación, ya que son elementos básicos que permiten la creación de planos, los cuales a su vez forman un volumen.

SOLUCIÓN A EJERCICIOS PRÁCTICOS DE LA TERCERA UNIDAD

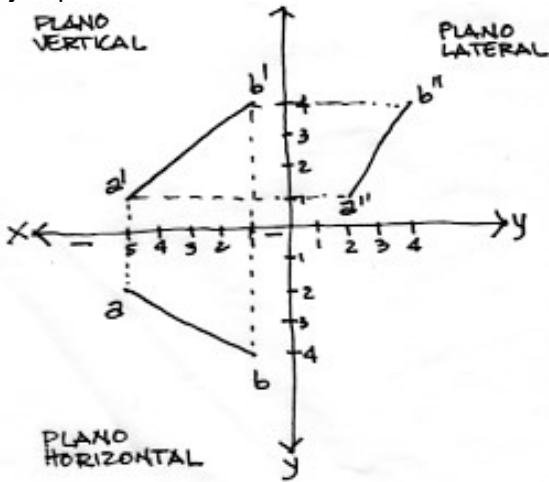
1. Trazar en monea triplanar, biplanar y monoplanar el punto R (3.5, 5, 2.5)



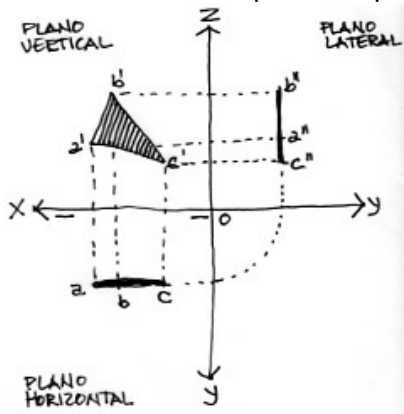
2. Trazar en montea triplanar el punto N (4, 5.5, 3)



3. Trazar en montea triplanar la recta AB, A(5, 2, 1) y B(1, 4, 4), siguiendo los pasos del ejemplo.



4. Traza en montea triplanar el plano ABC, donde A(5, 3, 3) B(4, 3, 5) C(2, 3, 2)



5. Traza la montea triplanar de un cubo de 4 cms de lado.

