



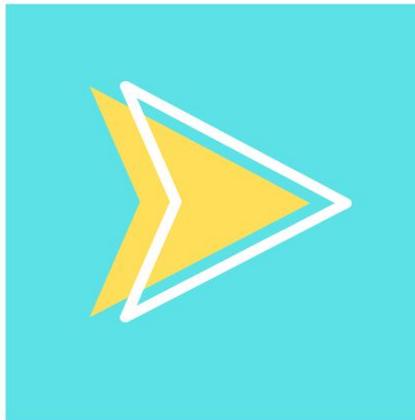
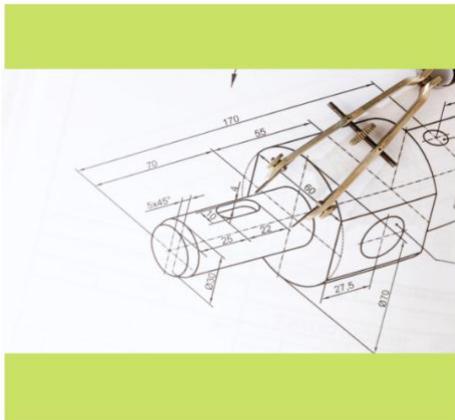
EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**Dirección General de Educación Tecnológica
Agropecuaria y Ciencias del Mar**



DIBUJO TÉCNICO

CUADERNILLO
para el estudiante



**ASESORÍA
ACADÉMICA**



**SEXTO
SEMESTRE**

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Créditos

Desarrollo de contenido

Diana Elizabeth Rubio Patrón

Elvia Aurora León Urquidez

Juan Gabriel Franco Díaz

Karla Yuridia Naranjo Araiza

Víctor Raúl Valencia Ochoa

Yuszeff Armando Salazar Morales

Revisión técnico - pedagógica

Andrea Archundia Rodríguez

Arit Furiati Orta

Itandehui García Flores

Judith Doris Bautista Velasco

Primera edición, 2022

DGETAyCM

México

Introducción

El cuadernillo de Asesorías Académicas de la asignatura de **Dibujo Técnico**, forma parte de una colección de recursos de apoyo para jóvenes estudiantes de los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal (CBTF), Centros de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC), Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), los cuales tienen el propósito de ofrecerte elementos para lograr los aprendizajes requeridos y favorecer tu desarrollo académico.

En la primera sección hay aspectos relacionados con la Asesoría Académica que te permitirán ubicarla como elemento de apoyo a tu trayectoria académica.

En la segunda sección te mostramos actividades que te ayudarán a identificar tus áreas de oportunidad, partiendo de la recuperación de tus aprendizajes; así mismo, podrás reforzar aspectos conceptuales que faciliten la comprensión de los contenidos del área físico-matemática correspondiente al componente de formación disciplinar extendido.

Encontrarás actividades de reflexión, análisis, lecturas, ejercicios, planteamientos a resolver, entre otras, que podrás poner en práctica para comprender aspectos importantes. Conocer acerca de la historia del dibujo, tipos de dibujo, método de trazado, normatividad, sistema de proyección y aplicaciones de la tecnología.

Esperamos que este material constituya una herramienta valiosa para tu formación y sea útil para apoyar tu proceso de aprendizaje de la asignatura de Dibujo Técnico.

La Asesoría Académica

La asesoría académica es un servicio a través del cual encontrarás apoyo para favorecer el logro de tus aprendizajes. Se brinda mediante sesiones de estudio adicionales a la carga horaria reglamentaria y se te apoya para despejar dudas sobre temas específicos. También se te recomiendan materiales adicionales (bibliografía complementaria, ejercicios, resúmenes, tutoriales, páginas web, entre otros), de los que podrás apoyarte para el estudio independiente y evitar el rezago académico.

La asesoría académica puede ser:

- a) Preventiva: acciones con los alumnos que tienen bajo aprovechamiento académico, han reprobado evaluaciones parciales o no lograron comprender algún contenido curricular, y que requieren apoyo para adquirir o reforzar aprendizajes específicos de alguna asignatura, módulo o submódulo. Consiste en lograr que el alumno mejore la calidad de sus aprendizajes, incremente su rendimiento académico y evite la reprobación.
- b) Remedial: son acciones con los alumnos que al finalizar el semestre han reprobado alguna asignatura, módulo o submódulo y requieren apoyo académico para mejorar los aprendizajes frente a las evaluaciones extraordinarias y en general para alcanzar los aprendizajes establecidos en el programa de estudios correspondiente. Su propósito es que los alumnos regularicen su situación académica y eviten el abandono escolar.

Índice temático

	Pág.
Lección 1. Introducción e Historia del dibujo.....	7
(Yuszeff Armando Salazar Morales)	
Lección 2. Tipos de dibujo.....	15
(Elvia Aurora León Urquidez)	
Lección 3. Trazo de líneas a mano alzada.....	23
(Karla Yuridia Naranjo Araiza)	
Lección 4. Normatividad para Dibujo Técnico.....	32
(Juan Gabriel Franco Díaz)	
Lección 5. Croquis y Esquema.....	51
(Karla Yuridia Naranjo Araiza)	
Lección 6. Clasificación y uso del equipo de dibujo técnico.....	60
(Víctor Raúl Valencia Ochoa)	
Lección 7. Líneas, alfabeto y simbología.....	72
(Juan Gabriel Franco Díaz)	
Lección 8. Dimensiones (acotación y escala).....	85
(Elvia Aurora León Urquidez)	
Lección 9. Perspectiva Dimétrica.....	96
(Elvia Aurora León Urquidez y Juan Gabriel Franco Díaz)	
Lección 10. Perspectiva Trimétrica.....	109
(Diana Elizabeth Rubio Patrón)	
Lección 11. Proyecciones Isométricas.....	125
(Elvia Aurora León Urquidez y Víctor Raúl Valencia Ochoa)	
Lección 12. Proyecciones Ortogonales.....	137
(Diana Elizabeth Rubio Patrón)	
Lección 13. Dibujo Asistido por Computadora (AUTOCAD).....	149
(Yuszeff Armando Salazar Morales)	

Estructura didáctica

Cada lección se estructura por las siguientes secciones:



Explorando

Sección dirigida a reconocer tu nivel de conocimiento sobre la temática a abordar, puede contener preguntas abiertas, reactivos de opción múltiple, ejercicios, actividades, entre otros. Apoya en la detección de las necesidades formativas de los estudiantes, lo que permitirá tomar decisiones sobre las actividades de asesoría que se pueden desarrollar.



Comprendiendo

Se trabaja con lecturas que brindan elementos para la comprensión de los contenidos (temáticas) que se abordan en la asesoría académica y promueve la comprensión lectora, constituye un elemento para el estudio independiente.



Practicando

Promueve la ejercitación e integración de contenidos que se abordan en la lección. Refiere el desarrollo de estrategias centradas en el aprendizaje (elementos didácticos para brindar orientaciones a partir de ejercicios como resolución de problemas, dilemas, casos prácticos, etc). Permite poner en práctica lo revisado en la sección de habilidad lectora y facilita el aprendizaje de los contenidos temáticos.



Autoevaluación

Aporta elementos para que te autoevalúes y tomen junto con tu asesor académico medidas oportunas para continuar con tu proceso de aprendizaje.



Investigando

Se te proporcionan recomendaciones sobre recursos de apoyo y material centrado en áreas específicas, para fortalecer la temática estudiada.

Lección 1. Introducción e Historia del dibujo



Lee las afirmaciones y escribe sobre la línea, V si es verdadero o F si es falso.

1. El dibujo ha cambiado y evolucionado a lo largo de la historia de la humanidad. _____
2. Los egipcios utilizaron el dibujo como medio para la construcción de sus pirámides. _____
3. El dibujo asistido por computadora permite crear modelos 3D de un diseño. _____
4. Las pinturas rupestres se utilizaron como medio de expresión para representar el día a día de los primeros humanos. _____
5. La cultura griega utilizó el dibujo como medio para la creación de edificaciones de guerra. _____



Evolución del dibujo a través del tiempo

La historia del dibujo es tan antigua como la humanidad, las personas realizaron dibujos como una forma de expresión. Al igual que otras formas de arte, el dibujo ha cambiado y ha tenido un desarrollo a través de la historia, cada nueva técnica surgió de la evolución de la anterior.

El dibujo ha cambiado a lo largo del tiempo, ya sea como forma de expresión o como herramienta para realizar construcciones impresionantes, y en su momento, hasta para conquistar países o defender territorios.

Uno de los primeros vestigios del dibujo que se tiene registrado son las pinturas rupestres, donde los primeros hombres en la tierra registraban su día a día en paredes. En ellas explicaban sus métodos de cacería, sus costumbres, así como su comportamiento con su



entorno (otros humanos, la naturaleza y los animales). Gracias a estos vestigios, es que hoy en día podemos entender cómo vivieron los primeros humanos sobre la tierra. Esto reafirma la necesidad que tenemos como seres humanos de expresarnos por distintos medios.

A lo largo de la lección, se muestran las diferentes etapas del dibujo, los periodos que las comprenden y las características de cada uno de ellos.

Prehistoria

El arte rupestre es una de las manifestaciones artísticas más antiguas de las que se tiene registro. Este tipo de expresiones datan principalmente de la prehistoria; sin embargo, se tiene constancia de ellas en diferentes etapas de la historia, pues literalmente su nombre hace alusión a las pinturas o dibujos que se encuentran en rocas o cavernas.

En Indonesia, en la cueva de *Leang Tedongnge*, se sitúa la pintura rupestre más antigua realizada por el *Homo sapiens*, que se ha descubierto hasta el momento. Se cree que habría sido elaborada hace unos 45,500 años aproximadamente según las dataciones por uranio encontradas en la piedra donde fue elaborada. Algunos historiadores consideran que se trata sobre un jabalí que se encontraba en la isla en esa época.



Pintura rupestre

Los egipcios

Los egipcios utilizaron al dibujo para la realización y decoración de las pirámides, pasaron miles de años y el dibujo había evolucionado de unos simples trazos a un minucioso trabajo para la representación de templos y santuarios.

Debido a la falta de materiales de construcción, derivado de las condiciones del territorio egipcio, conformado principalmente de arena, se utilizaba normalmente el adobe (ladrillos de barro) y la piedra, fundamentalmente piedra caliza, también piedra arenisca y granito en cantidades enormes. Del imperio antiguo en adelante, la piedra se reservaba para tumbas y templos, mientras que los ladrillos fueron utilizados en viviendas, palacios reales, fortalezas, muros de los templos y de las ciudades.

Imhotep, durante el mandato del faraón Zoser, construyó la pirámide escalonada, siendo uno de los primeros arquitectos alrededor del año 2.630 a.C. La pirámide escalonada es el lugar más importante del complejo funerario del faraón.

La importancia de esta pirámide se origina en dar pie a la construcción de las pirámides de Giza y del resto de las pirámides egipcias. La pirámide escalonada mide 140 metros de largo, 118 metros de ancho, 60 metros de altura y fue construida con pequeños bloques calcáreos.



Pirámide escalonada

La cultura griega

Llegando al siglo VI a. C, los griegos fueron considerados los máximos representantes del dibujo, centrándose en el cuerpo humano, las proporciones y la armonía de las dimensiones. El origen de la pintura griega estuvo asociado a las formas geométricas e idealizadas fuertemente influenciadas por el arte egipcio y asirio, aunque se mantuvo la hegemonía de la línea y el dibujo en la pintura y las masas de colores planos, también desarrolló una identidad y características propias.



Discóbolo de Mirón

Entre las innovaciones que el dibujo griego ha aportado a la historia, cabe mencionar: la introducción de vistas novedosas del cuerpo humano y sus partes, conocimientos de perspectiva (superposición de figuras) y naturalismo que no serán superados hasta el renacimiento, el inicio del modelado de los pliegues y los objetos curvos enfatizando el grosor de las líneas y con tramas de rayas, así como el uso de la cerámica en la decoración de ánforas, platos y vasijas.

La cultura romana

Los egipcios supieron utilizar el dibujo para la creación de pirámides y decoración, pero los romanos le dieron mayor funcionalidad a lo artístico y se enfocaron en la construcción de edificaciones para la guerra, urbanización y la defensa de su territorio. La arquitectura romana abarca el período comprendido entre el establecimiento de la República Romana en el año 509 a. C. hasta aproximadamente el siglo IV d. C.

El espíritu práctico del pueblo romano se impuso en las obras arquitectónicas. Se rigió por el principio de la utilidad y la racionalidad. Si bien se puede decir que es más una ingeniería civil y militar que un arte, no se puede afirmar que la arquitectura romana tiene pocos valores artísticos. Sus principales construcciones son la arquitectura religiosa y funeraria (templos y tumbas), arquitectura civil (foros, construcciones conmemorativas, basílicas, termas, teatros, anfiteatros, circos) y obras públicas (puentes, acueductos, calzadas, presas, faros).



El Coliseo

Su arquitectura se caracterizó por la monumentalidad, no sólo por el espacio que ocupa sino también por su significado, esto viene dado también por la idea de la inmortalidad del imperio. Era una arquitectura utilitaria, práctica, funcional por esto y también por la propia estructura del Estado, aparecen nuevas construcciones, con un gran desarrollo de la arquitectura civil y militar: basílicas, termas, etc. Se destacaron por su gran poderío militar, gracias al cual pudieron mantener los territorios conquistados durante varios siglos.

Edad media

El término Edad Media nace como necesidad para denominar el periodo de tiempo entre la Edad Antigua, asociada a la cultura clásica y la civilización grecorromana, y la Edad Moderna, relacionada con la renovación cultural del renacimiento y el humanismo.

La Edad Media ha sido tradicionalmente descrita como un periodo oscuro (el oscurantismo), asociado fundamentalmente al feudalismo, al aislamiento de Europa con respecto al resto de las civilizaciones del mundo, al atraso cultural y técnico, con una población soberanamente ignorante, con unas condiciones de salubridad deficientes, y sometida a los designios de la Iglesia católica y de la violencia generalizada producto de las guerras, invasiones y cruzadas.



Armadura en las cruzadas

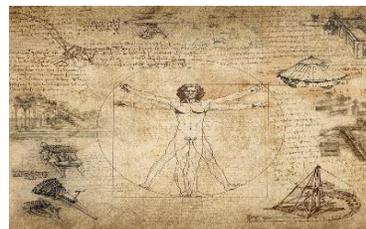
Durante esta etapa, entre el siglo VIII y XV, predominan las representaciones vivaces, donde los dibujos son trazos que resaltan el detalle. En los primeros años, su función principal fue difundir la religión y exaltar a Dios, por ello el dibujo fue muy usado para la ilustración de libros religiosos producidos por monjes, quienes tenían exclusividad en el uso de los insumos para dibujar.

Los primeros materiales usados para los dibujos eran los pergaminos de piel de animal o las tablas. Posteriormente, con la invasión árabe se introdujo una revolución en el dibujo y la pintura, pues se crea el papel. Con ello, se facilita que la ilustración deje de ser una actividad exclusiva para los monjes, y se vuelve más accesible para todos. Desde ese momento, ya se manifiesta el dibujo a color.

Edad moderna

La fecha de inicio de la edad moderna suele tomarse en 1453, derivado de la caída de Constantinopla. Con ello se ponía fin al imperio romano de oriente, no obstante, para el inicio del período moderno suelen emplearse también otras fechas. Por ejemplo, algunos libros consideran que inicia en 1492, el año del descubrimiento de América para el mundo europeo.

Desde los inicios de la humanidad hasta la edad media, el dibujo ha ido evolucionando, pero ya en inicios del renacimiento, y con las nuevas técnicas de Leonardo Da Vinci, el dibujo toma otra perspectiva, dejando de ser meramente un medio de expresión para dar lugar a ser una herramienta especializada para el conocimiento. Desde este punto, existen dos tipos de dibujo, el artístico y el técnico. El primero clasifica los dibujos para expresar ideas estéticas, filosóficas y abstractas.



El Hombre De Vitruvio

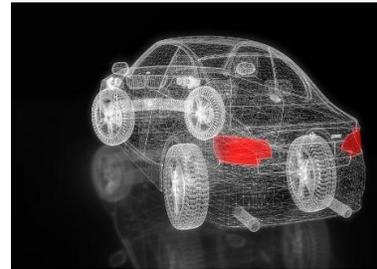
El segundo es para representar la topografía, la arquitectura, edificios, entre otros. Las técnicas hacían uso de medios tradicionales como la tinta, el grafito, el carbón, el lápiz de color, acuarela, etc.

Esta época Moderna se caracteriza por el surgimiento de los estados modernos en Europa, que conlleva a una progresiva centralización del poder y la llegada de las monarquías absolutas. Geográficamente, supone el descubrimiento y la exploración europea de América, África y Oceanía. Esto se traducirá en un mayor entendimiento del mundo

conocido. Es por ello que el dibujo y sus aplicaciones han generado grandes impactos a nivel histórico, ya que permitió el descubrimiento de nuevos territorios, nuevas culturas, además de ayudar a establecer formas de comunicación escrita, el comercio, así como la creación y transmisión del conocimiento con el apoyo de libros e ilustraciones lo que permitió establecer la sociedad tan globalizada que conocemos hoy en día.

Dibujo asistido por computadora CAD

El diseño CAD (diseño asistido por computadora) se utiliza en casi todas las industrias, en proyectos tan variados como el diseño de paisajes, la construcción de puentes y caminos urbanos así como el diseño de edificios, de oficinas y la animación de películas y caricaturas. Con los programas CAD 2D o 3D, se pueden realizar diferentes tareas, como crear un modelo 3D de un diseño, aplicar materiales y efectos de iluminación y documentar el diseño con cotas y otras anotaciones.



Diseño de auto en CAD

Las herramientas de dibujo en 2D se basan en entidades geométricas vectoriales como puntos, líneas, arcos y polígonos, con las que se puede operar a través de una interfaz gráfica. Los modeladores en 3D añaden superficies y sólidos.

El CAD fue principalmente inventado por un francés, Pierre Bézier, ingeniero de los *Arts et Métiers ParisTech*. El ingeniero desarrolló los principios fundamentales del CAD con su programa UNISURF en 1966.

El CAD se utiliza a lo largo de todo el proceso de ingeniería, desde el diseño de productos conceptuales y la estructura pasando por el análisis de ensamblajes hasta la definición del método de fabricación. El CAD permite a los ingenieros probar de forma interactiva las variantes de diseño con el número mínimo de prototipos físicos, con el objetivo de:

- Reducir los costos de desarrollo de productos.
- Ganar velocidad.
- Mejorar la productividad.
- Asegurar la calidad.
- Reducir el tiempo de lanzamiento al mercado.





Practicando

A partir de la información anterior completa el siguiente cuadro comparativo de las diferentes etapas del dibujo.

Nombre de la etapa del dibujo	Período	3 características principales
Edad Media		
		<ul style="list-style-type: none">• Se utiliza en el diseño de puentes, caminos y arquitectura, animación.• Sirve para realizar dibujos 2D y 3D• Ayuda a reducir costes de desarrollo de producción.



Autoevaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Soy capaz de identificar la evolución del dibujo a lo largo de la historia.		
Conozco las características más relevantes de cada etapa del dibujo.		
Distingo cada cultura y su aportación en el dibujo.		
Soy capaz de reconocer las aplicaciones generales del dibujo.		
Puedo explicar algunas características del dibujo asistido por computadora.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Nicolás Álvarez. Historia del dibujo. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=WZa-pUJDqtI&ab_channel=NicolasAlvarez
- Vanesa Condori. Línea del tiempo ¿Qué es? y ¿Para qué sirve?. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=-KvCDLSicpE&ab_channel=VanesaCondori

Referencias

- *Arquitectura Romana*. (2013, junio). <https://www.arteespana.com>. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <https://www.arteespana.com/arquitecturaromana.htm>
- *Pintura Griega. Arte Griego*. (s. f.). <http://www.historiayarte.net>. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <http://www.historiayarte.net/a-pintura-griega.html>
- Medici, A. (2021, 24 agosto). *Historia National Geographic*. historia.nationalgeographic.com.es. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <https://historia.nationalgeographic.com.es/a/pintura-rupestre-mas-antigua-conocida-tiene-45500-anos-16160>
- *Arquitectura del Antiguo Egipto*. (2016, 26 enero). <http://i3campus.co>. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <http://i3campus.co/CONTENIDOS/wikipedia/content/a/arquitectura-del-antiguo-egipto.html>
- Blumer, N. (2021, 16 enero). *Conoce la historia del dibujo en sus distintas etapas*. Últimas noticias de la actualidad - Noticias Virales MOTT. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <https://mott.pe/noticias/conoce-la-historia-del-dibujo-en-sus-distintas-etapas/>
- *CAD / Computer-aided Design*. (s. f.). Siemens Digital Industries Software. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <https://www.plm.automation.siemens.com/global/es/our-story/glossary/computer-aided-design-cad/12507>

Imágenes tomadas

- <https://www.canva.com/>

Lección 2. Tipos de dibujo



Explorando

Identifica los planteamientos que pertenecen a dibujo artístico (DA) y a dibujo técnico (DT) anotando las iniciales en el paréntesis.

- () Se realiza libremente y con finalidad estética.
- () Es la representación gráfica de un objeto o una idea práctica.
- () Utiliza técnicas como el temple, el fresco, el óleo, etc.
- () No admite normas.
- () Esta normalizado.

Relaciona con líneas de colores las imágenes para determinar el tipo de dibujo al que corresponden.



Dibujo simbólico



Dibujo estético



Dibujo científico



Dibujo

El dibujo está definido como una representación gráfica de objetos, seres, sentimientos y emociones, reales o imaginarios.

Clasificación del dibujo

De manera general el dibujo se puede clasificar en tres grandes grupos, que son:

- Dibujo simbólico
- Dibujo estético
- Dibujo científico

1. Dibujo simbólico

Este tipo de dibujo expresa todo aquello que pertenece a un simbolismo o a una representación gráfica que emplee signos o símbolos en forma convencional utilizando formas que identifican una idea o concepto.



Por lo general se utilizan para transmitir una idea o concepto presente, sustituyendo las palabras, dándole al espectador la identificación de un concepto concreto que representa una idea. Este tipo de dibujo fomenta la comunicación ante determinadas situaciones, ya que el significado es reconocido



por las personas.

Como por ejemplo la indicación del género para el uso del baño, los señalamientos de tránsito, las letras que empleamos actualmente para escribir, las notas musicales, los jeroglíficos empleados por los egipcios, los símbolos eléctricos, etc.

2. Dibujo estético

El dibujo estético tiene como finalidad el gusto por lo bello, son obras realizadas para producir emociones al público en las que se emplea generalmente el recurso del color. Se destaca por representar la realidad de forma directa y representa la percepción de la misma ante los ojos del artista.

Se subdivide en:

- Dibujo artístico
- Dibujo decorativo
- Dibujo publicitario

a) Dibujo artístico

Es una representación gráfica que se basa en el trazado y delineado de figuras o formas que expresan de manera visual, las ideas y sentimientos del artista. Los dibujos creados se van a basar en la subjetividad de la realidad. La creación de dibujos puede ser a partir de la imitación o de algo que se formó en la imaginación del dibujante. Este tipo de dibujo puede ser una obra ya terminada, o como primer paso para la realización de una escultura o pintura. Por ejemplo un retrato de un paisaje.



b) Dibujo decorativo



Se caracteriza por el empleo del color y la repetición de motivos, cuya función es servir de ornato o decoración, por medio de elementos gráficos, color, pinturas, vinilos y fotografías. Lo podemos admirar en tapetes, alfombras, papel tapiz, telas, etcétera.

c) Dibujo publicitario

Tiene como finalidad resaltar las cualidades de los productos o servicios que el fabricante desea que sean adquiridos o solicitados por el consumidor. La imagen en sí puede representar generalmente el logo de la empresa, la cual debe ser una imagen atractiva relacionada con el producto a promocionar.



Elementos del dibujo publicitario:

- La tipografía empleada y los tamaños de la misma, van acorde al concepto del producto.
- Los colores utilizados generalmente son tonos vivos que llamen la atención del consumidor

Los dibujos publicitarios incluyen dibujos en:

- Etiquetas
- Catálogos
- CD y DVD
- Carteles
- Identidad corporativa

3. Dibujo científico

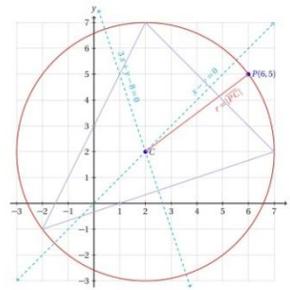
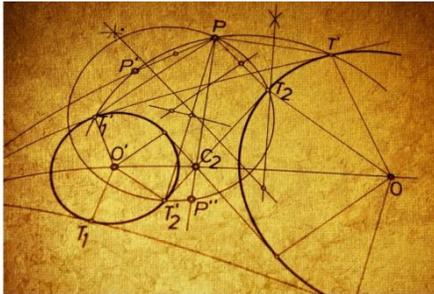
El dibujo científico tiene como objetivo emitir información científica y se caracteriza por que requiere de una exactitud, de manera general se dice que es el lenguaje gráfico empleado en la ciencia y la tecnología, el cual consiste en la representación de figuras y objetos basados en principios científicos.

Se subdivide en:

- **Dibujo geométrico**
- **Dibujo geodésico**
- **Dibujo técnico**

a) Dibujo geométrico

El dibujo geométrico es aquel vinculado a la geometría mediante figuras planas que se construyen con trazos básicos como líneas, triángulos, cuadrados, círculos, etcétera, siguiendo las reglas de esta disciplina.



b) Dibujo geodésico

Se emplea para representar porciones de la superficie terrestre. Comprende a su vez el dibujo de planimetría, el topográfico y el cartográfico.



c) Dibujo técnico

Es la representación gráfica empleada por el ingeniero, arquitecto o técnico para comunicar sus ideas, proyectos e inventos en forma legible, clara y precisa. El dibujo en cuestión debe tener la información necesaria para la elaboración del objeto dibujado: material, dimensiones, tratamientos, etc. Aparte de elaborarlo con el propósito de proporcionar información suficiente para facilitar su análisis y posibilitar su futura construcción y mantenimiento. Un ejemplo son los croquis.

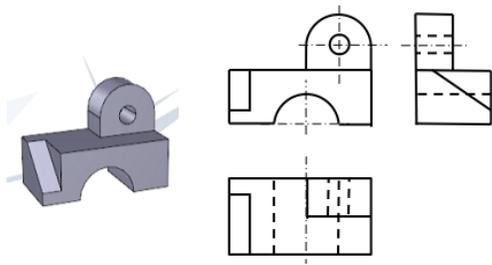


Características del dibujo técnico

- Medidas de los elementos son exactas.
- Utiliza herramientas de precisión (reglas,

escuadras, compás, transportador).

- Técnica universal.

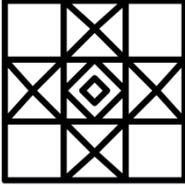


- Está normalizado.
- Es la representación de objetos en el que se grafican las proyecciones de cada uno de sus lados (proyecciones ortogonales).
- Representan piezas conforme a especificaciones de diseño.

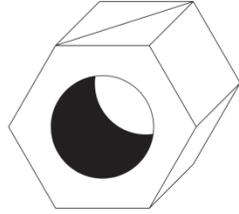


Practicando

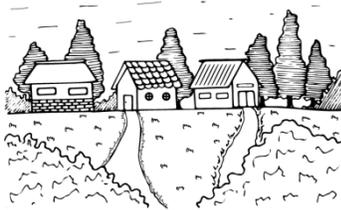
Identifica, observando cada una de las imágenes, el tipo de dibujo que le corresponde.

	Dibujo	Tipo de Dibujo
1		<hr/>
2		<hr/>
3		<hr/>
4		<hr/>
5		<hr/>
6		<hr/>

7



8





**Auto
evaluación**

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Identifico los tres grupos en los que se clasifica el dibujo.		
Reconozco una representación gráfica del dibujo simbólico.		
Distingo las subdivisiones del dibujo estético.		
Puedo determinar las características del dibujo técnico.		
Reconozco los elementos del dibujo publicitario.		
Determino las aplicaciones de los diferentes tipos de dibujo.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Paloma Hernández. Dibujo técnico y artístico. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=4avcp7aYa_4
- John Edison Bonifaz Mendoza. El dibujo y sus tipos de dibujo. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=4whr3A9_e3Q

Referencias

- Alberto. J., Llamas A., Santana H. y Santana L. (2012). Dibujo Técnico I. Universidad Autónoma de Sinaloa. Disponible en: http://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/5to_SEMESTRE/47_Dibujo_tecnico_I.pdf

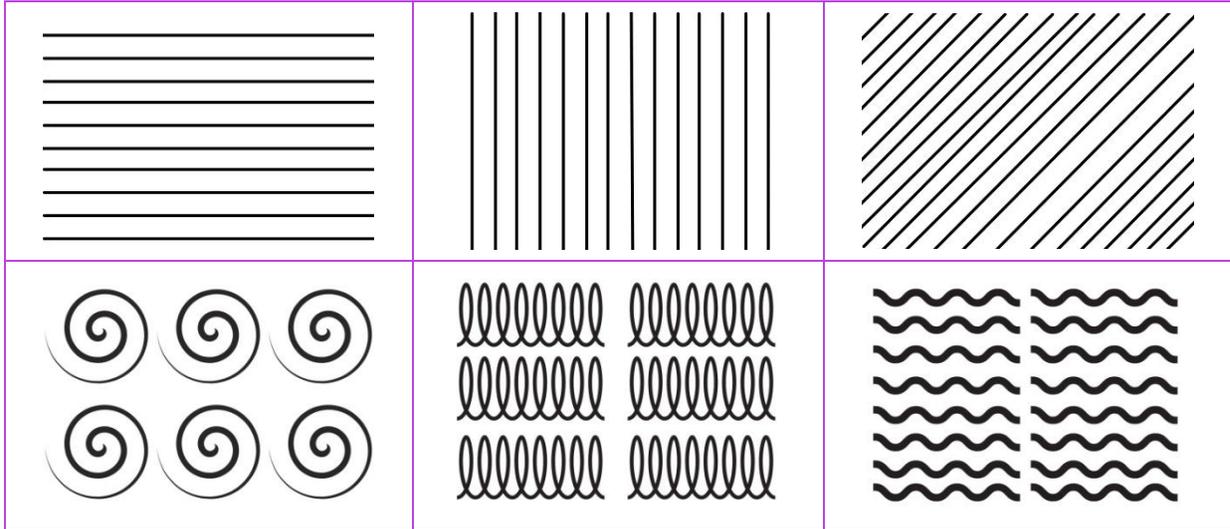
Imágenes tomadas de:

- <https://www.canva.com/>

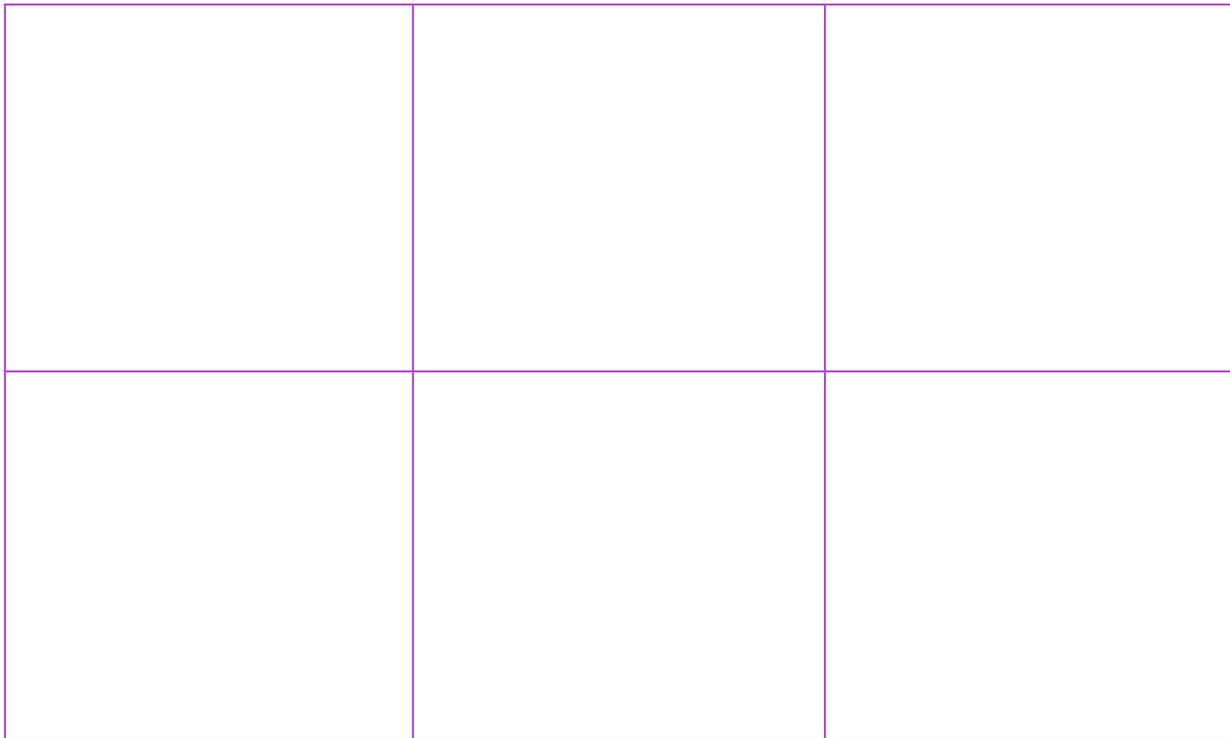
Lección 3. Trazo de líneas a mano alzada



Observa la siguiente imagen:



Con ayuda de un lápiz, en la siguiente tabla intenta reproducir los mismos trazos que aparecen en la imagen:





Los trazos que realizaste en el ejercicio anterior corresponden a un **trazo a mano alzada**, que se realiza sin emplear ninguna herramienta o instrumento más que un lápiz, papel y la mano, pues en el Dibujo Técnico, existen diferentes tipos de trazado: el trazo en computadora, el trazo con instrumentos y el trazo a mano alzada.



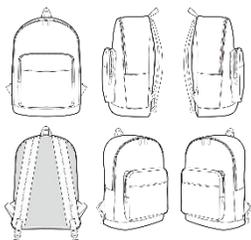
El trazo a mano alzada lo utilizamos para dibujar un **boceto**, definido como el proyecto o apunte general previo a la ejecución de una obra artística (Real Academia Española, s.f., definición 1), suele contener los elementos fundamentales de un proyecto, así como la idea principal. También suele utilizarse para dibujar croquis, que, a diferencia del boceto, éste

indica materiales, formas, dimensiones y otros detalles además de ser proporcionado al real.

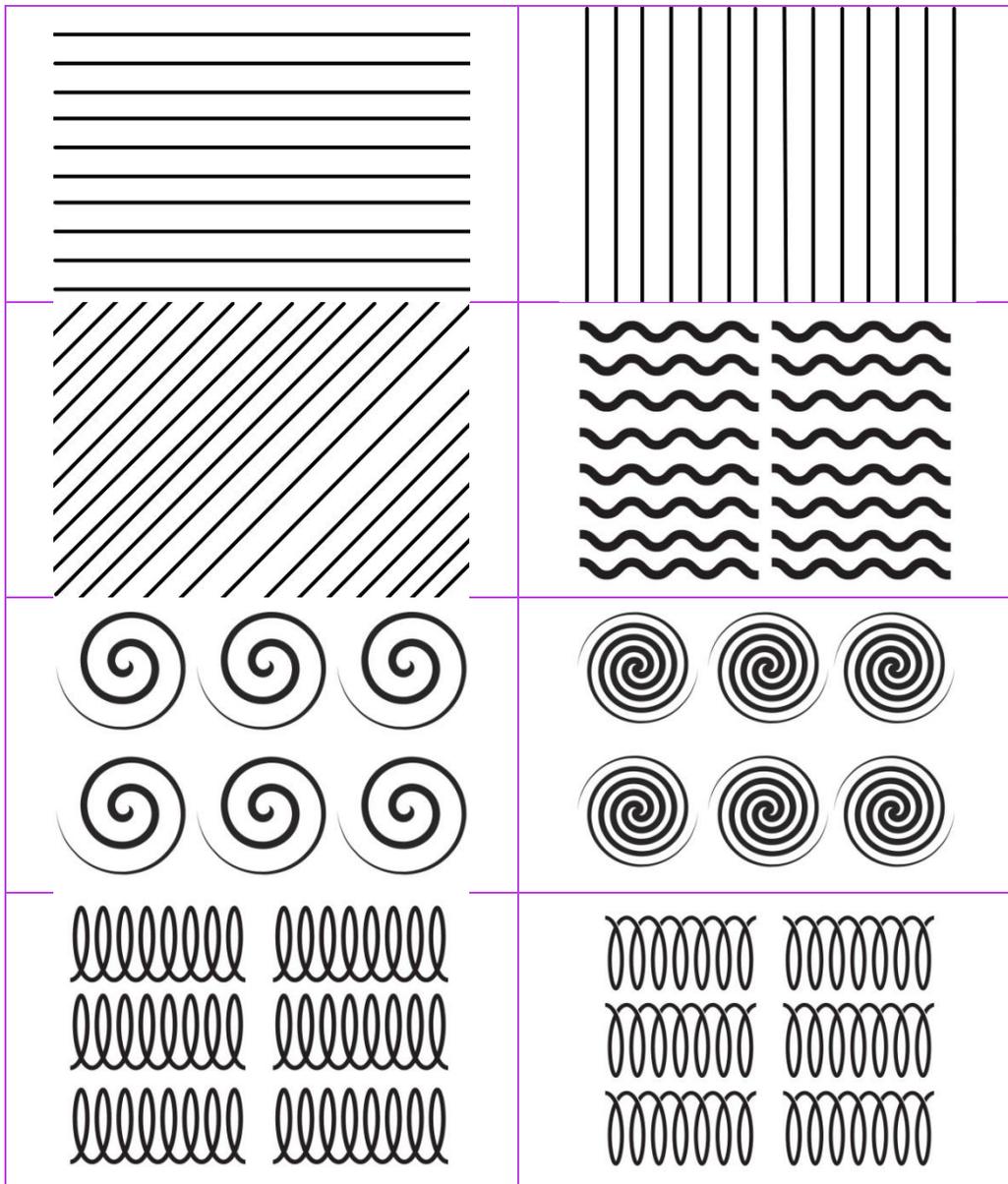
De acuerdo a Catalán Vargas (s.f.) el trazo a mano alzada es la técnica del dibujo utilizando el desplazamiento de la mano en forma libre, para desarrollar de una manera rápida y entendible la idea de un dibujo o un diseño.

Para adquirir dominio de la técnica, el lápiz debe de tomarse con libertad, para ello no debe tomarse cerca de la punta, sino un poco más arriba (3 cm. Aproximadamente); y comenzar haciendo trazos verticales, horizontales e inclinados.

El trazo a mano alzada se debe practicar con ejercicios hasta lograr un trazo perfecto y esto ocurre cuando la mano obedece a la vista, tal cual un artista al dibujar un retrato o paisaje.



Algunos de los ejercicios más comunes para realizar el trazo a mano alzada son los siguientes:

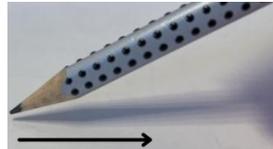


Para realizar un trazo a mano alzada de forma correcta es necesario seguir algunos consejos:

- No apoyar la mano sobre la mesa de trabajo o restirador.
- Tomar el lápiz aproximadamente tres centímetros arriba de la punta.
- Las líneas verticales se trazan de arriba hacia abajo, con un movimiento oscilatorio de los dedos en una serie de trazos continuos y firmes.



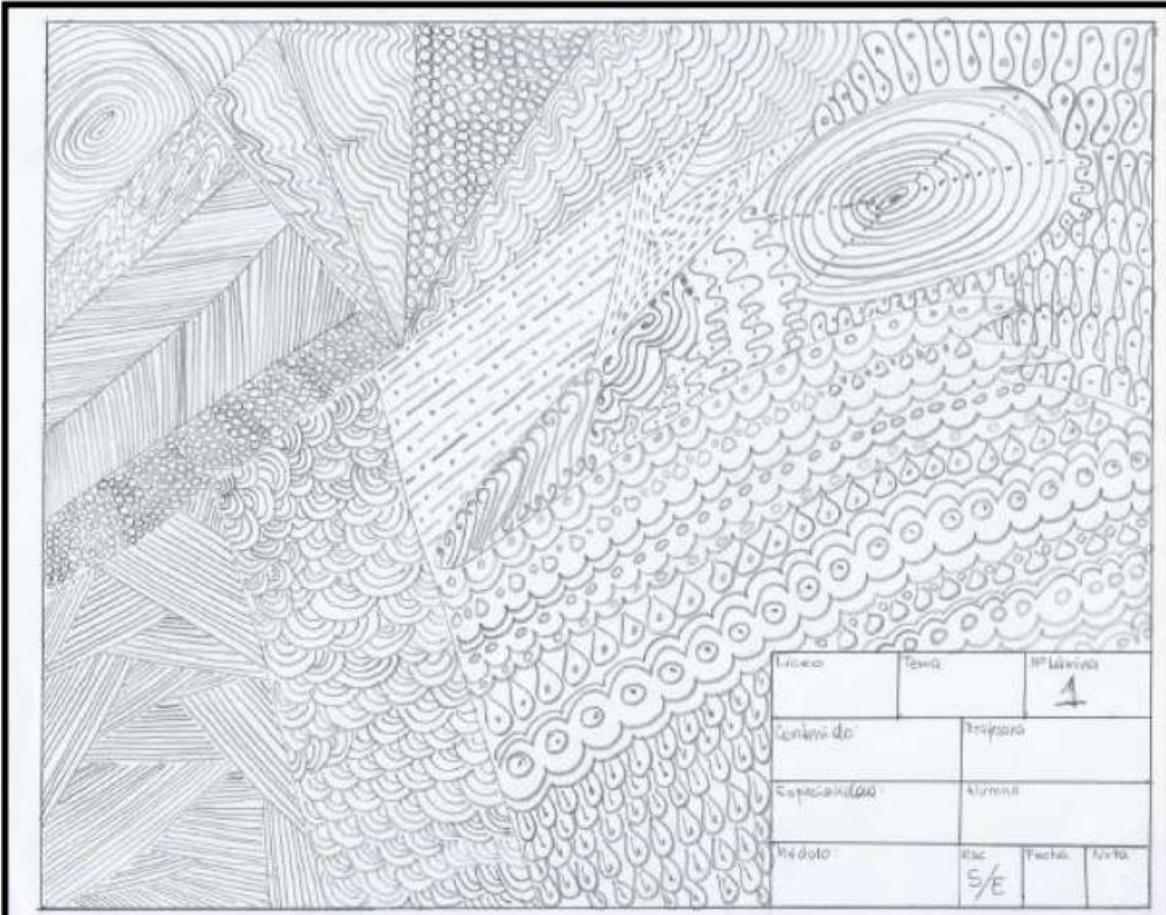
- Las líneas horizontales se trazan de izquierda a derecha con un movimiento de muñeca para las líneas cortas y del antebrazo para las líneas largas.
- Todas las líneas curvas se trazan de un solo movimiento y en sentido de las manecillas del reloj, realizándolas primero con un trazo ligero, para luego delinearlos con más precisión, corrigiendo la dirección del trazo inicial.
- Para mantener una buena calidad en la punta del lápiz, es necesario que en la marcha darle un pequeño giro al realizar el trazo, de preferencia en el sentido de las manecillas del reloj, con el objeto de distribuir y uniformizar el desgaste del grafito.
- El antebrazo se apoya sobre la superficie donde se está trabajando (mesa de dibujo o tablero), el lápiz se toma entre los dedos: pulgar, índice y medio, haciendo que cada uno repose contra el otro por el lado plano, presionándolo. La palma de la mano (específicamente su lado inferior), y los dedos anular y meñique, descansarán sobre la hoja de papel.





Practicando

- I. A partir de tu imaginación elabora un dibujo utilizando líneas y curvas con trazo a mano alzada, para ello toma puedes orientarte a partir del siguiente ejemplo.



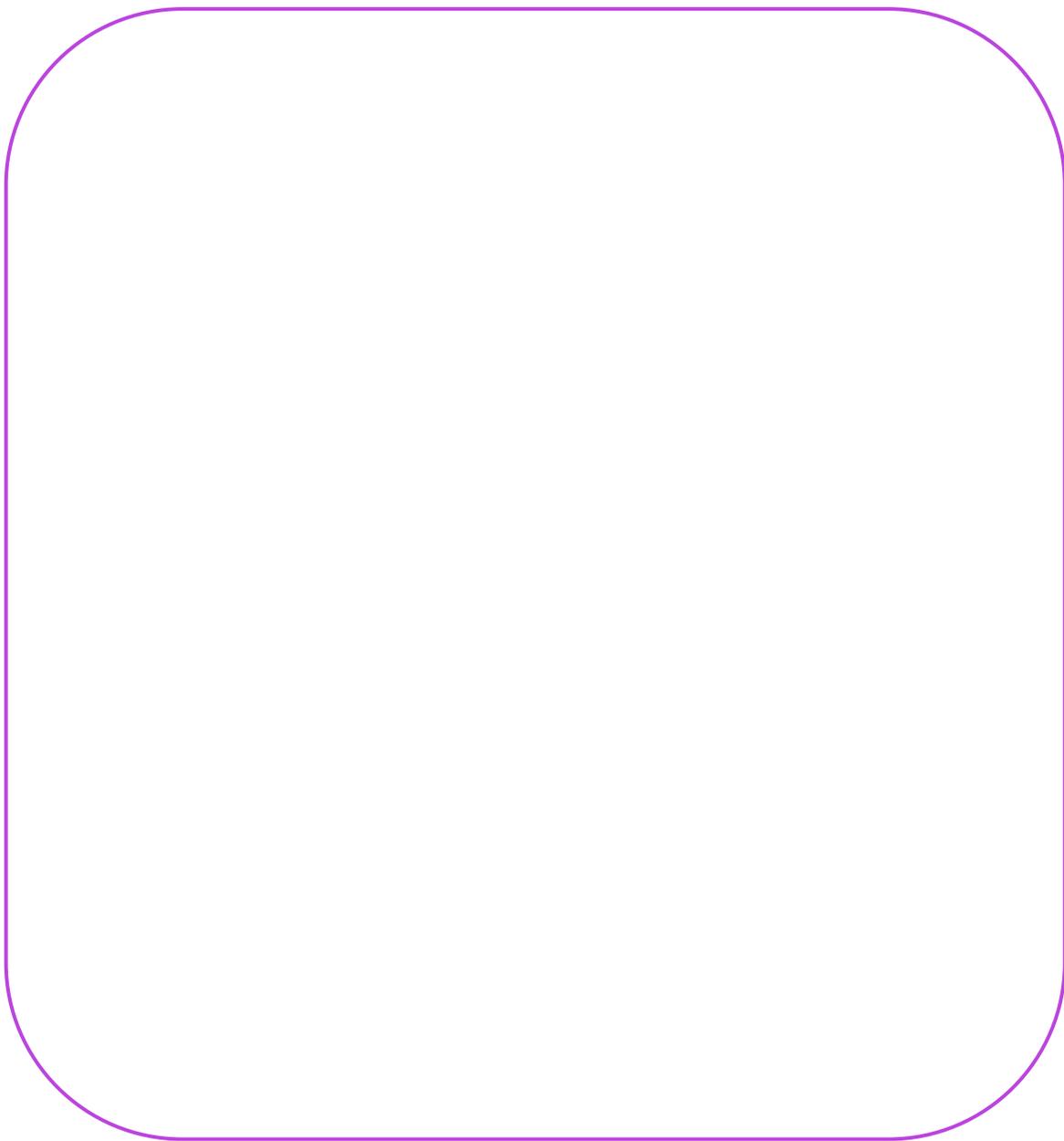
Tomado de Catalán Vargas (s.f.). Dibujo a mano alzada. <http://www.liceogv.cl/wp-content/uploads/2020/04/PPT-DIBUJO-A-MANO-ALZADA.pdf>



II. Una vez que has practicado las líneas y curvas, elabora un boceto de una casa con las siguientes características:

- Techo con grandes caídas (grandes pendientes)
- Puerta al centro
- Grandes ventanas
- Una ventada circular en el ático
- Un porche para poner una silla y tomar el té
- Un jardín con palmas

Recuerda que solo puedes utilizar un lápiz y goma para dibujar.





Autoevaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Reconozco la técnica a mano alzada.		
Identifico en qué situaciones puedo aplicar el dibujo a mano alzada.		
Soy capaz de distinguir entre el trazo a mano alzada y el trazo con instrumentos.		
Entiendo qué características tiene un dibujo a mano alzada.		
Comprendo cómo se debe realizar un trazo a mano alzada.		
Soy capaz de realizar cualquier dibujo a mano alzada.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Juan Linares. Dibujo a mano alzada. Dibujando de manera suelta y libre. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=o-D56Vx9mBo>
- Joseaf. El trazo a mano alzada. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=RvsVwX7If0c>
- Ing. Arq. Araceli Belmont. Técnicas de trazo a mano alzada. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=zq2q9eI2X-Y>

Referencias

- Spencer, H., Dygdon, J. and Novak, J. (2003). Dibujo Técnico. Editorial Alfaomega. Recuperado de <https://dibujotecnicounlam.com/apuntes/09-Croquizado.pdf> (consultado el 11 de Noviembre de 2021).
- Catalán Vargas, Ana María (s.f.). Dibujo a mano alzada. <http://www.liceoggv.cl/wp-content/uploads/2020/04/PPT-DIBUJO-A-MANO-ALZADA.pdf> (consultado el 01 de febrero de 2022).
- Real Academia Española. (s.f.). Cultura. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/boceto> (consultado el 01 de febrero de 2022).

Imágenes tomadas de:

- <https://www.canva.com/>
- <http://www.pexels.com/es-es/>

Lección 4. Normatividad para Dibujo Técnico



Explorando

Lee las oraciones y marca el círculo con la respuesta correcta.

1. Las láminas para dibujo, tienen medidas muy específicas, estableciendo una estrecha relación entre el largo y ancho, basándose en las dimensiones de una hoja tamaño carta.
 - Cierto
 - Falso
2. El tamaño de las letras y números en dibujo técnico ¿tendrá algún significado especial?
 - Es por estética
 - No es relevante
 - Da jerarquía a la información representada
3. ¿A qué se refiere el concepto de intensidad en una línea?
 - El tamaño de la línea
 - El grosor de la línea
 - El tono de la línea
4. Es una línea que, de manera continua, todos los puntos que la integran tienen una misma dirección.
 - Línea segmentada
 - Línea en zig zag
 - Línea recta
5. Conjunto de puntos que equidistan de otro llamado centro.
 - Círculo
 - Circunferencia
 - Esfera



Desde la antigüedad, el hombre ha tenido la necesidad de comunicar sus ideas a través de imágenes y trazos, el cumplir con ella, lo ha llevado a desarrollar estrategias o métodos que permitan hacer de sus ideas, la misma representación en cualquier parte del mundo. En la actualidad, debemos dejar en claro, que una representación gráfica tiene que cumplir con un objetivo y ser universal, es decir, tener la capacidad de ser interpretada en cualquier ámbito y bajo cualquier circunstancia. Esa condición, la otorga, el cumplir con una serie de normas de Dibujo Técnico.

Norma Oficial Mexicana

El Dibujo Técnico es una representación gráfica de ideas, por medio de líneas y signos sobre una superficie, sin embargo, el concepto de “Técnico”, le da un toque de universalidad para cumplir con ciertas características que le permita tener condiciones de idoneidad en cualquier parte del mundo.

Una norma en Dibujo Técnico es aquel documento técnico que reúne un conjunto de reglas en las que se establece como realizar y representar objetos. La normalización es fundamental en el dibujo técnico ya que permite unificar y simplificar el lenguaje gráfico para una representación gráfica, acorta el tiempo de dibujo y facilita su interpretación sin equívocos. Dicho proceso de normatividad, en nuestro país, le corresponde a la Secretaría de Economía, la cual encabeza las acciones de política pública para fortalecer el Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad.



De tal modo que, el dibujo técnico puede considerarse como aquel documento que contiene gráficamente las formas, dimensiones, tolerancias, acabados, tratamientos y materiales de lo que se esté representando. Por ello, el contenido de la normativa para dibujo técnico, trata de adaptarse a todo tipo de aplicación, sea un dibujo mecánico, eléctrico, arquitectónico, de ingeniería civil, de diseño industrial, etc. Sin embargo, en algunas áreas

técnicas específicas, las reglas generales no pueden cubrir adecuadamente los requisitos de prácticas especializadas y se necesitan reglas adicionales.

Algunas de las NOM referentes al Dibujo Técnico son las siguientes:

NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-3-1986 Dibujo Técnico-Vistas

Esta norma establece las vistas o proyecciones ortográficas para la representación de un objeto, observado con respecto a una dirección y un sentido que deben aplicarse en los dibujos y documentos afines de acuerdo con los métodos de proyección ortográfica reconocidos.

La siguiente imagen, muestra claramente como un objeto (representado en tres o dos dimensiones) manifiesta sus vistas, por medio de líneas de proyección, trazando las superficies del mismo, que de primera impresión, pudiesen no ser tan evidentes, en un sistema tridimensional o bidimensional.

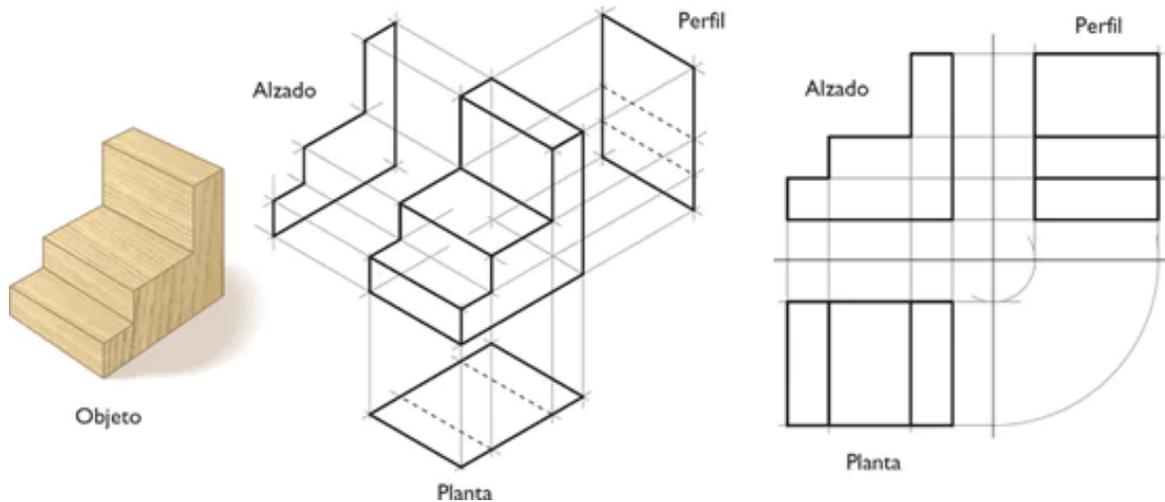


Imagen tomada de <https://www.crehana.com/mx/blog/dibujo-pintura/tipos-vista-dibujo-tecnico/>

La importancia de elegir la vista que deberás de resaltar, irá de la mano de la superficie que quieras representar con mayor jerarquía, es decir, la vista y los ángulos a emplear, estarán definidos por la superficie que tú quieras mostrar, ya sea algún detalle o simplemente la vista más agradable o la más compleja.

NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-4-1986 Dibujo Técnico-Líneas

Esta Norma Oficial Mexicana establece las características y especificaciones que deben tener las líneas que se emplean en el trazo de los dibujos técnicos, con el fin de obtener una expresión gráfica clara y que facilite su reproducción. En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de uso de líneas en dibujo técnico.

EJEMPLO USOS DE LÍNEAS EN DIBUJO TÉCNICO

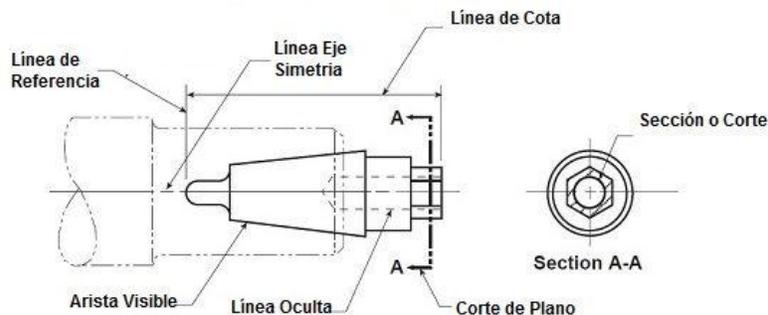


Imagen tomada de <https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/tipos-de-lineas-en-dibujo-tecnico.html>

Como verás en la ilustración, el tipo de línea está definido por la jerarquía que existe en el dibujo, las líneas continuas se representan con una intensidad mayor que las demás empleadas en esta imagen. Por lo que en la figura a representar, el eje de simetría, así como la línea de corte, toman mayor relevancia.

Por un lado, una superficie delimitada y un vértice formado, que a simple vista se pueda observar, serán representados por una línea continua, de la misma manera en que una línea punteada, representará un contorno que no sea visible o algún límite de una superficie que a simple vista no se pueda observar.

En el caso que exista la necesidad de representar un corte parcial en alguna figura, se puede realizar mediante la utilización de una línea a mano alzada con la finalidad de evidenciar o mostrar otra parte o el interior de la misma, siempre y cuando no afecte la información mostrada o altere la figura.

En la siguiente tabla se muestra los tipos de línea, la designación y aplicaciones generales.

Línea	Designación	Aplicaciones generales
A 	Llena gruesa	A1 Contornos vistos A2 Aristas vistas
B 	Llena fina (recta o curva)	B1 Líneas ficticias vistas B2 Líneas de cota B3 Líneas de proyección B4 Líneas de referencia B5 Rayados B6 Contornos de secciones abatidas sobre la superficie del dibujo B7 Ejes cortos
C  D(1) 	Llena fina a mano alzada (2) Llena fina (recta) con zigzag	C1 Límites de vistas o cortes parciales o interrumpidos, si estos límites no son líneas a trazos y puntos D1 no son líneas a trazos y puntos
E  F 	Gruesa de trazos Fina de trazos	E1 Contornos ocultos E2 Aristas ocultas F1 Contornos ocultos F2 Aristas ocultas
G 	Fina de trazos y puntos	G1 Ejes de revolución G2 Trazos de plano de simetría G3 Trayectorias
H 	Fina de trazos y puntos, gruesa en los extremos y en los cambios de dirección	H1 Trazos de plano de corte
J 	Gruesa de trazos y puntos	J1 Indicación de líneas o superficies que son objeto de especificaciones particulares
K 	Fina de trazos y doble punto	K1 Contornos de piezas adyacentes K2 Posiciones intermedias y extremos de piezas móviles K3 Líneas de centros de gravedad K4 Contornos iniciales antes del conformado K5 Partes situadas delante de un plano de corte
<p>(1) Este tipo de línea se utiliza particularmente para los dibujos ejecutados de una manera automatizada (2) Aunque haya disponibles dos variantes, sólo hay que utilizar un tipo de línea en un mismo dibujo.</p>		

Imagen tomada de <https://elinsignia.com/2017/11/06/medios-de-representacion-2/>

Como se muestra en esta imagen, los tipos de línea, son empleados en base a la representación que hacen, es decir, su aplicación.

NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-5-1986, Dibujo Técnico-Rayados

Esta Norma Oficial Mexicana establece las características del rayado que se usa para identificar las áreas de los cortes o secciones en el dibujo técnico. Para efectos de esta norma el rayado se define como el conjunto de trazos separados por intervalos uniformes que marcan el área de una sección o de un corte.

En las siguientes imágenes, se muestra la manera correcta de utilizar líneas para relleno, empleadas en cortes, teniendo como particularidad: ser *uniformes*, *trazarse a 45 °* y en el *mismo sentido*.

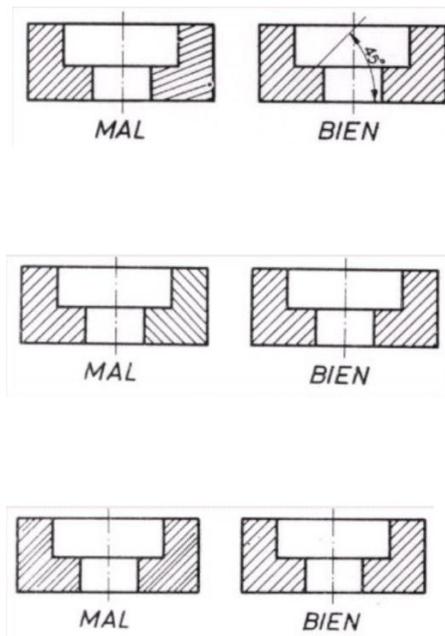


Imagen tomada de <https://documents.ec/document/reglas-para-dibujar-cortes-558dd913e1e84.html>

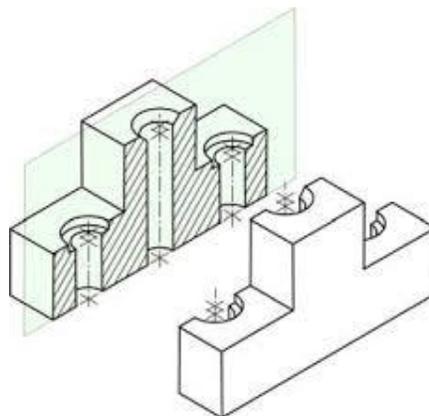


Imagen tomada de http://gomez2010.weebly.com/uploads/5/8/0/2/5802271/bac1dt1_12_p05.pdf

El rayado en un dibujo, normalmente representa un corte hecho en la figura representado en planta (planta arquitectónica o en una vista superior de un objeto). Se realiza un corte de la figura horizontal o verticalmente según sea la necesidad; donde el relleno, deberá de ser uniforme y en un mismo sentido, cuya calidad o intensidad, será menor en jerarquía con la figura representada.

NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-6-1986, Dibujo Técnico-Cortes y Secciones

Esta Norma Oficial Mexicana establece las características y especificaciones que deben tener las representaciones de cortes y secciones que se emplean en el dibujo técnico para facilitar la comprensión del mismo.

Un corte, transversal o longitudinal, se representa por medio de líneas segmentadas, indicando, por medio de flechas, la sección o vista a representar, muy importante, evidenciar el sentido de esta vista, dado que las piezas no siempre son simétricas. Su mayor utilidad es llevar una representación a lo que será finalmente una proyección, dado el sentido de representar, a partir de una representación plana a una que proyecta volumen.

En la siguiente imagen, se muestra como mediante una línea de cadena, se representa el eje del corte, de la misma forma, las cabezas de flecha, indican el sentido de la vista representada, no olvides las características de las líneas de relleno (uniformes, a 45 °, mismo sentido).

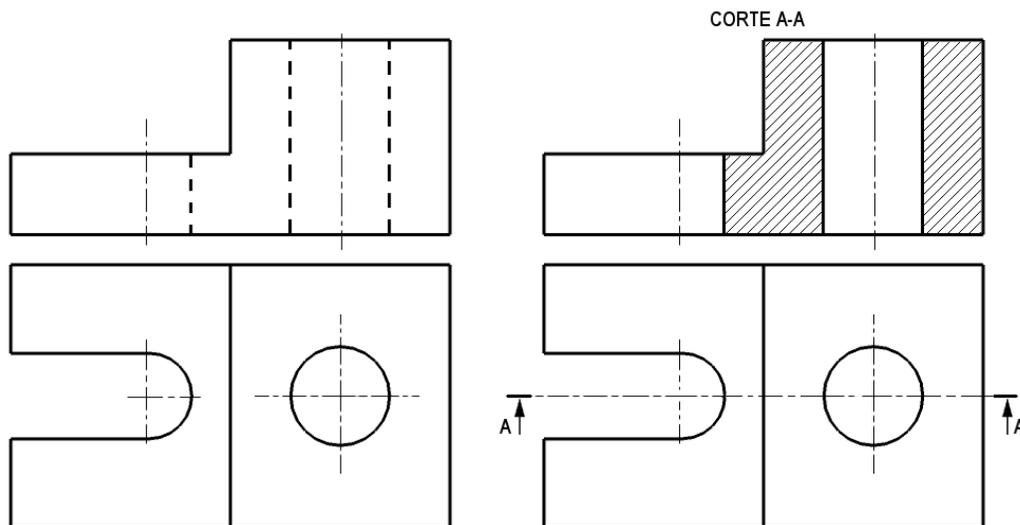


Imagen tomada de <https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/>

NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-25-1986, Dibujo Técnico-Acotaciones

Esta Norma Oficial Mexicana establece las formas en que deben indicarse las acotaciones en los dibujos técnicos, una acotación es el grupo de elementos gráficos que se emplean para indicar las dimensiones lineales o angulares de lo representado en un dibujo.

La forma más común de acotar una figura es a base de flechas, líneas de cotas y de referencia, siempre buscando la interpretación adecuada de las medidas referenciadas, como se muestra en la siguiente imagen.

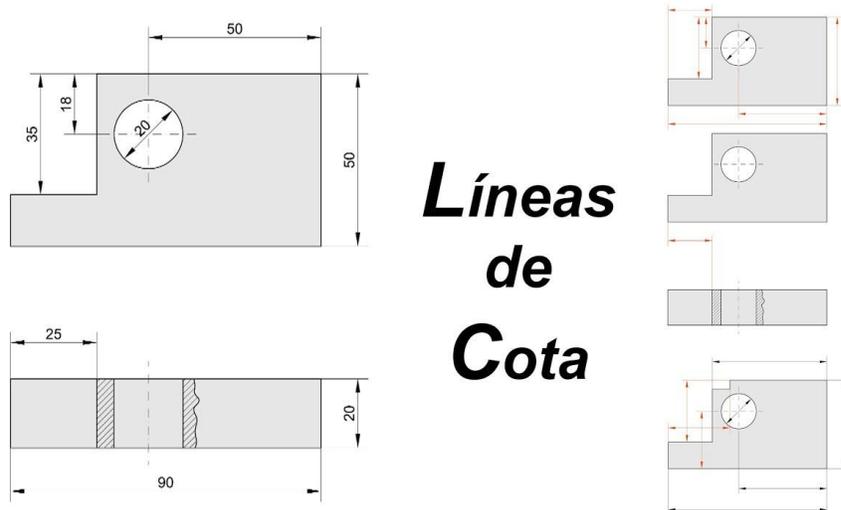


Imagen tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=EQvZKDdGSDc>

Una línea de cota, no deberá de tocar la representación o nuestro dibujo, ya que, de manera involuntaria, pasará a formar parte de él y generará confusión al momento de interpretar nuestro dibujo, evitemos cruces de líneas, así como cualquier línea, que interfiera con nuestro dibujo.

NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-23-1986 Dibujo Técnico- Clasificación de los Dibujos según su presentación.

Debido a la influencia tecnológica de otros países industrialmente desarrollados, en México, hay cierta anarquía en la denominación de los dibujos técnicos que se emplean en la actividad industrial, principalmente en la rama metal mecánica de las industrias de transformación.

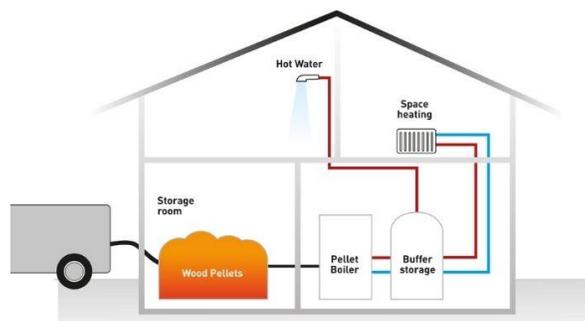
El objetivo de esta norma establece una clasificación de los dibujos técnicos atendiendo a su presentación o forma y establece la nomenclatura correspondiente. Se aplica totalmente en la rama mecánica de la ingeniería y tiene mucha relación, también, con la rama de electricidad, electrónica e ingeniería civil. Esta norma describe la clasificación de las representaciones gráficas en croquis, esquemas o dibujos.

A continuación se muestran imágenes de representaciones de croquis, esquema o dibujos. En ellas puedes observar la diferencia de información que se detalla en cada una, por ejemplo, en un croquis se muestra información reducida comparada con un esquema, donde queda evidenciado el movimiento como una característica principal, llegando a la

representación de un plano, que evidencia aspectos, características, dimensiones, materiales, mobiliario, movimiento así como otros aspectos importantes en la representación.



Croquis, imagen tomada de <http://dibconstructed.blogspot.com/2011/09/croquis.html>



Esquema, imagen tomada de <https://dibujo.net/introduccion-al-dibujo-tecnico-como-dibujar-sistemas-de-calefaccion/>

NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-56-1986 Dibujo Técnico-Letras

Esta Norma Oficial Mexicana establece las características de las letras, que se emplean en los dibujos técnicos y documentos afines, comprende las trazadas con patrones o plantillas, pero aplicables también a otros métodos de grabado a pulso o manuscritos.

La siguiente imagen representa la forma y estructura del interlineado, forma y diseño del tipo IRAM, que es el estilo oficial.

ISOCPEUR- Estilo oficial IRAM.
Altura 5mm, interlineado 8mm
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789 -+ºφ@\$%&()

ISOCPEUR Inclinado. Oficial IRAM.
Altura 5mm, interlineado 8mm
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789 -+ºφ@\$%&()

Imagen tomada de <http://gvargasacevedo.blogspot.com/2013/04/letra-tecnica.html>

El uso de las letras, independientemente del estilo estará jerarquizada por su tamaño. Hablando de representaciones gráficas, a mayor tamaño, mayor importancia; por ejemplo, después del tipo de plano, la letra no deberá de ser más grande o de mayor intensidad, de ahí hacia abajo, el tamaño será en base a la información que aporte.

En la siguiente imagen se muestra la jerarquía en el uso de letras, se puede observar como la jerarquía de la información está dada por el tamaño de la letra.

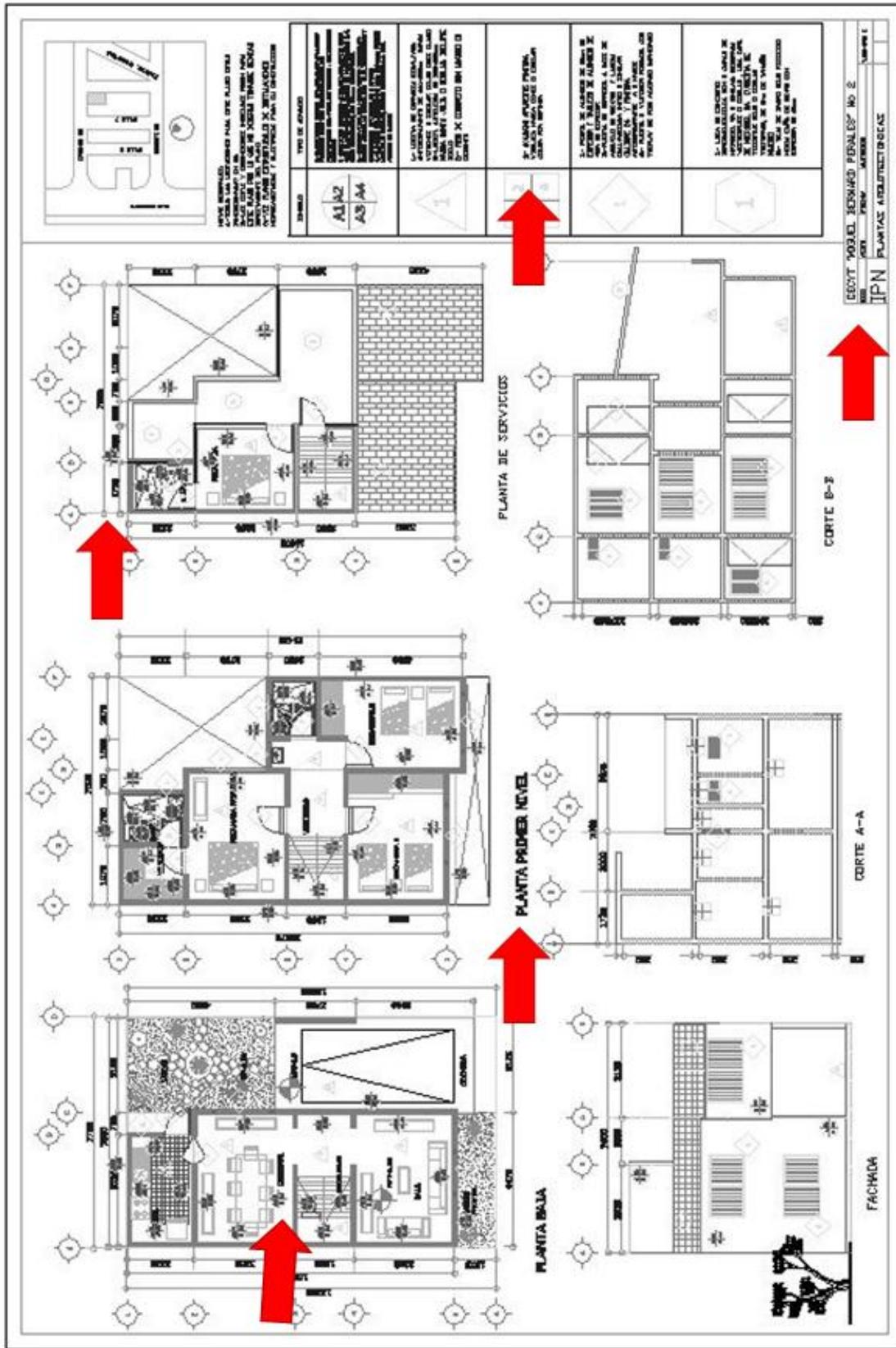


Imagen tomada de <https://documentos.arq.com.mx/Detalles/39919.html>

NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-65-1986 Dibujo Técnico-Escalas

Esta Norma Oficial Mexicana especifica las escalas que se emplean en los dibujos técnicos. Se define como escala a la proporción entre la dimensión lineal de un elemento representado en el dibujo original y la dimensión lineal real del mismo.



Imagen tomada de <https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/escalas.html>

La escala es muy importante, ofrece una proyección exacta de lo que se quiere obtener, es la relación matemática o razón, que existe entre un objeto dibujado y el objeto en realidad.

La importancia de la escala radica en:

- Establecer semejanza con el objeto a representar.
- La aplicación y la utilidad del dibujo, es decir, la necesidad que se tenga de ampliar o disminuir un objeto, con el propósito de evidenciar ciertas características o detalles que se quieran resaltar, de lo contrario, la escala a utilizar estará definida por el tamaño del papel en el que trabajaremos, que, en gran medida, definirá la mejor escala para nuestra representación.



Clasificación de Escalas de acuerdo a su aplicación	
Escala numérica	Representa la relación entre el valor de la representación y el valor de la realidad.
Escala unidad por unidad	Es la igualdad expresada de dos longitudes: la del mapa y la de la realidad.
Escala gráfica	Es la representación dibujada de la escala unidad por unidad, donde cada segmento muestra la relación entre la longitud de la representación y el de la realidad.

Tipos de escalas	
Escala natural	Es cuando el tamaño físico del objeto representado en el plano coincide con la realidad, es decir, se usa escala 1:1.
Escala de reducción	Se utiliza cuando el tamaño físico del plano es menor que la realidad.
Escala de ampliación	Se utiliza cuando es necesario evidenciar o aumentar un objeto o elemento de un plano, aumentando el objeto del tamaño original. Es decir, una representación más grande que el real.

NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-68-1986 Dibujo Técnico-Dimensiones y formatos de las láminas de dibujo

Esta Norma Oficial Mexicana especifica las dimensiones de las láminas para dibujo pre impresas o en blanco, que se emplean en los dibujos técnicos originales y sus copias.

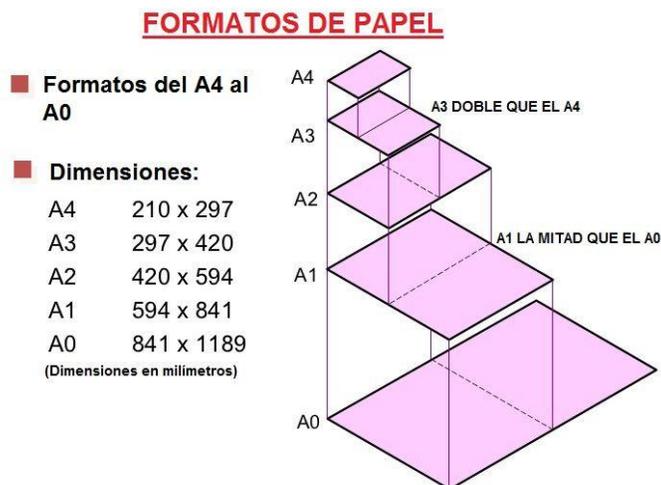


Imagen adaptada de <https://www.areatecnologia.com/Formatos%20papel%20dibujo%20tecnico.htm>

Además especifica los formatos de los dibujos técnicos fijando reglas con relación a:

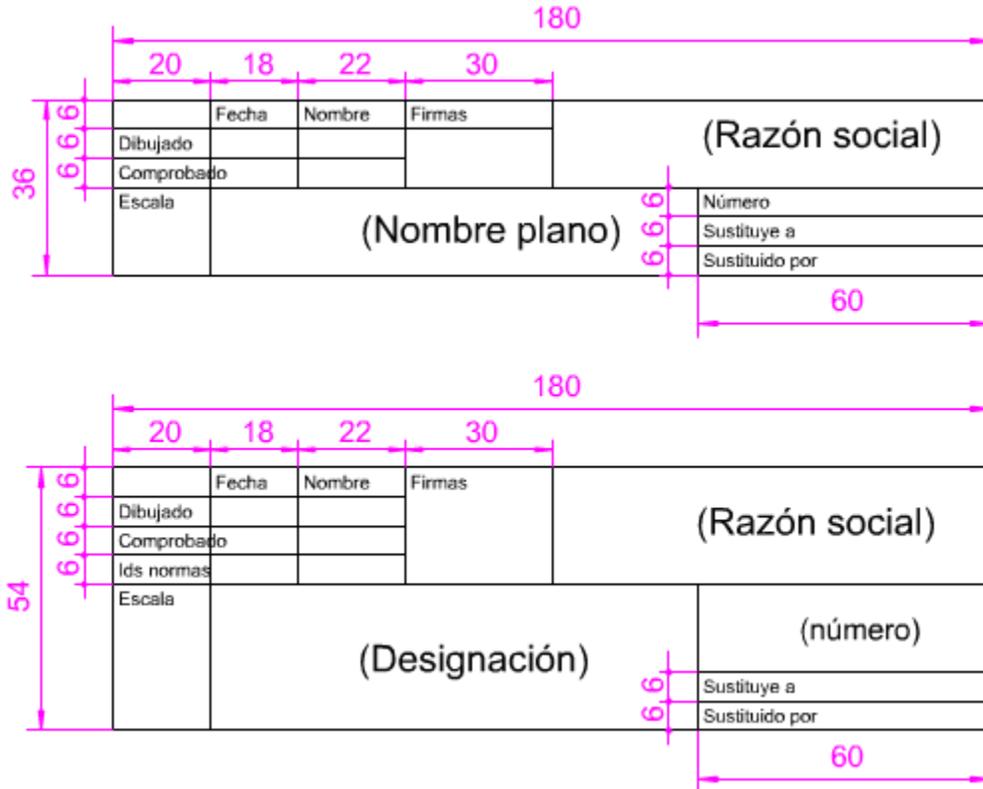
- a) La posición y dimensión del cuadro de referencia,
- b) Marco y márgenes,
- c) Marcas de centrado,
- d) Marcas de orientación,
- e) Graduación métrica de referencia,
- f) Sistema coordenado de referencia y

g) Marcas de ajuste.

NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-74-1986 Dibujo Técnico-cuadro de referencias

Esta Norma proporciona la guía para formular las reglas y recomendaciones apropiadas, para la ejecución y uso práctico de los cuadros de referencias relacionados con la identificación, administración y comprensión de los dibujos técnicos y documentos anexos.

Se aplica a todos los campos de la ingeniería (mecánica, eléctrica, civil, etc.), facilita el intercambio de documentos y asegura la compatibilidad entre ellos.



Ejemplo de cuadro de referencia, imagen tomada de <http://entendiendodibujoconelprofedavid.blogspot.com/2016/03/cuadro-de-referencia.html>

El cuadro de referencia, es parte fundamental dentro de una representación gráfica, es aquella sección que identifica y da nombre a la actividad o estrategia desarrollada. Además puede contener instrucciones adicionales o más detalladas que están establecidas en normas particulares en ciertos campos específicos.

Es un elemento que genera información relevante, por ejemplo dentro de una actividad que tu profesor te pide que realices, en el cuadro de referencia incluirás plantel, nombre de la lámina, quien dibujo, revisó, escala, acotación, fecha, así como datos adicionales que sirvan para identificar el propósito de nuestra representación.

gráficos que se emplean para indicar las dimensiones lineales o angulares de lo representado en un dibujo.

- | | | |
|---|---|--|
| a) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-23-1986 | b) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-25-1986 | c) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-5-1986 |
|---|---|--|
8. Norma que establece la especificación de las escalas que se emplean en los dibujos técnicos.
- | | | |
|---|---|---|
| a) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-25-1986 | b) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-56-1986 | c) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-65-1986 |
|---|---|---|
9. Norma que establece las características y especificaciones que deben tener las líneas que se emplean en el trazo de los dibujos técnicos, con el fin de obtener una expresión gráfica clara y que facilite su reproducción.
- | | | |
|--|--|--|
| a) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-3-1986 | b) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-4-1986 | c) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-5-1986 |
|--|--|--|
10. Norma que establece la guía para formular las reglas y recomendaciones apropiadas, para la ejecución y uso práctico de los cuadros de referencias relacionados con la identificación, administración y comprensión de los dibujos técnicos y documentos anexos.
- | | | |
|---|---|---|
| a) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-74-1986 | b) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-68-1986 | c) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-25-1986 |
|---|---|---|
11. Norma que establece las características y especificaciones que deben tener las representaciones de cortes y secciones que se emplean en el dibujo técnico para facilitar la comprensión del mismo.
- | | | |
|--|--|--|
| a) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-6-1986 | b) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-4-1986 | c) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-2-1986 |
|--|--|--|
12. Es una de las aplicaciones de la línea gruesa:
- | | | |
|-----------------|--------------|---------------------|
| a) Trayectorias | b) Acotación | c) Contornos vistos |
|-----------------|--------------|---------------------|
13. Norma que establece las características de las letras que se emplean en los dibujos técnicos y documentos afines, comprende las trazadas con patrones o plantillas, pero aplicables también a otros métodos de grabado a pulso o manuscritos.
- | | | |
|---|--|--|
| a) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-56-1986 | b) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-4-1986 | c) Norma Oficial Mexicana NOM-Z-231986 |
|---|--|--|

14. Tipo de escala que se utiliza cuando es necesario evidenciar o aumentar un objeto o elemento de un plano, aumentando el objeto del tamaño original.
- a) Escala de reducción b) Escala natural c) Escala de ampliación
15. Es una de las aplicaciones de la línea fina de trazos y doble punto:
- a) Contorno de piezas b) Líneas de proyección c) Contornos ocultos adyacentes
16. El relleno rayado en cortes se debe realizar:
- a) Uniforme a 75° b) A 135° en dirección contraria al reloj c) Uniforme, a 45° y en el mismo sentido cambiando el sentido de inclinación
17. Es parte fundamental dentro de una representación gráfica para identificar la actividad o estrategia desarrollada:
- a) Instrucciones b) Formato c) Cuadro de referencia
18. En el uso de las letras un mayor tamaño de estas representa:
- a) La utilidad de las instrucciones b) La importancia y jerarquía c) La estética gráfica

Si deseas practicar lo señalado en la normatividad que se señaló en la sección anterior, te sugerimos realizar en una hoja un cubo de dimensiones 3.00 x 3.00 a mano alzada, con la finalidad que apliques en él, los siguientes elementos:

- Tipos de líneas
- Escala
- Acotación
- Título
- Cuadro de datos
- Generar un corte y su sección correspondiente (Vista).



**Auto
evaluación**

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Reconozco la existencia de una normativa oficial para la realización de un dibujo técnico.		
Identifico la dependencia que regula las NOM Mexicanas.		

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Soy capaz de representar una acotación.		
Entiendo la relación entre una hoja de papel y el tamaño de una hoja para cualquier representación gráfica.		
Comprendo la importancia del tamaño de las letras dentro de una representación gráfica.		
Identifico las principales normas mexicanas aplicables al dibujo técnico.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Hernández, Marcos (2018). Normas oficiales mexicanas (nom), de dibujo. Disponible en: <https://es.slideshare.net/MarcosHernandez147/normas-oficiales-mexicanas-nom-de-dibujo>
- Muñoz, Cynthia (2016). Norma Mexicana para el Dibujo Técnico. Disponible en: https://prezi.com/_2a5sgcctdpo/norma-mexicana-para-el-dibujo-tecnico/
- Aguilar, Dan (s.f.). Normas Oficiales Mexicanas de Dibujo Técnico. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/342313081/Normas-Oficiales-Mexicanas-de-Dibujo-Tecnico>

Referencias:

- DOF, Diario Oficial de la Nación, 19 de diciembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-25-1986, Dibujo Técnico-Acotaciones. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4823712&fecha=19/12/1986

- DOF, Diario Oficial de la Nación, 01 de agosto de 1986, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-68-1986 Dibujo Técnico- Dimensiones y Formatos de las Láminas de Dibujo. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4803231&fecha=01/08/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 30 de Diciembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-56-1986 Dibujo técnico letras.http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4824881&fecha=30/12/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 22 de diciembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-3-1986 Dibujo técnico-Vistas. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4824044&fecha=22/12/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 19 de diciembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-5-1986, Dibujo Técnico-Rayados. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4823706&fecha=19/12/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 24 de diciembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-6-1986, Dibujo Técnico-Cortes y Secciones. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4824394&fecha=24/12/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 08 de abril de 1987, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-23-1987 Dibujo técnico-Rama mecánica-Clasificación de los dibujos según su presentación. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4648623&fecha=08/04/1987
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 09 de junio de 1986, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-65-1986, dibujo técnico escalas. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4796085&fecha=09/06/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 25 de septiembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-74-1986 Dibujo Técnico-Cuadro de Referencias. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4811376&fecha=25/09/1986

Imágenes tomadas de:

- <https://www.canva.com/>
- <https://www.crehana.com/mx/blog/dibujo-pintura/tipos-vista-dibujo-tecnico/>
- <https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/tipos-de-lineas-en-dibujo-tecnico.html>
- <https://elinsignia.com/2017/11/06/medios-de-representacion-2/>
- <https://fddocuments.ec/document/reglas-para-dibujar-cortes-558dd913e1e84.html>
- http://gomez2010.weebly.com/uploads/5/8/0/2/5802271/bac1dt1_12_p05.pdf
- <https://ibiguridt.wordpress.com/temas/cortes-y-secciones/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=EQvZKDdGSDc>
- Croquis, <http://dibconstructed.blogspot.com/2011/09/croquis.html>
- Esquema, <https://dibujo.net/introduccion-al-dibujo-tecnico-como-dibujar-sistemas-de-calefaccion/>

- Dibujo, <https://sites.google.com/site/panosarquitectonicos/home/plantas-arquitectonicas>
- <http://gvargasacevedo.blogspot.com/2013/04/letra-tecnica.html>
- <https://documentos.arq.com.mx/Detalles/39919.html>
- <https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/escalas.html>
- <https://www.areatecnologia.com/Formatos%20papel%20dibujo%20tecnico.htm>
- Ejemplo de cuadro de referencia,
<http://entendiendodibujonelprofedavid.blogspot.com/2016/03/cuadro-de-referencia.html>

Lección 5. Croquis y Esquema



Explorando

Completa el siguiente párrafo con las palabras que encontrarás en el recuadro.

Bocetos Alzada Croquis Escuadras Técnico

Los primeros dibujos de un objeto se realizan siempre a mano _____, es decir, sin emplear útiles de dibujo _____, tales como reglas, _____, transportadores, compás, etc. A partir de las primeras aproximaciones se elaboran uno o varios _____. Cuando estos últimos van adquiriendo concreción, proporción y dimensiones, se dibujarán los_____.

Dibuja lo que consideras un croquis de una silla

Dibuja lo que consideras un esquema de una silla

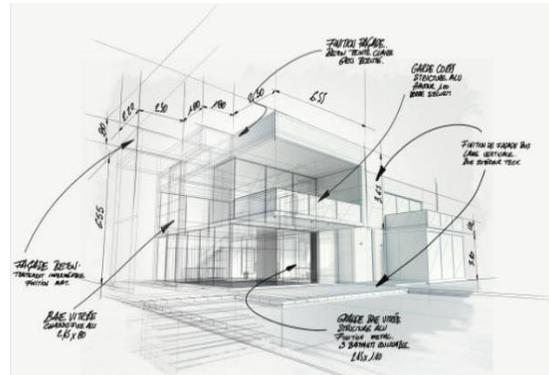


¿Qué es un croquis?

Un **croquis** es cualquier dibujo técnico realizado a mano libre, por tanto, constituye una representación que esboza una imagen o una idea, se confecciona preferentemente a mano alzada o copiado de un modelo, es previo a la ejecución del dibujo definitivo o de alguna obra de arte. Usualmente, no es muy exacto, incluso a veces solo es legible para el autor.

También puede ser considerado un bosquejo inicial o un ejercicio de observación y técnica previo a la realización de una obra.

Algunos croquis son de modelos paisajes, de animales, montañas, mares, ríos o regiones geográficas.



El croquis es el paso siguiente a la realización del esbozo, todas las ideas comienzan con un boceto, seguramente cuando alguien pensó en diseñar la silla en la que estas sentado, la cama donde duermes, el sofá donde descansas, y todo lo que puedes ver a tu alrededor que haya sido fabricado por alguien, inicio con un boceto, un dibujo simple, con poca información del objeto, pero cuando una idea comienza a tomar forma el boceto se convierte en croquis, porque éste contiene materiales y dimensiones, su dibujo es proporcional a sus dimensiones reales, a tal grado que podríamos decir que es un dibujo hecho a escala, hay dibujantes que

con la práctica han desarrollado habilidades impresionantes para el dibujo, tal es así, que pueden realizar el dibujo de un croquis sin ningún instrumentos de trazado, pero también hay dibujantes que prefieren hacer uso de una regla para hacer un trazo más preciso y aproximado.

Algunas características de un croquis son:

- Se trata de un borrador, un adelanto o una versión previa, nunca definitiva.
- Se hace a mano alzada, o sea, sin herramientas, generalmente con trazos rápidos e irregulares.

- Suele emplearse lápiz (grafito) y borrador, aunque tampoco es tan inusual el empleo de tintas.
- Junto con las líneas se añaden enmiendas, anotaciones, detalles y todo tipo de indicaciones necesarias, que no estarán en la versión definitiva (Conceptos, s/f).

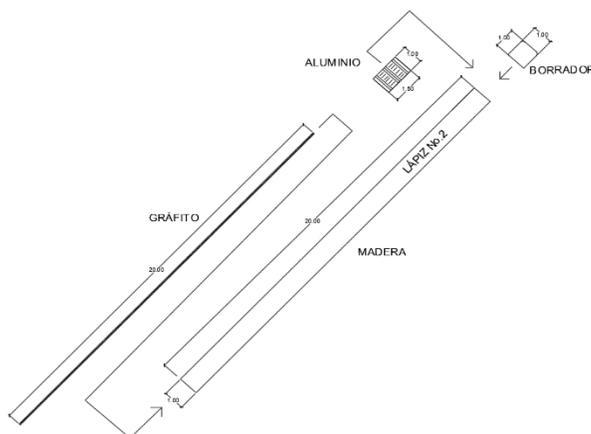
Para elaborar un croquis se debe observar lo más detalladamente posible el objeto a representar, o en su caso, la imagen mental que se desea plasmar.

Posteriormente, se deben trazar las líneas exteriores del objeto, guardando entre sí una relación proporcionada, fijándose en sus elementos esenciales y dejando los detalles para más adelante. Para conservar la proporción, es válido tomar en cuenta objetos circundantes o el propio punto de vista.

Si se desea proporcionar más detalle, se eligen y representan los detalles puntuales, ya sea en la misma hoja, o en hojas aparte, como en una galería de elementos. Lo importante no es la cantidad de dibujos hechos, sino el agarre de la realidad que se consiga. Durante el proceso se incorporan anotaciones, sugerencias, advertencias y mediciones que permitirán de manera posterior, hacer con más confianza la versión definitiva (Conceptos, s/f).

¿Qué es un esquema?

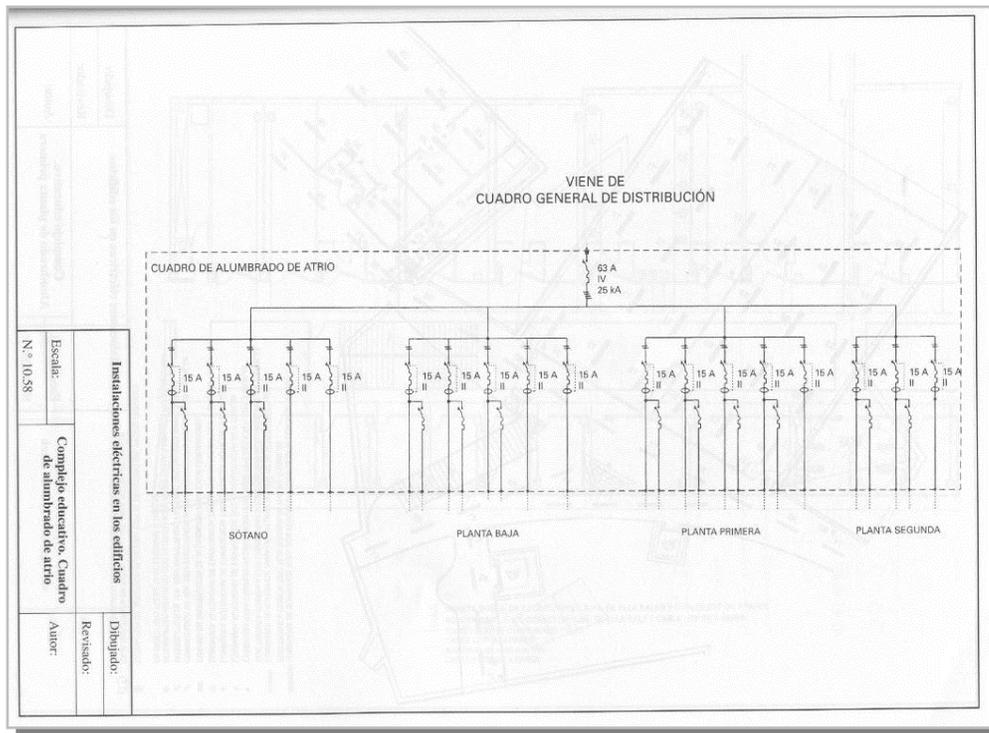
Por otro lado, **los esquemas** son dibujos técnicos que representan piezas aisladas o conjuntos de piezas ensambladas o relacionadas entre sí, para dar una idea clara del funcionamiento del conjunto, de la estructura de este o ambas cosas. En los esquemas, las piezas y los aparatos están representados en una forma muy simple, pero guardan cierta relación de forma, tamaño y ubicación, con las piezas y aparatos que constituyen el conjunto real. Es un tipo de dibujo técnico con el que se pueden representar cada una de las piezas de una máquina o de cualquier objeto compuesto, mostrando sus características de forma y tamaño, así como la posición de sus piezas para formar un conjunto.



Piensa en un lápiz, éste se compone de cuatro elementos o piezas, la madera que forma el lápiz, la goma de borrar, el grafito de la punta del lápiz y el aluminio que sujeta la madera con el borrador, cada una de estas piezas diseñada de forma exacta para que su ensamblaje sea perfecto, para que alguien pueda realizar dicho ensamblaje se debe elaborar un dibujo que especifique el lugar de cada una de las cuatro piezas, a este dibujo se le conoce como *esquema*.

Un esquema se realiza a mano alzada con el apoyo de algunos instrumentos de trazado, éste indica las piezas de un conjunto, sus dimensiones, y la posición en la que serán ensambladas.

En ingeniería representa de forma **simbólica** el funcionamiento y componentes de una instalación determinada

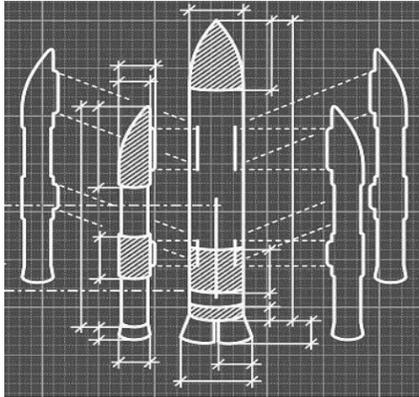


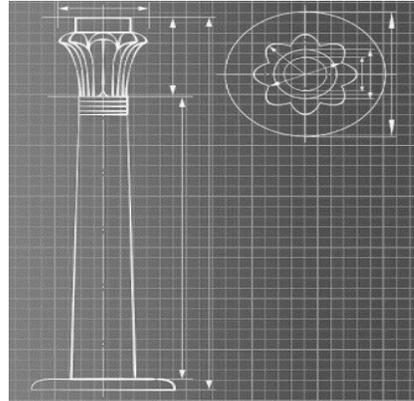
De acuerdo con Weill-Fassina (2013), un esquema se presenta en primer lugar como un lenguaje gráfico que permite tanto, la presentación de un documento por sus autores y diseñadores, como su transmisión con fines de utilización por los operadores. Por consiguiente, se trata de un documento operativo cuya escritura basada en un sistema semiótico (interpretación y producción del sentido) permite la comunicación entre diferentes operadores, un trabajo colectivo. Dicho sistema se reconoce por el carácter sistemático del código utilizado, ya se trate de un código figurado, simbólico o arbitrario, según su grado de abstracción con relación a lo que está codificando. El conjunto de los elementos o unidades semióticas que constituyen un esquema asociado de significados y significantes que se diferencian u oponen entre sí: símbolo de una resistencia o un condensador en un sistema eléctrico, una puerta en un plano arquitectónico. Pueden asociarse al mismo unidades textuales (comentarios) o digitales (medidas), así como unidades relativas al funcionamiento del propio código (trazo que indique un corte, por ejemplo).

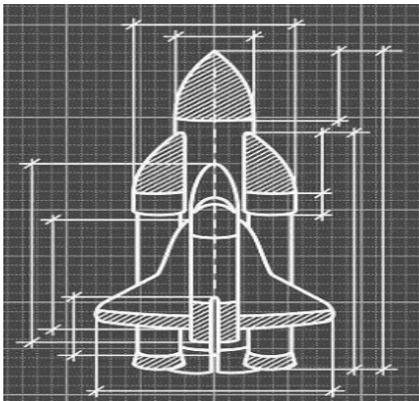


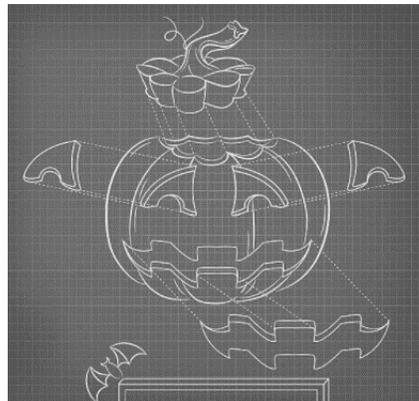
Practicando

Observa las imágenes y escribe debajo de cada dibujo si se trata de un Croquis o Esquema.









Croquis

Echa a volar tu imaginación y realiza un croquis de un objeto, recuerda que sus principales características, es incluir dimensiones y tipo de material al objeto, puedes apoyarte de una regla de 30 cm para hacer proporcionado tu dibujo.



Esquema

Lleva tu imaginación a otro nivel, piensa en un objeto sencillo compuesto de dos o más piezas, y dibuja lo mejor que puedas cada una de ellas, indica con flechas en donde se ensambla cada objeto.



Realiza la siguiente actividad teniendo en consideración lo siguiente:

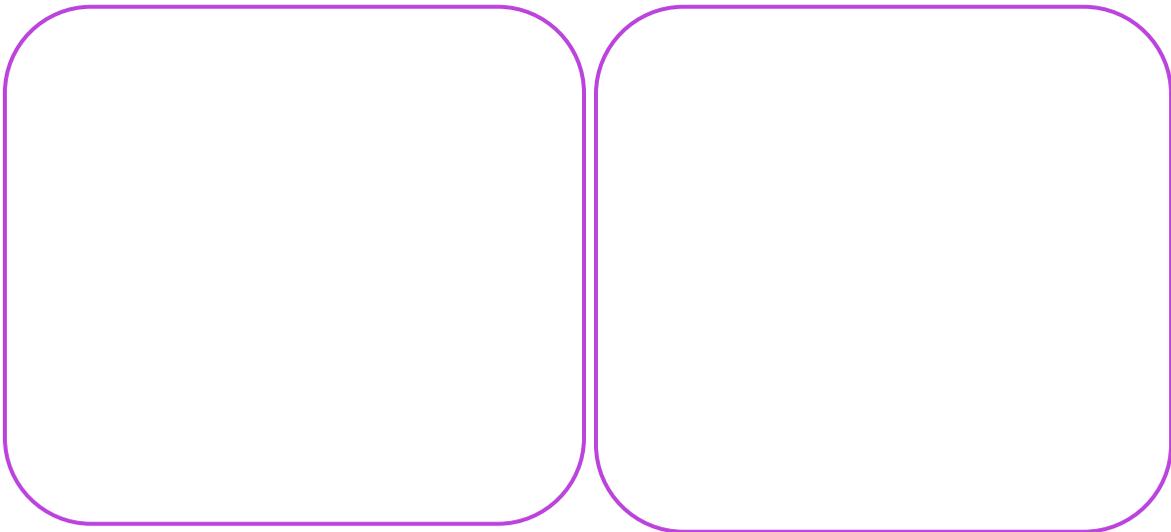
- Un boceto es un dibujo realizado a mano alzada de forma muy básica y sencilla con poca información.

Tomando en cuenta dicha anotación, transforma un boceto en un croquis siguiendo unos pasos muy sencillos:

- En el primer recuadro dibuja un cubo del tamaño que desees.
- En el segundo recuadro dibuja dos cubos, el primer cubo de vidrio y de 1cm por lado, mientras que el segundo cubo lo dibujarás de madera con 2cm por lado, puedes realizar líneas que figuren ser la veta de la madera, y usar dos líneas en diagonal // dentro de cada lado visible del cubo para simular el vidrio, no olvides indicar de qué tamaño es cada cubo, puedes apoyarte de una regla.



Veta de la madera: dibujo que se aprecia en la superficie de la madera consecuencia de los diferentes colores que forman los anillos de crecimiento de los árboles.



Como puedes darte cuenta en ambos recuadros dibujaste cubos, solo que en el primer recuadro realizaste un boceto de un cubo, mientras que en el segundo recuadro con algunas características añadidas se convirtió en un **croquis**.



Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Puedo explicar qué es un croquis.		
Reconozco qué es un esquema.		
Distingo la diferencia entre croquis y esquema.		
Soy capaz de identificar un croquis al ver las características del dibujo.		
Puedo reconocer un esquema al ver las características de un dibujo.		
Entiendo las reglas para la elaboración de un croquis.		
Comprendo para qué situaciones puedo utilizar un croquis o un esquema.		
Soy capaz de realizar un croquis.		
Soy capaz de realizar un esquema.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Sketcharq (2021). Croquis. Disponible en: <https://youtu.be/BNngOFbkPMA>
- Artosketch (2018). Dibujo a mano alzada sin borrador. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=6HLMecmpdvs>
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-Z-23-1987 Dibujo técnico-Rama mecánica-Clasificación de los dibujos según su presentación. Disponible en:

[http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4648623&fecha=08/04/1987#:~: text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%20DZ,los%20dibujos%20seg%C3%BAn%20su%20presentaci%C3%B3n.&text=La%20presente%20norma%20establece%20una,y%20establece%20la%20nomenclatura%20correspondiente](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4648623&fecha=08/04/1987#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%20DZ,los%20dibujos%20seg%C3%BAn%20su%20presentaci%C3%B3n.&text=La%20presente%20norma%20establece%20una,y%20establece%20la%20nomenclatura%20correspondiente)

Referencias

- Julian Arco Díaz, Dibujo Arquitectónico I (2004), Recuperado de: https://www.ugr.es/~agomez/etsie_eg1/etsie_eg1_material_docente/t2_croquizacion.pdf (consultado el 11 de noviembre de 2021)
- Esquema de dibujo técnico (2021), Recuperado de: <https://esquema.net/dibujo-tecnico/> (consultado el 11 de noviembre de 2021)
- Conceptos (s/f). Croquis. Recuperado de: <https://concepto.de/croquis/#ixzz7JsELWEIE>
- Weill-Fassina (2013). Esquemas, Revista Labor(e)al. Volumen IX, No.2 Recuperado de: <http://laboreal.up.pt/es/dictionary/?letter=E>

Imágenes tomadas de:

- <http://www.pexels.com/es-es/>
- <http://www.canva.com>

Lección 6. Clasificación y uso del equipo de dibujo técnico



Subraya las palabras que se asocian con el equipo de dibujo técnico, se encuentran escondidas en la sopa de letras y dan respuesta a las siguientes preguntas.

A J T R A N S P O R T A D O R A D O R A N E A C
D Q T F E V G O M A P A P E L B O N D S O S Z A
B W D I R G U Q Ñ E V P N A U H R M I Q R C B L
Z S J Y N M L D I B U J O F L Y Z P O W M A E C
U Ñ A G I V T A B Y N C O M P A S R A Ñ A L K U
H O L A E C I N T A M E T R I C A H B E R I C L
I N S T R U M E N T O S D E D I B U J O A M X A
F X Y J U E G O D E E S C U A D R A S T O E I D
A L U C I M Q Y P A P E L C H I N A G V E T D O
G K P A P E L A L B A N E N E J K F X G O R A R
C O M P U T A D O R A Z T B O L I G R A F O R A

Preguntas:

1. Menciona tres ejemplos de instrumentos y materiales de dibujo técnico.

2. Herramientas que son utilizadas para medir:

3. Instrumento de dibujo que se utiliza para medir ángulos:

4. Tipos de papel que se utilizan para dibujo técnico:

5. Los lápices más utilizados en dibujo técnico:





Instrumentos y materiales del dibujo técnico

El dibujo técnico es una representación gráfica de objetos que se plasman usando diferentes tipos de instrumentos y materiales, los cuales son generalmente utilizados para medir y dibujar planos. En la actualidad muchos de estos instrumentos son reemplazados por una computadora.

Esto lo puedes notar, en tu casa, ya que seguramente cuenta con una cocina, sala, comedor, recámaras, baño, posiblemente un patio o jardín, a la vez, posee muebles y objetos, que seguramente antes de existir, se llevaron de la idea al papel en forma de un dibujo. Por lo que, para poder plasmar estas ideas necesitamos de los instrumentos, materiales y equipo de dibujo técnico.



Los materiales utilizados en el dibujo técnico se mencionan a continuación:

Mesa de dibujo

Es el lugar donde se realiza el dibujo, tiene que ser de un material liso y plano, puede ser de madera o plástico, da firmeza, debe tener una inclinación para mayor comodidad al estar llevando a cabo el dibujo. Tiene la característica de que la tabla puede girar en distintas posiciones, además de que también puede ajustarse su altura. El tablero permite el desplazamiento de la regla T.



Regla T

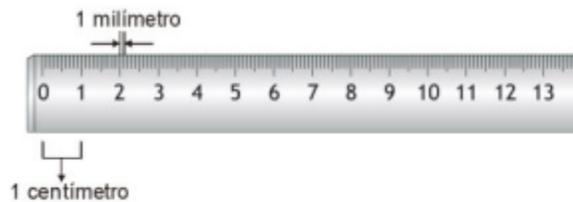
La regla T se usa para dibujar líneas horizontales y verticales de forma rápida y precisa, y como una guía para las escuadras cuando se dibujan líneas verticales horizontales e inclinadas. Tiene una cabeza en uno de los extremos, que utiliza uno de los



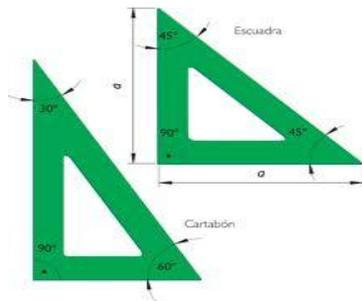
bordes de la mesa como soporte. Pueden ser de metal, madera o plástico.

Regla Graduada

Es un instrumento de medición, con forma rectangular, que posee una escala graduada; puede ser rígida, semirrígida o flexible, según el material del que esté hecha. Suele estar construida de metal, madera o material plástico (poliestireno), en su mayoría se construyen de 30 centímetros. Su graduación, en el sistema métrico decimal (milímetros y centímetros). Se utilizan para medir y trazar líneas rectas.

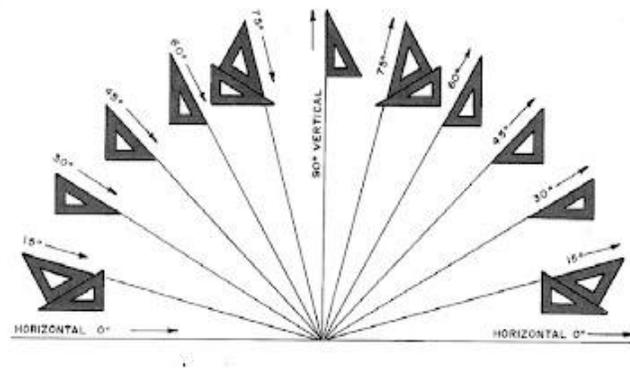


Juego de Escuadras



El juego de escuadras se integra por dos diferentes, una de forma de triángulo isósceles, la cual tiene un ángulo de 90° y otros 2 de 45° y la otra escuadra es uno escaleno, también llamado cartabón, sus ángulos miden 90° , 30° y 60° y con base en sus diferentes combinaciones (posición de una con respecto a la otra), es como se trazan las líneas

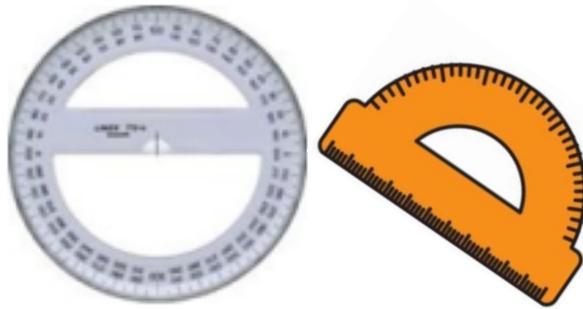
verticales e inclinadas; las líneas inclinadas se trazan con ángulos múltiplos de 15° de arriba hacia abajo. Y las líneas horizontales de izquierda derecha. Todas las líneas verticales y la mayoría de las líneas inclinadas trazan con las escuadras de 45° o de 30° correspondientemente. Las líneas inclinadas a 15° y submúltiplos se trazan con ambas escuadras en combinación.



Estas se emplean junto con la regla T o regla cuando se dibujan líneas verticales, inclinadas, paralelas, perpendiculares y oblicuas.

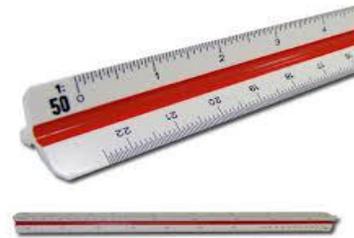
Transportador

Este instrumento de dibujo es utilizado para medir o transportar ángulos. Son de plástico y pueden ser un semicírculo en 180° , o círculo completo de 360° .



Escalímetro

Los escalímetros son reglas métricas graduadas, en forma de prisma, poseen tres caras, en cada cara tiene dos escalas diferentes. Las escalas más utilizadas son. 1:100, 1:75, 1:50, 1:20, 1:125, 1:25. Tienen una longitud de 30 cm.



Compás

Instrumento de precisión, que sirve para trazar circunferencias y arcos, así como para transportar medidas. Tiene dos brazos, unidos entre sí, uno posee la punta que se fija al papel, el otro posee la puntilla o mina para el trazo. Existen 4 tipos de compás para dibujo técnico: compás de pieza, compás de puntas secas, compás de bigotera y compás de bomba.



Lápices

Instrumento esencial para el dibujo. Existen lápices especialmente fabricados para el dibujo técnico que son naturalmente más caros que los lápices de uso común. Están compuestos la mina de grafito y un recubrimiento de madera o polímero. La diferencia entre unos y otros es la calidad de la mina, puntilla o grafito.



Los lápices se caracterizan por su grado de dureza, que se designa mediante números y letras.



Grados de dureza de la mina

El grafito de los lápices depende de la mina que estén fabricados. Están clasificados por letras y números.

- Letra H. Los más duros son 4H, 3H, 2H y H, tiene la característica de cuanto más alto es el número más dura es la mina. Se utilizan para dibujar bocetos y zonas claras, es decir finas de color gris.
- Los intermedios son HB, F.
- Letra B. Los más blandos son B, 2B, 3B y 4B, tiene la característica de cuanto más alto es el número más blanda es la mina. Trazan líneas gruesas de color negro.

Goma de borrar

La goma es útil para limpiar el papel, desaparecer impurezas que puedan quedar en los trazos y evitar suciedades que perjudiquen el aspecto del dibujo y deshacer trazos erróneos. Dependiendo del uso que se le vaya a dar las gomas pueden ser blandas o duras.



- Duras: para borrar el trazado realizado con lápiz duro (H).
- Blandas: para borrar el trazado realizado con lápiz blando (B).
- Abrasivas: para borrar el trazado realizado a tinta. Son blandas y flexibles y de colores claros.

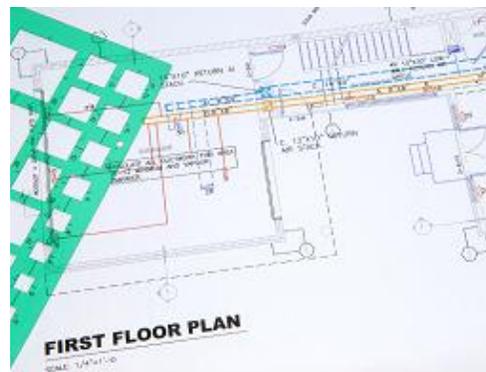
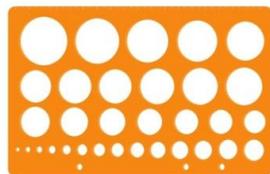
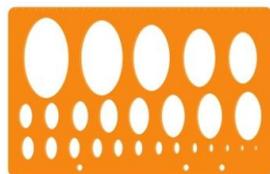
Curvígrafos

Los curvígrafos son plantilla que sirve para trazar curvas bien definidas.



Plantillas

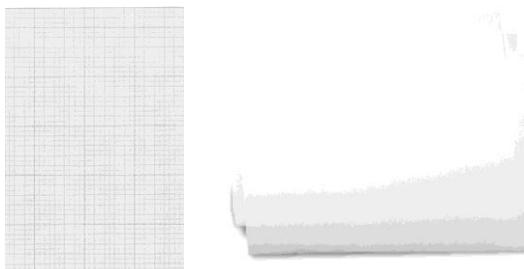
Se usan para dibujar diferentes formas estándares como hexágonos, cuadrados, triángulos, elipses, entre otros. Es decir, trazos que requieran de gran precisión. Los materiales de los que están hechos son: acrílico, plástico, madera o aluminio.



Papel

El papel es una hoja o lámina, hecha de pasta de fibras vegetales, es un material para plasmar el dibujo. En el mercado existen diferentes tipos de papel, dependiendo del proyecto o de la actividad a realizar. Generalmente se utilizan el papel opaco, que es de color blanco, se arruga al ser humedecido, tiene un acabado rugoso o liso, dependiendo el

fin. Otro muy utilizado es el papel vegetal, es transparente y duro, se emplea para calcar planos y poder reproducirlos. Existen otros como el papel milimétrico y el utilizado para croquis.



Los tamaños de papel normalizados son: A0 (841*1189 mm), A1 (594*841 mm), A2 (420*594 mm), A3 (297*420 mm), A4 (210*297 mm), A5 (148*210 mm), A6 (105*148 mm), A7 (74*105 mm), A8 (52*74 mm).

Ordenador o computadora

Es una herramienta importantísima en la realización de dibujos, en las tareas profesionales. La actividad profesional requiere de una mejor calidad en el trabajo realizado.



Software

Su utilidad implica hacer planos, esquemas, dibujos y representaciones de objetos. Uno de los programas informáticos más usados es el AutoCAD.



A continuación, se muestra un ejemplo de cómo utilizar los instrumentos.

Para realizar una gráfica de sectores a partir de una distribución del gasto familiar, se consideran los siguientes datos:

Número	Concepto	Porcentaje	Grados
1	Casa	18%	64.8°
2	Transporte	12%	43.2°
3	Diversión	9.5%	34.2°
4	Muebles	6%	21.6°
5	Gas, electricidad	3%	10.8°

6	Gastos diversos	9%	32.4°
7	Gastos médicos	4.5%	16.2°
8	Ropa	9%	32.4°
9	Alimentos	29%	104.4°
Total		100%	360°

En una hoja tamaño carta (21.59 cm x 27.94 cm), usando lápiz HB, se traza un margen de 2 cm por lado, posteriormente se localiza su centro para que enseguida, utilizando un compás de precisión, se traza un círculo de 8 cm de radio. Posteriormente, se traza una línea vertical utilizando una de las escuadras, como es una gráfica de sectores, se utiliza un transportador para hacer las divisiones respectivas en el sentido que giran las manecillas del reloj.

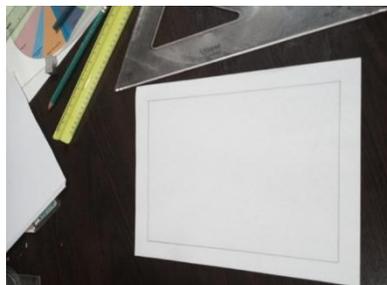
1



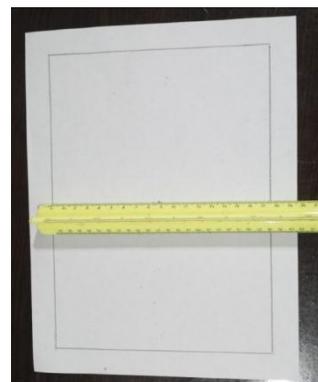
2



3



4



5



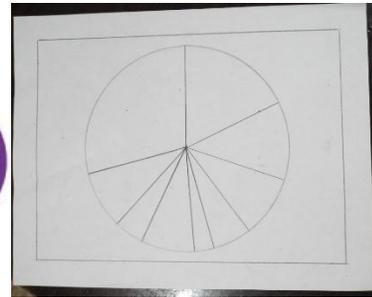
6



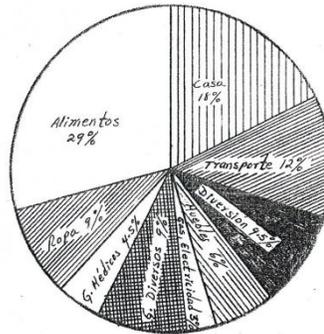
7



8



9





Practicando

Relaciona las siguientes preguntas

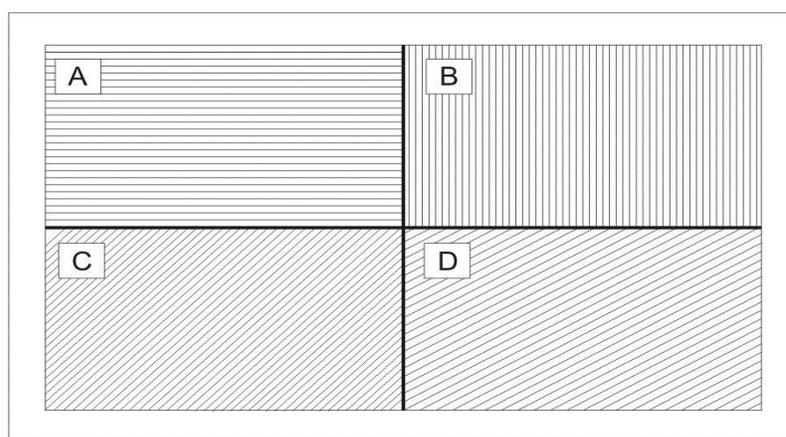
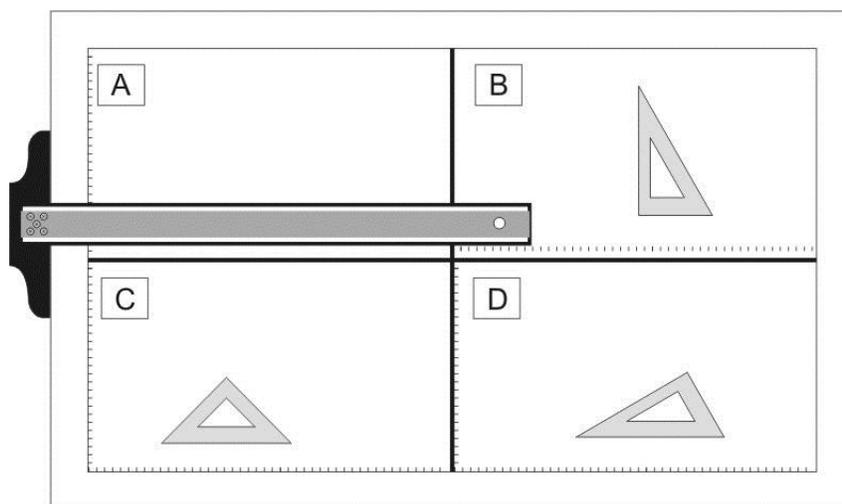
1. Los lápices se caracterizan por su grado de: Transportador
2. Son útiles para borrar el trazado realizado a tinta. Pureza
3. Instrumento de precisión, que sirve para trazar circunferencias y arcos, así como para transportar medidas. Curvígrafos
4. El papel es una hoja o lámina, hecha de pasta de: La regla T
5. Son plantillas que sirven para trazar curvas bien definidas. Compás
6. Instrumento de dibujo que es utilizado para medir o transportar ángulos. Fibras vegetales
7. Se usa para dibujar líneas horizontales y verticales de forma rápida y precisa. Gomas abrasivas

Realiza la siguiente actividad apoyado de tus instrumentos y herramientas de dibujo técnico.

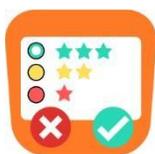
En una hoja, usando lápiz 2H, traza un margen de 2 cm por lado, divide la hoja en cuatro partes iguales, en cada división trazar marcas de 5 mm de la siguiente manera:

- En el primer cuadro, trazar líneas horizontales
- En el segundo, líneas verticales.
- En el tercer cuadro traza líneas a 45°.
- En el cuarto cuadro, traza líneas a 30°, para trazar estas líneas utiliza un lápiz HB.

Las siguientes imágenes muestran como debes realizar el ejercicio, a partir del acomodo de los instrumentos de medición y la manera de utilizar los mismos.



Ejemplo tomado de:
Dibujo 1, Simón Johnson Guadarrama, Red Tercer Milenio, Año 2012



**Auto
evaluación**

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Soy capaz de identificar los instrumentos y equipo de		

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
dibujo técnico.		
Comprendo el uso de cada uno de los instrumentos y equipo de dibujo técnico.		
Soy capaz de operar los instrumentos y equipo de dibujo técnico.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Universidad abierta para adultos (2019). Instrumentos de dibujo técnico. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=b9347_rpjI

Referencias:

- Xunta de Galicia, (s.f.) Materiales para dibujo Técnico, recuperado de: https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464946300/contido/3_materiales_para_el_dibujo.html consultado el 23 de Enero de 2022
- Material Escolar. (s.f.) Los mejores materiales para dibujo técnico, recuperado de: <https://www.materialescolar.es/blog/los-mejores-materiales-para-dibujo-tecnico/> consultado el 23 de Enero de 2022
- Cursos de Dibujo y Pintura. (s.f.) Los mejores materiales para dibujar, recuperado de: <https://www.siamgodh.com/materiales-de-dibujo/> consultado el 23 de Enero de 2022

- Simón Johnson Guadarrama, (2012), Dibujo I, recuperado de: [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/disenio_y_edicion_digital/Dibujo I/Dibujo I-Parte1.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/disenio_y_edicion_digital/Dibujo_I/Dibujo_I-Parte1.pdf) consultado el 23 de Enero de 2022
- Expresión Gráfica, (s.f.), Herramientas e instrumentos para Dibujo Técnico, recuperado de: <https://hechaseexpresion.wordpress.com/2013/08/23/herramientas-e-instrumentos-para-dibujo-tecnico-2/> consultado 23 de Enero de 2022.
- Draw Art. (2018), Herramientas e Instrumentos para Dibujo Tecnico, recuperado de: <http://drawart5.blogspot.com/2018/12/herramientas-e-instrumentos-para-el.html> consultado el 23 de Enero de 2022
- Crehana (2021), ¿Cuáles son las Herramientas de Dibujo Técnico? Recuperado de: <https://www.crehana.com/mx/blog/dibujo-pintura/herramientas-de-dibujo-tecnico/> consultado el 23 de Enero de 2022
- Practic Arte, (2021), Hojas y Papel de Dibujo, recuperado de: <https://practicarte.com/blog/papel-hojas-de-dibujo/> consultado el 23 de Enero de 2022.
- Gallardo Maya Cipriano (s.f.) Instrumentos de Dibujo, recuperado de: <https://sites.google.com/site/cecytedibujotecnico/the-team> consultado el 23 de Enero de 2022.

Imágenes tomadas de:

- <https://www.canva.com/>

Lección 7. Líneas, alfabeto y simbología



Subraya la respuesta correcta.

- 1.- Es una sucesión de puntos unidos entre sí, con una misma dirección:
 - a) Curva
 - b) Línea Segmentada
 - c) Recta
- 2.- Sistema ordenado de símbolos, empleados en la escritura:
 - a) Término
 - b) Coeficiente
 - c) Alfabeto
- 3.- Es una representación sensorial de una idea, una gama de representaciones gráficas:
 - a) Letra
 - b) Símbolo
 - c) Número
- 4.- ¿Por qué crees que la nomenclatura en dibujo técnico es de diferente tamaño?
 - a) Por estética
 - b) Por normativa
 - c) Criterio personal





Líneas

Una *línea* es una sucesión continua de puntos. En dibujo, la línea se denomina también *raya*, y es la huella que deja un útil sobre una superficie (papel, plástico, madera, etc) cuando se desplaza sobre ella. Básicamente, podemos decir que existen dos tipos de líneas; las rectas y las curvas, no perdamos de vista, lo que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-Z-5-1986 DIBUJO TECNICO-Líneas, la cual establece las características y especificaciones que deben tener las líneas que se emplean en el trazo de los dibujos técnicos con el fin de obtener una expresión gráfica clara y que facilite su reproducción. Esta última cancela la NOM-Z-4-1985.



Para los efectos de la NOM-Z-5-1986 se tienen las siguientes definiciones que se muestran en la tabla.

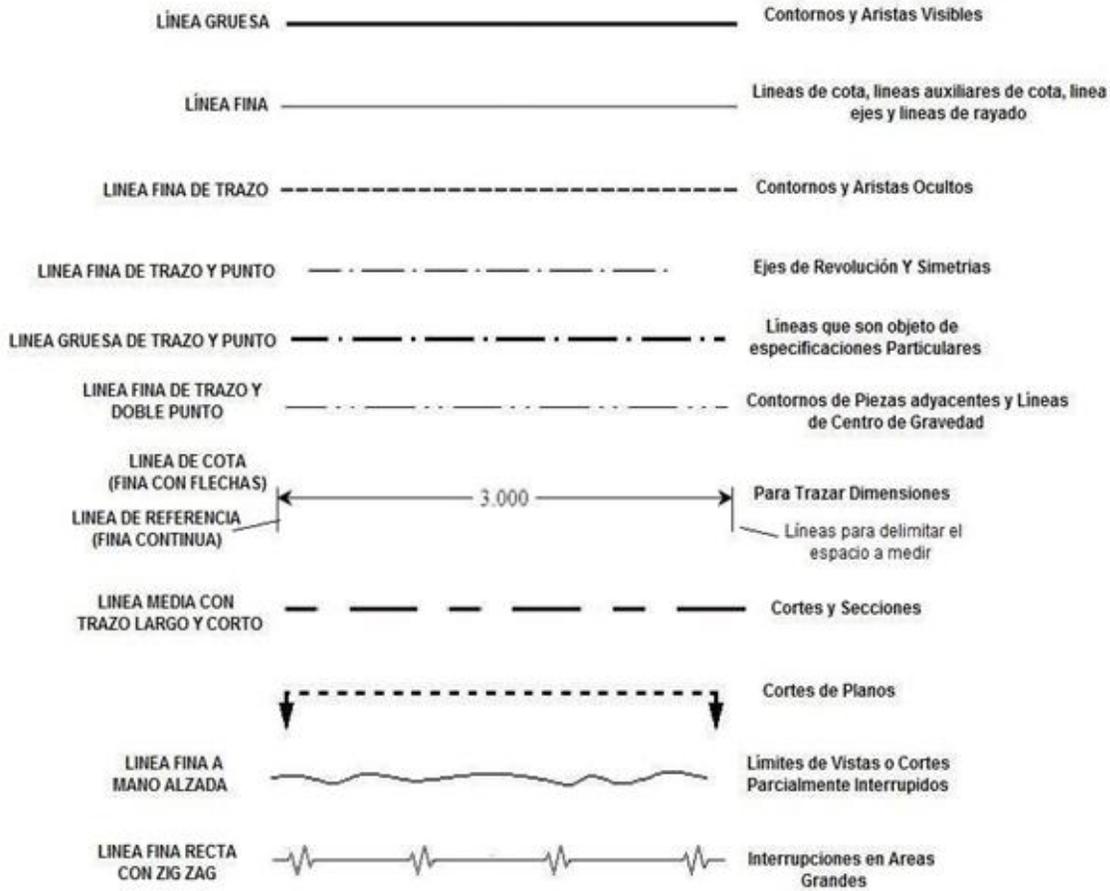
Término	Definiciones	Ejemplo
Línea continua	Es aquella cuyo trazo no contempla alguna interrupción.	
Línea segmentada	Es aquella que está constituida por partes uniformes de líneas.	
Línea en cadena	Es aquella que está constituida por una parte larga de línea y una corta alternadamente.	
Línea en cadena doble	Es aquella que está constituida por dos partes largas de línea y dos cortas alternadamente.	
Espesor de línea	Esta referido al grueso del trazo de la línea.	

Otra clasificación de las líneas más utilizadas en el dibujo técnico se presenta en la siguiente imagen donde se muestran ejemplos del tipo de línea y su aplicación.



Al dibujar es necesario emplear los tipos adecuados de líneas para lograr una interpretación correcta, por lo tanto, se deben conocer dichos tipos y lograr una buena calidad.

TIPOS DE LINEAS EN DIBUJO TECNICO



Adaptado de <https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/tipos-de-lineas-en-dibujo-tecnico.html>

Líneas de acuerdo con su ancho:

La anchura de las líneas a lápiz se logra con la blandura o dureza del lápiz y lo afilado o achatado de la mina. Los anchos de las líneas son los siguientes:

- Grueso
- Grueso Reforzado
- Mediano
- Fino

Los anchos varían según la escala de los dibujos.

- Grueso.- Se toma como la unidad.
- Grueso Reforzado.- Es 1.6 veces mayor que el grueso.
- Mediano.- Es la mitad del ancho de la línea gruesa.
- Fino.- Es una cuarta parte del ancho de la línea gruesa

Líneas de acuerdo con su trazo

De acuerdo con el trazo encontramos:

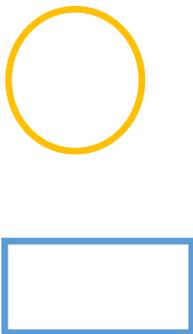
- Línea Continúa: es aquella que no tiene ninguna interrupción.
- Línea Interrumpida corta: es una serie de segmentos cortos de línea, todos de la misma medida y separación.
- Línea Mixta: los trazos de las líneas son combinando trazos largos con cortos pero todos los largos iguales y los cortos también.

Para efecto de identificar el tipo de línea a emplear en la realización de un dibujo, debe tomarse en cuenta la intencionalidad de este. Por ejemplo, si se va a representar un objeto que es visible a primera vista, será una línea continua la que deberá utilizarse, por el contrario, si va a reproducir un vértice o superficie que no es visible, que desde cierta perspectiva está oculto a la vista, ese vértice, habrá que ejecutarlo por medio de una línea punteada. Asimismo, si se traza un corte longitudinal o transversal, deberá de ser línea punteada con cabeza de flechas, indicando la orientación o la perspectiva del corte.

Como podrás ver en la imagen superior, la intensidad de la línea juega un papel muy importante, la intensidad se refiere al **grado de color** que tendrá dicha línea, es decir, la cantidad de carbón que tendrá la constitución de cada línea.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de dibujos con los tipos de líneas.

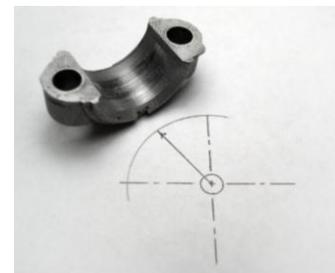
Líneas de contorno



Líneas ocultas



Ejes y simetría



Por otro lado, el orden de preferencia es: línea continua, línea oculta y línea de ejes, es decir, al momento de interpretar una representación gráfica, el orden de importancia de los trazos está dado por el tipo de línea empleada.

Alfabeto

El uso de letras, hablando de una representación gráfica es muy importante, dado que jerarquiza las imágenes, al igual que las líneas empleadas en el dibujo, el uso de letras da realce a nuestras imágenes, guiando nuestra vista, en el mismo sentido de la importancia del tamaño de letra empleado.

Por lo tanto, se puede decir que el uso de la nomenclatura es el diseño y trazo correcto de las letras y números utilizados en la redacción de notas, letreros o cotas, en un dibujo.

A continuación, se presenta una imagen en la que podrás observar la importancia de la rotulación en la presentación de una representación gráfica.

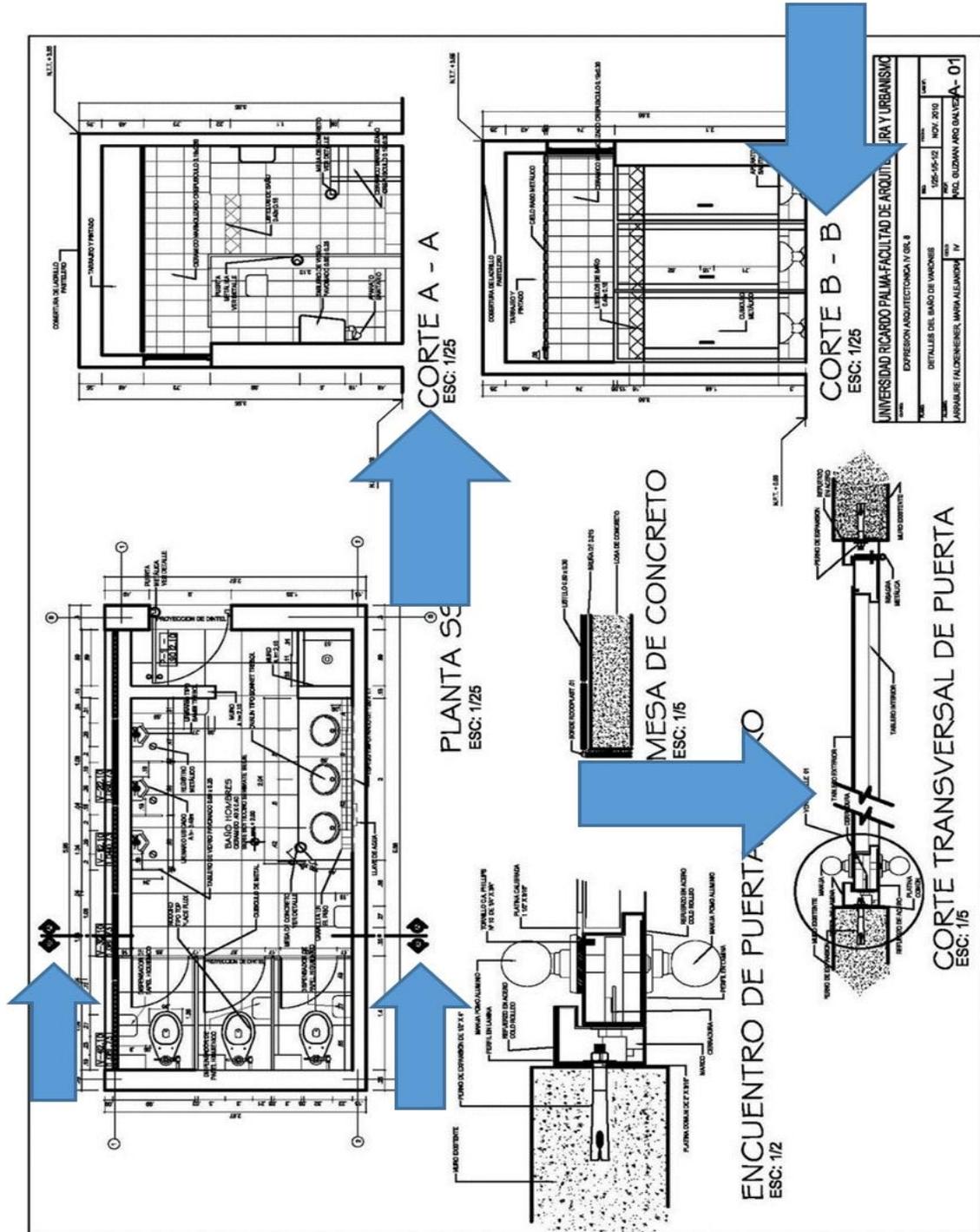


Imagen tomada de <https://www.pinterest.com.mx/pin/852728510666327691/>

A pesar de los recursos con que se cuenta en el dibujo técnico como plantillas, Leroy, máquinas de letras, etc.; el dibujante continuamente se ve precisado a trazar letras y números, ya sea para llenar el cuadro de referencias, acotar o redactar notas que completen la información del dibujo. De ahí la necesidad de desarrollar la habilidad para trazarlas. Aunque a simple vista parece algo sencillo, no lo es tanto; un buen letrero debe mostrar: equilibrio, buena distribución y altura de las letras, el mejor aprovechamiento del espacio disponible, etc. Por ello se recomienda que antes de trazar un letrero se hagan varios croquis, para plantear las posibles soluciones.

A continuación, se enlistan ciertas consideraciones sobre el tipo de letra empleado en dibujo técnico:

- Letra **Gótico Comercial**, se escogió este tipo de letra por la sencillez, legibilidad y rapidez de trazo. Gótica es toda letra cuyo grosor de trazo se mantiene uniforme.
- En algunos textos se recomienda la letra de tipo **itálico**, conocida también como **cursiva**.
- Las letras y números pueden ser trazados en forma vertical, o en forma inclinada (75°).
- Nunca deben combinarse ambos estilos en un mismo letrero.
- Preferentemente emplearse sólo letras mayúsculas en las redacciones del dibujo.

Relaciones y características de letras y números	
Letra mayúscula	La importancia del uso de la letra mayúscula es que su tamaño sirve como referencia para poder decidir las dimensiones de una renglonadura (renglones). El tamaño se va a determinar de acuerdo con el espacio disponible en el letrero.
Letra minúscula	Las medidas se van a establecer en relación con la altura de la letra mayúscula elegida. Se compone de cuerpo, rasgos superiores e inferiores.
Cuerpo	Mide dos tercios de la altura de la letra mayúscula.
Rasgos superiores e inferiores	Miden un tercio de la altura de la letra mayúscula.
Números	Cuando son enteros, tienen la misma altura que las mayúsculas. Cuando se parte de una fracción, la altura total de la fracción es el doble de la letra mayúscula, el trazo que separa ambos números debe ser siempre horizontal, excepto cuando el espacio es muy reducido, y los números nunca deben tocar el trazo horizontal.

Texto adaptado de http://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/5to_SEMESTRE/47_Dibujo_tecnico_I.pdf

A continuación, se muestra el sentido o dirección de los trazos de números y letras, así como el orden de estos.

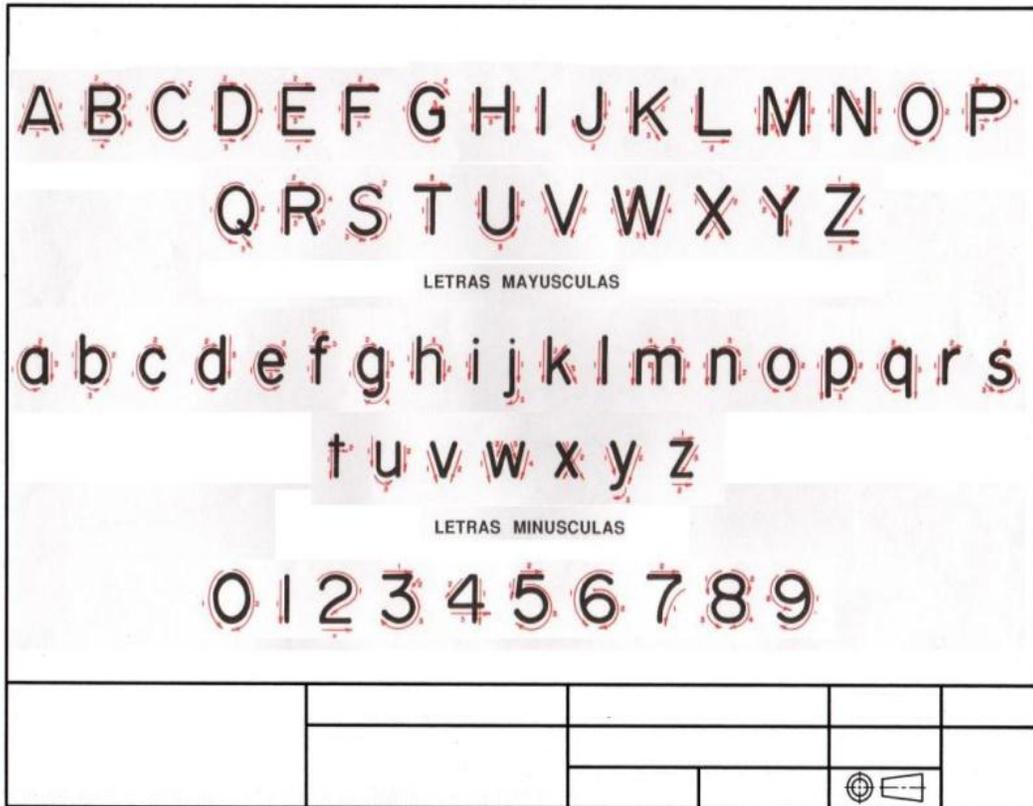


Imagen tomada de <https://www.pinterest.com.mx/pin/852728510666327691/>

En este mismo sentido, la NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM-Z-56-1986 establece las características de las letras que se emplean en los dibujos técnicos y documentos afines. Comprende las trazadas con patrones o plantillas, pero aplicables también a otros métodos de grabado a pulso o manuscritos.

A continuación, se muestra un ejemplo de la jerarquía del texto en un plano.

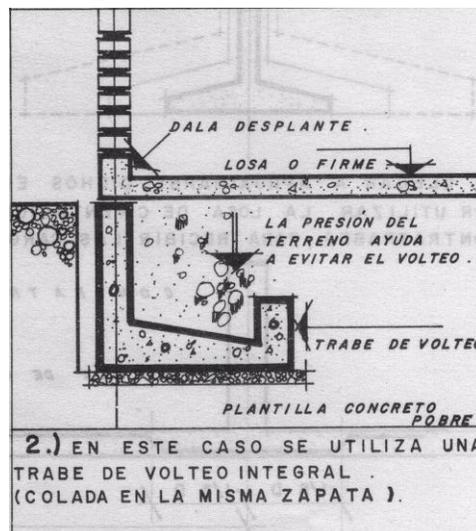
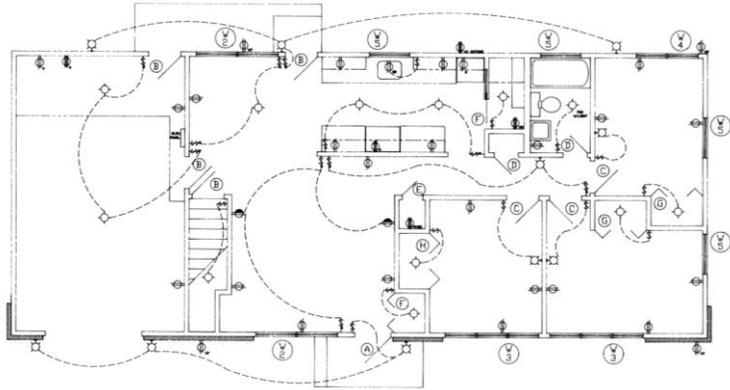


Imagen tomada de <https://www.pinterest.com.mx/pin/315040936434937110/>

Simbología

La *Simbología* es el estudio de los símbolos o el conjunto de éstos. Un *símbolo* es la representación a través de los sentidos de una idea. El dibujo arquitectónico representa una gama de representaciones gráficas en las que se realizan planos para diferentes tipos de construcción.

La noción de simbología se utiliza para nombrar al sistema de los símbolos que identifican a los diferentes elementos de algún ámbito. En este sentido puede hablarse, por ejemplo, de la simbología electrónica (con los iconos o representaciones gráficas que permiten reconocer cada elemento interviniente).



SÍMBOLO	DEFINICIÓN	SÍMBOLO	DEFINICIÓN
	Transformador de Tensión (1°)		Transformador de Tensión (2°)
	Pila, Batería de pilas		Generador Rotativo
	Contacto		Contacto de Corte
	Contacto conmutador con posición nula en el centro		Interruptor con botón pulsador para hacer contacto de cierre y retorno automático
	Contactador		Contacto principal de un Contactador
	Interruptor		Interruptor seccionador (contacto aislador en carga)
	Fusible		Fusible con un lado que permanece activo después de quemarse
	Fusible con enlace mecánico (fusible golpeador)		Fusible - Interruptor
	Dispositivo de Maniobra de relé con funcionamiento retardado		Dispositivo de operación de un relé térmico
	Tacómetro (cuenta vueltas)		Contador de Energía
	Contador de Impulsos Eléctricos		Reloj
	Reloj Maestro		Lámpara
	Lámpara de señalización tipo oscilatorio		Indicador Electromecánico
	Campana		Sirena
	Zumbador		Central Hidroeléctrica
	Central Hidroeléctrica. En Servicio		Central Termoeléctrica

La imagen de la izquierda muestra una simbología eléctrica utilizada en planos.

Ejemplo de simbología eléctrica, tomado de <https://ar.pinterest.com/pin/315252042657387019/>

Este grupo de símbolos, se emplean de tal forma que, mediante el uso de ellos, sea fácil y correcta su interpretación en cualquier lado, asumiendo la normativa correcta. Como se puede observar en la siguiente imagen, los símbolos empleados son los mismos símbolos utilizados en cualquier parte del mundo, brindando esa característica de universalidad.

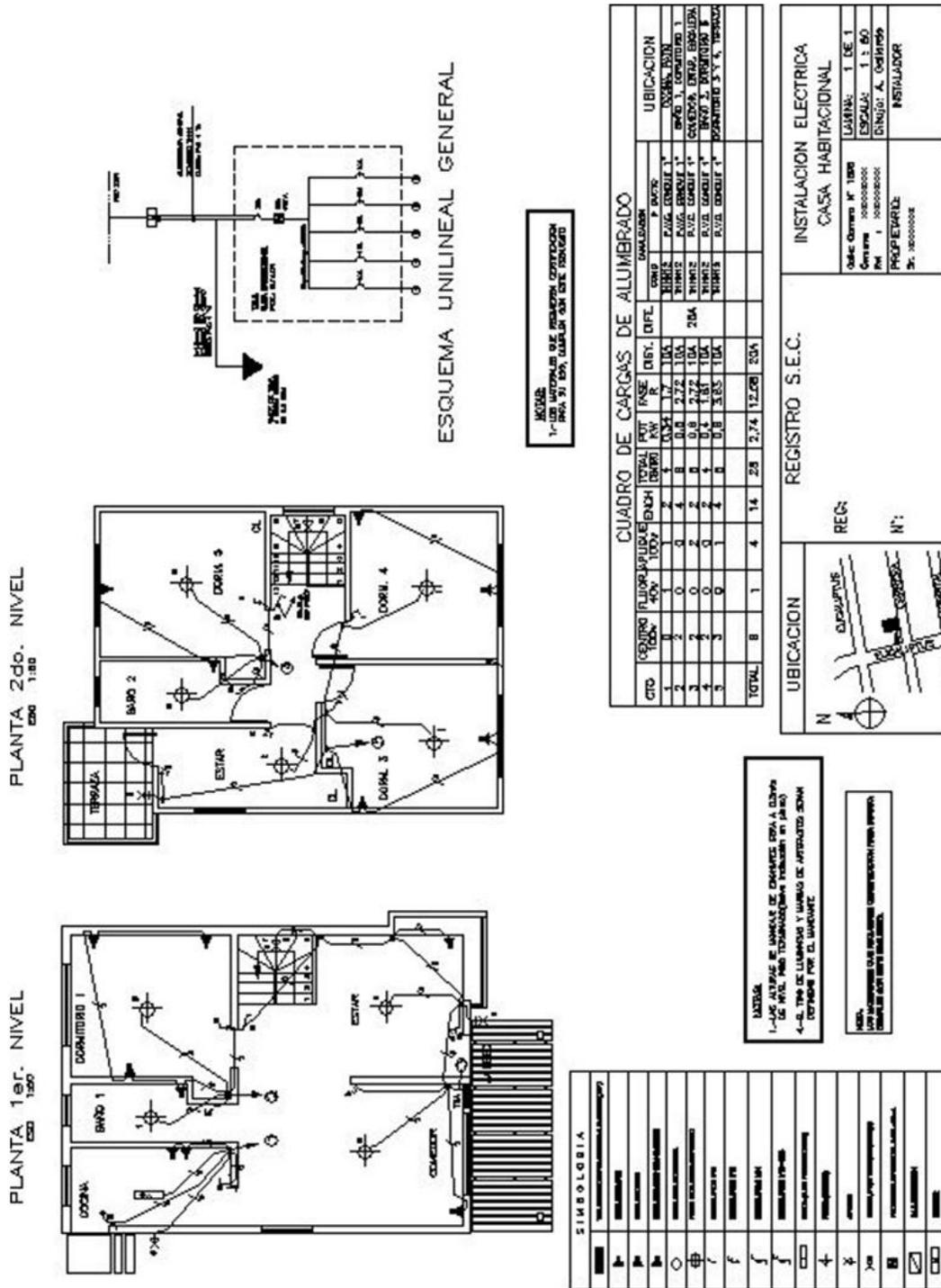


Imagen tomada de <https://www.pinterest.es/pin/354728908139288888/>



I. Relaciona el tipo de línea con su uso.

1. Se usa para indicar superficies, aristas o vértices de un objeto que se encuentran ocultas a la vista. () Línea continua.
2. Se usan para acotar un objeto. () Líneas de relleno.
3. Se usan para indicar ejes de simetría o centros de circunferencia. () Línea segmentada.
4. Se usa para indicar aristas visibles, de tal forma, que se capte inmediatamente la forma del objeto. () Línea de detalle oculto, línea punteada.
5. Se utiliza para indicar un corte o sección. () Líneas de cotas.

II. Completa la siguiente tabla relacionada con el alfabeto

Tipo de letra	Características
Letra mayúscula	
Letra minúscula	
Cuerpo	
Rasgos superiores e inferiores	
Números	

III. Completa la siguiente tabla relacionada con los tipos de líneas

Tipo de línea	Dibujo	Uso
Ejemplo: Línea gruesa		Contornos y aristas
Línea fina de trazo		
Línea fina de trazo y punto		
Línea fina a mano alzada		
Línea fina recta con zigzag		
Línea media con trazo largo y corto		
Línea fina		



**Auto
evaluación**

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Soy capaz de precisar los tipos de línea que no son visibles en una figura.		

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Reconozco la importancia del tamaño de las letras en el dibujo técnico.		
Comprendo la importancia del grosor de una línea en el dibujo técnico.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Te sugerimos consultar los siguientes recursos para ampliar tus conocimientos:

- Un Profesor (2014). Tipos de líneas en dibujo técnico. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7ualh506i98>
- Dibujo Técnico-Arquitectónico Croquis Maquetas (2014). Cuáles son los tipos de líneas y su uso en el dibujo técnico. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7ualh506i98>

Referencias:

- DOF, Diario Oficial de la Nación, 19 de diciembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana NOM-Z-25-1986, Dibujo Técnico-Acotaciones. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4823712&fecha=19/12/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 30 de diciembre de 1986, NORMA Oficial Mexicana: NOM-Z-56-1986 Dibujo técnico letras. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4824881&fecha=30/12/1986
- DOF, Diario Oficial de la Nación, 2011, NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138413/NOM-003-SEGOB-2011.pdf>

- DOF, Diario Oficial de la Nación, 2008, NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3541/stps.htm>
- Soy Arquitectura, El plano arquitectónico, 17 de noviembre de 2021, consultado el 9 de noviembre de 2021, <https://soyarquitectura.mx/proyecto-arquitectonico/el-plano-arquitectonico/>
- Arquínépolis, Arquitectura, diseño y más, ¿Cómo crear un cuadro de datos o pie de plano? Consultado el 9 de noviembre de 2021 <https://arquinetpolis.com/pie-de-plano-000080/>

Imágenes tomadas de:

- www.canva.com
- <https://www.areatecnologia.com/dibujo-tecnico/tipos-de-lineas-en-dibujo-tecnico.html>
- <https://www.pinterest.com.mx/pin/852728510666327691/>
- <https://www.pinterest.com.mx/pin/852728510666327691/>
- <https://www.pinterest.com.mx/pin/852728510666327691/>
- <https://www.pinterest.com.mx/pin/315040936434937110/>
- <https://ar.pinterest.com/pin/315252042657387019/>
- <https://www.pinterest.es/pin/354728908139288888/>

Lección 8. Dimensiones (acotación, escala)

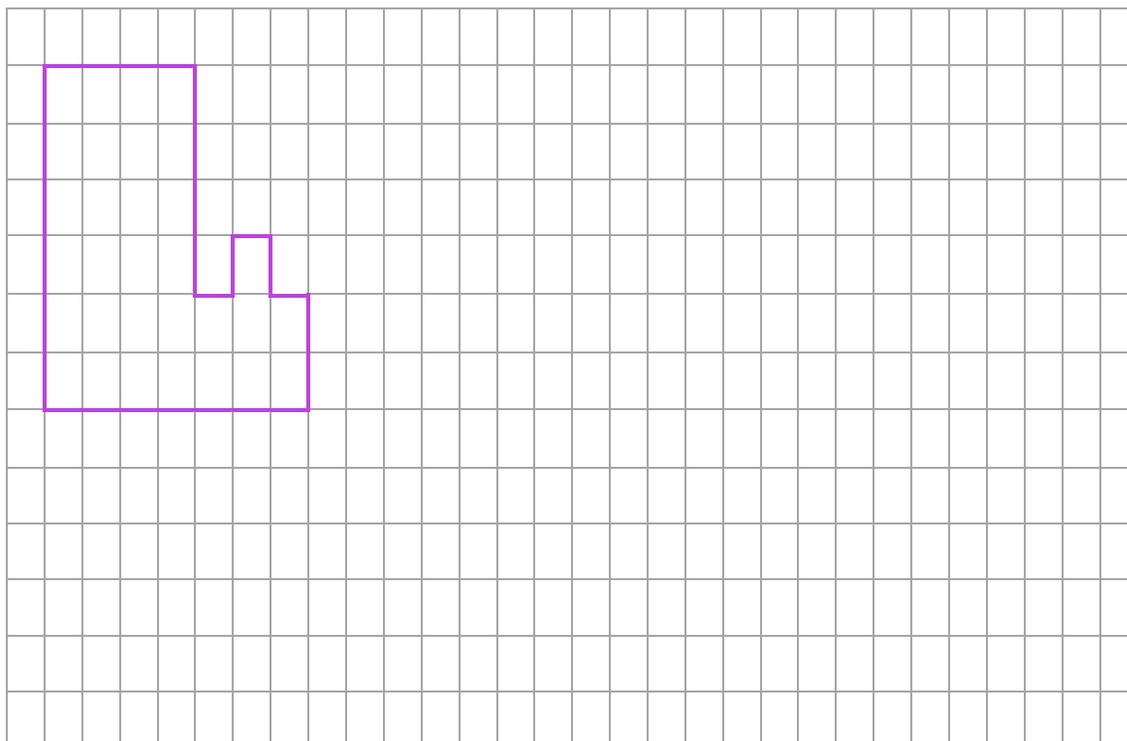


Explorando

1. Relaciona los conceptos.

- () ¿Con qué concepto está relacionado lo que se comprende como escala?
 - () ¿A qué corresponde la reproducción a escala de objetos?
 - () Dos figuras A y B son proporcionales si un cambio en A va a corresponderse con una variación en B, siempre en la misma
 - () La proporcionalidad es la condición en la que dos magnitudes mantienen entre sí.
 - () Describe la longitud, extensión o volumen que una línea, superficie o cuerpo ocuparán.
- A) Representación de objetos a tamaños aumentados o disminuidos proporcionalmente
 - B) Dimensión
 - C) Cociente constante
 - D) Una razón o proporción
 - E) Tamaño

2. Dibuja al doble la siguiente figura.



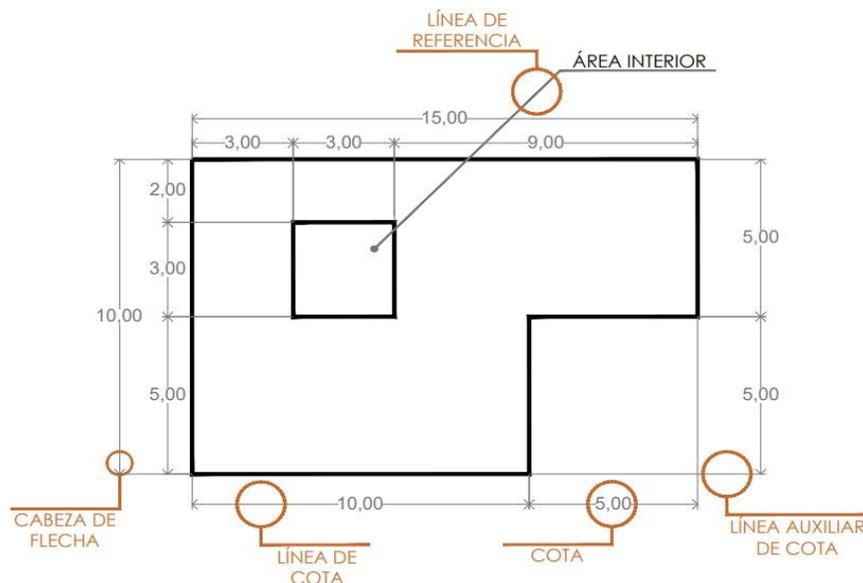


Acotaciones

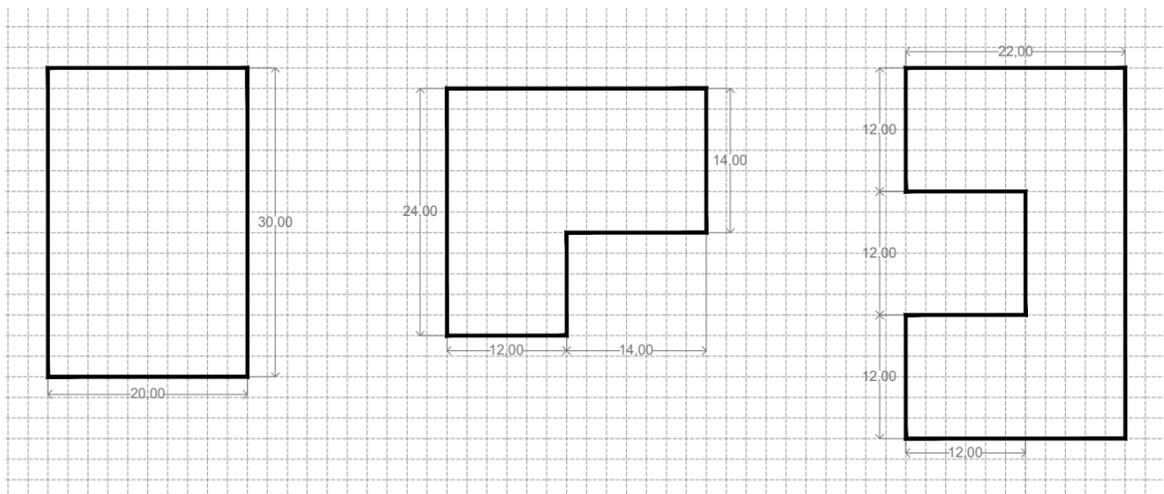
La acotación es el procedimiento de anotar las medidas reales de un objeto, sobre un dibujo previo del mismo, el cual está realizado a una escala, siguiendo reglas y normas establecidas, es decir, por medio del establecimiento de medidas se debe dimensionar el objeto.

Los objetos o piezas que se representan en un dibujo, tienen forma y medidas definidas. Por lo que el dibujo debe contar con todos los elementos que determinan el objeto o pieza, en el cual es fundamental que las dimensiones formen parte del dibujo. La acotación es el conjunto de gráficos que se muestran en un dibujo, líneas, cifras y signos, que determinan la forma y dimensiones de una pieza, la cual debe ser clara y no llevar a confusión. Una acotación está compuesta por los siguientes elementos:

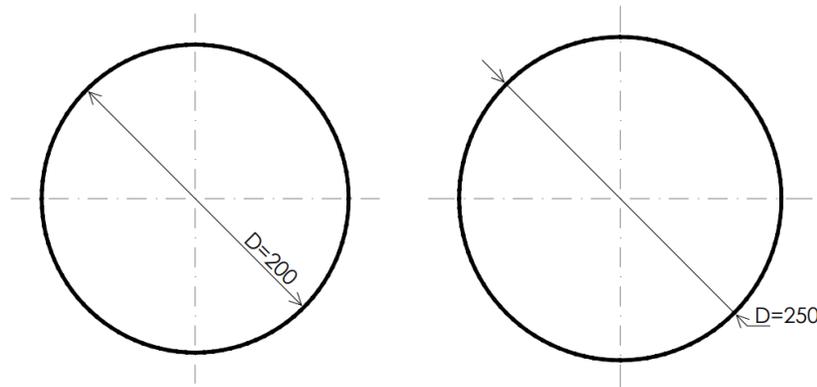
- **Línea de cota:** Es una línea continua fina paralela a la arista que se acota, la separación entre ambas es de 8 a 10 mm. Sobre ellas colocaremos la cifra que indica la dimensión de esa medida.
- **Líneas de referencia o auxiliares de acotación:** Nos marcan los límites de la línea de cota, donde comienza la medida y donde termina. Se trazan con línea continua fina, ligeramente separadas de la arista, rebasando la línea de cota de 2 a 3 mm, y perpendiculares a las aristas por acotar.
- **Cabeza de flecha:** Sirve para indicar de donde a donde llega la dimensión de esa cota, aunque no siempre finaliza en flecha. Es un símbolo empleado en la línea de acotación para diferenciarlos de los trazos del dibujo
- **Cota:** es el valor numérico de la longitud que se acota, debe escribirse en forma paralela a la línea de acotación, ligeramente separada y con un tamaño proporcional al dibujo.



En la figura anterior se pueden observar los elementos de la acotación, con los cuales se establecen las medidas reales de la figura. En las siguientes imágenes se muestran ejemplos de figuras acotadas.



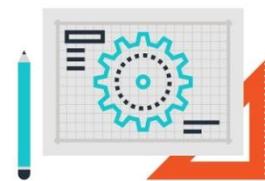
Figuras acotadas



Acotación de circunferencias

Escalas

No siempre es posible dibujar algo con las dimensiones reales. En la práctica es dificultoso y poco manejable la realización de los planos de distintas piezas con las mismas dimensiones del objeto, como por ejemplo, la representación de las piezas de un cronómetro, de un barco o un tractor, asimismo, el trazo de los planos de un terreno.



Por tanto se llega a la conclusión que existe la necesidad de elaborar los dibujos:

- más pequeños que el objeto
- iguales que el objeto

- más grandes que el objeto

Para logra plasmar el objeto, es necesario establecer una relación entre el dibujo y las dimensiones reales del mismo, a esto se le conoce como escala.

Se llama *escala* a la razón que expresa la relación existente entre las dimensiones del dibujo (dimensión gráfica) y las dimensiones de la pieza dibujada (dimensión real), es decir, es una relación de dimensiones.

$$\text{Escala} = \frac{\text{Dimensión gráfica}}{\text{Dimensión real}}$$

Tal razón, se acostumbra expresarla mediante dos números cualesquiera, de la siguiente manera:

$$1:3 \quad 1:1 \quad 8:1$$

Se leen: *uno es a tres, uno es a uno, ocho es a uno.*

Donde:

El *primer número* representa al *dibujo*.

El *segundo número* representa al *objeto*.

Clasificación de las Escalas

1. **Escala reducción.** En ella, las dimensiones del dibujo son menores que el objeto. Esta escala se emplea para dibujar objetos muy grandes.

Se expresa mediante la razón de dos números, en el cual el segundo número es de mayor valor, por ejemplo:

$$1:20$$

20 es la cantidad de veces que se reduce la dimensión real.

2. **Escala Natural.** El dibujo y el objeto tienen las mismas dimensiones.

Se expresa por la razón de dos números iguales, de la siguiente manera:

$$1:1$$

uno es a uno

Esta escala se comprueba cuando, al comparar las dimensiones del dibujo y del objeto, ambas resultan iguales.

3. **Escala de ampliación.** Las dimensiones del dibujo son mayores que el objeto. Esta escala se emplea para dibujar objetos muy pequeños.

Se expresa mediante la razón de dos números, en el cual el primer número es de mayor valor, por ejemplo:

$$6:1$$

6 representa el tamaño del dibujo y el 1 el tamaño de la pieza

Ejemplos de problemas de escalas

Problema 1.

¿Cuáles serán las dimensiones reales de una plaza cívica, si las dimensiones gráficas son 25x30 cm. y la escala aplicada es de 1:30?

Datos

Dimensión grafica = 25x30

Dimensión real = X

Tipo de escala: de reducción 1:X, por lo tanto X=30

Fórmula

$$\text{Escala} = \frac{\text{Dimensión gráfica}}{\text{Dimensión real}}$$

Se establece la ecuación. Como lo que se requiere conocer es la dimensión real se señala con una **x** de la siguiente manera:

$$\frac{1}{x} = \frac{DG}{DR}$$

Se realiza la igualación, como DR y x están dividiendo pasan de lado contrario multiplicando:

$$(1) (DR) = (X)(DG)$$

Se despeja DR (dimensión real), que es el dato que se quiere conocer:

$$DR = \frac{(x)(DG)}{1}$$

Se sustituyen los datos y se realizan las operaciones correspondientes, recordemos que la dimensión gráfica es de 25x30, por lo que habrá que hacer la operación con cada uno de estos datos de la siguiente manera:

$$DR = \frac{(30)(25)}{1} = 750 \text{ cm} = 7.50 \text{ m}$$

$$DR = \frac{(30)(30)}{1} = 900 \text{ cm} = 9 \text{ m}$$

Por lo tanto:

Dimensiones reales: 7.5x9 m, o 750x900 cm

Problema 2.

¿A qué escala se dibujará en una hoja tamaño carta una pieza de forma circular que tiene 8 mm de diámetro?

Datos

Dimensión grafica = 28x21 cm de la hoja tamaño carta

Diámetro = 8 mm (dimensión real)

Para que el dibujo quede en un tamaño aceptable sin abarcar todo el ancho de la hoja, se toma el 75% aproximadamente del lado corto. Para obtener la información se utiliza la regla se tres: ¿si el 100% son 21 cm del lado corto de la hoja, el 75% cuánto es?

$$\frac{75 \times 21}{100} = 15.75 \text{ aproximadamente } 16 \text{ cm} = 160 \text{ mm}$$

Dimensión real = 8 mm

Tipo de escala: de *reducción* $X:1 = \frac{x}{1}$

$$\text{Fórmula: } \mathbf{Escala} = \frac{\text{Dimensión gráfica}}{\text{Dimensión real}}$$

Se establece la ecuación. Como lo que se requiere conocer es la escala se señala con una x de la siguiente manera:

$$\frac{x}{1} = \frac{DG}{DR}$$

Se realiza la igualación, como DR y x están dividiendo pasan de lado contrario multiplicando:

$$(x)(DR) = (1)(DG)$$

Se multiplica DG por uno:

$$(x)(DR) = DG$$

Se despeja x:

$$x = \frac{DG}{DR}$$

Se sustituyen valores, DG=160 y DR=8, y se realizan las operaciones

$$x = \frac{160}{8} = 20$$

Por ser escala de ampliación, se expresa de la siguiente manera: **20:1**



Practicando

I. Subraya la respuesta correcta.

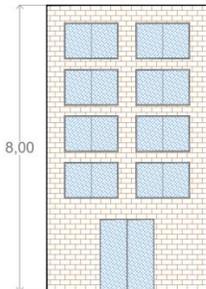
1. ¿Cuál es la función de una escala?

- a) Se utiliza para trazar líneas
- b) Se utiliza para ingenieros, arquitectos, mecánicos
- c) Se utiliza únicamente para medir

2. ¿Qué son las escalas?

- a) Son las dimensiones que se utilizan para representar un objeto
- b) Es la relación que existe entre la dimensión gráfica y la dimensión real
- c) Es una relación numérica

3. ¿Cuántos cm mide de altura el dibujo, si la escala es 1:150 y la altura real son 8 metros?



- a) 6 cm.
- b) $5 \frac{1}{3}$ cm.
- c) 4 cm.

4. Juan desea cercar un terreno de su papá el cual tiene una forma rectangular. El perímetro del terreno es de 2000 m. Juan construyó un mapa del terreno en el que el perímetro es de 40 cm. ¿Cuál fue la escala utilizada para construir el mapa del terreno?

- a) 1:5000
- b) 1:200
- c) 1:2000

5. ¿A qué escala está construido un mapa sabiendo que 15 m. en la realidad y en el dibujo está representado por 15 cm.?

- a) 1:10
- b) 1:100
- c) 1:1

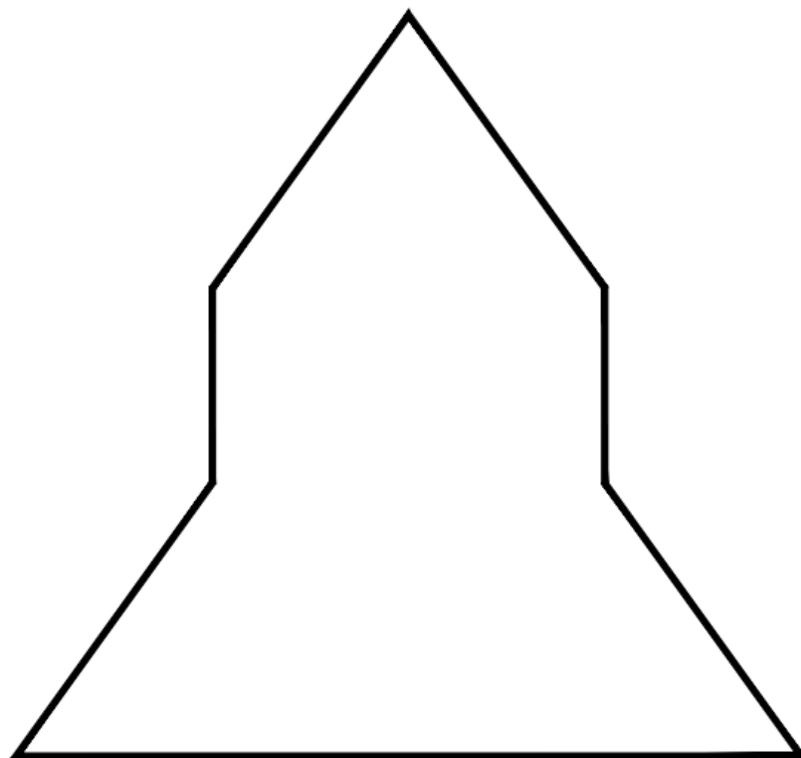
6. Un aula tiene forma rectangular con un largo de 8 m. y un ancho de 6 m. Si pretendo dibujarlo en un plano a una escala de 1:50. ¿Qué medidas en cm. tendrá en el dibujo?

- a) 8 cm. y 6 cm.
- b) 4 cm. y 3 cm.
- c) 16 cm. y 12 cm.

7. ¿Qué son las acotaciones?

- a) Líneas que limitan el elemento acotado
- b) Es un grupo de elementos gráficos que se emplean para indicar las dimensiones de lo representado en un dibujo
- c) Son aquellas limitadas por líneas de referencia que indican el elemento acotado

II. Acota la siguiente figura, considera que es el dibujo de una estructura con 15 metros de altura. Recuerda que debes señalar: líneas de cota, líneas auxiliares de cota, cabezas de flecha y las cotas.



Auto
evaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Identifico correctamente los elementos de una acotación.		
Logro acotar una figura plana.		
Soy capaz de explicar el concepto de escala.		
Distingo las características de cada tipo de escala.		
Soy capaz de comprobar que un dibujo esté en la escala correcta.		

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Jesús Alfaro (2018). Escalas y Acotaciones Dibujo Técnico. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=TLsUtCB1xYE>

Referencias:

- Dibujo Técnico (s.f.). Escalas. Recuperado de: <https://dibujotecnicoi.wordpress.com/escalas/>
- 3ESO Tecnología (s.f.). Acotación. Recuperado de: <https://sites.google.com/a/iestirantloblancelx.es/3eso-tecnologia/dibujo-tecnico-sistemas-de-representacion-grafica/1-3--acotacion>
- Estrada Álvarez. J.A., Llamas Estrada. A., Santana de Armas. H. y Santana Llopiz. L. (2012). Dibujo Técnico I. Universidad Autónoma de Sinaloa. Recuperado de: http://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/5to_SEMESTRE/47_Dibujo_tecnico_I.pdf

Imágenes tomadas de:

- <https://www.canva.com/>

Lección 9. Perspectiva Dimétrica



Explorando

Contesta las siguientes preguntas.

1.- Es sistema de coordenadas para referenciar puntos.

- a) Espacio b) Superficie c) Plano cartesiano

2.- Es la abertura formada al cruzar dos rectas:

- a) Eje b) Coordenadas c) Ángulo

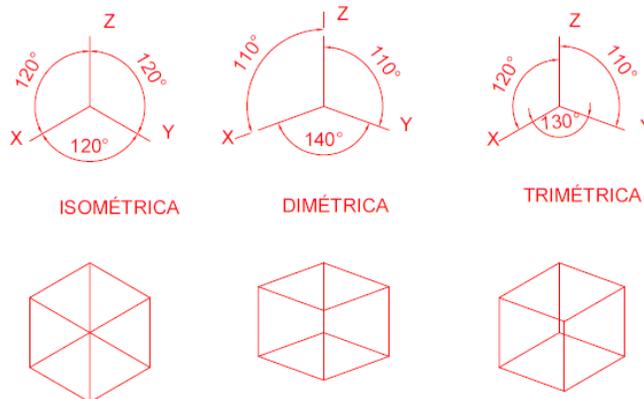
3.- Las proyecciones son representaciones gráficas en forma:

- a) Tridimensional b) Bidimensional c) Unidimensional

4.- Estudia la representación de figuras espaciales en un plano por medio de proyecciones:

- a) Geometría plana Trigonometría b) Proyección axonométrica

5.- Observa las siguientes proyecciones y escribe qué diferencias identificas entre éstas:





Perspectiva axonométrica

Es la representación gráfica, que mediante proyección ortogonal representa elementos geométricos en un plano, descrita en los tres ejes ortogonales, sin perder su proporcionalidad en las direcciones del espacio: largo, alto y ancho.

Los elementos de un sistema de proyección son:

- Tres planos perpendiculares, denominado triedro trirectangular.
- Las rectas donde se cortan los tres planos coordenados, denominados ejes.
- Corte de los tres ejes, denominado vértice.

Propiedades

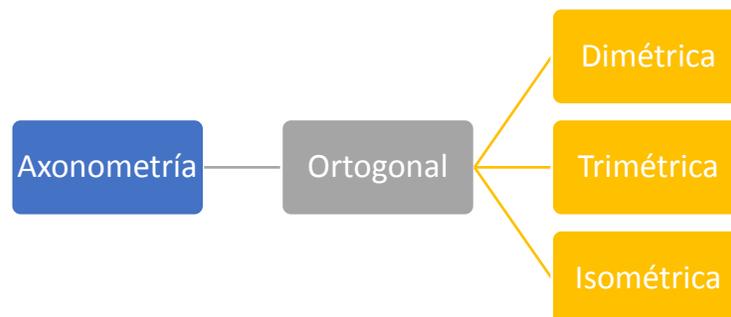
La perspectiva axonométrica cumple dos propiedades importantes que la distinguen de la perspectiva cónica:

- La escala del objeto representado no depende de su distancia al observador.
- Dos líneas paralelas en la realidad son también paralelas en su representación axonométrica, debido a que conserva el paralelismo entre rectas.

Características de las coordenadas y escalas

- Se pueden medir las coordenadas de los puntos sobre los ejes, tomando en cuenta la deformación correspondiente de estos. De esta característica se deriva el nombre axonométrico que en griego significa medida sobre los ejes.
- Cada eje tiene su escala predeterminada de acuerdo con el plano axonométrico y su respectiva dirección de los rayos de proyección.
- Todas las líneas paralelas al plano axonométrico se conservan en esta proyección en verdadero tamaño. Para determinar las escalas sobre los ejes, rebatimos estos sobre el plano axonométrico donde se deben proyectar en verdadero tamaño.
- Para definir la proyección axonométrica basta fijar los ángulos bajo los ejes X, Y, Z, cuya suma debe ser 360° y ninguno puede ser 90° .
- Otra forma de definir la proyección es mediante el triángulo axonométrico.

En la siguiente figura se muestra la clasificación de la axonometría ortogonal:



A continuación se presentan algunas generalidades de cada una de las perspectivas axonómicas ortogonales:

- Bimetría: dos ángulos son iguales y dos escalas también son iguales, la escala distinta está sobre el eje opuesto al ángulo distinto.
- Trimetría: los tres ángulos son distintos, las tres escalas son distintas.
- Isometría: los tres ángulos son iguales a 120° , las tres escalas son iguales.

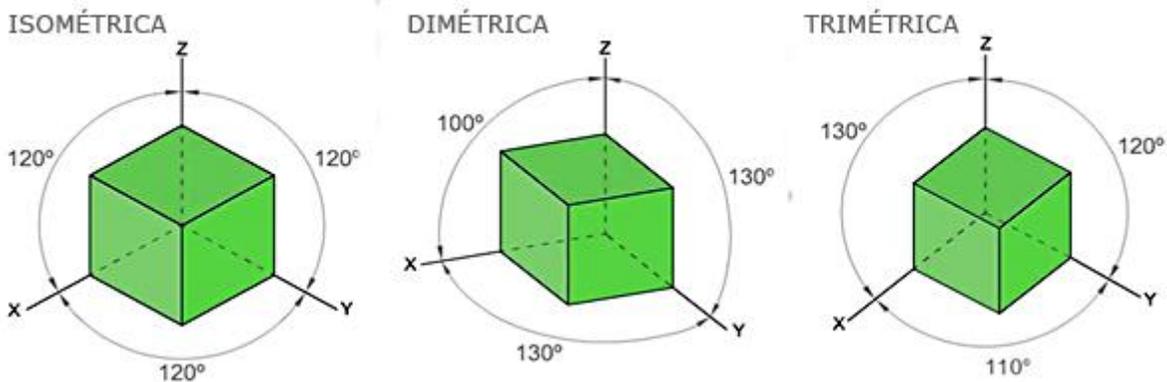
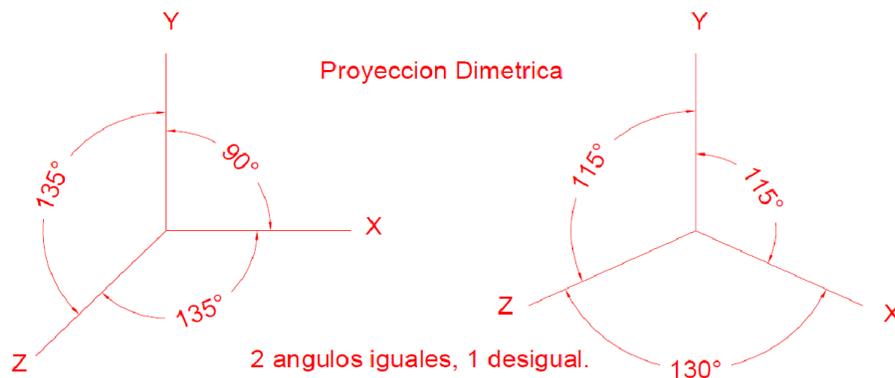


Imagen adaptada de <https://www.aulafacil.com/cursos/dibujo-lineal-bachillerato/dibujo-tecnico-1-de-bachillerato/el-sistema-axonometrico-118949>

Proyección Dimétrica

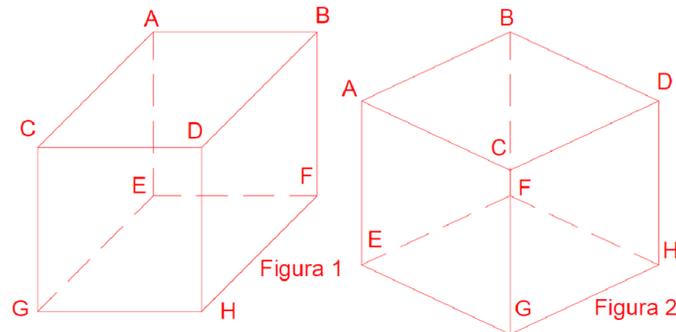
La palabra proyección, deriva del latín "*proiectio*" que significa *hacer delante*. La perspectiva dímétrica es una herramienta que se utiliza para representar volúmenes. Por lo tanto, esta perspectiva es una proyección axonómica de un objeto tridimensional que se encuentra inclinado con relación al plano del cuadro, de tal modo que, dos de sus ejes principales sufren el mismo acortamiento, mientras que el tercero aparece más corto o más largo que los anteriores, es decir, en los tres ángulos o ejes que la integran, dos son iguales, esto se puede notar en la siguiente figura.



Entre las cualidades de una proyección dimétrica se encuentran:

1. Permite privilegiar las vistas frontales, así como la superior de un objeto.

2. La vista o la posición del objeto, se determina por la dimensión de los ángulos, misma que podemos elegir a nuestro beneficio y que nos permita sacar provecho de esta proyección.
3. Se presenta la perpendicularidad y paralelismo.



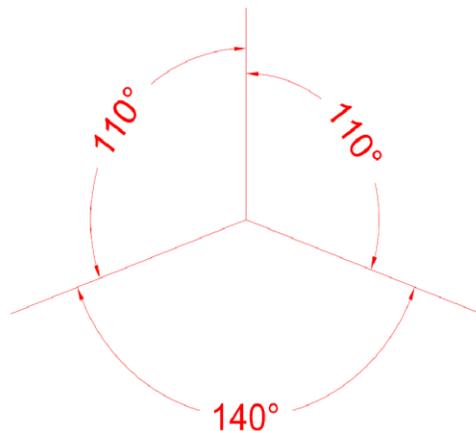
Como podrás observar en la *figura 1*, la recta identificada con los **puntos AB**, es paralela a **CD, EF, GH**; asimismo, la recta **CG**, es paralela a las rectas **AE, DH y BF** respectivamente.

Recuerda la importancia del uso adecuado en el manejo de las escuadras, así como de la regla T, para lograr la perpendicularidad y el paralelismo.



Ejemplificación de los pasos a seguir para el trazo de un objeto en proyección Dímétrica

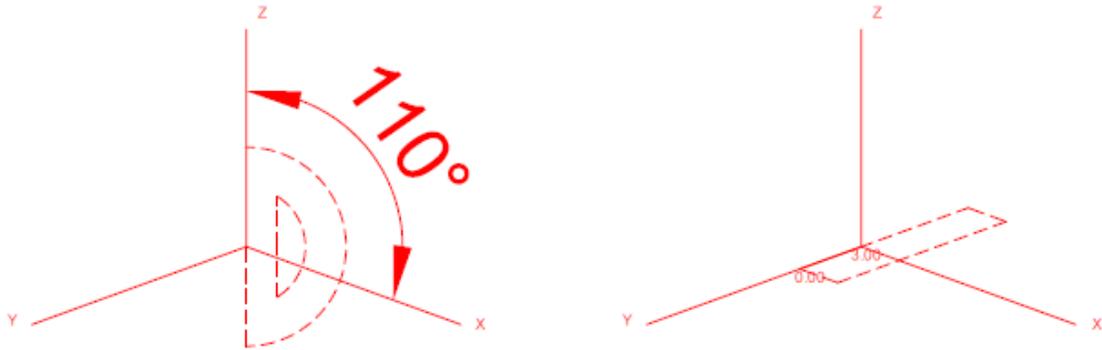
Con los siguientes ángulos (110° y 140°), tracemos un cubo de 3.00×3.00 y calculemos la escala mediante el **método grafico** para obtener el **coeficiente de reducción**., el cual se muestra a continuación paso a paso, ya que para poder realizar cualquier perspectiva dímétrica, lo primero es calcular el coeficiente de reducción, es decir el cálculo de los valores que habremos de aplicar en los ejes **X, Y y Z**. Lo primero es elegir los ángulos (la abertura o medida), que habremos de utilizar, respetando la condición de una perspectiva Dímétrica.



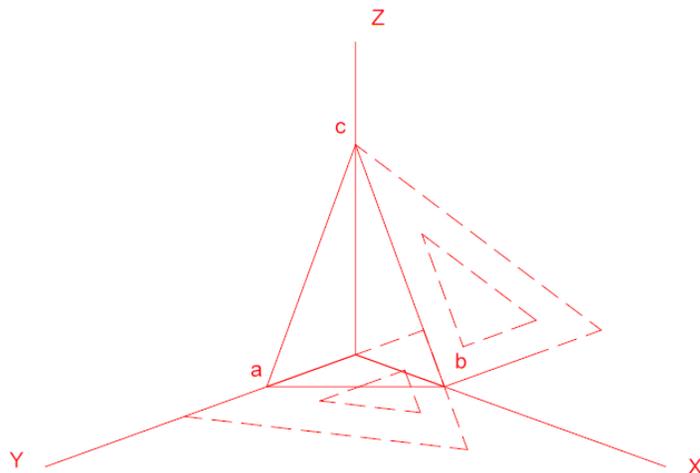
Utilizaremos este sistema de ángulos, 2 iguales y uno desigual, como corresponde a una perspectiva dímétrica.

Pasos:

1. Trazamos un sistema de ejes, utilizando un transportador para medir la abertura formada por las líneas (ángulo), luego sobre el eje de las **Y**, trazamos una medida de 3.00 cm.

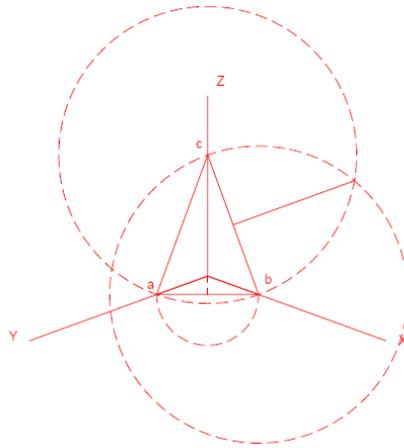


2. Medimos 3.00 cm en el eje **X**, generamos los **puntos a** y **b** respectivamente, unimos dichas marcas mediante una línea, luego, trazamos una **línea perpendicular** del eje **Y**, hasta donde se cruce con la marca en el **punto b**, hacemos lo mismo con el eje **X** y el **punto a**. Sobre el eje de las **Z**, generamos el **punto c**, donde se intersectan las **líneas paralelas**.

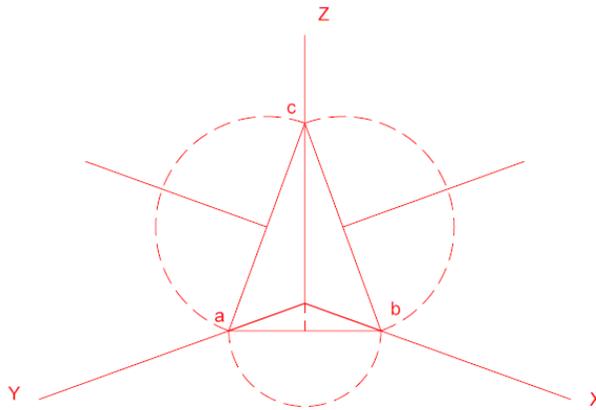


3. Sacamos el punto medio del **segmento ab**, prolongando el eje de las **Z**, posteriormente, del punto medio, trazamos un arco, hasta el **punto a**. Asimismo,

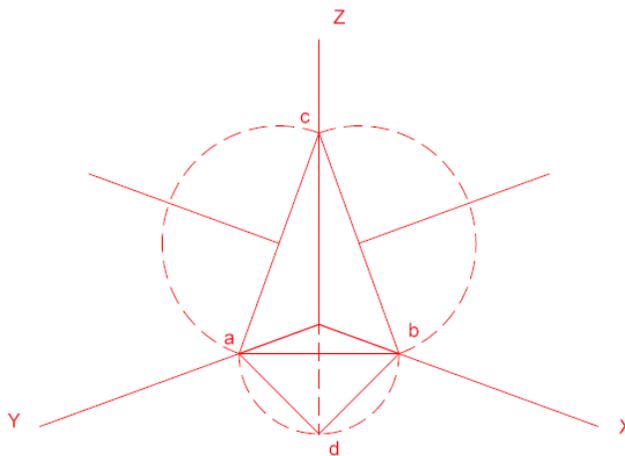
obtenemos el punto medio del **segmento bc** y trazamos **una mediatriz** (línea perpendicular al segmento **bc**, que parte del punto medio de dicho segmento).



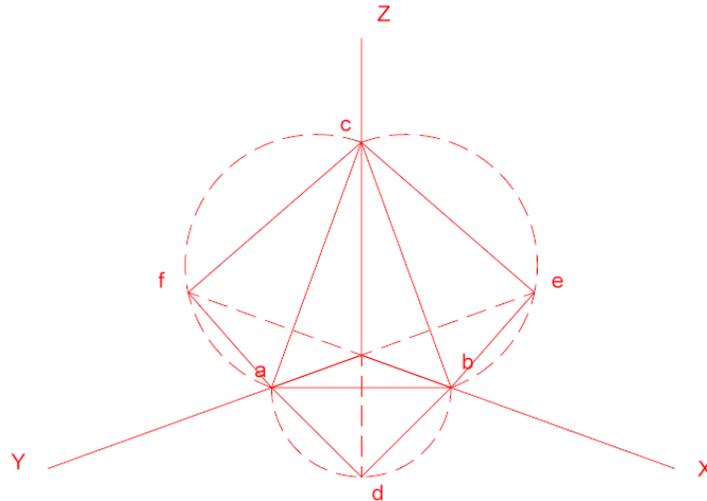
4. Hacemos lo mismo para el **segmento ac**, sacamos la **mediatriz** y trazamos un **semicírculo**, con la ayuda de un compás, del **punto medio** a cualquier extremo.



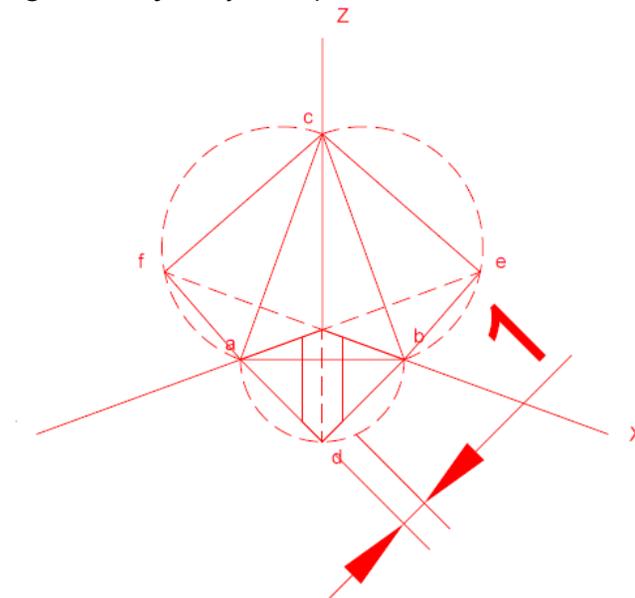
5. Alargamos el eje **Z**, hasta el **semicírculo**, obtenido como resultado el **punto d**, que uniremos con **a** y **b**. Trazamos **ad** y **bd**.



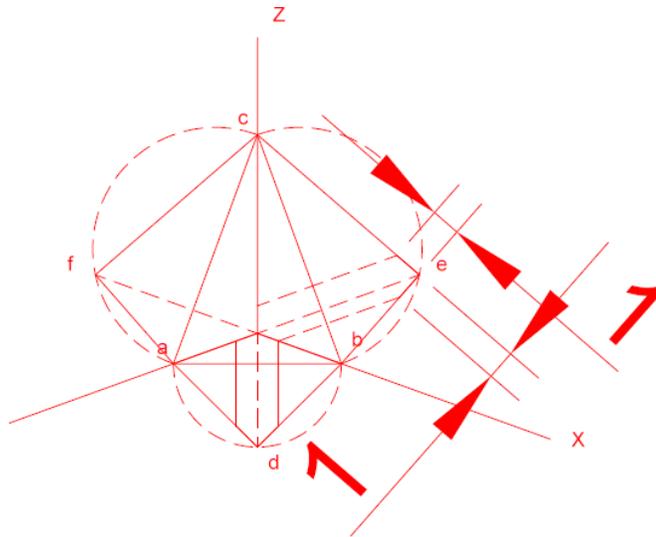
6. Prolongamos el eje **Y**, hasta chocar con el semicírculo, obteniendo **el punto e**, trazamos unas líneas a los **puntos b** y **c** respectivamente. Lo mismo hacemos en el eje de las **X**, prolongamos hasta el semicírculo, obtenemos el **punto f**, y unimos con **a** y **c** respectivamente.



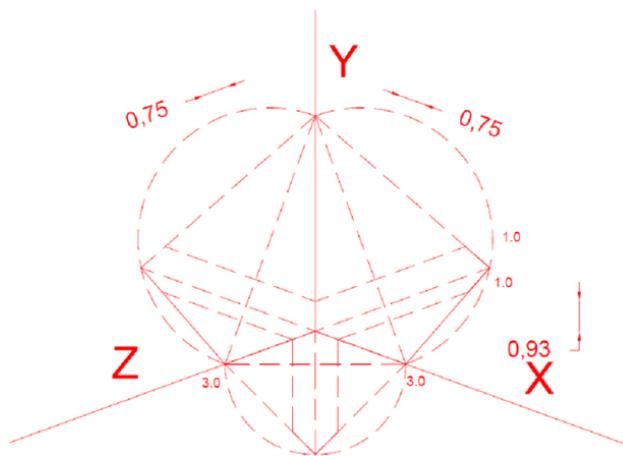
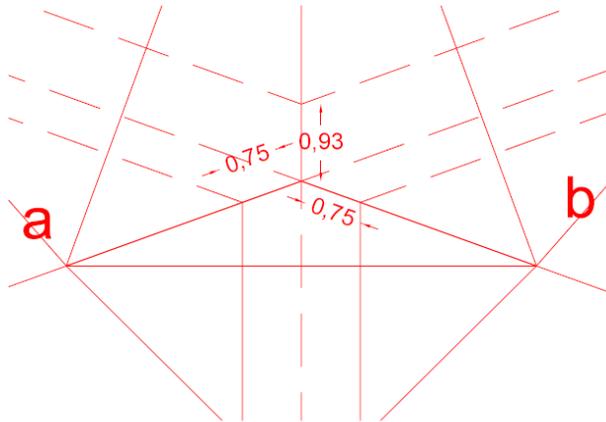
7. Ahora calculemos las escalas, midiendo 1.00 cm. en los segmentos **ad** y **db**, partiendo del **punto d**, trazamos 2 líneas paralelas al segmento **cd**, en ambos puntos, hasta llegar a los ejes **Y** y **X** respectivamente.



8. Realizamos lo mismo en el **punto e**, medimos la unidad de **e** a **b**, de **e** a **c** y trazamos **líneas paralelas** al eje **Y** desde los puntos generados. Por otro lado, efectuar el mismo proceso en el **punto f**, en el segmento **fa** y **fc**, medir la unidad, partiendo de **f** y trazar **paralelas** al eje **Y**, hasta chocar con **X**.



9. Finalmente, se obtiene las escalas dímétricas para cada eje, como se observa en las figuras.



Justo después de obtener las medidas equivalentes a la unidad, lo especificamos de la siguiente forma:

$$X = 3.00 \times 0.75 = 2.25$$

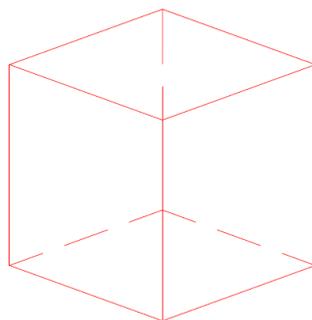
$$Y = 3.00 \times 0.93 = 2.79$$

$$Z = 3.00 \times 0.75 = 2.25$$

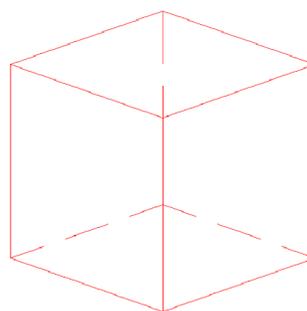
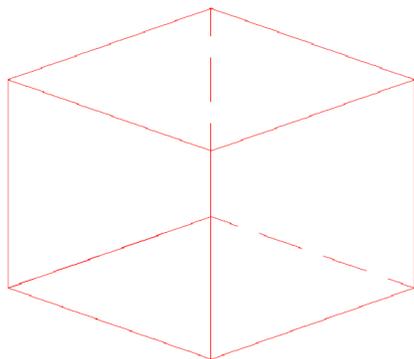
¿Sabías que?

El propósito de la obtención de estos valores es simular el efecto que genera la deformación de las medidas provocadas por los ángulos definidos.

Una vez determinadas las medidas, procedemos a realizar nuestra figura considerando estas referencias, quedando como se muestra en la siguiente figura.



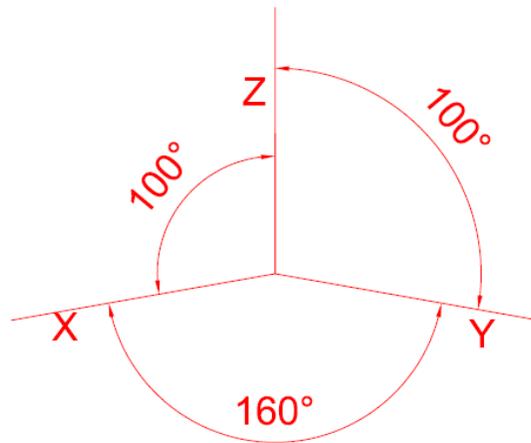
Observa cómo se deforma la figura, mediante la aplicación del método gráfico, para obtener una perspectiva más real, que pase de ser una figura geométrica, en la cual sus medidas obedecen a trazos mediante escuadras y escalímetro, a una figura cuyas dimensiones, se generan mediante un método técnico, como lo es el método gráfico para la obtención del coeficiente de reducción.



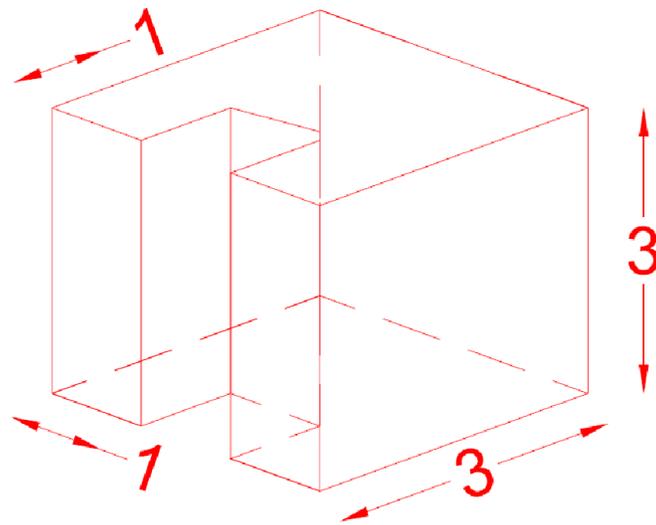


Practicando

Como ya te diste cuenta, para generar una perspectiva dimétrica, es necesario obtener la escala gráfica, la cual obtenemos mediante el método gráfico que se emplea para llegar al coeficiente de reducción, ahora, con los ángulos que a continuación se muestran, obtén los valores para X, Y y Z.



Genera una proyección dimétrica, a partir de esta figura.





Autoevaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Soy capaz de explicar el concepto de proyección dimétrica.		
Comprendo el concepto de axonometría.		
Identifico las propiedades de la perspectiva axonometrica.		
Reconozco la clasificación de la axonometría.		
Entiendo la característica principal de una perspectiva dimétrica, en cuanto a los ángulos se refiere.		
Comprendo, la deformación que sufren los objetos al aplicar el método gráfico de la proyección dimétrica.		
Soy capaz de realizar una figura en proyección dimétrica.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Dibujando con Jose (2020). Coeficiente de reducción en perspectiva Dimétrica. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=EjuUcRAyQJs>
- Ingeniería & Construcción JYR (2019). Axonometría [en línea] Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=vUJm_sHyBnA



Referencias:

- Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales (s.f.). Perspectiva Axonométrica.
<https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/TecInfo/09/axonometrica.html>
- Ester (2015). Axonometría.
<https://dibufirst.blogspot.com/2015/03/axonometria.html>

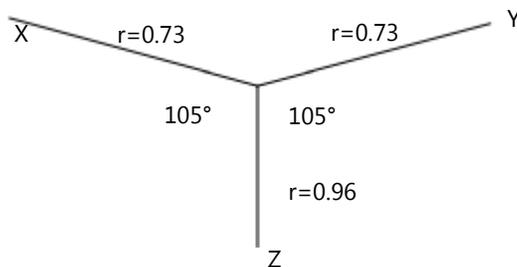
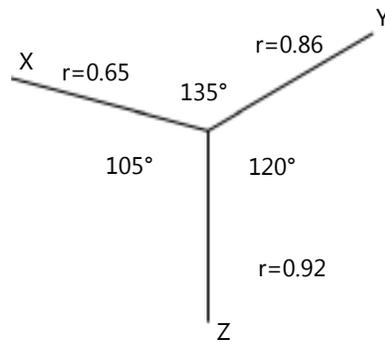
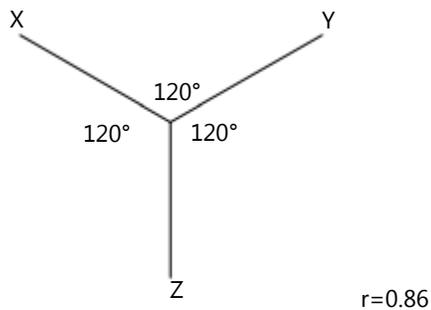
Lección 10. Perspectiva Trimétrica



Explorando

Marca con una x el círculo con la respuesta correcta.

1. Sistema de representación basado en tres ejes que forman tres ángulos de diferentes valores:
 Dimétrico Trimétrico Isométrico
2. ¿Máximo cuántas vistas tiene un objeto?
 2 4 6
3. ¿Cuáles son los ejes que se utilizan para identificar un sistema de proyección en axonometrías?
 L, M, Y A, B, C X, Y, Z
4. De las siguientes figuras, cual representa los ejes de la proyección trimétrica indicando el valor de cada uno de sus ángulos y la reducción que se debe aplicar a cada uno de sus ejes:

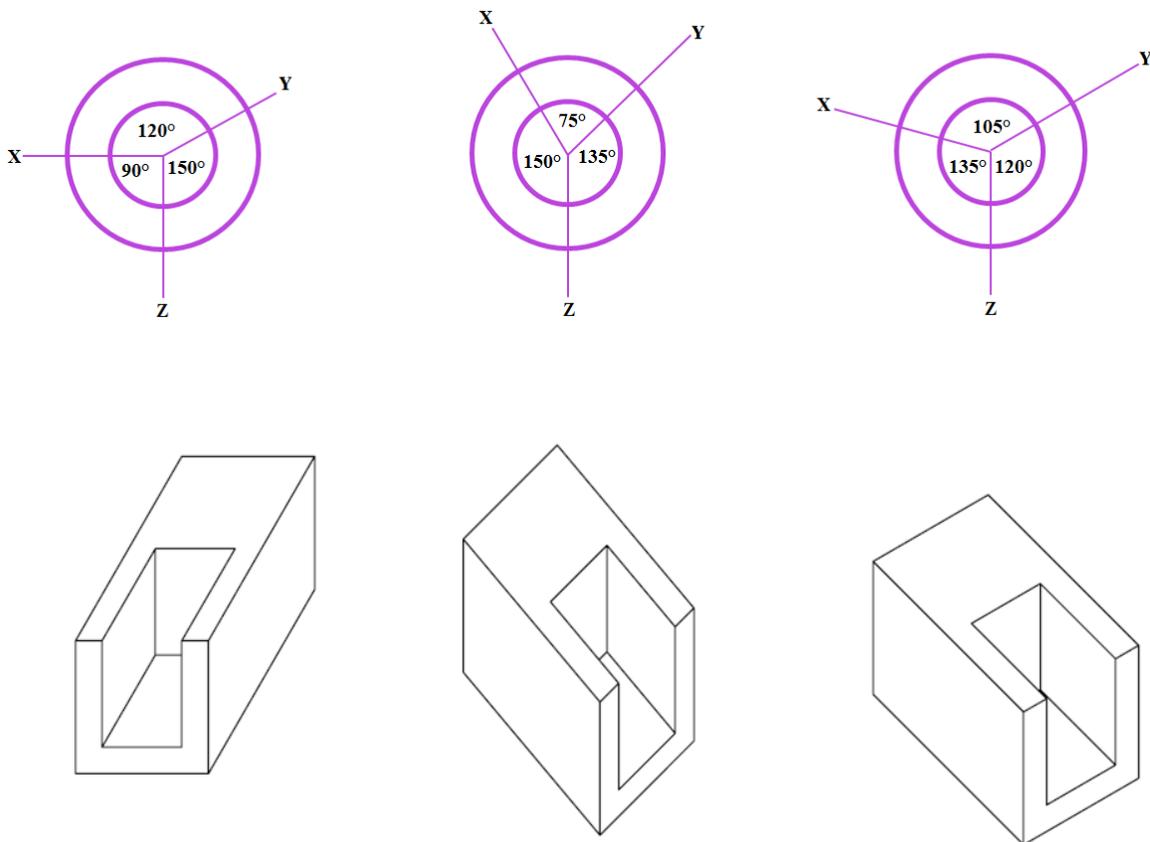




Proyección Trimétrica

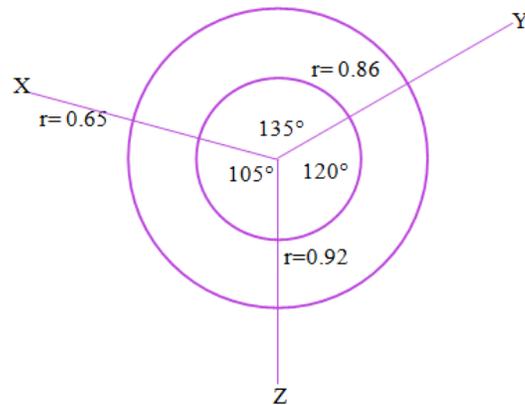
Cuando se tiene un objeto en físico, dependiendo de la posición y la distancia a la que se coloque de nuestra vista, será el ángulo en que podemos visualizarlo y además da la impresión a nuestros ojos que las dimensiones de algunos de sus lados aumentan o disminuyen; por lo anterior, podemos encontrar diferentes sistemas de proyección, uno de ellos es el sistema de proyección trimétrica utilizado en dibujo técnico y es una de las clasificaciones de axonometrías, se utiliza para representar volúmenes de objetos por lo que se basa en tres ejes ("x", "y" y "z"), que forman entre sí tres ángulos de diferentes valores en el plano de proyección.

En el sistema trimétrico se pueden implementar diferentes combinaciones de ángulos en sus ejes lo cual nos permite tener otras perspectivas de una misma figura.



*Adaptado de Proyección trimétrica Martínez, O., Pineda, R. (2013). Fundamentos de Dibujo Técnico I (3ra. Edición).
Página 117. México: Grupo Editorial Éxodo*

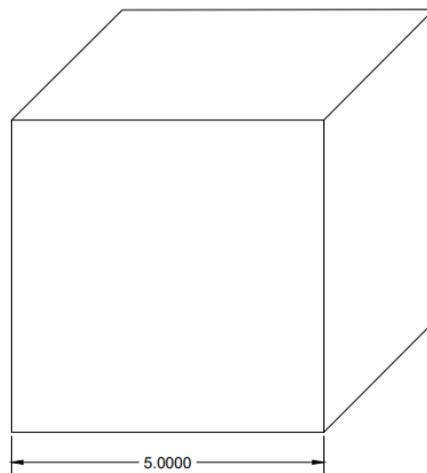
De acuerdo al valor de cada uno de los ángulos mediante cálculos se obtienen reducciones que se aplican en cada uno de los ejes. En la siguiente figura se muestran los valores de los ángulos y reducciones por aplicar a cada uno de los ejes de manera normalizada.



Adaptado de Sistema trimétrico Mercado, L. (2009). Dibujo Técnico 2 (2da. Edición). Página 65. México: Trillas.

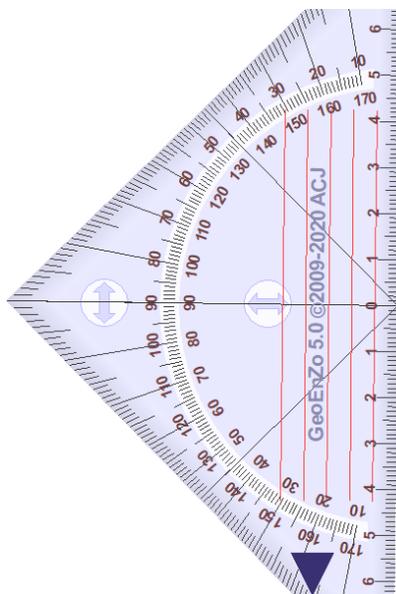
Pasos a seguir para el trazo de un objeto en proyección trimétrica

Tomando como referencia las medidas de los ángulos y reducciones del esquema anterior ya estandarizado, así como el siguiente cubo que mide 5cm por lado a continuación se enumeran los pasos a seguir para el trazo de un objeto en proyección trimétrica.



Acotación (cm)

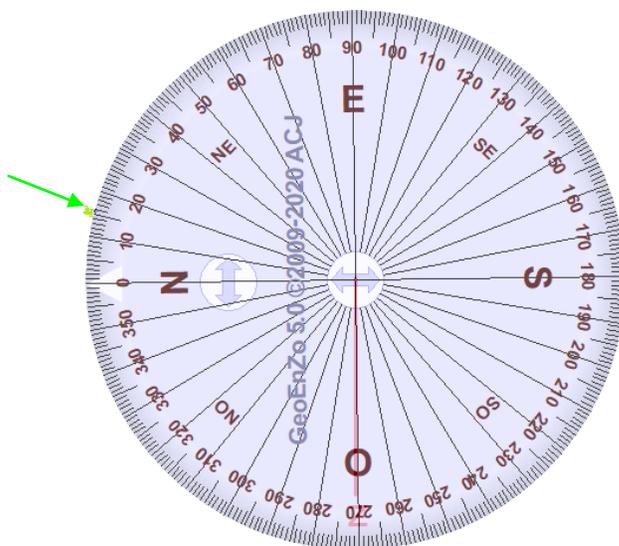
1. Trazar mediante una línea recta el eje "z" con una medida arbitraria.



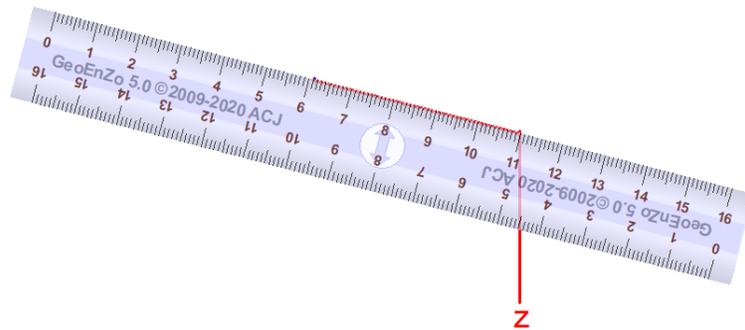
2. Nombrar la línea trazada como "z".



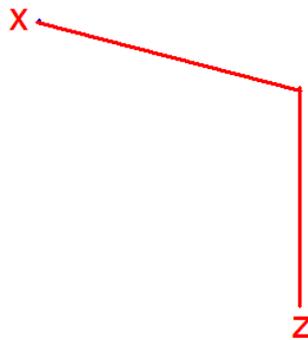
3. Medir 105° del eje "z" al que será el eje "x", hacer una marca en los grados indicados.



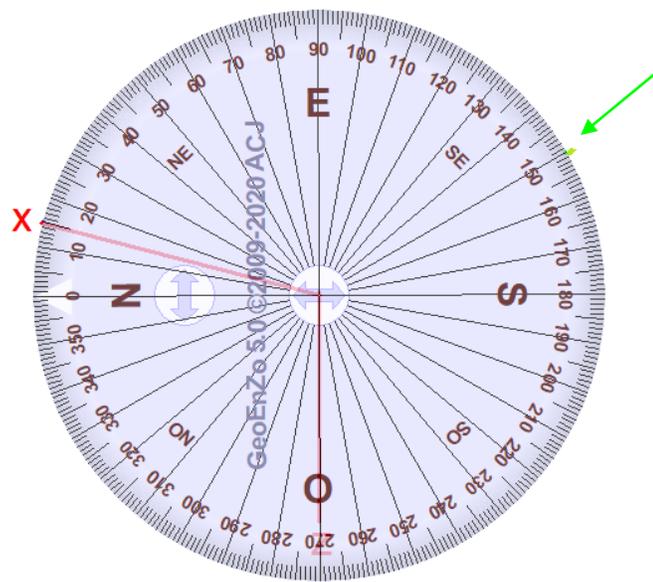
4. Unir la marca trazada con el eje de las "z".



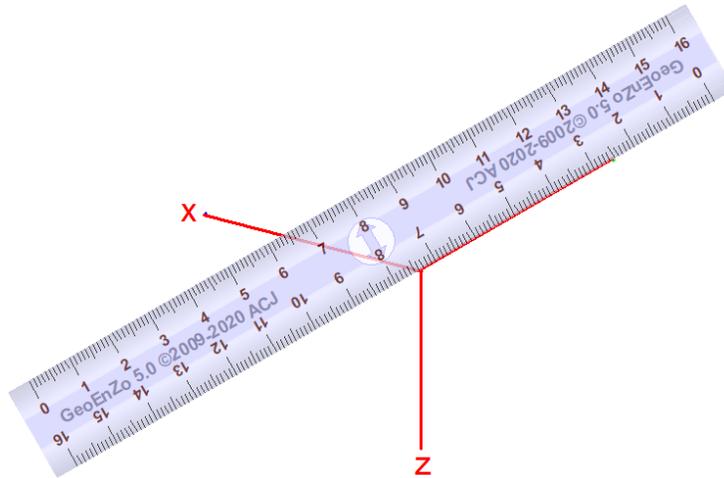
5. Nombrar la segunda línea trazada como eje "x".



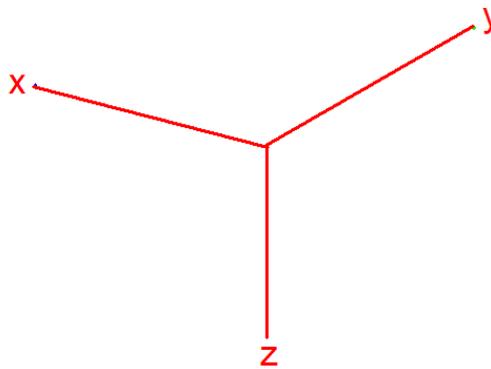
6. Medir 120° del eje de las "z" al que será el eje de las "y" y hacer una marca en los grados indicados.



7. Unir la marca trazada con el eje de las "z".



8. Nombrar la tercera línea trazada como eje "y".

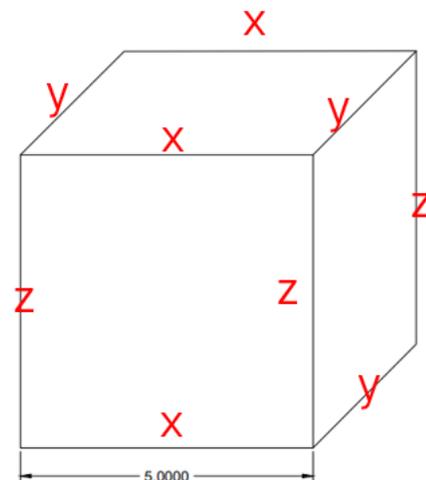


9. Marcar cada una de las aristas del objeto con una letra de los ejes para identificar cuál será la medida a tomar y la reducción por aplicar según sea el caso, tomar en cuenta que las letras que tendrá cada una de las aristas marcadas es de acuerdo a la dirección de ellas, en este caso se consideró como eje "z" a todas las aristas que son verticales, los ejes "x" son las aristas cuya dirección es hacia el lado izquierdo y los ejes Y son las aristas cuya dirección es hacia el lado derecho.

Reducción de $x = 0.65$

Reducción de $y = 0.86$

Reducción de $z = 0.92$



10. De acuerdo a la letra de cada uno de las aristas de la figura se tendrá que multiplicar la medida real de dicha arista por la reducción que le corresponda según el modelo estandarizado que se mostró en el esquema de proyección trimétrica anterior donde se muestran los valores de las reducciones y las medidas de los ángulos ya aplicadas las funciones trigonométricas correspondientes de manera estándar, en este caso todos los lados miden 5cm; sin embargo, las reducciones son diferentes en los tres ejes, por lo que cada arista en la nueva figura tendrá diferente medida, esto logra simular lo que ve el ojo humano al colocar el objeto en la posición de los ejes de proyección trimétrica; la nueva medida de cada arista será igual a multiplicar la medida de la arista de la figura original por el valor de la reducción según el eje al que pertenezca. Es decir las medidas de la nueva figura serán:

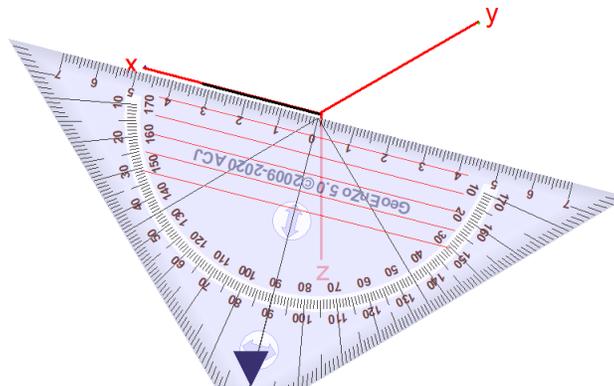
$$x = 5 * 0.65 = 3.25 \text{ cm}$$

$$y = 5 * 0.86 = 4.3 \text{ cm}$$

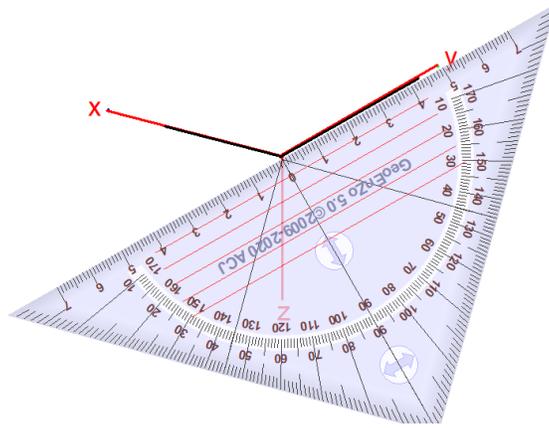
$$z = 5 * 0.92 = 4.6 \text{ cm}$$

Una vez que tenemos las medidas de cada una de las aristas se procede a realizar el marcado de las aristas principales tomando como referencia los ejes "x", "y" y "z", ya trazados.

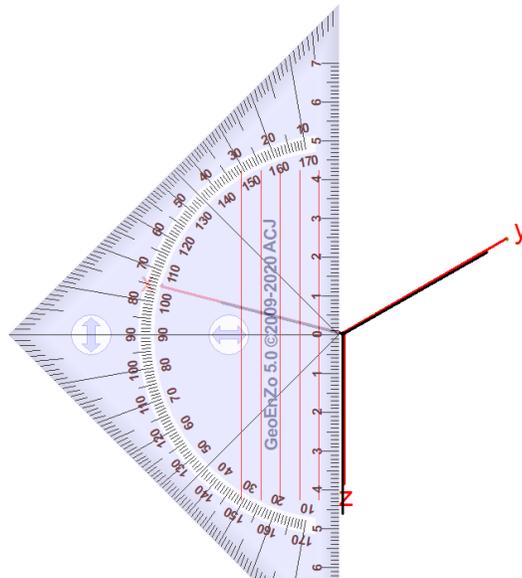
Trazo de "x"



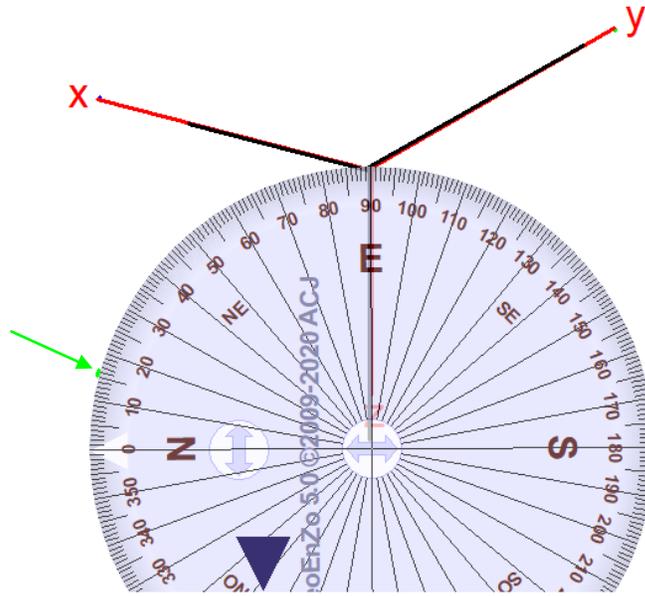
Trazo de "y"



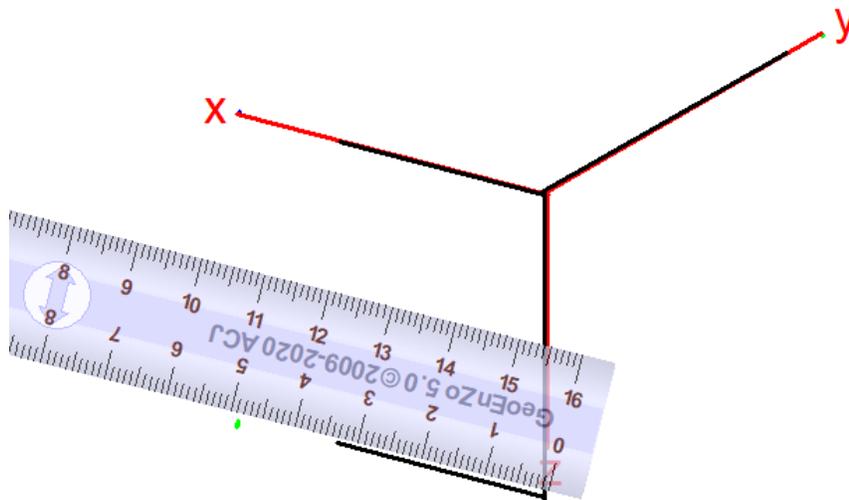
Trazo de "z"



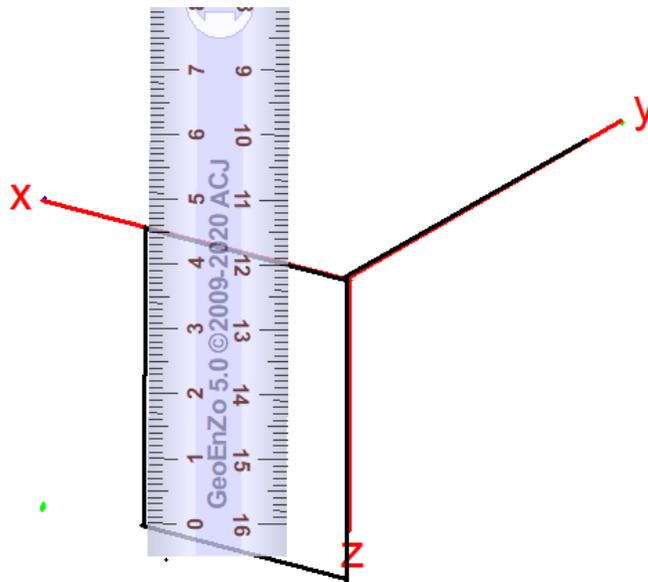
11. Ya que tenemos marcadas las aristas principales de nuestra figura, es necesario continuar con el trazo de las caras del objeto, es importante que recuerdes que la suma de ángulos internos de cualquier figura da como resultado 360° , y cada pareja de ángulos internos suman 180° entre sí, por lo que si la abertura del ángulo entre "x" y "z" es de 105° el complemento da como resultado 75° y se realiza una marca.



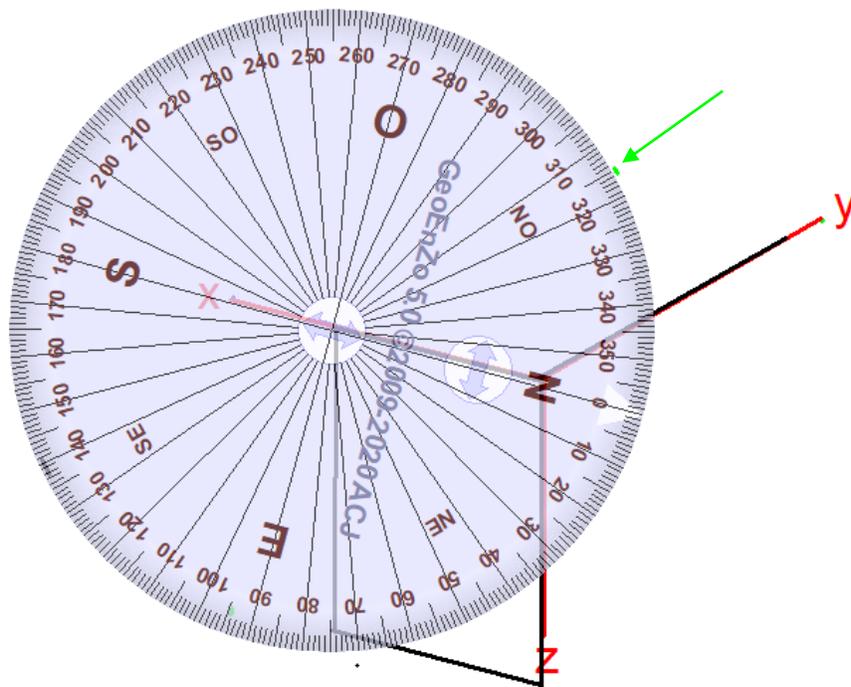
12. La marca generada en los 75° es necesario que se una con el eje "z", cabe mencionar que la medida que tendrá esta nueva línea corresponde al resultado de multiplicar el valor de la arista de la figura real por 0.65, esto debido a que la nueva línea toma la misma dirección del eje de las "x".



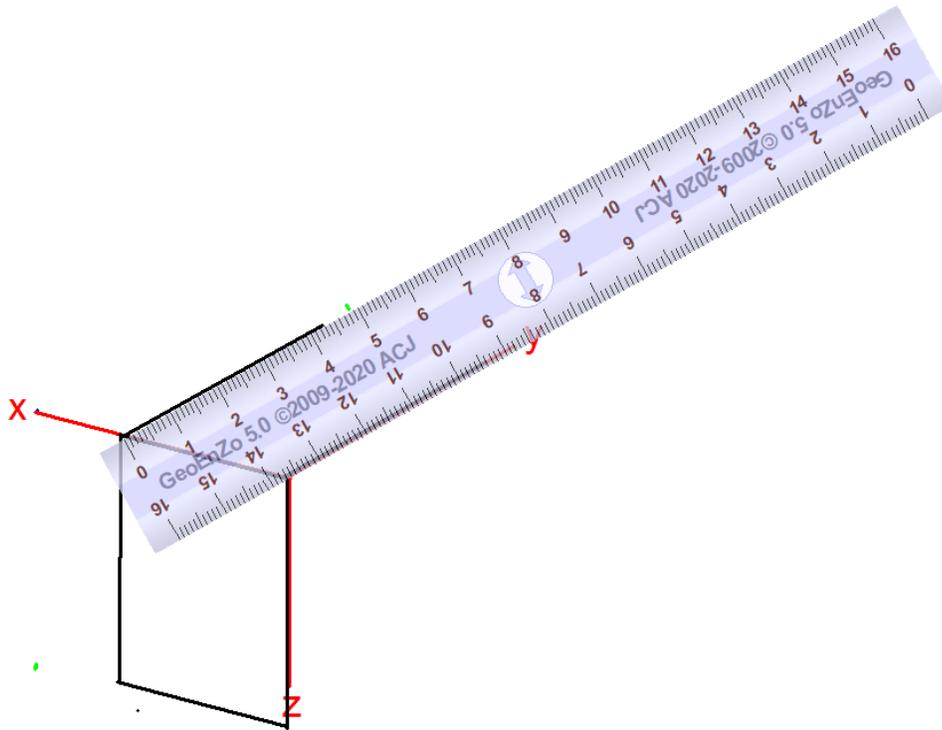
13. De manera automática al trazar la línea del punto anterior se va a generar el valor de "z", por lo que solo basta con unir.



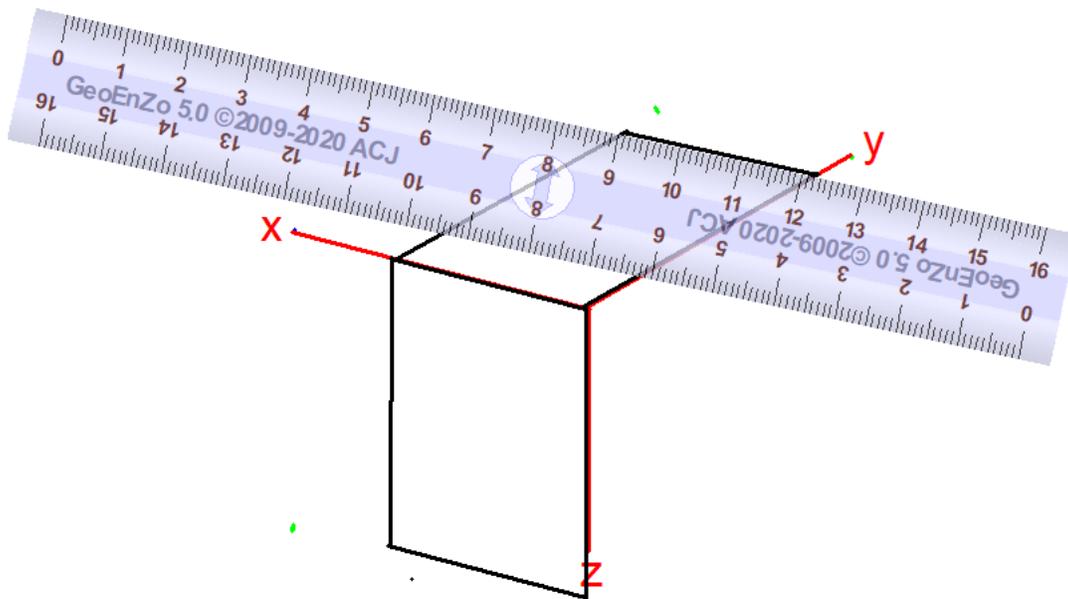
14. Para trazar la cara superior considerar que la apertura del ángulo entre "x" y "y" es de 135° por lo que el complemento es 45° , nos posicionamos en "x" o "y" para realizar dicha medida y ponemos una marca.



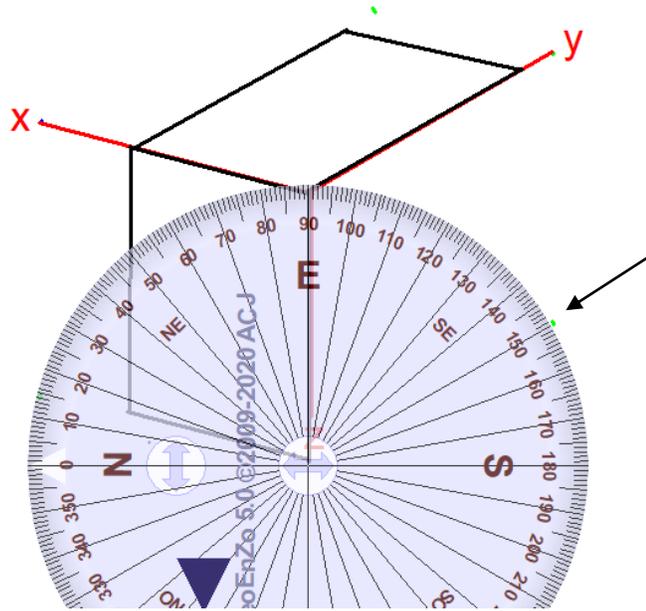
15. Unimos el eje de las "x" con la marca, tomando la medida que le corresponde a "y", por la dirección que toma esta línea.



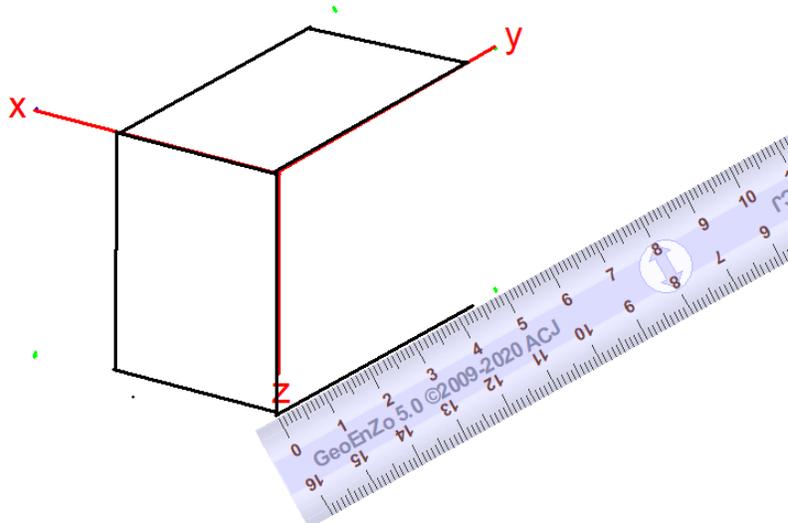
16. Empalmamos con una línea los dos puntos y nos da como resultado la cara superior.



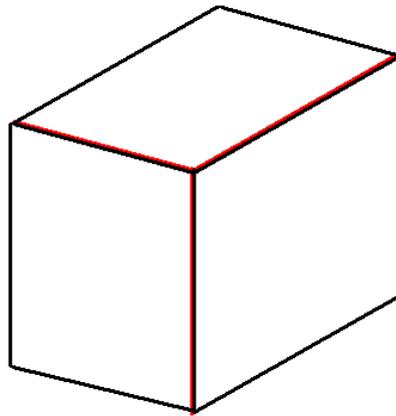
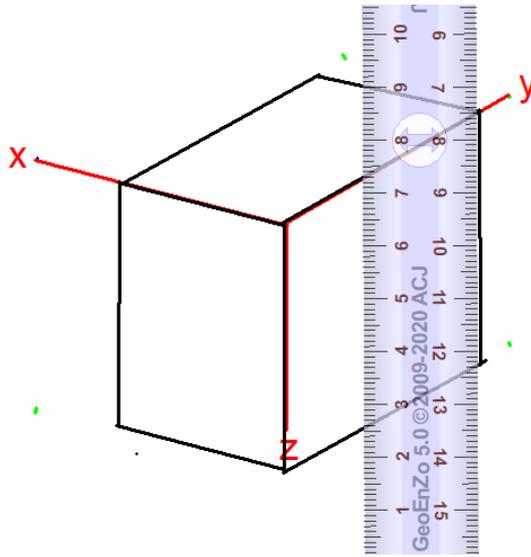
17. Por último la apertura entre "y" y "z" es de 120° por lo que su complemento son 60° , nos posicionamos en "z" o en "y", medimos los grados indicados y marcamos.



18. Unimos la marca con el eje de las "z", tomando como referencia la medida que tendrá esa arista como resultado de multiplicar la medida del lado de la figura real por 0.86.



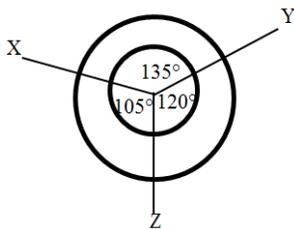
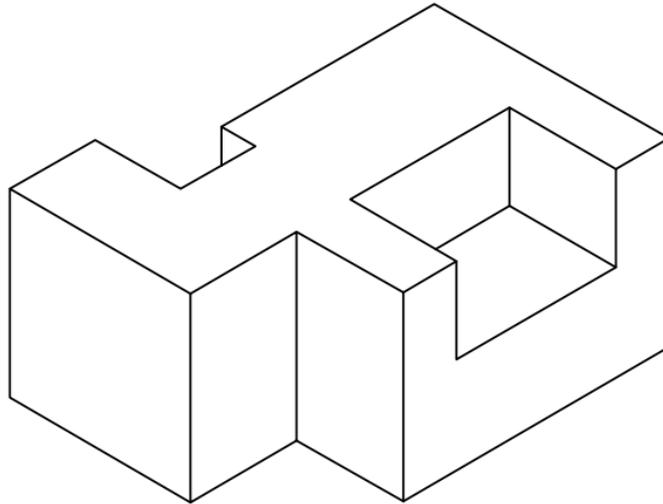
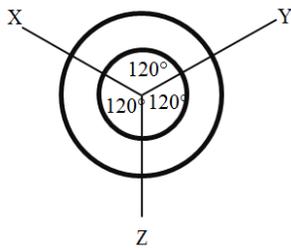
19. Para finalizar unimos con una línea y obtenemos nuestra proyección trimétrica.





Practicando

Tomando en cuenta la siguiente imagen en proyección isométrica, reproduce la proyección trimétrica, considerando las medidas de los ángulos y reducciones para X (0.65), Y (0.86) y Z (0.92).





Autoevaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Comprendo qué es una proyección.		
Identifico las diferencias de una proyección trimétrica entre el resto de proyecciones.		
Conozco la apertura de los ángulos y reducciones de cada eje normalizados en proyección trimétrica.		
Soy capaz de realizar una figura en proyección trimétrica.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- ArturoGeometria.com (2019). Coeficiente de reducción en perspectiva axonométrica trimétrica. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ZQ1Rz84igu4>
- PDD Profesor de Dibujo (2014). PAGES#03 Dibujo isométrico de una figura dadas sus vistas (G. Valenciana / 2010). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=UG56M2N8S2c&t=6s>



Referencias

- Martínez, O. y Pineda, R. (2013). *Fundamentos de Dibujo Técnico I* (3ra. Edición). Editorial Éxodo.
- Martínez, O. y Pineda, R. (2013). *Fundamentos de Dibujo Técnico I Ejercicios* (3ra. Edición). Editorial Éxodo.
- Mercado, L. (2009). *Dibujo Técnico 2* (2da. Edición). Editorial Trillas.



Imágenes elaboradas en:

- <http://geoenzo.com/geoenzo/geoenzo.htm>

Lección 11. Proyecciones isométricas



Explorando

Completa las oraciones con ayuda del banco de palabras.

dos vertical isométrica método trimétrico tres horizontal
método gráfico-método isométrico X, Y, Z lateral

1. Los tipos de proyecciones ortogonales en dibujo técnico son: dimétrica, trimétrica e _____.
2. El _____ es el método de representación gráfica en la que los tres ejes ortogonales principales, al proyectarse, forman ángulos de 120° .
3. En una representación isométrica la representación de un objeto es en _____ dimensiones.
4. Los ejes ortogonales en un dibujo isométrico son: _____.
5. Las vistas de un isométrico son: _____, _____ y _____.



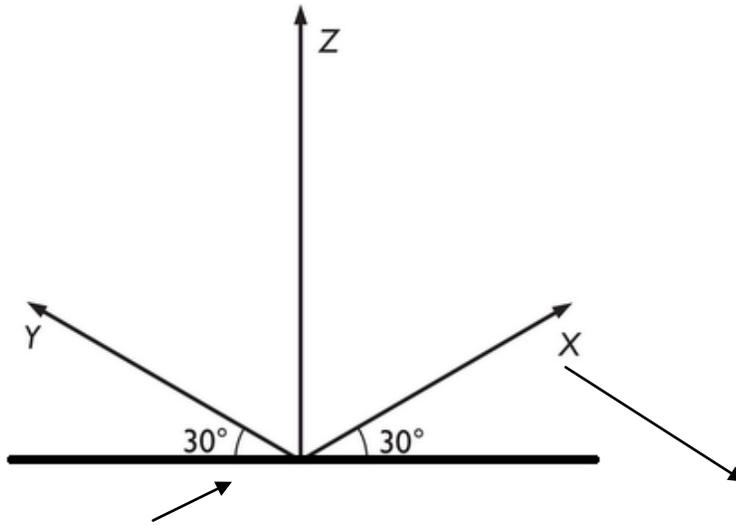
Proyección Isométrica

Una de las proyecciones axonométricas más utilizadas en el dibujo técnico es la perspectiva ortogonal isométrica. La palabra isométrico proviene del prefijo *isos* que significa *igual* y de la palabra *métrico* que significa *medida*. Se define como una representación gráfica ortogonal tridimensional de un objeto, el cual se proyecta por medio de los tres ejes X, Y, y Z llamados ortogonales, los cuales, al proyectarse, forman ángulos de 120°.

A continuación, se enlistan algunas características de las proyecciones isométricas:

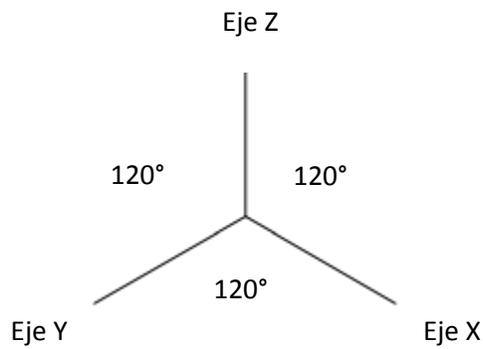
- La representación de un objeto en tres dimensiones.
- El objeto en cuestión se reduce en dos dimensiones que son paralelas a los ejes ortogonales.
- Esta perspectiva permite una imagen a escala.
- Las vistas son horizontal, vertical y lateral; y representan profundidad, altura y anchura.
- La representación gráfica del objeto con los ejes forma un ángulo de 30° con respecto a la horizontal de referencia, es decir, que el ángulo de 30° se puede observar en las aristas de la base frontal y lateral izquierda.
- Los objetos representados, no van a ser mayores o menores, de acuerdo a lo cerca o lejos que esté el espectador.
- Los objetos en una proyección isométrica pueden mostrar una rotación del punto de vista de 30° en las tres direcciones.
- El dibujo isométrico puede realizarse sin reducción, a escala 1:1 o escala natural.

En las siguientes figuras se pueden observar las características mencionadas anteriormente.



Línea horizontal de referencia

Líneas oblicuas a 30°



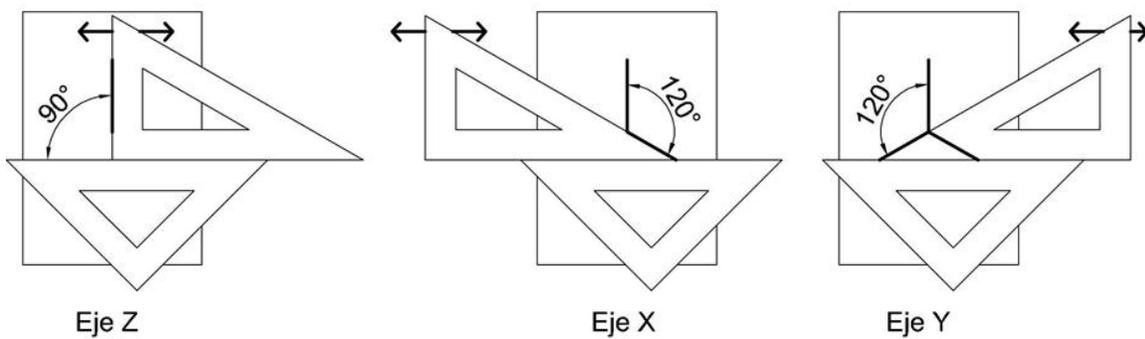
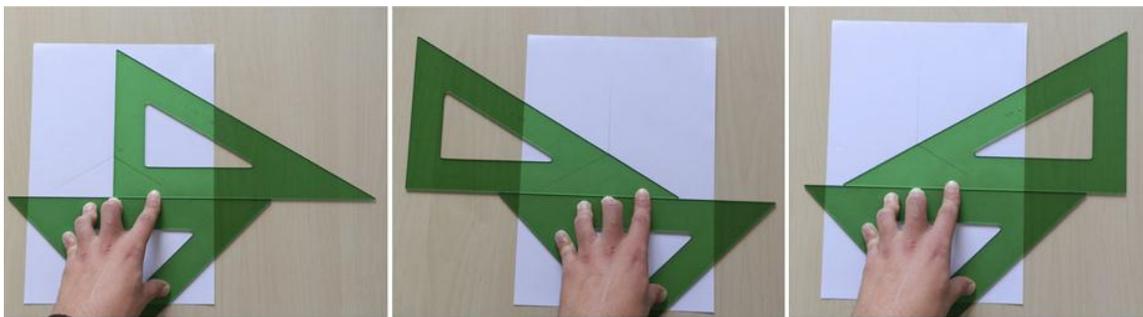
PROYECCION DE VISTAS DE UN ISOMETRICO	
A corresponde a la vista frontal	
B corresponde a la vista superior	
C corresponde a la vista lateral izquierda	
D corresponde a la vista lateral derecha	
E corresponde a la vista inferior	
F corresponde a la vista posterior	

Aplicaciones del dibujo isométrico

Como se mencionó anteriormente este tipo de perspectiva o proyección tiene aplicaciones en diversas áreas, principalmente en el diseño y el dibujo técnico para representar una pieza desde diferentes puntos de vista. En arquitectura se emplea para visualizar el conjunto de edificios que se quiere representar, en videojuegos esto lo podemos ver en los elementos gráficos del mismo a través de la perspectiva del personaje, entre otras.

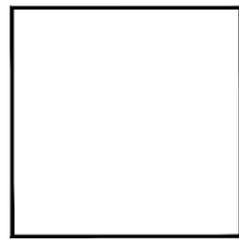
Para efectos de esta lección nos enfocaremos en las aplicaciones para diseño y dibujo técnico. En el diseño las representaciones de un objeto se realizan desde diversos puntos de vista, siendo perpendicular a los ejes coordenados naturales. Una de las características de una pieza con movimiento mecánico es que se presenta en formas con ejes de simetría o caras planas, tales ejes o aristas de las caras, permiten definir una proyección ortogonal. Por lo tanto, es fácilmente dibujar una perspectiva isométrica de la pieza a partir de ellas, lo que permite mejorar la comprensión de la forma de la pieza.

A continuación se muestra cómo realizar la perspectiva isométrica.

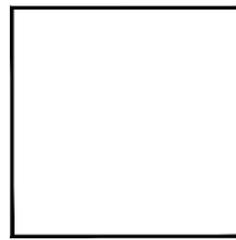


PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

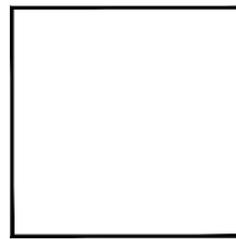
Ejemplo. Dibujar un cubo en proyección isométrica, dadas las vistas frontal, lateral y superior:



VISTA LATERAL

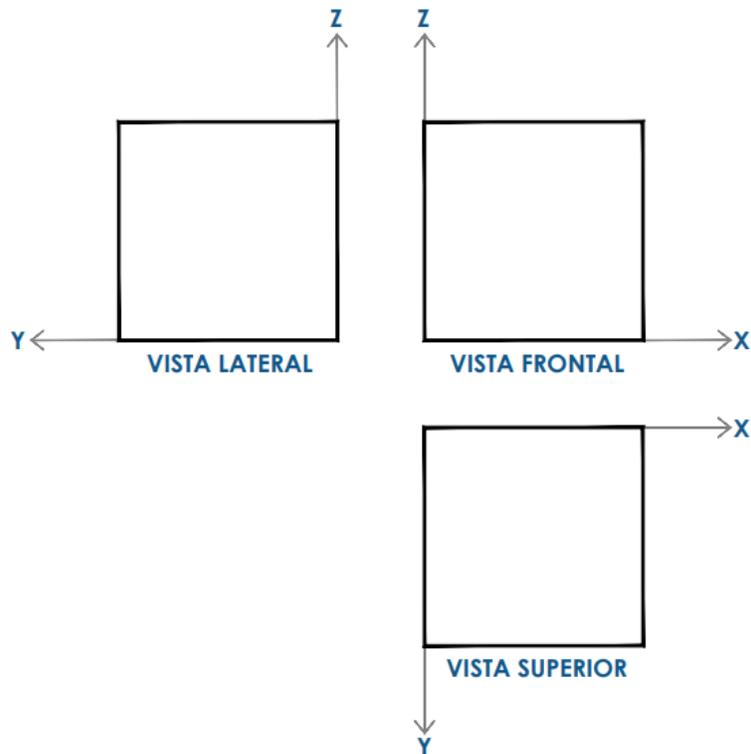


VISTA FRONTAL

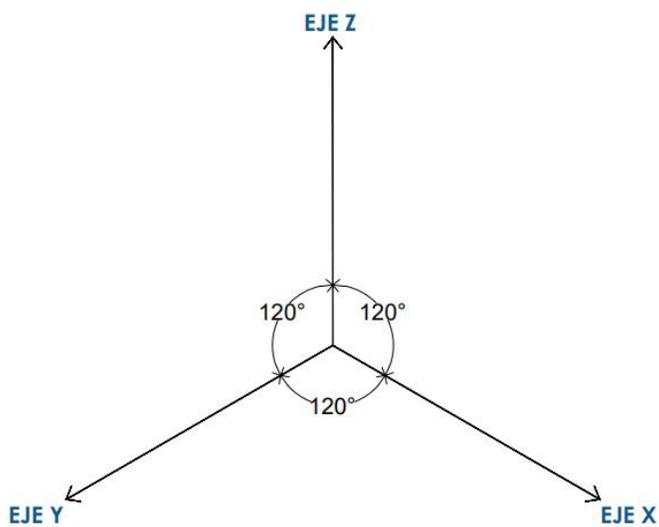


VISTA SUPERIOR

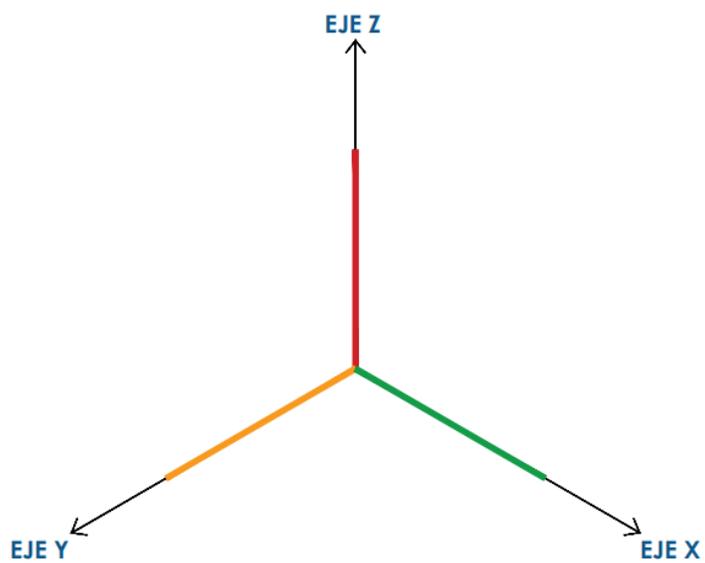
1. Se indican los ejer **X**, **Y** y **Z**



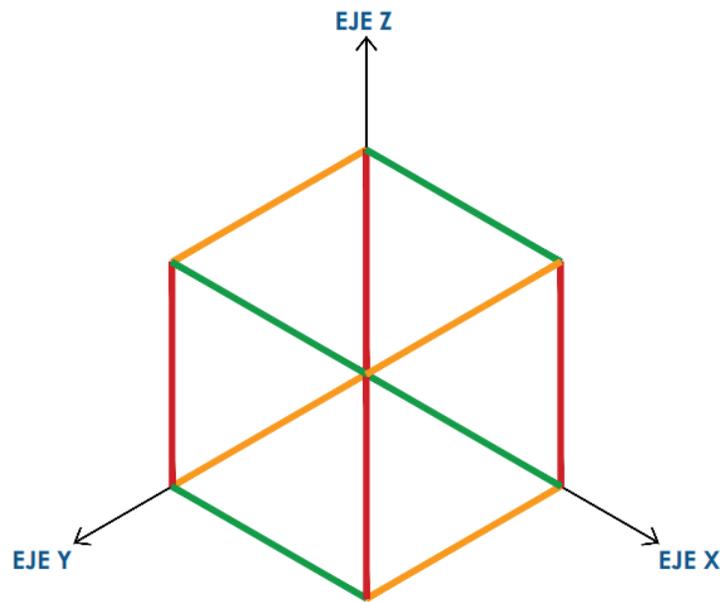
2. Se dibujan los ejes



3. Se trasladan las medidas de **X**, **Y** y **Z** en escala 1:1



4. Se traza la línea paralela de cada eje

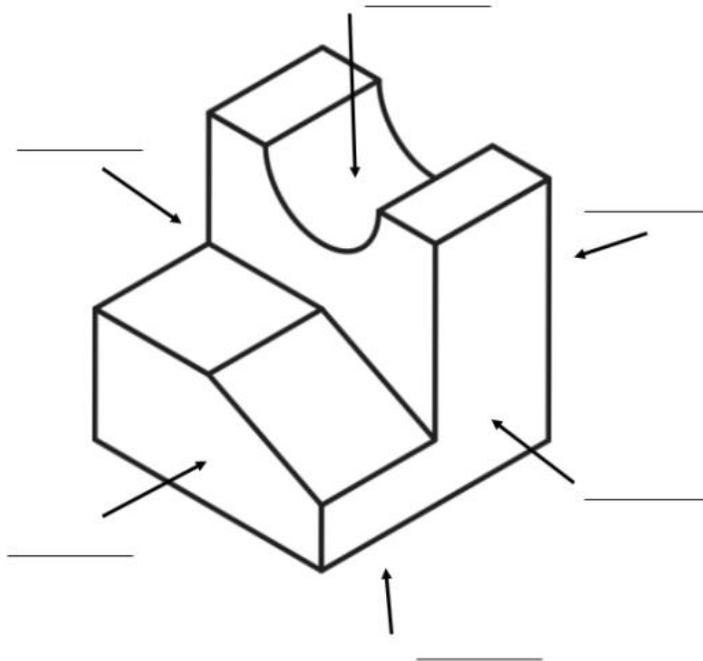


Proyección isométrica

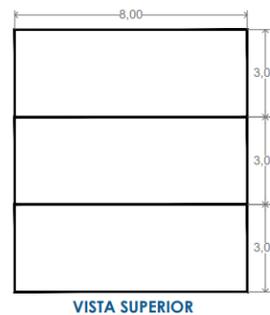
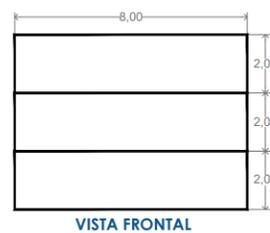
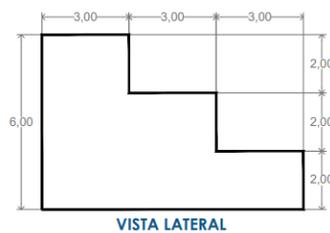


Practicando

I. En la siguiente figura identifica las vistas de una proyección isométrica.



2. En el siguiente recuadro realiza la proyección Isométrica de la figura dadas las vistas lateral, superior y frontal, considera que las medidas están en centímetros.







Autoevaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Soy capaz de identificar las vistas en proyección isométrica.		
Comprendo las aplicaciones de las proyecciones isométricas.		
Entiendo el concepto, características y utilidad de las proyecciones isométricas.		
Soy capaz de realizar dibujos en proyección isométrica.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Arturo geometría (2015). Ovalo isométrico. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=k->
- Dibujo Técnico ALVAN (2016). Dibujos en proyección isométrica. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7o2QseoKGpA>

Referencias

- Rodríguez de Abajo, F. Javier (2004) Tratado de Perspectiva, Proyección Isométrica, recuperado de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecci%C3%B3n_isom%C3%A9trica

(consultado el 23 de Enero de 2022).

- Josegrass27 (2012) Dibujo isométrico y perspectiva isométrica, recuperado de: <http://josegrass27.blogspot.com/2012/10/dibujo-isometrico-y-perspectiva.html> (consultado 23 de Enero de 2022).
- Manuel Morocho A. Myriam Naula B. (2018) Ejercicios de dibujo técnico, recuperado de: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-19-133614-71%20Libro%20Ejercicios%20de%20Dibujo%20Tecnico.pdf> (consultado el 23 de Enero de 2022).
- Educaguia (s.f.) Ejercicios de Perspectiva, Dibujo Técnico II, recuperado de: <http://mijas.com/dibujotec/conica/Ejercicios%20resueltos.pdf> (consultado el 23 de Enero de 2022).
- López Herrero Andrés Carlos, (2009) Isométricos, Dibujo Técnico, recuperado de: <https://laverdaderamagnitud.files.wordpress.com/2009/08/dibujo-isometrico.pdf> (consultado 23 de Enero de 2022).
- López Herrero Andrés Carlos, (2010) Ejercicios de Perspectiva Isométrica, Nivel I, Dibujo Técnico, recuperado de: <https://laverdaderamagnitud.files.wordpress.com/2010/04/vistas-isometrica-nivel-elemental1.pdf> (consultado el 23 de Enero de 2022).
- López Herrero Andrés Carlos, (2009) Sistema Diédrico, Ejercicios de Vistas, Nivel Elemental, Dibujo Técnico, recuperado de: <https://laverdaderamagnitud.files.wordpress.com/2009/08/vistas-nivel-elemental.pdf> (consultado el 23 de Enero de 2022).
- Gallardo Maya Cipriano (s.f.) Proyecciones, Proyección Isométrica, recuperado de: <https://sites.google.com/site/cecytedibujotecnico/proyecciones#TOC-Proyeccion-Isometrica> (consultado el 23 de Enero de 2022).
- David Nieto, (s.f.) La Perspectiva Isométrica en Diseño Gráfico, recuperado de: <https://www.deividart.com/blog/la-perspectiva-isometrica-en-diseno-grafico/> (consultado el 23 de Enero de 2022).
- Montajes Soluciones Ingeniería, (2021) ¿Qué es un Isométrico? Recuperado de: <https://www.ms-ingenieria.com.mx/capacitacion-y-normativas/que-es-un-isometrico/> (consultado el 23 de Enero de 2022).
- Servicio Nacional De Aprendizaje (SENA), (1990), Dibujo Técnico, Dibujo Isométrico, recuperado de: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5752/dibujo_isometrico_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y (consultado el 23 de Enero de 2022).
- Larapedia, (s.f.), Dibujo Técnico Básico, recuperado de:



[https://www.larapedia.com/ingenieria_y_tecnologia/dibujo tecnico basico.html](https://www.larapedia.com/ingenieria_y_tecnologia/dibujo_tecnico_basico.html) (consultado el 23 de Enero de 2022).

Imágenes tomadas de:

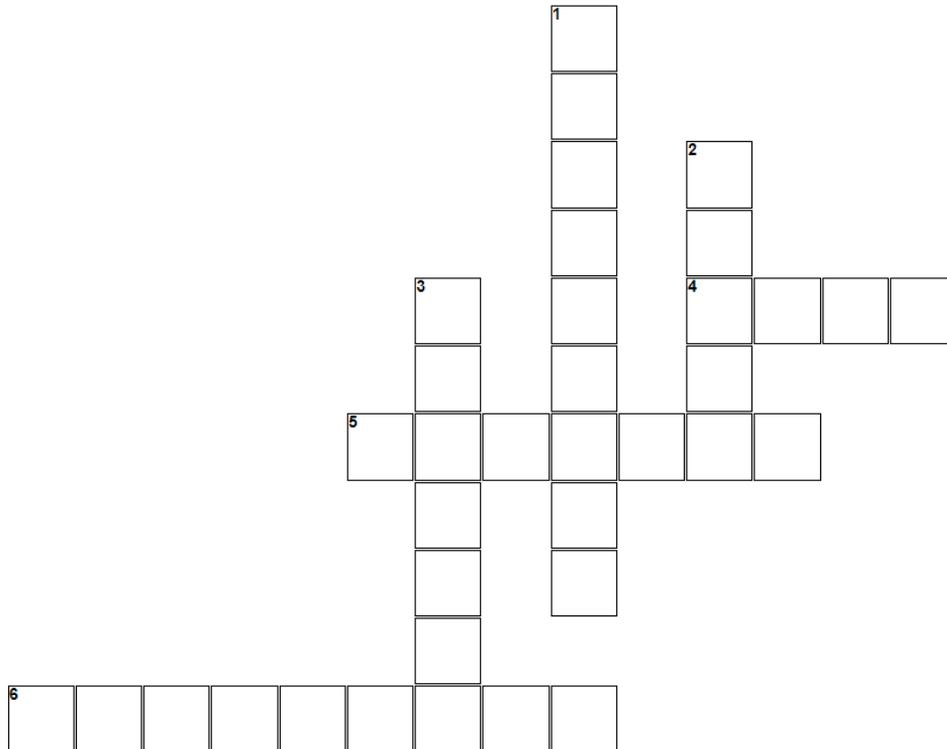
- EJERCICIOS DE DIBUJO TECNICO, Manuel Morocho A. y Myriam Naula B. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. AÑO 2018.
 - Creación propia.
- 

Lección 12. Proyecciones Ortogonales



Explorando

Resuelve el siguiente crucigrama, encontrando la palabra que defina a cada uno de los conceptos.



Verticales

1. Sistema de proyección que se caracteriza por dibujar cada una de sus vistas en una dimensión sobre el papel.
2. Así se le llama también a cada una de las caras que tiene un objeto.
3. Es una de las clasificaciones del sistema ortogonal y se utiliza principalmente en el continente Europeo.

Horizontales

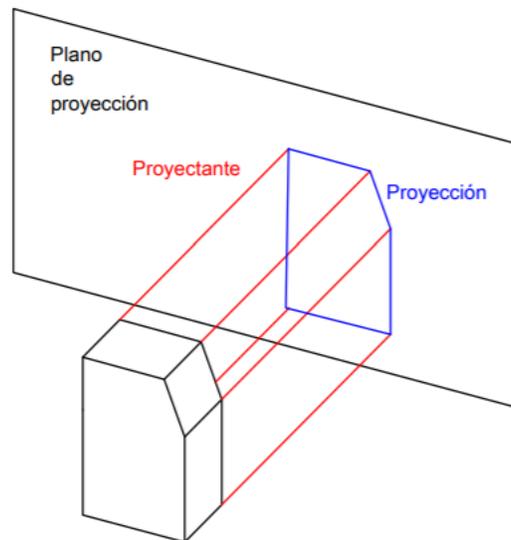
4. Es el número total de vistas que tiene un objeto.
5. Es la vista en la que se plasman el mayor número de detalles de la pieza.
6. Es una de las clasificaciones del sistema ortogonal y se utiliza principalmente en el continente Americano.



Proyecciones Ortogonales

Todo objeto que visualizamos cuenta con seis vistas (frontal, posterior, superior, inferior, lateral izquierda y lateral derecha), dichas caras permiten una mejor comprensión del producto a realizar, por eso que es necesario plasmarlas en papel o software antes de fabricar cualquier pieza, para esto se cuenta con el sistema de proyección ortogonal que es la base para la producción en la industria.

La proyección ortogonal es un sistema de representación en dibujo en el que se define la forma y dimensión de cada una de las vistas del objeto en donde se proyectan de manera perpendicular los puntos principales en un plano de proyección; es decir, la proyección ortogonal de una pieza que tenemos en físico se genera a partir de la sombra del objeto de cada una de sus caras o vistas sobre el plano de proyección.



Adaptado de Tema 11 Proyecciones ortogonales según la clasificación del sistema americano Mercado, L. (2010). Dibujo Técnico I (2da. Edición). Página 111. México: Editorial Trillas.

Podemos encontrar dos clasificaciones de la proyección ortogonal: según la clasificación del sistema americano y según la clasificación del sistema europeo, resultando en el continente Americano más utilizada la primera.

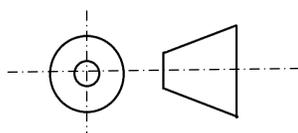
Para el trazo de cada una de las vistas del objeto en sistema ortogonal es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

1. Seleccionar la vista que será la frontal, se recomienda que sea aquella que tenga más detalles o información sobre la pieza.
2. Plasmar las vistas de acuerdo al orden del sistema de proyección ortogonal a utilizar (americano o europeo), así como su símbolo.

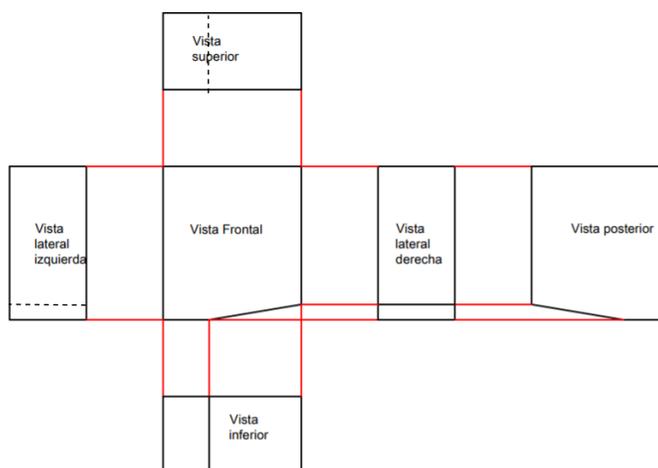
3. Alinear todas las vistas tomando como referencia la vista frontal y mantener las dimensiones correctas, de tal manera que si armamos esa pieza embonen todas sus caras.
4. Trazar todos los detalles de las caras del objeto haciendo uso de líneas visibles (se utiliza la línea continua gruesa para representar todas las aristas visibles del objeto), ocultas (se utiliza la línea segmentada para representar contornos que hay en la pieza pero que no se observan en la cara que se representa del objeto) y de eje (se utiliza la línea en cadena para representar simetría).

Sistema Ortogonal según la clasificación del sistema americano

Cuando se traza una proyección ortogonal según la clasificación del sistema americano es necesario realizar el siguiente símbolo en el apartado de datos.

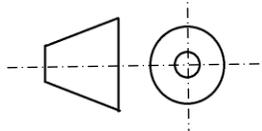


Las caras o vistas se ubican y denominan de la siguiente manera en este sistema:

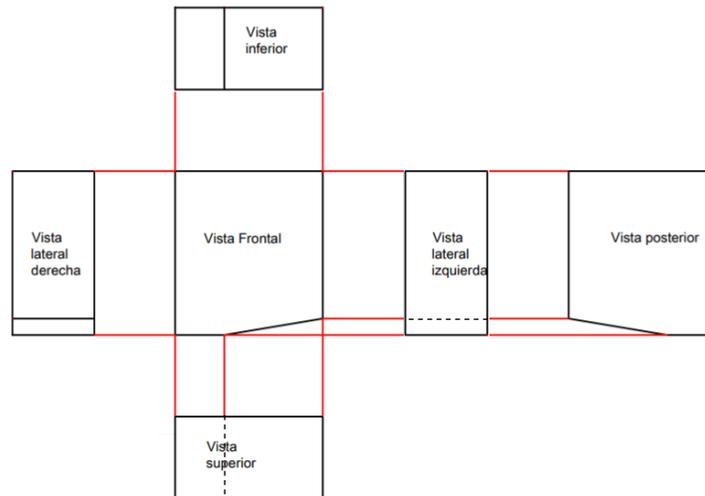


Sistema Ortogonal según la clasificación del sistema europeo

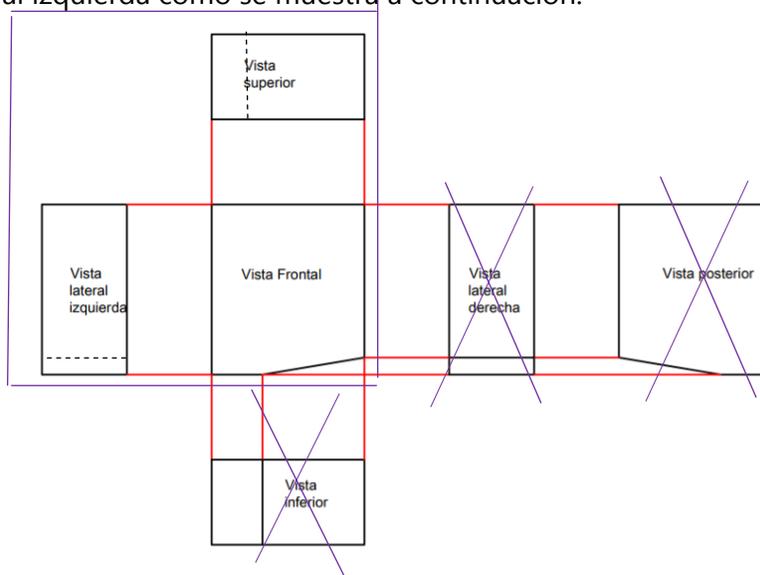
En el sistema europeo las vistas se obtienen igual que en el sistema americano, la única diferencia que existe entre ambas es la posición en la que se ubican las caras, cuando se trabaja en el sistema europeo se realiza este otro símbolo en el apartado de datos.



Y las caras o vistas se ubican de la siguiente manera en el dibujo:



En ambas clasificaciones del sistema ortogonal es necesario que se realice el trazo solo de aquellas vistas que son relevantes; es decir, eliminar las que se repiten; en el sistema americano solo se dibujan la vista frontal, superior y lateral izquierda, en caso de que la vista inferior, posterior y lateral derecha tengan las mismas características que la frontal, superior y lateral izquierda como se muestra a continuación:



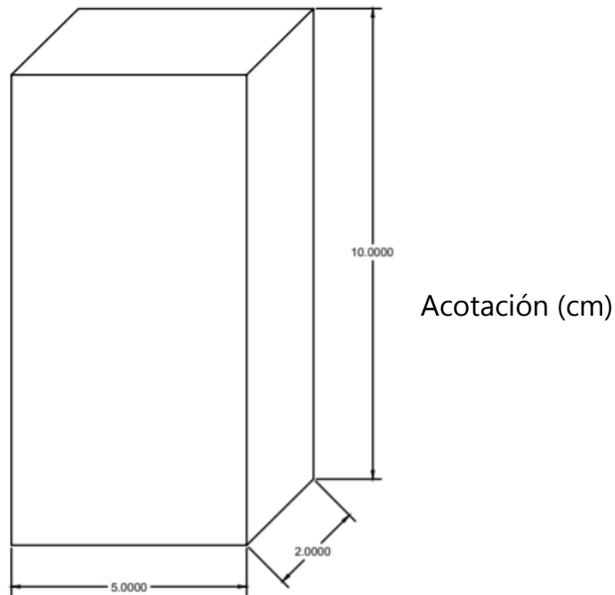
Mientras que en el sistema ortogonal europeo las vistas que se deben dibujar en caso de que se sean iguales a sus vistas opuestas son: frontal, inferior y lateral derecha.

Pasos a seguir para el trazo de un objeto en proyección ortogonal según la clasificación del sistema Americano

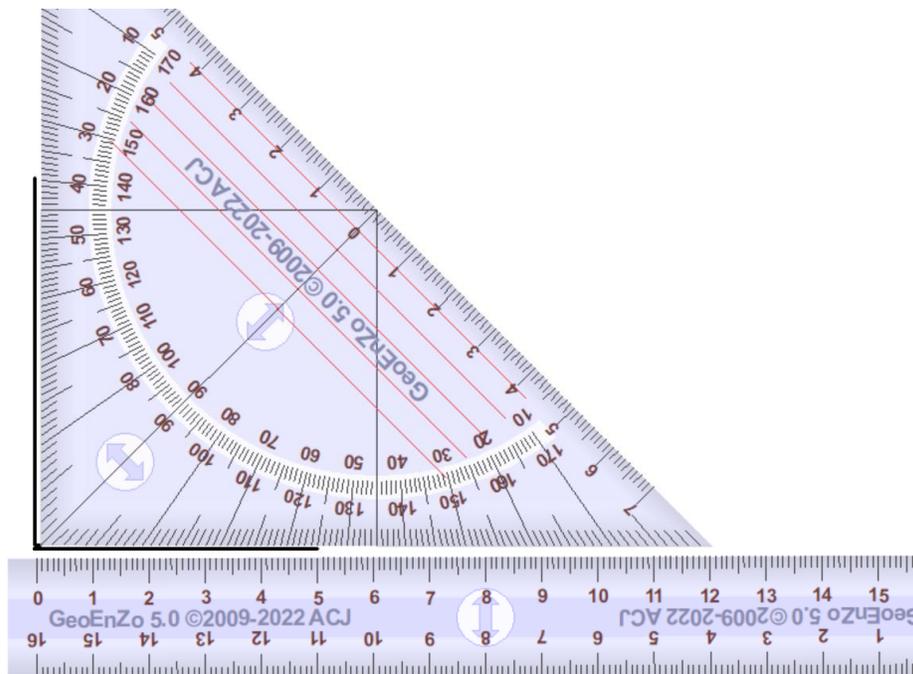
Los pasos que se van a mostrar a continuación son los mismos que se utilizan para el trazo de un objeto en proyección ortogonal según la clasificación del sistema Europeo, trazando claro está las vistas en el orden que en ella se muestran.

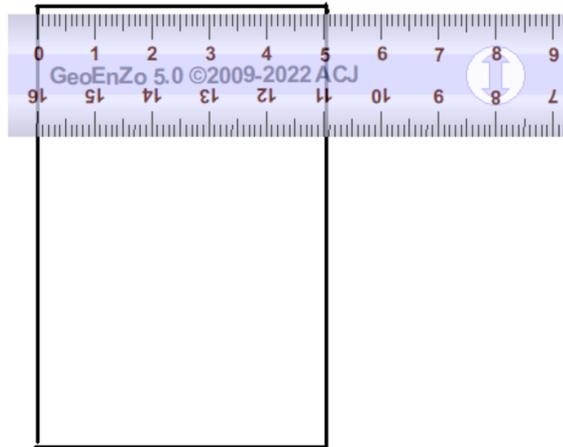
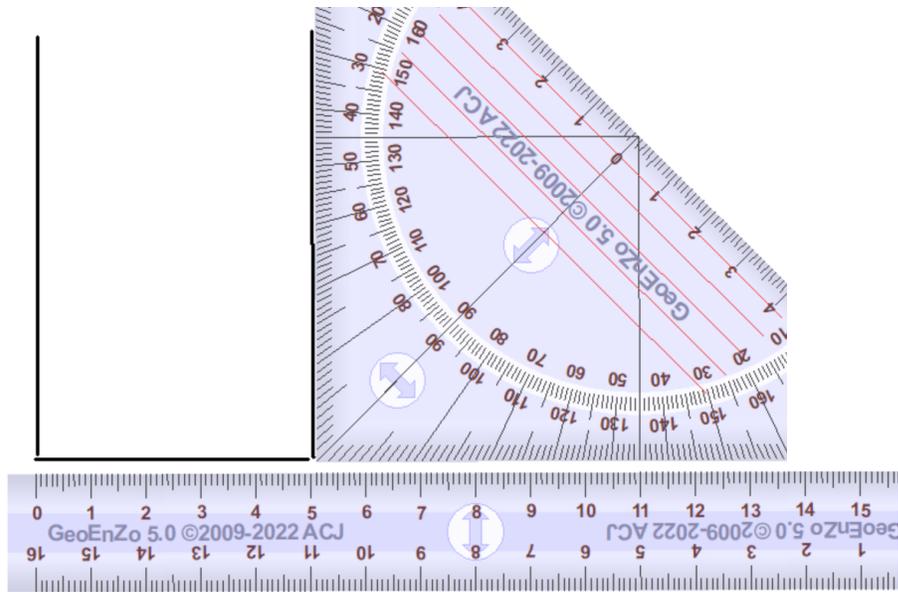
Tomando como referencia las características de la proyección ortogonal según la clasificación del sistema Americano y las reglas para no repetir las vistas duplicadas, así

como un prisma rectangular con las medidas 5cm x 10 cm x 2cm como se muestra en la siguiente imagen, sigue los siguientes pasos:

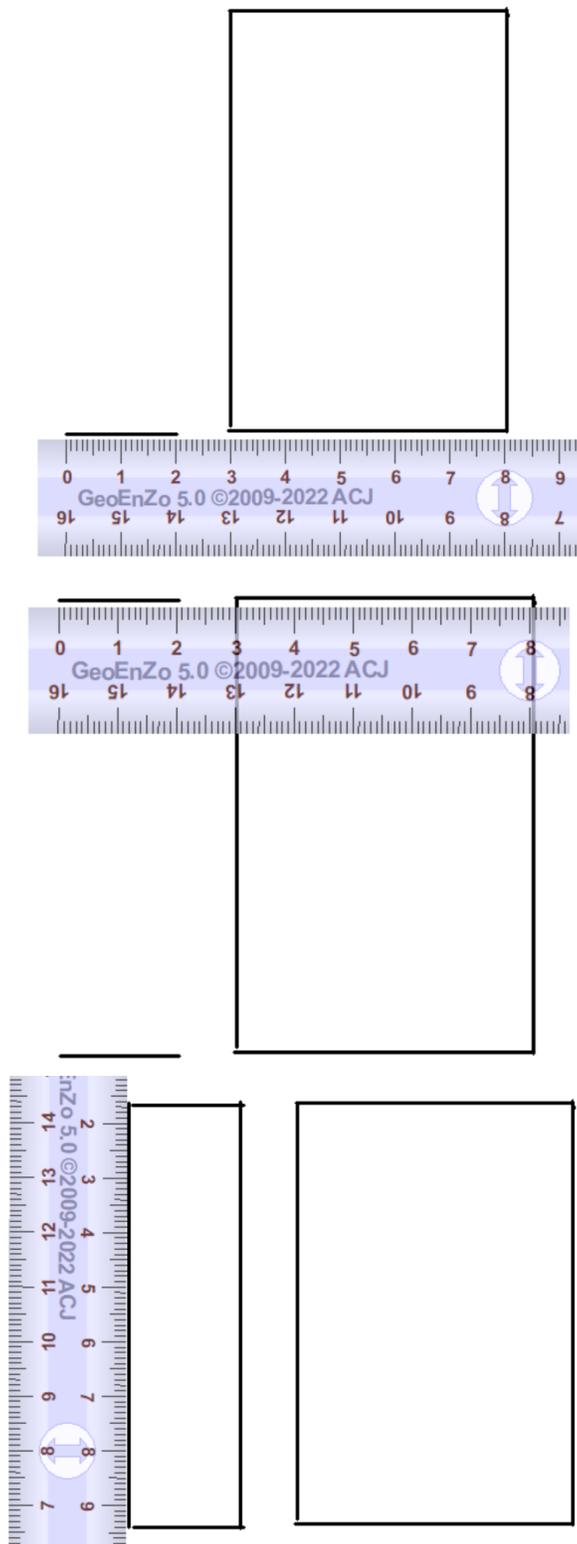


1. Trazar la vista frontal de la figura que será la que tiene mayor cantidad de detalles, en este caso tomaremos como vista frontal la que tiene como medidas 5 cm x 10 cm, esta vista es la que se tomará como referencia para ubicar en el plano de dibujo el resto de las vistas.

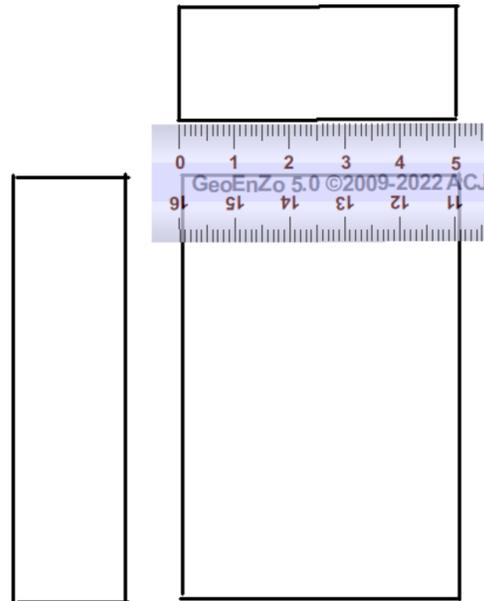
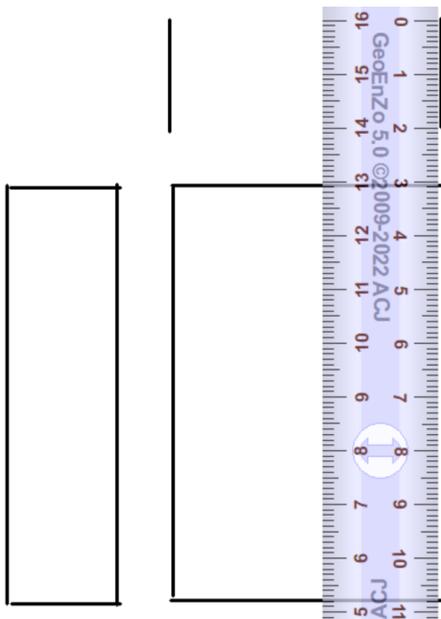




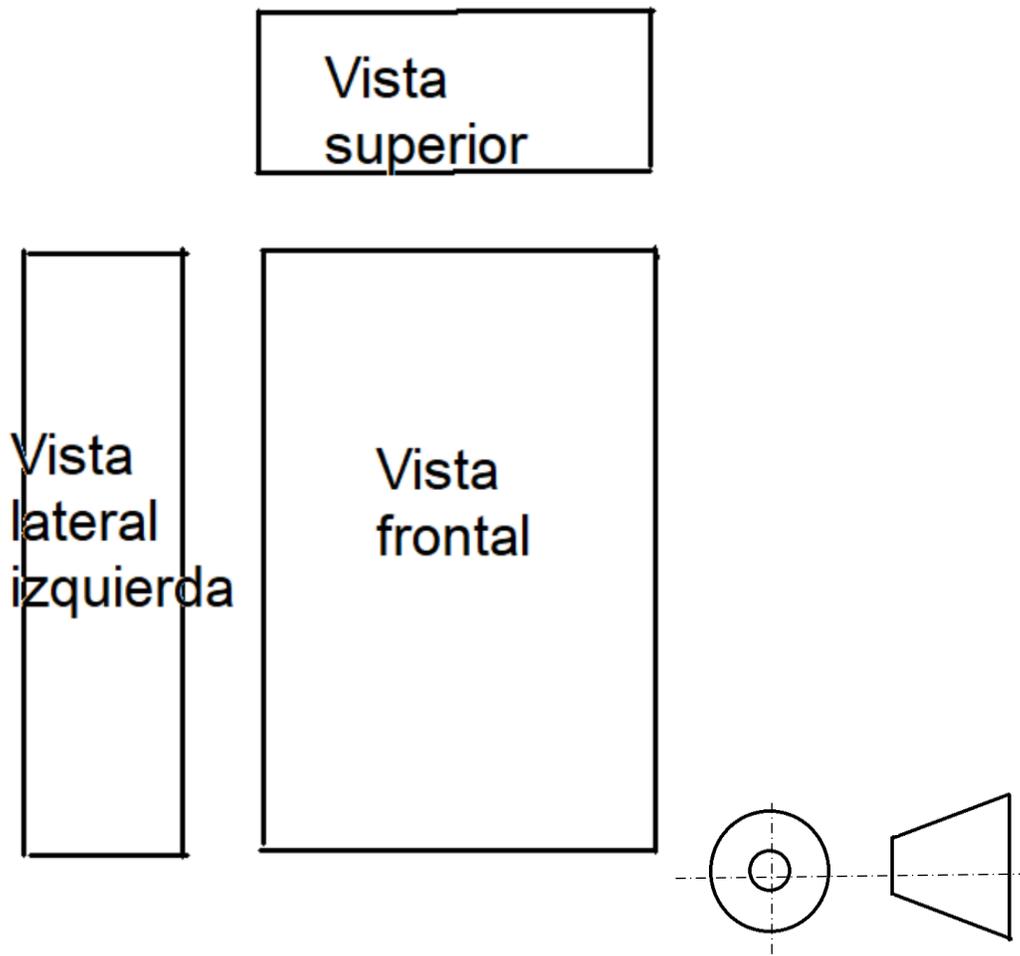
2. Trazar la vista lateral izquierda que será la que tiene las medidas 2 cm x 10 cm, debe estar alineada a la vista frontal, dejar de 0.5cm a 1 cm de separación entre las vistas.



3. Se verifica si la vista lateral derecha es igual a la vista lateral izquierda y si tiene las mismas características se omite su trazo en el plano de dibujo como en este caso.
4. Se traza la vista superior que en este caso es la que tiene las medidas 5 cm x 2 cm, se debe trazar alineada a la vista frontal.



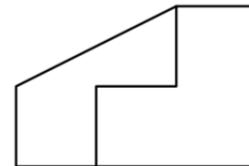
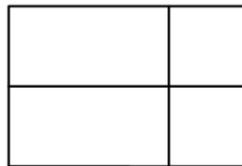
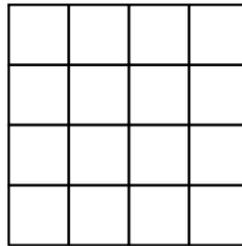
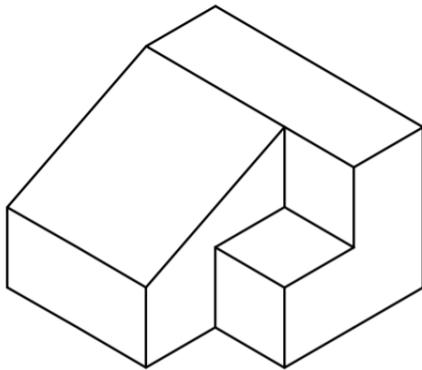
5. Se verifica si la superior es igual a la vista inferior y si tiene las mismas características se omite su trazo en el plano de dibujo como en este caso.
6. Para finaliza se coloca el nombre de las vistas y se dibuja el símbolo que representa la proyección ortogonal según la clasificación del sistema Americano.





Practicando

Observa las siguientes figuras y dibuja en proyección ortogonal la vista que hace falta. Posteriormente, ilumina con color amarillo la vista frontal, con verde la vista superior y de azul la vista lateral.





Autoevaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Sé qué es una proyección ortogonal.		
Entiendo la diferencia de proyección ortogonal americana y europea.		
Conozco el orden en que deben de trazar las vistas de cada clasificación del sistema ortogonal.		
Tengo conocimiento del tipo de línea a utilizar para plasmar cada detalle de las vistas (aristas visibles, ocultas y ejes).		
Soy capaz de realizar una figura en proyección ortogonal.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- TuBoceto (2018). Proyección ortogonal. Disponible en: <https://youtu.be/0FyPtyVsFJk>
- Juan Marcel Francia (2020). Proyecciones Ortogonales - Dibujo técnico. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Nv4oCGoRJcY>
- TuBoceto (2018). Proyección ortogonal. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=0FyPtyVsFJk>



Referencias

- Luna, J. (2012). *Curso integral de dibujo técnico* (4ta. Edición). Editorial Trillas.
- Mercado, L. (2009). *Dibujo Técnico 1* (2da. Edición). Editorial Trillas.
- Mercado, L. (2009). *Dibujo Técnico 2* (2da. Edición). Editorial Trillas.



Imágenes elaboradas en:

- <https://www.educima.com/crosswordgenerator.php>
- <https://web.autocad.com/login>
- <http://geoenzo.com/geoenzo/geoenzo.htm>

Lección 13. Dibujo Asistido por Computadora (AUTOCAD)



Con líneas de colores relaciona las siguientes herramientas asistidas por computadora con su definición, ícono y nombre respectivamente.

Permite modificar imágenes y fotografías en formato digital. Es una herramienta mundialmente reconocida por su versatilidad en la edición de imágenes.



Paint

Es un software creado para dibujar, ilustrar y crear obras de arte por medio de computadoras. Es ampliamente utilizado por diseñadores gráficos e ilustradores profesionales.



Illustrator

Se utiliza para crear diferentes dibujos, modificar fotos, e imágenes en Windows.



AutoCAD

Es un software de diseño asistido por computadora (CAD) utilizado principalmente por arquitectos e ingenieros para crear dibujos precisos en 2D y 3D.



Photoshop



¿Qué es el dibujo asistido por computadora?

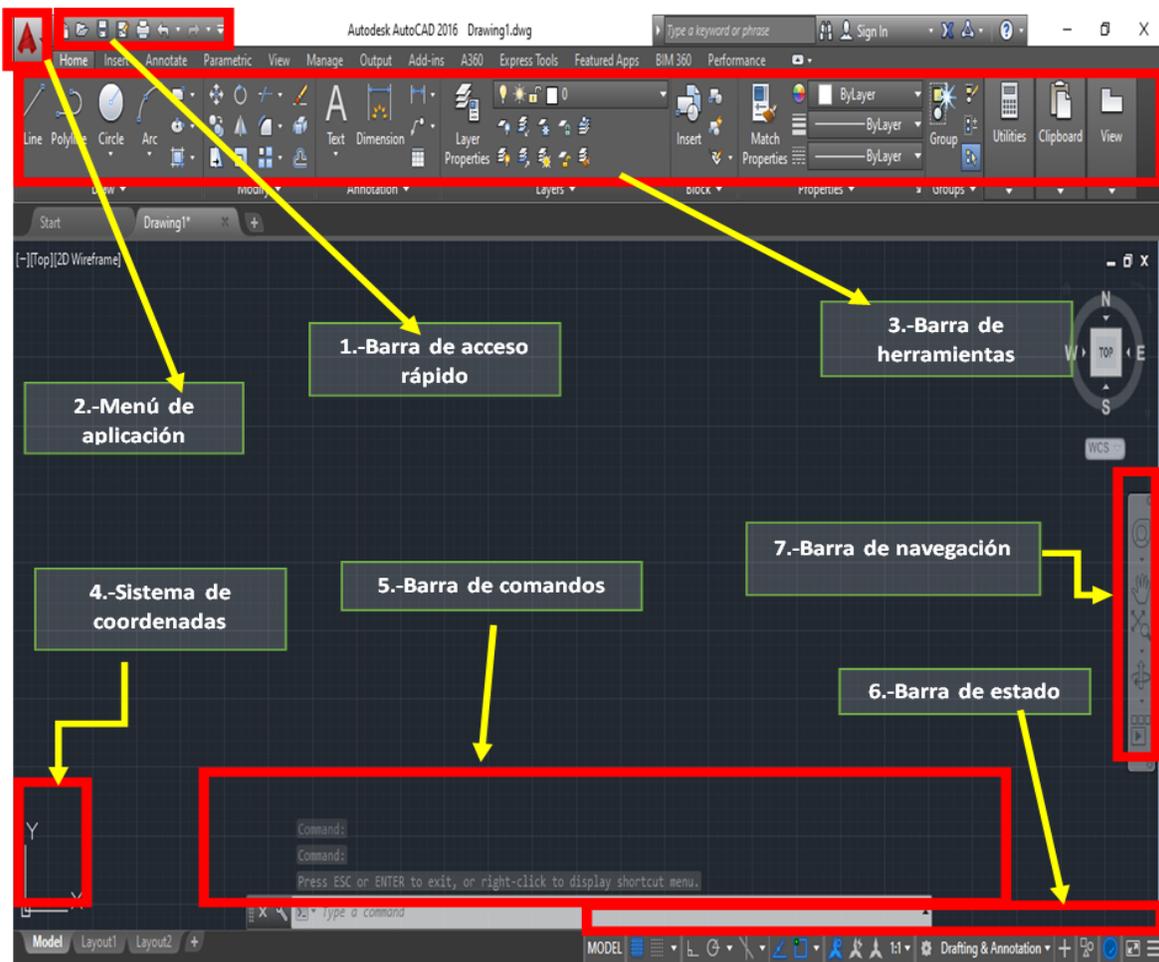
El dibujo asistido por computadora conocido por sus siglas en inglés (Computer Aided Design), hace referencia a las representaciones gráficas mediante un medio digital como es la computadora o un dispositivo móvil. Actualmente existen muchos programas que ofrecen herramientas según su campo de aplicación. Una de las herramientas más completas para el ámbito de la ingeniería es el AutoCAD. Esta herramienta destaca de las demás del mercado debido a su tiempo en existencia y su constante evolución.

¿Qué es AutoCAD?

El sitio web 3dnatives (2021) explica que el diseño AutoCAD se enfoca en la creación y edición profesional de elementos geométricos en 2D y 3D con sólidos, superficies y objetos. Actualmente es uno de los softwares más reconocidos mundialmente debido a la gran versatilidad que posee; es utilizado por arquitectos, ingenieros y diseñadores industriales, entre otros. Este software es desarrollado y comercializado por la compañía Autodesk, enfocada principalmente en diseño 3D, ingeniería y software de entretenimiento. Esta compañía fundada en 1982 se dedica a la distribución de softwares para las industrias de manufacturas, construcción y medios digitales.

Para poder abordar el uso de este software se procederá a explicar las partes que lo componen, así como sus principales herramientas, todo esto con la finalidad que cuando lo ocupemos para realizar prácticas, ya sea en el bachillerato o posteriormente en la universidad, contemos con los fundamentos básicos necesarios para poder utilizar la herramienta de una forma óptima y eficaz.

La versión con la que trabajaremos es AutoCAD 2016 debido a que las características de instalación no son tan exigentes como las versiones más actuales del programa, además de utilizar una versión en inglés, derivado que es la que predomina a nivel mundial.



Interfaz de AutoCAD 2016

Conociendo la interfaz

1. Barra de acceso rápido. - Aquí se encuentran las herramientas básicas de primera mano como son el guardar el archivo, deshacer, rehacer, imprimir, abrir un archivo.
2. Menú de aplicación. - Permite acceder a las propiedades del documento, abrir, importar, exportar, observar archivos recientes, así como publicarlos en distintos formatos.
3. Barra de herramientas. – Contiene todas las herramientas para realizar los dibujos en 2D y 3D (línea, polilínea, círculo, arco) según sea el caso, así como las acotaciones, las capas y propiedades de AutoCAD.
4. Sistema de coordenadas. - Utiliza un sistema de coordenadas cartesianas con los tres ejes, X, Y y Z, para determinar la ubicación de los puntos en el espacio bi y tridimensionales.
5. Barra de comandos. – Sirve para trabajar con comandos que se encuentran preprogramados dentro de la aplicación. Nos permiten realizar acciones de manera más sencilla siempre y cuando conozcamos el comando específico para la tarea que se quiere realizar.

6. Barra de estado. - Proporciona acceso rápido a las herramientas que afectan al entorno de dibujo. Muestra las coordenadas de la posición del cursor, las rejillas, las referencias, la escala, así como el cambio de espacio de trabajo entre entornos de dibujo y anotación y 3D básicos.
7. Barra de navegación. - Sirve para seleccionar las herramientas de visualización de mayor uso: ruedas de navegación, zoom, encuadre.

Dibujo en AutoCAD por coordenadas

En AutoCAD existen varios tipos de coordenadas cada punto de las unidades de AutoCAD se puede identificar por sus coordenadas X, Y, Z, para dibujo en 2D, la coordenada Z no se utiliza; el sistema de coordenadas se denomina en AutoCAD como el World c Coordinar sistema, o WCS.

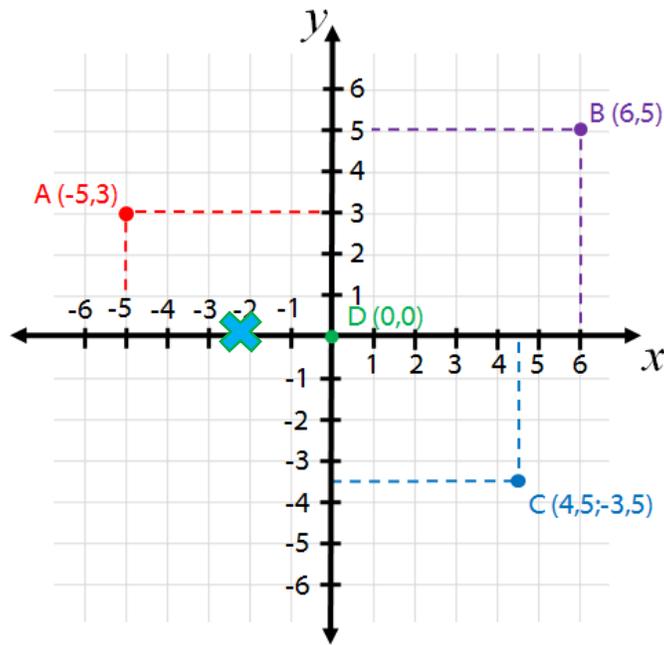
La forma más directa de ingresar puntos con precisión es escribir números con el teclado directamente. AutoCAD utiliza estos formatos de coordenadas con el teclado:

Coordenadas cartesianas absolutas (X, Y), primero la coordenada en X y luego la coordenada en Y, por ejemplo: 10,20

Coordenadas relativas X, Y en la forma @ X, Y (por ejemplo, @ 4,6): Define un nuevo punto que está X unidades horizontalmente e Y unidades verticalmente parte del punto anterior para crear líneas sucesivas.

Coordenadas polares relativas en la forma @ distancia < ángulo (por ejemplo, @ 10 <90): define un nuevo punto que está a las unidades de distancia desde el punto actual en el ángulo especificado desde el origen.

Nosotros trabajaremos con las coordenadas relativas para entender mejor el uso del software AutoCAD 2016, para ello debemos tomar en cuenta lo siguiente. El sistema de coordenadas parte de la premisa del desplazamiento utilizando como referencia el plano cartesiano; si quiero moverme 4 unidades hacia la derecha, mi coordenada sería (4,0), mientras que, si quiero ubicarme en el punto B, mi coordenada sería (6,5); si quisiera un desplazamiento horizontal hacia la izquierda, mi coordenada sería negativa, tal y como nos muestra el punto A.



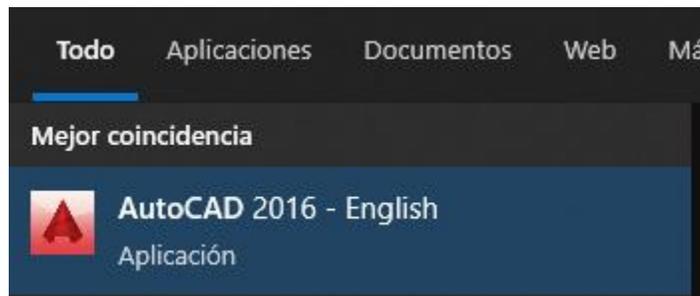
Plano cartesiano

Para poder abordar el tema de dibujo asistido por computadora, se explica en el siguiente apartado como podríamos trabajar si tuviéramos un equipo de cómputo a la mano, pero los ejercicios los podremos realizar aún y no tengamos una computadora, para ello es necesario leer con atención cada uno de los apartados mencionados a continuación. En caso de no contar con una computadora se recomienda dirigirse directamente al tema **“practicando con coordenadas relativas”**

Configurar área de trabajo en AutoCAD 2016

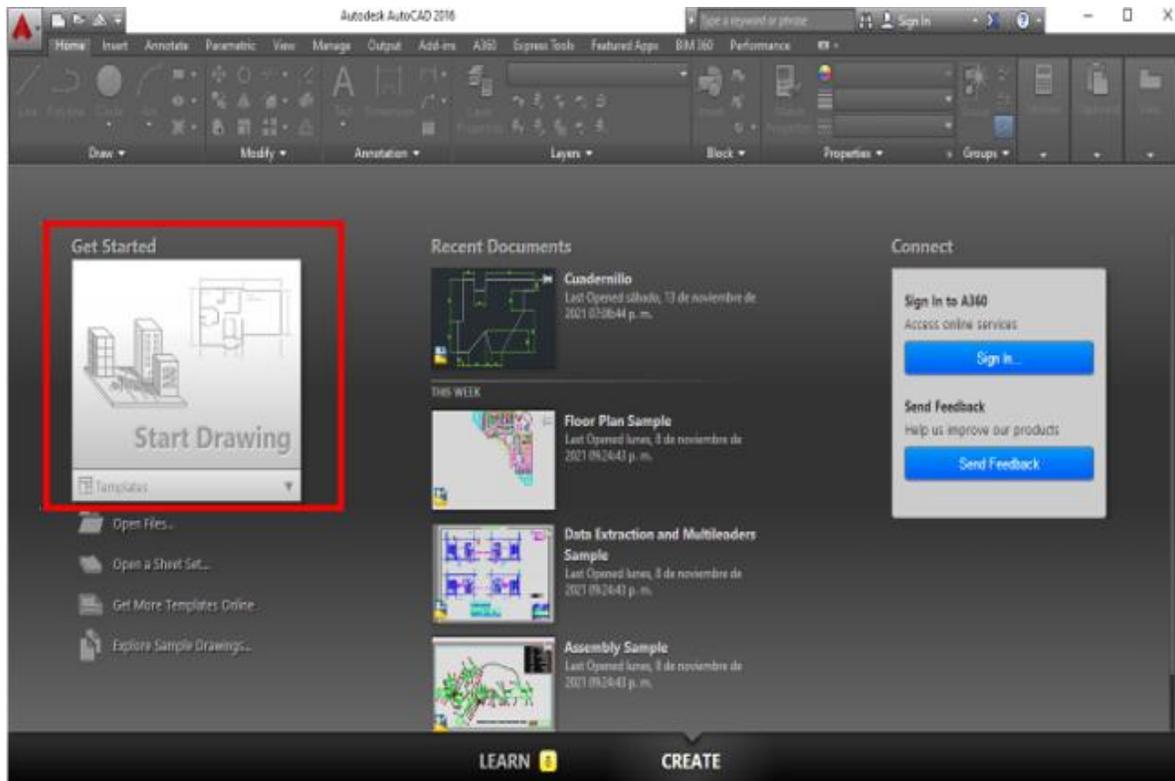
Para poder realizar un dibujo en nuestra área de trabajo lo primero que tenemos que hacer delimitar nuestro espacio. Para ello realizaremos las siguientes configuraciones

1. Abrir AutoCAD en nuestra computadora.

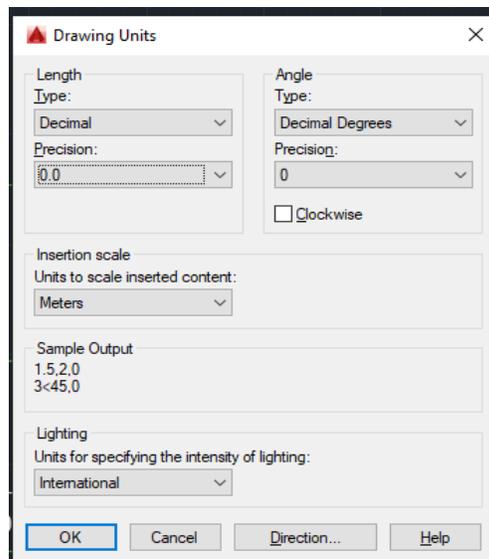


Icono de AutoCAD 2016

2. Seleccionar un dibujo en blanco.



Pantalla inicial de AutoCAD 2016



Barra de unidades

3. **Configurar las unidades.** En la barra de comandos escribiremos UN (unidades en español).

Seleccionaremos en unidades a escalar, metros o centímetros según nuestra preferencia, en este caso lo dejaremos en metros y se modificará la precisión a 0,0 unidades.

4. **Establecer Límites.** – Teclear en la barra de comandos la palabra LIMITS (LIMITES en español), procederemos a colocar nuestros límites de inicio en la coordenada 0,0 y teclear el botón de enter o intro.

```
Command: LIMITS
Reset Model space limits:
LIMITS Specify lower left corner or [ON OFF] <0.0000,0.0000>: 0,0
```

Comando límites esquina izquierda

Después nos solicita el límite superior, es decir los valores de referencia máximos en nuestra área de trabajo. Para este ejercicio serán de 120,180 y teclear el botón de enter o intro.

```
Command: LIMITS
Reset Model space limits:
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: 0,0
LIMITS Specify upper right corner <120.0000,10.0000>: 120,180
```

Comando límites esquina derecha.

5. **Establecer zoom.** – Teclear en la barra de comandos la palabra ZOOM procederemos a escribir la palabra Extents (extender en español) y teclear el botón de enter o intro. Esto con la finalidad de colocar un acercamiento al espacio de trabajo delimitado en el paso anterior.

```
Command: ZOOM
Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or
ZOOM [All Center Dynamic Extents Previous Scale Window Object] <real time>:
```

Comando zoom

6. **Modificar la malla de fondo.** – Teclear en la barra de comandos la palabra GRID (REJILLA en español) y escribir 1, por defecto el valor es (0.5) y teclear el botón de enter o intro.

```
Command: GRID
GRID Specify grid spacing(X) or [ON OFF Snap Major aDaptive Limits Follow Aspect] <10.0000>: 1
```

Comando grid

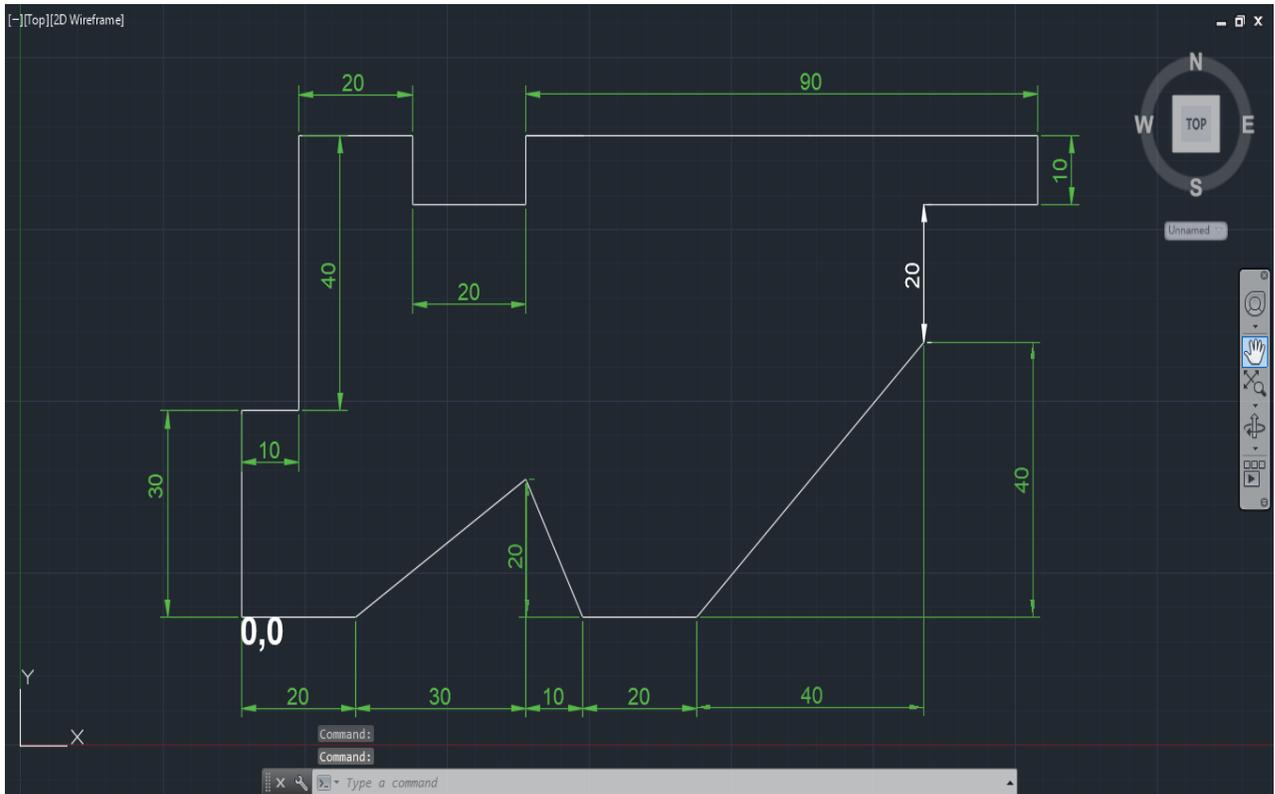
Practicando con coordenadas relativas.

Una vez configurado el espacio de trabajo procederemos a utilizar la herramienta LINE para realizar el siguiente ejercicio. Para ello utilizaremos coordenadas relativas recordando lo siguiente:

- Se debe escribir primero el símbolo de @
- Después se coloca el desplazamiento en X, si es positivo el valor se mueve a la derecha, si es negativo a la izquierda.

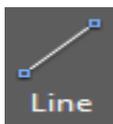
- Después se coloca el desplazamiento en Y, si es positivo el valor se mueve a la arriba, si es negativo a la abajo.

El dibujo que realizaremos será el siguiente, con sus respectivas medidas.

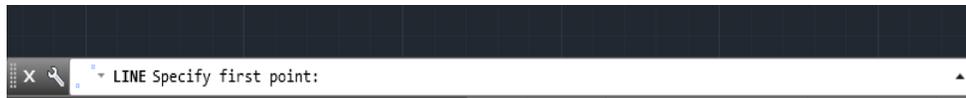


Ejemplo 1

Paso 1.- Para el siguiente ejemplo utilizaremos la herramienta Line, cuya función es hacer líneas en AutoCAD, una vez seleccionado nos solicita donde queremos empezar la línea, colocando como valor 0,0.



Herramienta línea.

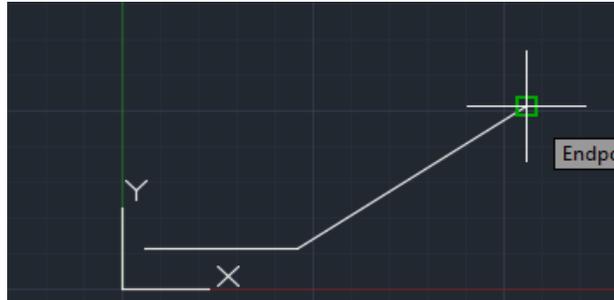


Comando línea

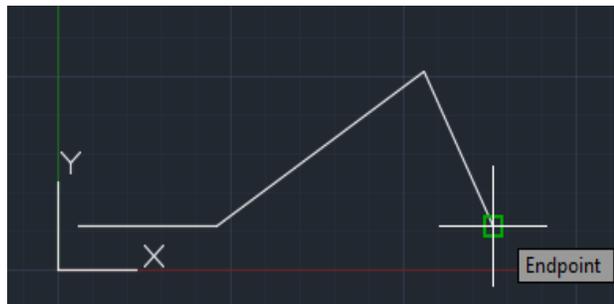
Paso 2.- Escribir el primer punto, si observamos el dibujo el desplazamiento de 20 unidades en X y 0 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @20,0 y tecleamos enter, inmediatamente nos solicita el siguiente punto.



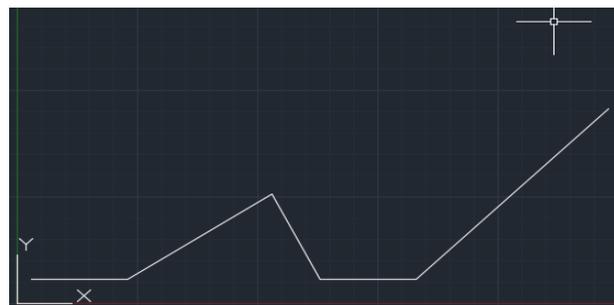
Paso 3.- El siguiente desplazamiento de 30 unidades en X y 20 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @30,20 y tecleamos enter.



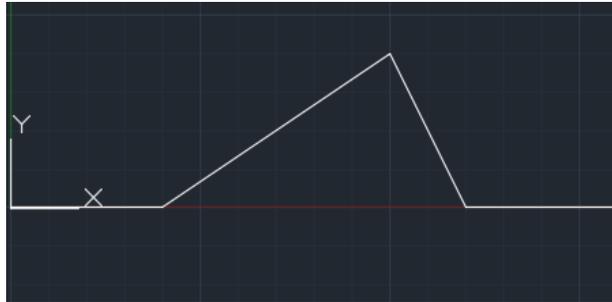
Paso 4.- El siguiente desplazamiento de 10 unidades en X y -20 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @10,-20 y tecleamos enter.



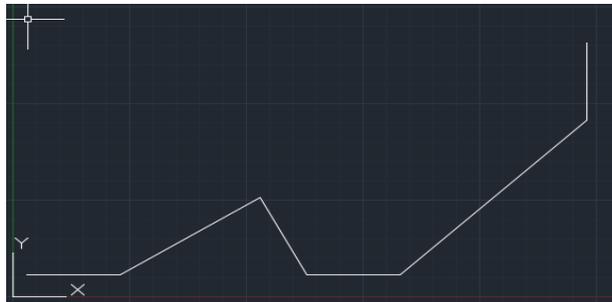
Paso 5- El siguiente desplazamiento de 20 unidades en X y 0 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @20,0 y tecleamos enter.



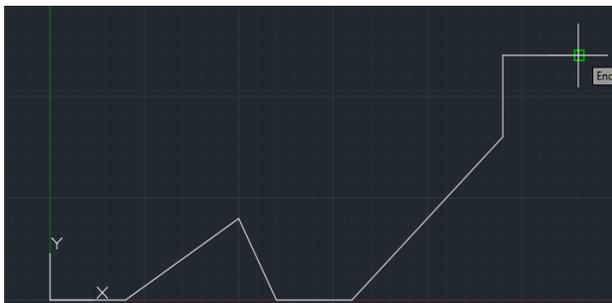
Paso 6- El siguiente desplazamiento de 40 unidades en X y 40 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @40,40 y tecleamos enter.



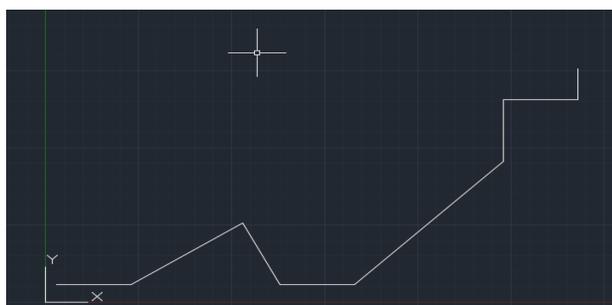
Paso 7- El siguiente desplazamiento de 0 unidades en X y 20 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @0,20, y tecleamos enter.



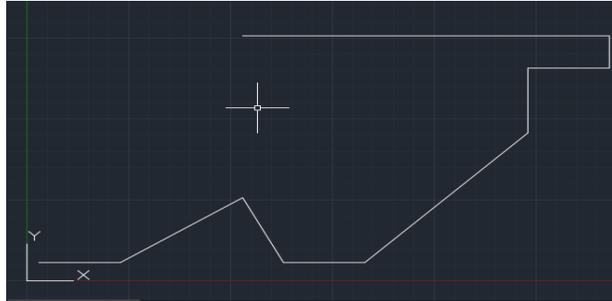
Paso 8- El siguiente desplazamiento de 20 unidades en X y 0 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @20,0 y tecleamos enter.



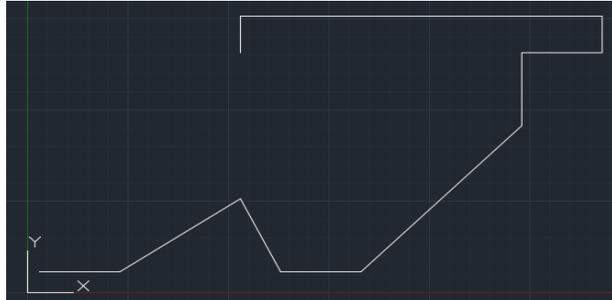
Paso 9- El siguiente desplazamiento de 0 unidades en X y 10 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @0,10 y tecleamos enter.



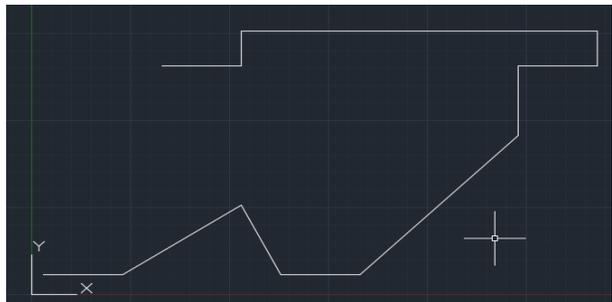
Paso 10- El siguiente desplazamiento de -90 unidades en X y 0 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @-90,0 y tecleamos enter.



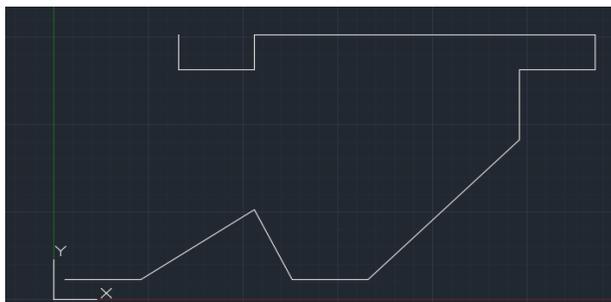
Paso 11- El siguiente desplazamiento de 0 unidades en X y -10 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @0,-10 y tecleamos enter.



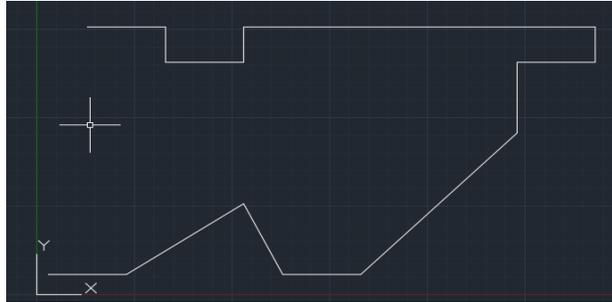
Paso 12- El siguiente desplazamiento de -20 unidades en X y 0 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @-20,0 y tecleamos enter.



Paso 13- El siguiente desplazamiento de 0 unidades en X y 10 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @0,10 y tecleamos enter.



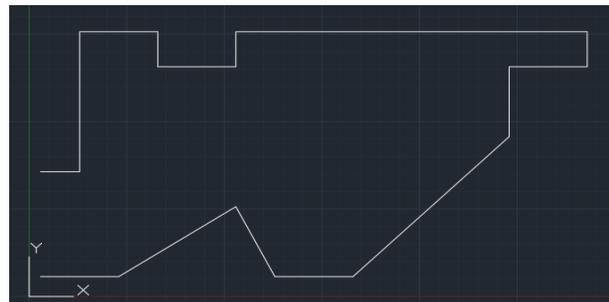
Paso 14- El siguiente desplazamiento de -20 unidades en X y 0 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @-20,0 y tecleamos enter.



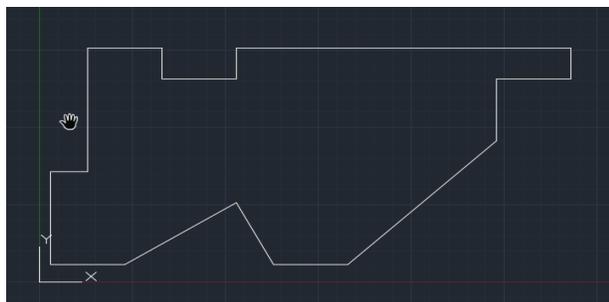
Paso 15- El siguiente desplazamiento de 0 unidades en X y -40 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @0,-40 y tecleamos enter.



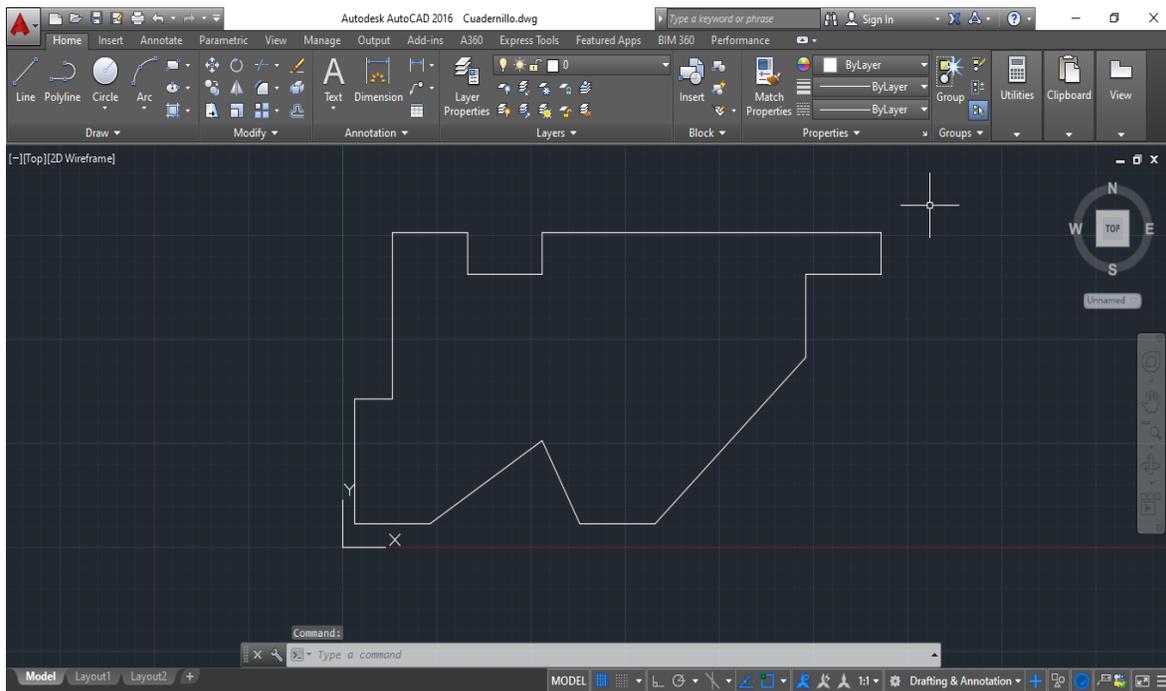
Paso 16- El siguiente desplazamiento de -10 unidades en X y 0 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @-10,0 y tecleamos enter.



Paso 17- El siguiente desplazamiento de 0 unidades en X y -30 en Y, por lo que el comando quedaría de la siguiente forma @0,-30 y tecleamos enter.



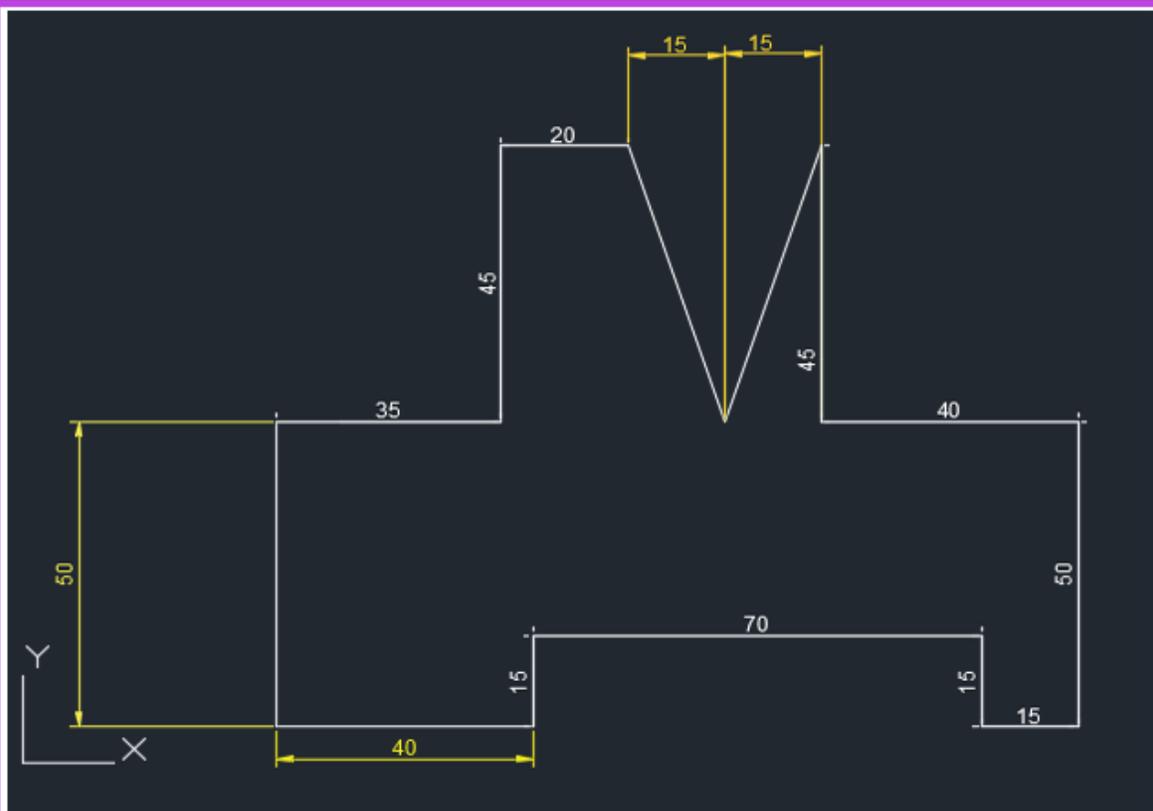
Obteniendo como resultado final el siguiente dibujo:





Practicando

Simula que estás trabajando en una computadora, observa la imagen y anota los comandos que usarías (utilizando coordenadas relativas) para lograr la siguiente figura.



- 1.- Line
- 2.- 0,0
- 3.- _____
- 4.- @0,15
- 5.- _____
- 6.- _____
- 7.- @15,0
- 8.- _____
- 9.- _____

- 11.- @-15,-45
- 12.- _____
- 13.- _____
- 14.- @0,-45
- 15.- _____
- 16.- @0,-50



Autoevaluación

Indicadores	¿Puedo lograrlo?	¿Tengo dudas?
Identifico la utilidad de AutoCAD en los ámbitos laborales y educativos.		
Soy capaz de identificar los tipos de coordenadas en AutoCAD.		
Conozco herramientas básicas en AutoCAD		
Reconozco la interfaz de AutoCAD, así como sus funcionalidades.		
Soy capaz de realizar dibujos con comandos en AutoCAD.		
Puedo configurar un espacio de trabajo para dibujo en 2D.		
En el caso de que hayas respondido "Tengo dudas" en alguno de los indicadores, refiere el tema en que necesitas más asesoría.		



Investigando

Te sugerimos consultar los siguientes recursos para facilitar tu práctica de asesoría académica:

- Luis Alexander Chaparro Laverde. COMO CONFIGURAR AUTOCAD NUEVO DIBUJO UNIDADES, COTAS, CAPAS, DISECTRIZ, TEXTOS [video]. Youtube. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=SHnjIHekWmI&ab_channel=LUISALEXANDERC HAPARROLAVERDE

- Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=ZvBxmeupmvU&ab_channel=CADinblack%28ES%29
- Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=qU6wKayUWsA&ab_channel=UniversitatPolit%C3%A8cnicaVal%C3%A8ncia-UPV

Referencias

- *Introducción a AutoCAD (Coordenadas) - Dibujo Técnico.* (s. f.). Google sites. Recuperado 10 de noviembre de 2021, de <https://sites.google.com/site/cecytedibujotecnico/introduccion-a-autocad>
- *¿Qué es AutoCAD y cuáles son las características del software?* (s. f.). 3Dnatives. Recuperado 25 de noviembre de 2021, de <https://www.3dnatives.com/es/autocad-cuales-caracteristicas-del-software-020420202/>
- M., A. (26 de Noviembre de 2021). *www.3dnatives.com*. Obtenido de *www.3dnatives.com*: <https://www.3dnatives.com/es/autocad-cuales-caracteristicas-del-software-020420202/>

Imágenes:

- Creación propia.