

OBJETO I

OBJETO I

OBJETIVOS DE LA UNIDAD

Aplicar los Sistemas de Representación, Diédrico, Axonométrico y Cónico, para la descripción formal de objetos y otras conFig.uraciones espaciales.

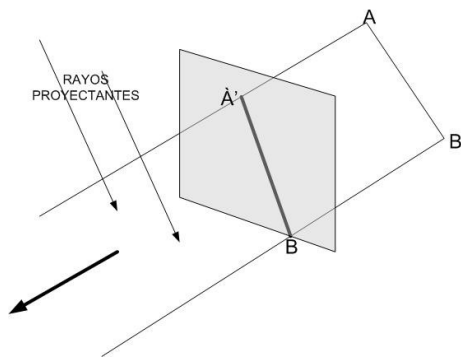
Manejar un repertorio básico de formas codificadas, con el objeto de facilitar la comprensión y análisis formal de objetos, Fig.uras, estructuras o conFig.uraciones.

INTRODUCCION

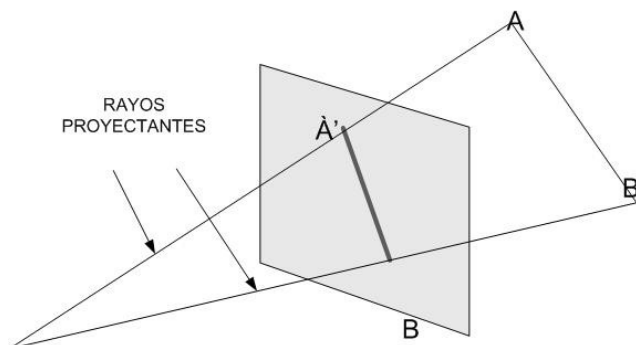
Todos los Sistemas de Representación tienen como objetivo representar sobre una superficie bidimensional, como es una hoja de papel, los objetos que son tridimensionales en el espacio, con este objetivo se han ideado a lo largo de la historia diferentes sistemas de representación, pero todos ellos cumplen una condición fundamental, **la reversibilidad**.

Todos los sistemas, se basan en la proyección de los objetos sobre un plano, que se denomina **plano del cuadro o de proyección**, mediante los denominados **rayos proyectantes**. El número de planos de proyección utilizados, la situación relativa de estos respecto al objeto, así como la **dirección de los rayos proyectantes**, son las características que diferencian a los distintos sistemas de representación.

Los **rayos proyectantes**, son líneas imaginarias, que pasando por los vértices o puntos del objeto, proporcionan en su intersección con el plano del cuadro, la proyección de dicho vértice o punto.

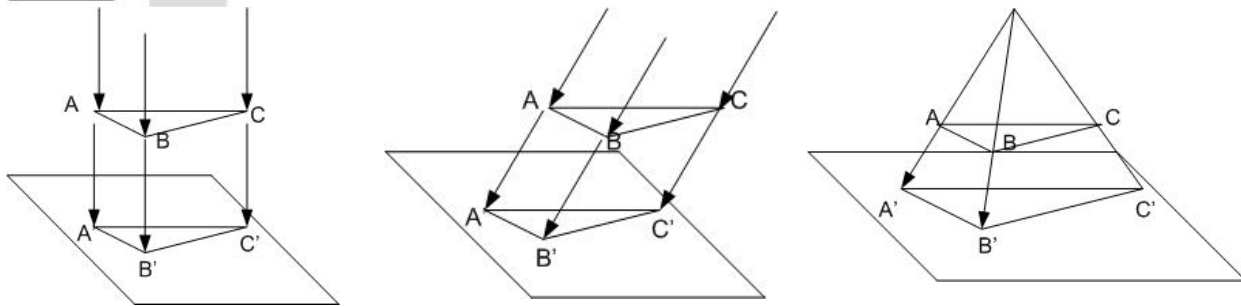


Si el origen de los rayos proyectantes es un punto del infinito, lo que se denomina punto impropio, todos los rayos serán paralelos entre sí, dando lugar a la que se denomina, **proyección cilíndrica**. Si los rayos resultan perpendiculares al plano de proyección estaremos ante la **proyección cilíndrica ortogonal**, en el caso de resultar oblicuos respecto a dicho plano, estaremos ante la **proyección cilíndrica oblicua**.



Si el origen de los rayos es un punto propio, estaremos ante la proyección central o cónica. Otros autores también dividen a los sistemas de representación, podemos dividirlos en dos

Fig..169-170 imagen de los rayos proyectantes. Fuente elaborado por la autora



Rayos proyectantes paralelos	Rayos proyectantes paralelos oblicuos	Rayos proyectantes centrales
------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

grandes grupos: los sistemas de medida y los sistemas representativos.

Los sistemas de medida: son el sistema diédrico y el sistema de planos acotados. Se caracterizan por la posibilidad de poder realizar mediciones directamente sobre el dibujo, para obtener de forma sencilla y rápida, las dimensiones y posición de los objetos de estos sistemas es, que no se puede apreciar de un solo golpe de vista, la forma y proporciones de los objetos representados.

Los sistemas representativos: son el sistema de perspectiva axonométrica, el sistema de perspectiva caballera y el sistema de perspectiva cónica o central. Se caracterizan por representar los objetos mediante una única proyección, pudiéndose apreciar en ella, la forma y proporciones de los mismos. Tienen el inconveniente de ser más difíciles de realizar que los sistemas de medida, sobre todo si comportan el trazado de gran cantidad de curvas, y que en ocasiones es imposible tomar medidas directas sobre el dibujo. Aunque el objetivo de estos sistemas es representar los objetos como los vería un observador situado en una posición particular respecto al objeto, esto no se consigue totalmente, dado que la visión humana es binocular, por lo que a lo máximo que se ha llegado, concretamente, mediante la perspectiva cónica, es a representar los objetos como los vería un observador con un solo ojo.

1.1 Sistema diédrico.

El sistema diédrico es un sistema de **representación geométrica de los elementos del espacio sobre dos planos**, es decir reduciendo las tres dimensiones del espacio a dos dimensiones del plano, utilizando una proyección cilíndrica ortogonal, sobre dos planos que se cortan perpendicularmente formando un diedro rectángulo. Para generar las vistas diedricas, uno de los planos se abate sobre el segundo.

Las proyecciones o vistas usualmente empleadas se denominan alzado o vistas (objeto de frente) y planta (visto el objeto desde arriba) a las que en ocasiones se añade, por claridad, una tercera denominando perfil. El sistema diédrico es el universalmente empleado en arquitectura e ingeniería especialmente en los planos de cotas y de despiece.

Según las proyecciones estén reflejadas o no en el plano del dibujo, existen dos sistemas de representación:

Sistema europeo: Las proyecciones se recogen tras el objeto.

Sistema americano: Las proyecciones se reflejan desde el objeto.

Aunque en ambos sistemas las proyecciones (representaciones del objeto) son exactamente las mismas, su disposición en el plano del dibujo es la contraria. Para la disposición de las diferentes vistas sobre el papel, se pueden utilizar dos variantes de proyección ortogonal de la misma importancia:

El método de proyección del primer diedro, también denominado Europeo (antiguamente, método E)

El método de proyección del tercer diedro, también denominado Americano (antiguamente, método A)

En ambos métodos, el objeto se supone dispuesto dentro de un cubo, sobre cuyas seis caras, se realizarán las correspondientes proyecciones ortogonales del mismo.

La diferencia consiste en que, mientras en el sistema Europeo, el objeto se encuentra entre el observador y el

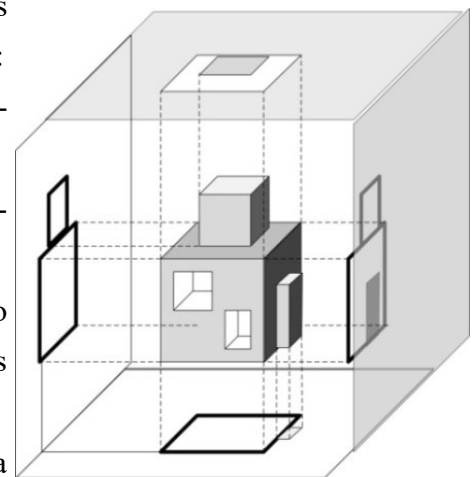


Fig. 175 Gráfico de las proyecciones diedricas. Fuente: elaborada por la autora

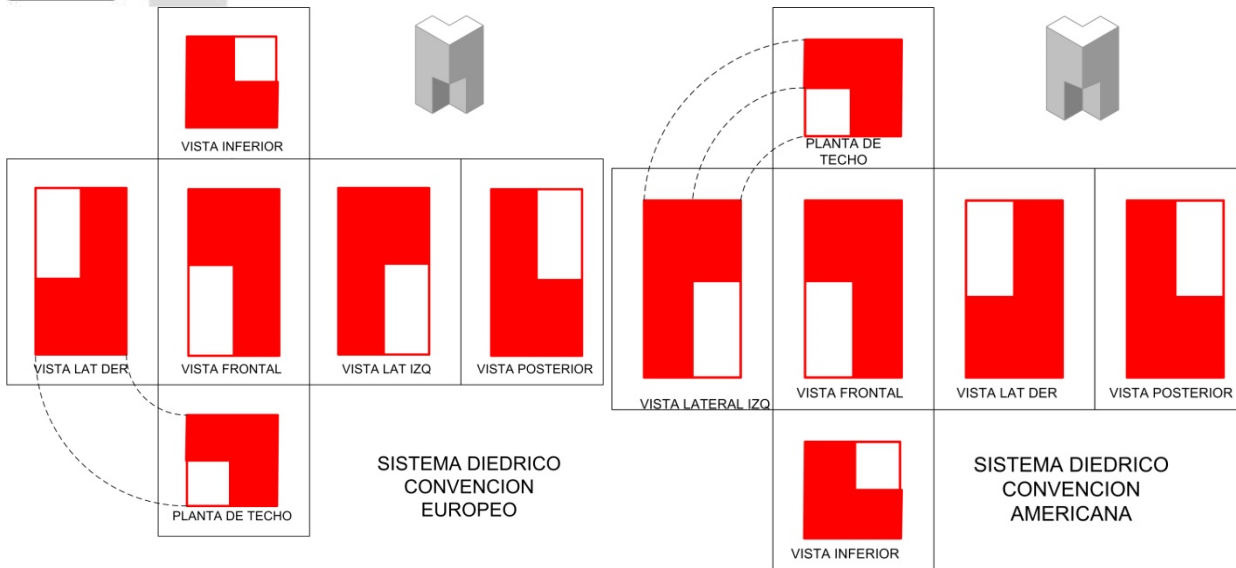
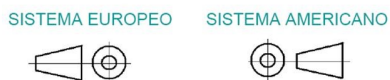


Fig.. 176 Gráfico de la convención europea. Fuente: elaborada por la autora

Fig.. 177 Gráfico de la convención americana. Fuente: elaborada por la autora



NO SIEMPRE SE DEBEN REPRESENTAR SIEMPRE TODAS LAS VISTAS
 EL NÚMERO MÍNIMO DE VISTAS A REPRESENTAR SERÁ EL NECESARIO PARA QUE LA PIEZA QUEDA PERFECTAMENTE DEFINIDA.

Normas UNE 1032-82 ISO 5456-2-1996

Fig.. 178 Esquema de la posición relativa a las vistas. Fuente: www.iso.com

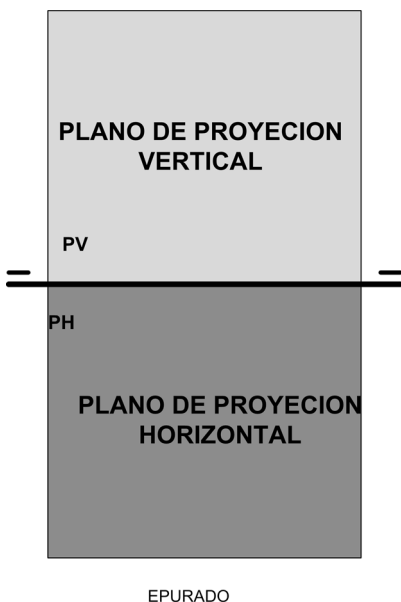


Fig.. 179 Gráfico de rebatimiento de los planos de proyección. Fuente : Sánchez S .

plano de proyección, en el sistema Americano, es el plano de proyección el que se encuentra entre el observador y el objeto.

Una vez realizadas las seis proyecciones ortogonales sobre las caras del cubo, y manteniendo fija, la cara de la proyección del alzado (A), se procede a obtener el desarrollo del cubo, que como puede apreciarse en las Fig.uras, es diferente según el sistema.

El sistema diédrico se llama así porque utiliza dos planos de proyección perpendiculares entre sí un diedro rectángulo.

Estos planos se llaman plano horizontal y plano vertical.

En este sistema se proyecta ortogonalmente los objetos sobre los planos del diedro y se obtiene dos vistas de dicho objeto la planta y el alzado. A veces es necesario tener una tercera vista entonces se proyecta el objeto sobre un tercer plano perpendicular a los planos de proyección p que se llama plano de perfil obteniéndose así un alzado lateral. Para representar estas vistas sobre un plano se abaten los planos horizontales y de perfil sobre el plano vertical, resultando así la característica representación diédrico planta en la parte inferior del dibujo y alzados en la parte superior.

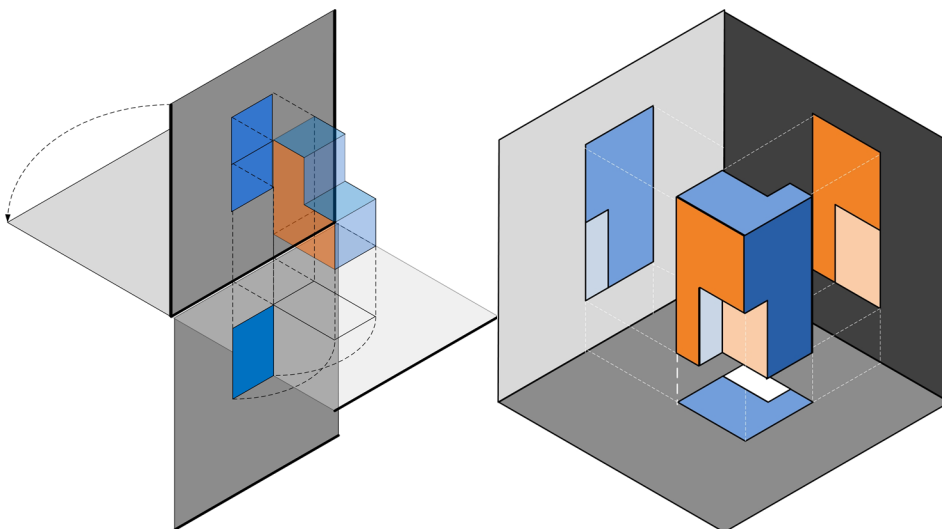


Fig.. 180 Gráfico de los planos proyectantes. Fuente: realizado por la autora.

regiones ó cuadrantes. Los planos que dividen, en dos partes iguales, al ángulo diedro formado por el horizontal y el vertical de proyección se denominan planos bisectores.

El observador se supone situado en el punto del infinito anterior al primer cuadrante.

Estos planos, que se consideran ilimitados, dividen el espacio en **cuatro diedros**. La intersección de ambos planos se denomina línea de tierra o L.T. Ésta es representada Como una recta con dos trazos pequeños situados debajo de ella.

La **cota o altura**, es la distancia del punto del espacio al plano horizontal, y se representa en el sistema diédrico, como la distancia de la proyección vertical “A^v” a la línea de tierra.

El **vuelo o alejamiento**, es la distancia al plano vertical y quedaría representado por la distancia de la proyección horizontal a la línea de tierra

Los **planos bisectores** son los que, pasando por línea de tierra, forman un ángulo de 45° con respecto de cualquiera de los planos vertical u horizontal. Hay sólo dos planos bisectores, que dividen al diedro en 8 octantes. Los puntos situados en los planos bisectores tienen igual cota que alejamiento. Los puntos, al igual que las rectas, se representan por sus proyecciones, tanto verticales como horizontales. Los planos, así como las rectas se representan por sus trazas. Las trazas son los puntos por los cuales la recta, o plano, corta a los planos de proyección.

- *El observador esta situado en el infinito y sus rayos visuales proyectantes son paralelos entre si. Y perpendiculares a los rayos de*

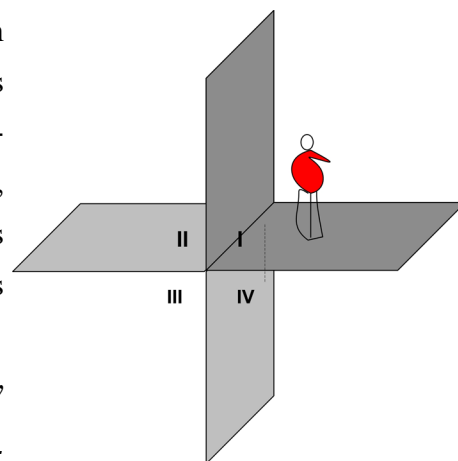


Fig.. 181 Imagen de planos bisectores. Fuente: elaborado por la autora.

Cuando un objeto es muy complicado se puede definir con seis vistas obtenidas al proyectarlo sobre seis planos que formen un cubo o un octaedro en cuyo centro se sitúa al objeto.

Estos planos dividen al espacio en cuatro

regiones ó cuadrantes.

El observador se supone situado en el punto del infinito anterior al primer cuadrante.

Estos planos, que se consideran ilimitados, dividen el espacio en **cuatro diedros**. La intersección de ambos planos se denomina línea de tierra o L.T. Ésta es representada Como una recta con dos trazos pequeños situados debajo de ella.

La **cota o altura**, es la distancia del punto del espacio al plano horizontal, y se representa en el sistema diédrico, como la distancia de la proyección vertical “A^v” a la línea de tierra.

El **vuelo o alejamiento**, es la distancia al plano vertical y quedaría representado por la distancia de la proyección horizontal a la línea de tierra

Los **planos bisectores** son los que, pasando por línea de tierra, forman un ángulo de 45° con respecto de cualquiera de los planos vertical u horizontal. Hay sólo dos planos bisectores, que dividen al diedro en 8 octantes. Los puntos situados en los planos bisectores tienen igual cota que alejamiento. Los puntos, al igual que las rectas, se representan por sus proyecciones, tanto verticales como horizontales. Los planos, así como las rectas se representan por sus trazas. Las trazas son los puntos por los cuales la recta, o plano, corta a los planos de proyección.

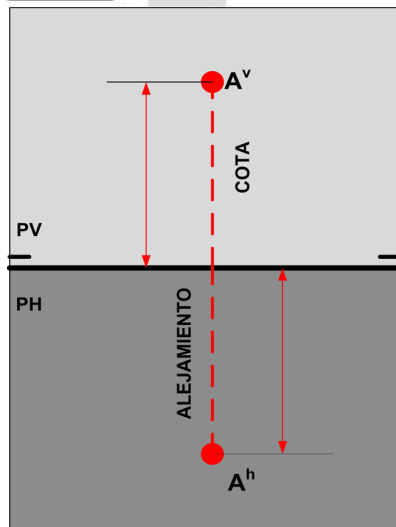
El observador se supone situado en el punto del infinito anterior al primer cuadrante.

Estos planos, que se consideran ilimitados, dividen el espacio en **cuatro diedros**. La intersección de ambos planos se denomina línea de tierra o L.T. Ésta es representada Como una recta con dos trazos pequeños situados debajo de ella.

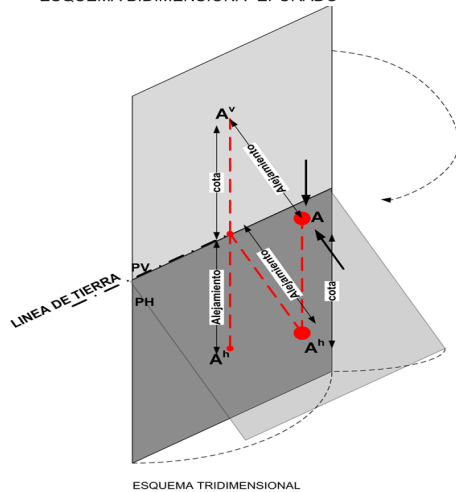
La **cota o altura**, es la distancia del punto del espacio al plano horizontal, y se representa en el sistema diédrico, como la distancia de la proyección vertical “A^v” a la línea de tierra.

El **vuelo o alejamiento**, es la distancia al plano vertical y quedaría representado por la distancia de la proyección horizontal a la línea de tierra

Los **planos bisectores** son los que, pasando por línea de tierra, forman un ángulo de 45° con respecto de cualquiera de los planos vertical u horizontal. Hay sólo dos planos bisectores, que dividen al diedro en 8 octantes. Los puntos situados en los planos bisectores tienen igual cota que alejamiento. Los puntos, al igual que las rectas, se representan por sus proyecciones, tanto verticales como horizontales. Los planos, así como las rectas se representan por sus trazas. Las trazas son los puntos por los cuales la recta, o plano, corta a los planos de proyección.

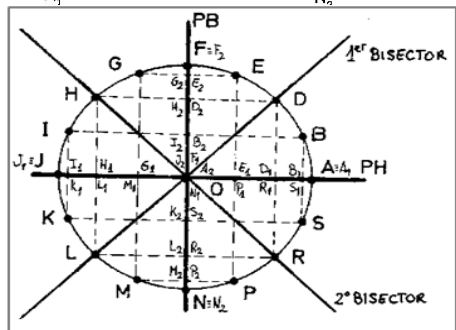
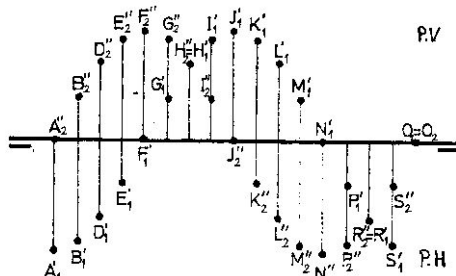


ESQUEMA BIDIMENSIONAL- EPURADO



ESQUEMA TRIDIMENSIONAL

Fig.. 182-183- Gráfico del rebatimiento de los planos de proyección . Fuente: Sánchez S



proyección.

- Para ubicar un punto en el espacio del diedro es necesario conocer las distancias a ambos planos de proyección dos coordenadas.

1.4 Representación de un punto

El objetivo de este sistema es representar sobre un plano las Fig.uras del espacio. Se proyecta ortogonalmente el punto P sobre el plano horizontal H obteniéndose la proyección horizontal P^h también denominada planta. Se proyecta ortogonalmente el punto P sobre el plano vertical V y se obtiene la proyección vertical P^v ó alzado, obteniéndose el punto P^v .

Condición general que deben cumplir las proyecciones de un punto: el segmento que las un debe ser perpendicular a la L.T.

Se denomina **Alfabeto del punto** a las distintas posiciones que un punto puede ocupar, en el espacio, respecto a los planos horizontal y vertical de proyección, En total son 17 las posibles posiciones del punto como se puede observar en la Fig.ura La Fig.ura se ha obtenido al seccionar los planos de proyección y los bisectores por un plano perpendicular a la L.T.

1.4.1 Posiciones particulares del punto

Un punto puede tener coordenadas con valor: positivo, cero o negativo, dependiendo de su ubicación con respecto al cuadrante que estemos utilizando, sin embargo, debemos evitar a la coordenada “X” valores negativos.

Con relación a la doble proyección ortogonal en el sistema diédrico, un punto puede ocupar diferentes posiciones según sea el caso.

Fig.. 184-185 Gráfico de la ubicación de los puntos. Fuente: Pozo Juan Manuel Geometría para la arquitectura.

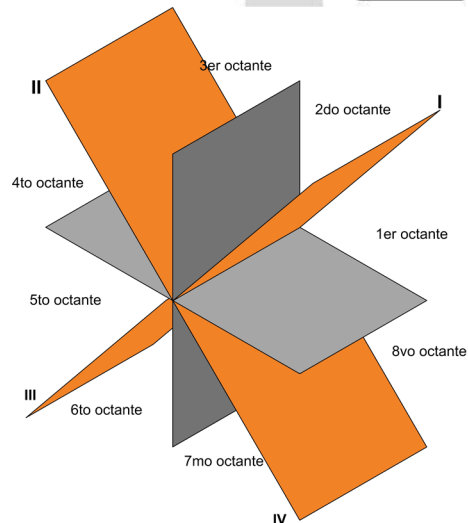
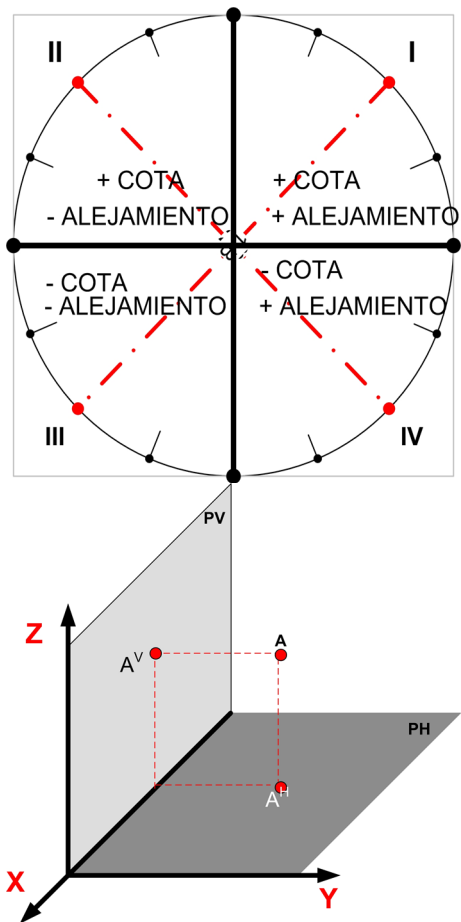


Fig. 186-187 Gráfico de los cuadrantes.
Fuente: Sánchez S A

Fig. 188 Gráfico de la ubicación de los puntos en el 1er cuadrante. Fuente: elaborada por la autora.

1.5 Representacion de una recta

Una recta queda inequívocamente determinada conocidos dos puntos de la misma; para hallar sus proyecciones bastará unir las proyecciones homónimas de dos de sus puntos. Las

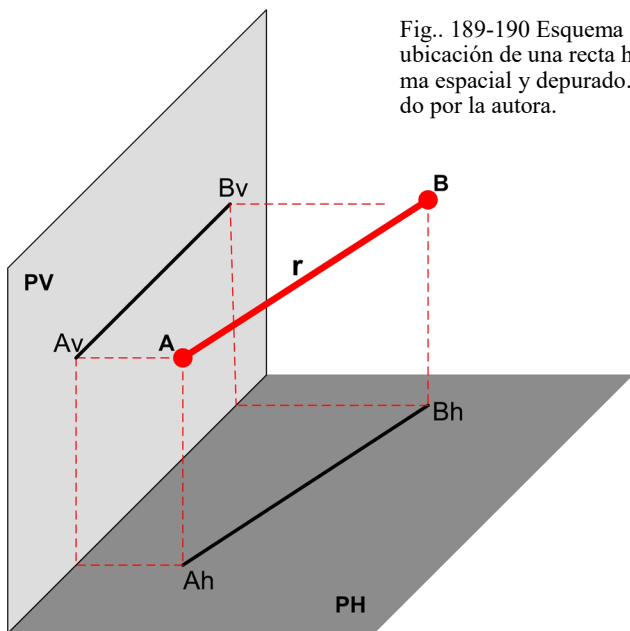
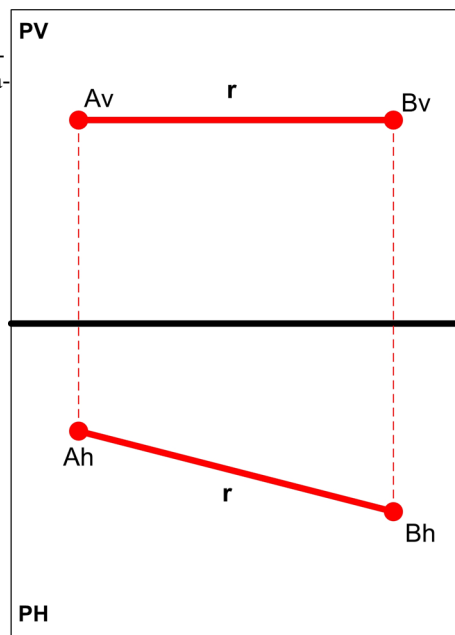


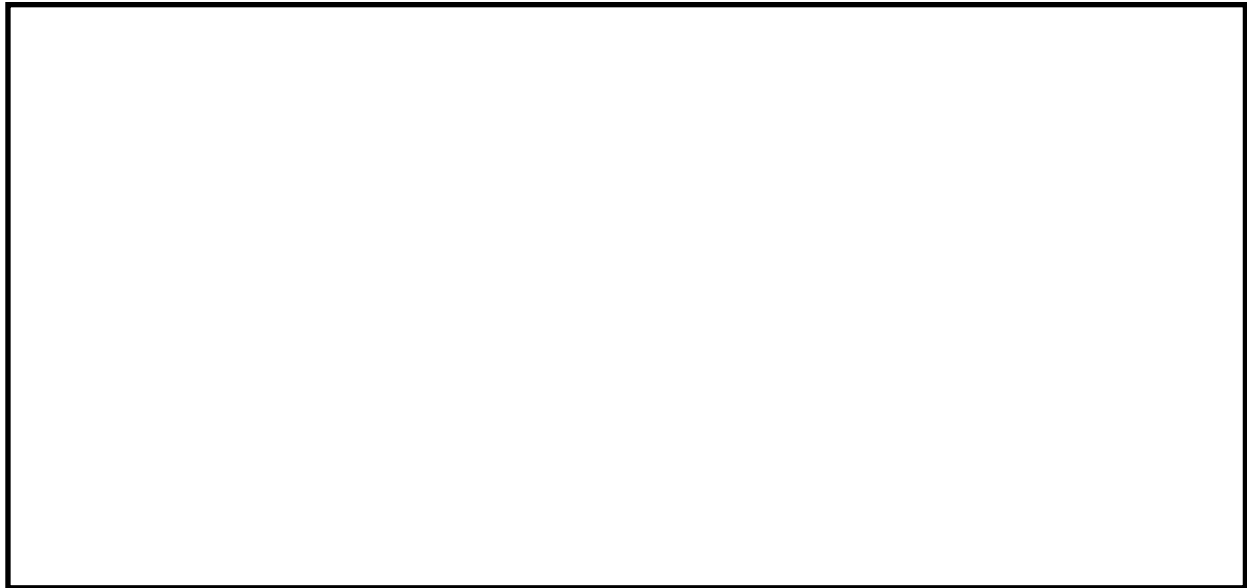
Fig. 189-190 Esquema Gráfico de la ubicación de una recta horizontal en forma espacial y depurado. Fuente: elaborado por la autora.



rectas se representan con letras minúsculas. Las diferentes posiciones que una recta puede ocupar respecto a los planos de proyección se conocen como alfabeto de la recta.

1.5.1 Recta Horizontal

Es paralela al plano de proyección horizontal, su verdadero tamaño está en esta proyección. Forma un ángulo cualquiera con el Plano vertical. Su proyección vertical es paralela a la Línea de Tierra (LT).



1.5.2 Recta Frontal

Es paralela al plano de proyección vertical, su verdadero tamaño está en esta proyección. Forma un ángulo cualquiera con el plano horizontal. Su proyección horizontal es paralela a la Línea de Tierra (LT).

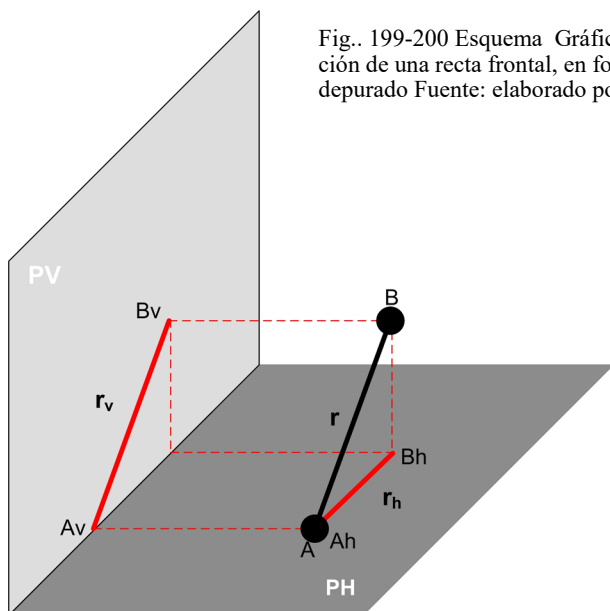
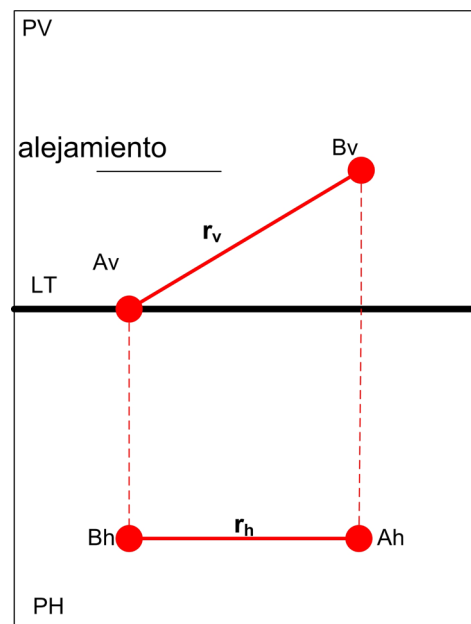


Fig.. 199-200 Esquema Gráfico de la ubicación de una recta frontal, en forma espacial y depurado Fuente: elaborado por la autora.



1.5.3 Recta vertical

Es una recta perpendicular al plano horizontal, y paralelo al plano vertical. Sólo tiene traza horizontal.

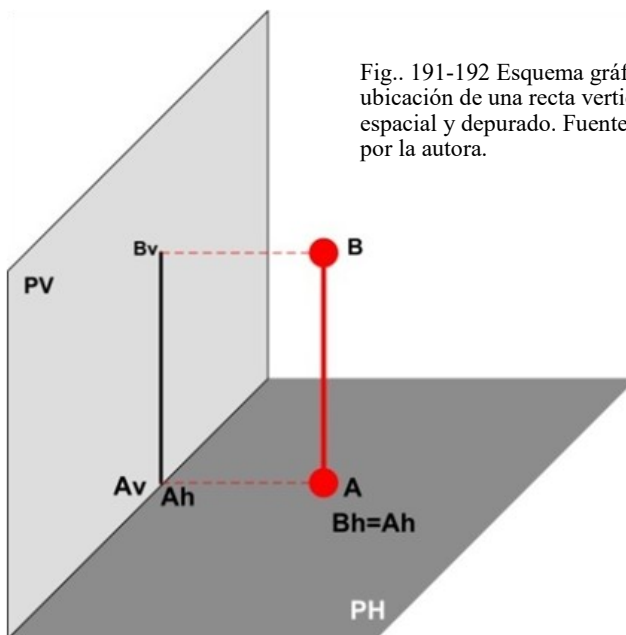
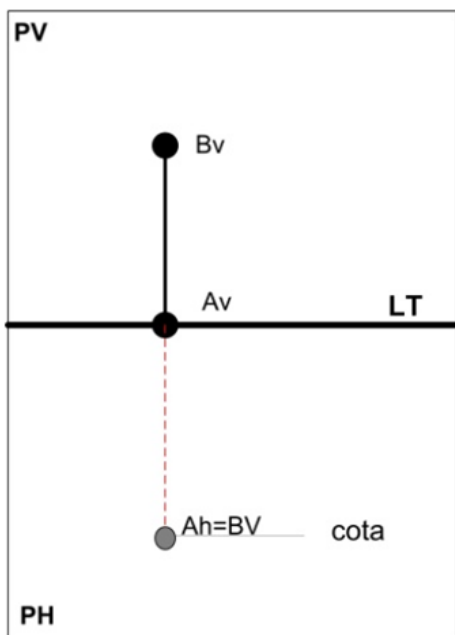


Fig.. 191-192 Esquema gráfico de la ubicación de una recta vertical, en forma espacial y depurado. Fuente elaborado por la autora.

1.5.4 Recta de punta

Es una recta perpendicular al plano vertical y paralelo al plano horizontal. Sólo tiene traza vertical.

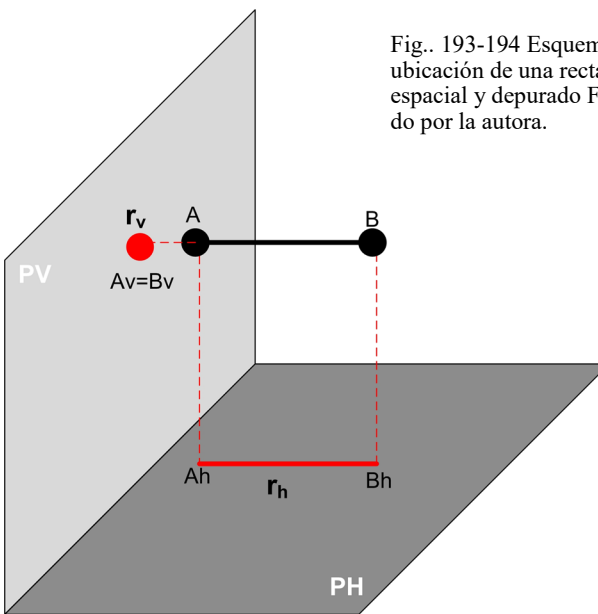
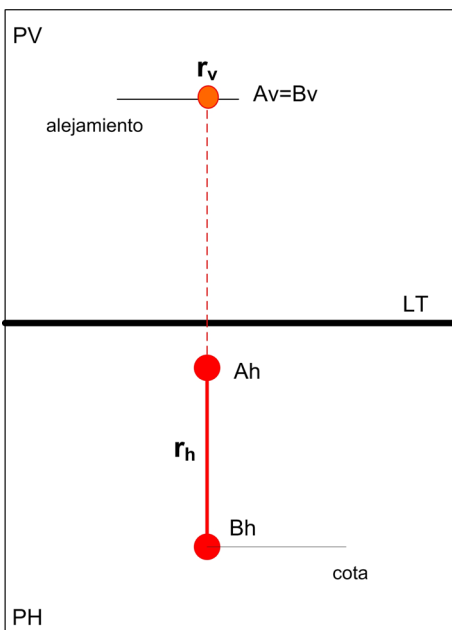


Fig.. 193-194 Esquema Gráfico de la ubicación de una recta de punta, espacial y depurado Fuente: elaborado por la autora.

1.5.5 Recta Oblicua

Sus proyecciones horizontal, vertical y lateral forman un ángulo cualquiera con los pla-

nos de proyección. La recta oblicua no está en verdadero tamaño.

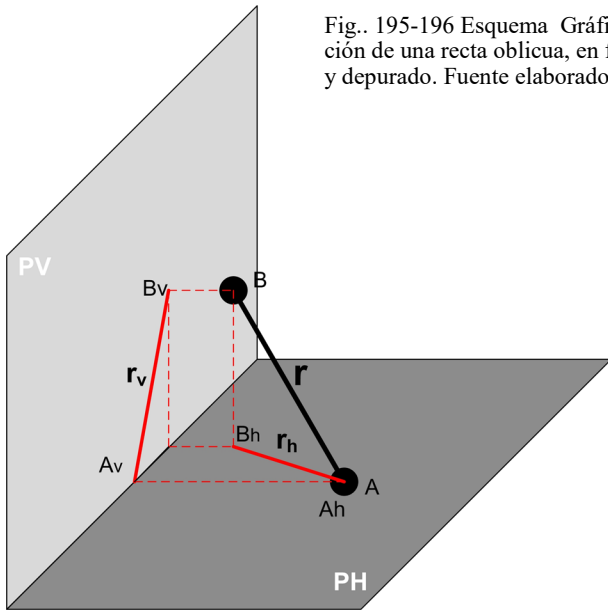
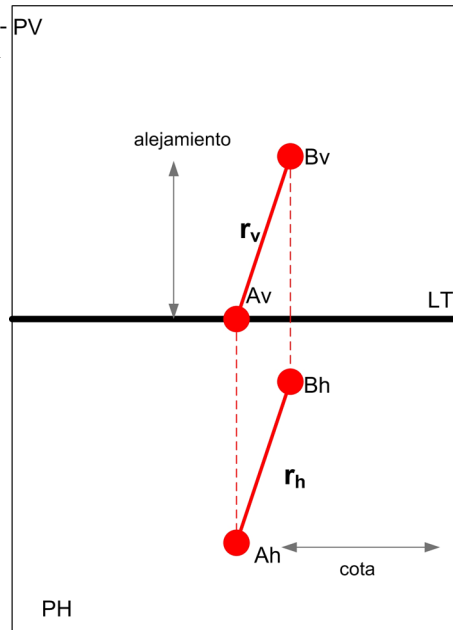


Fig. 195-196 Esquema Gráfico de la ubicación de una recta oblicua, en forma espacial y depurado. Fuente elaborado por la autora.



1.5.6 Recta Paralela a la Línea de Tierra

Es perpendicular al plano de proyección lateral (90°), su proyección en este plano es un punto. Su verdadero tamaño está en los planos horizontal y vertical, es paralela a estos dos planos, es decir es paralela a la Línea de Tierra (LT).

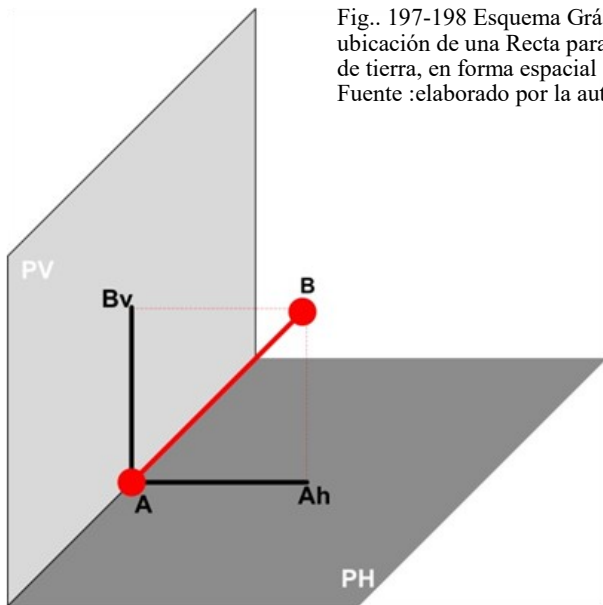
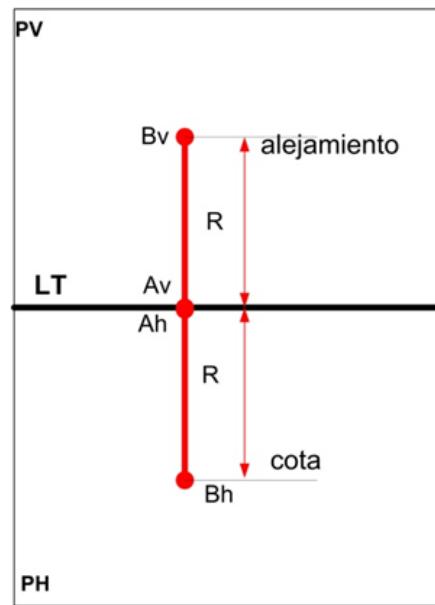
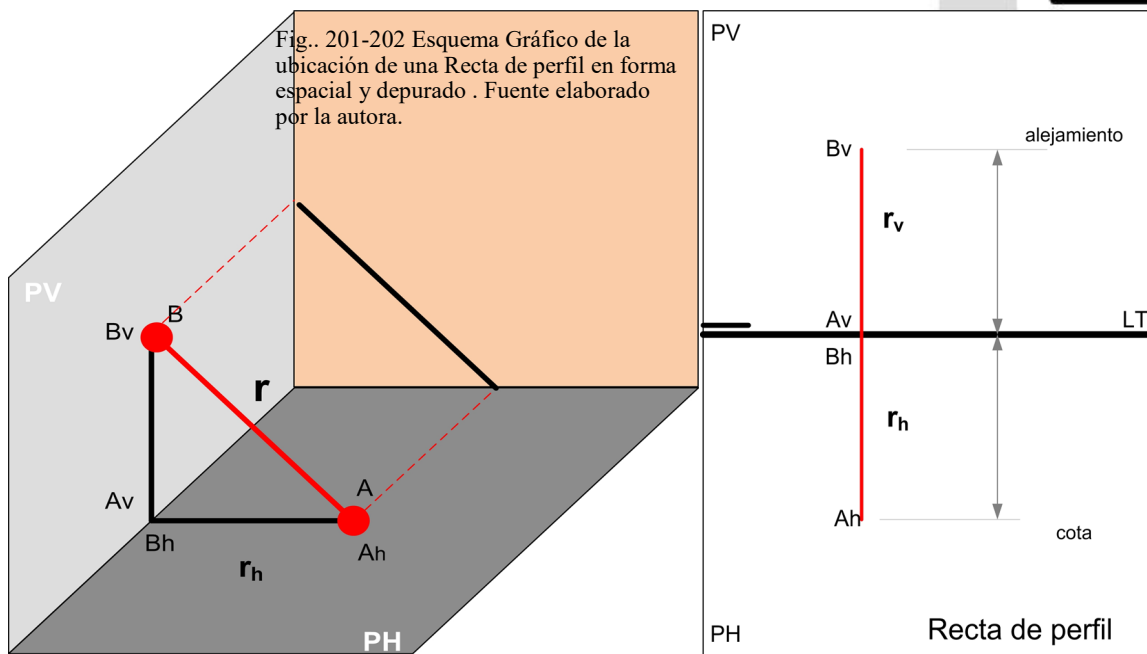


Fig. 197-198 Esquema Gráfico de la ubicación de una Recta paralela la línea de tierra, en forma espacial y depurado. Fuente :elaborado por la autora.



1.5.7 Recta de Perfil

Es paralela al plano de proyección lateral, su verdadero tamaño está en esta proyección. Forma un ángulo cualquiera con los planos horizontal y vertical.



1.5.8 Recta contenidas en el plano vertical

Es perpendicular al plano de Proyección Horizontal (90°), su proyección en este plano es un punto. Su verdadero tamaño está en el plano de proyección vertical, es paralela a este.

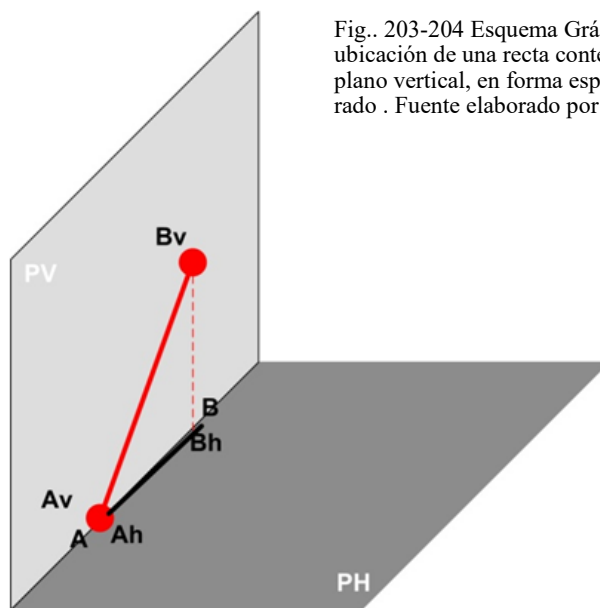
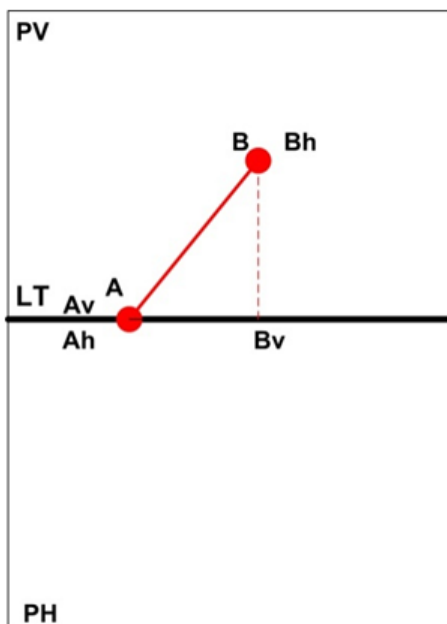
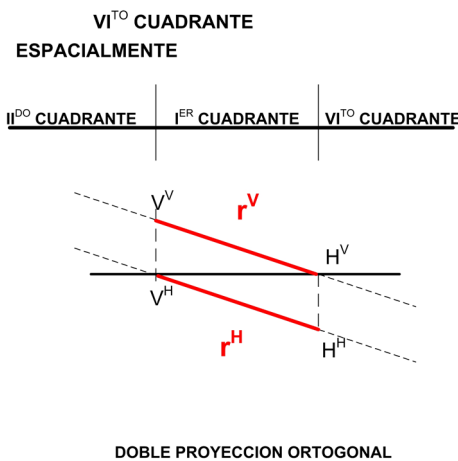
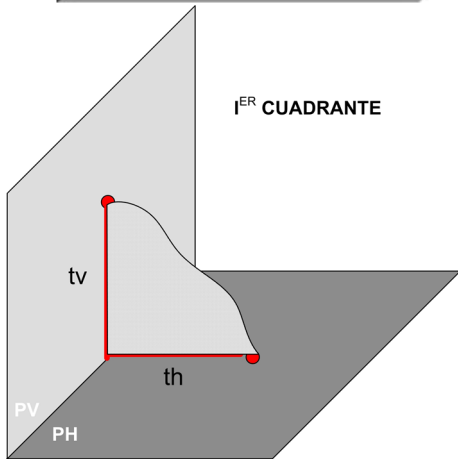
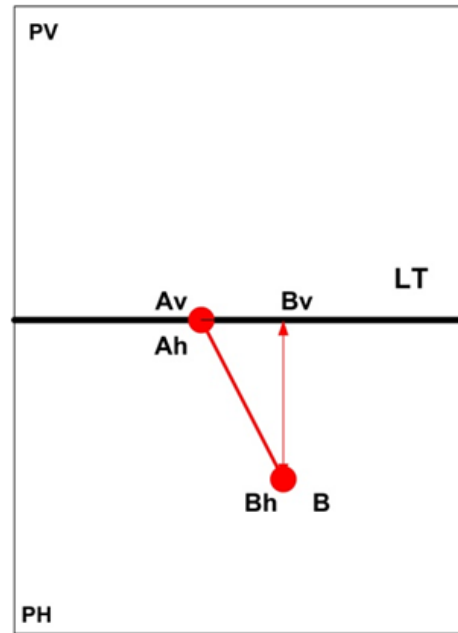
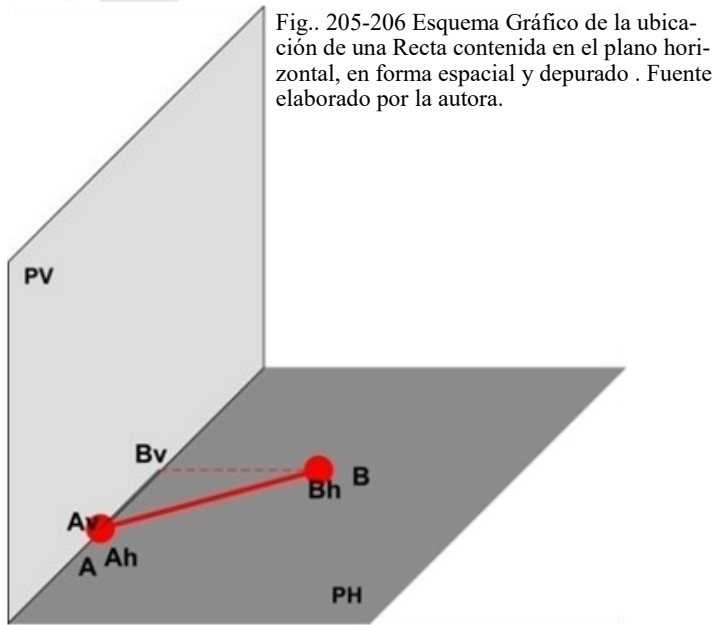


Fig. 203-204 Esquema Gráfico de la ubicación de una recta contenida en el plano vertical, en forma espacial y depurado . Fuente elaborado por la autora.

1.5.9 Recta contenidas en el plano horizontal

Es perpendicular al plano de Proyección vertical (90°), su proyección en este plano es un punto. Su verdadero tamaño está en el plano de Proyección horizontal, es paralela a este.



1.6 Trazas de la recta

Una recta puede definirse por sus trazas; las trazas de una recta son los puntos de intersección de la recta con los planos de proyección.

La intersección de una recta con el plano horizontal es un punto “H” del plano horizontal, y por tanto de cota cero, lo que implica que su proyección vertical (H^V) se encuentra en la línea de tierra.

La traza vertical, por tener alejamiento cero, tendrá su proyección horizontal (V^H), en la línea de tierra

Para determinar las partes vistas y ocultas de una recta debemos considerar la posición de las trazas. Si, por ejemplo, una recta tiene su traza V (V^V-V^H), en el plano vertical superior y su traza H (H^V-H^H) en el plano horizontal anterior, el segmento comprendido entre las trazas pertenece al primer cuadrante, la semirrecta a partir de la traza vertical pertenece al primer cuadrante, la semirrecta a partir de la traza vertical pertenece al segundo cuadrante y la semirrecta a partir de la traza horizontal al tercero.

Fig.. 207 Gráfico de la traza de una recta. Fuente: elaborada por la autora.

Fig.. 208 Gráfico de la traza de una recta. En forma espacial. Fuente elaborada por la autora.

1.7 Representación de planos

El plano se representa por sus trazas, las trazas de un plano son las rectas de intersección con los planos de proyección vertical y horizontal. Un plano está definido por las siguientes características:

- Tres puntos que no estén sobre una línea recta.
- Por un punto y una recta.
- Dos rectas paralelas.
- Dos rectas que se cortan.

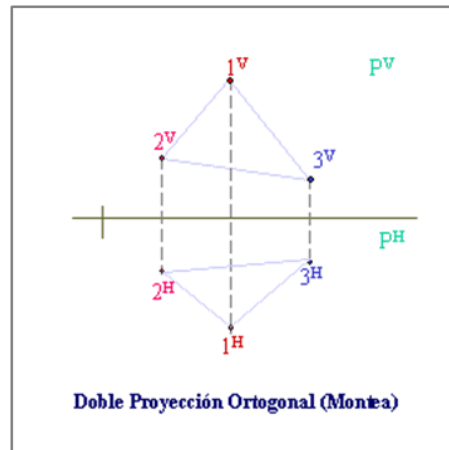
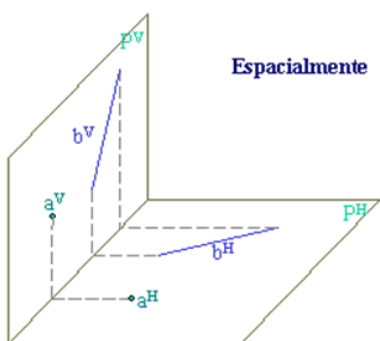
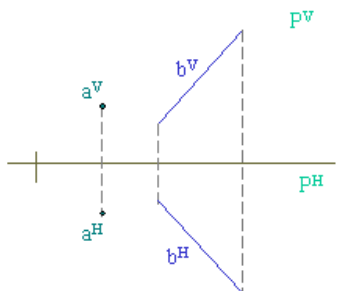


Fig.. 209-210 esquema gráfico de tres puntos sobre una línea recta. Espacial y depurado Fuente: apunte de cátedra Lic. Susana Beatriz Agotegaray



Doble Proyección Ortogonal (Montaña)

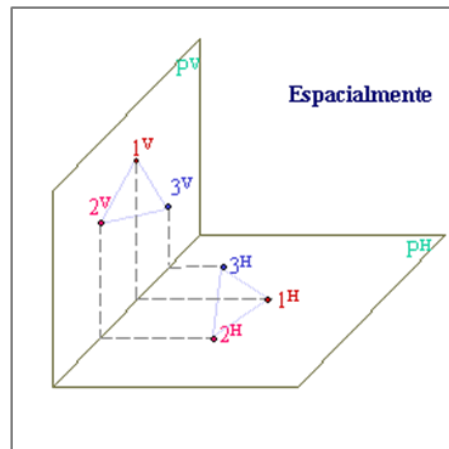
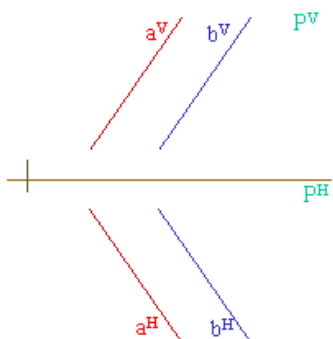


Fig.. 211-212 Esquema Gráfico de un punto y una recta .Espacial y depurado Fuente: apunte de cátedra Lic. Susana Beatriz Agotegaray



Doble Proyección Ortogonal (Montaña)

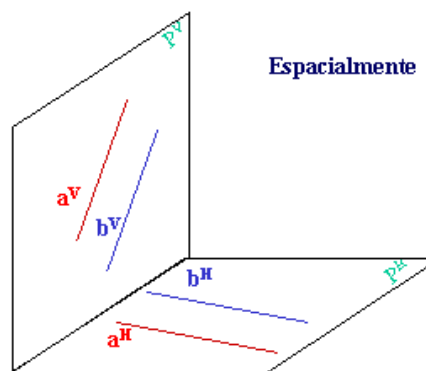


Fig. 213-214 Esquema Gráfico de dos rectas paralelas Espacial y depurado Fuente: apunte de cátedra Lic. Susana Beatriz Agotegaray

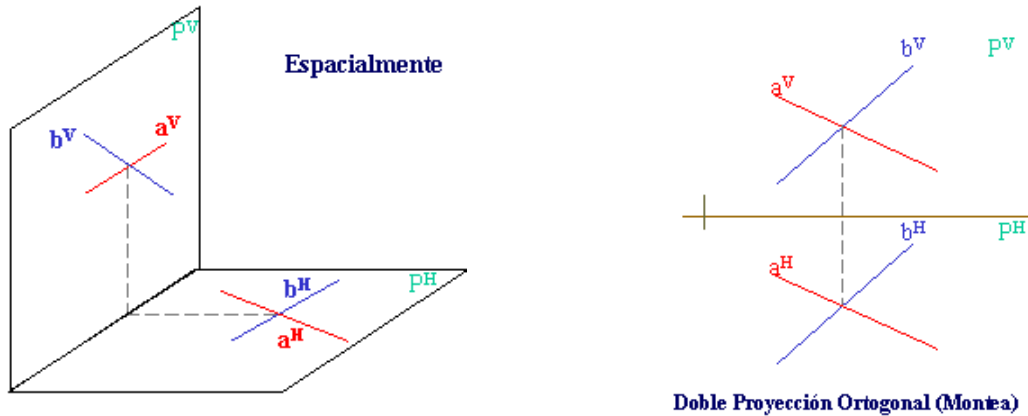


Fig.. 214-215 Esquema Gráfico de dos rectas que se cortan. Espacial y depurado Fuente: apunte de cátedra Lic. Susana Beatriz Agotegaray

1.8 Posiciones particulares del plano

Se denomina así a las posiciones relativas que puede ocupar un plano respecto a los de proyección.

1.8.1 Plano horizontal

Es paralelo al plano horizontal de proyección, por lo que sólo tiene una traza con el plano vertical que es paralela a la línea de tierra. Los elementos contenidos en él se proyectan

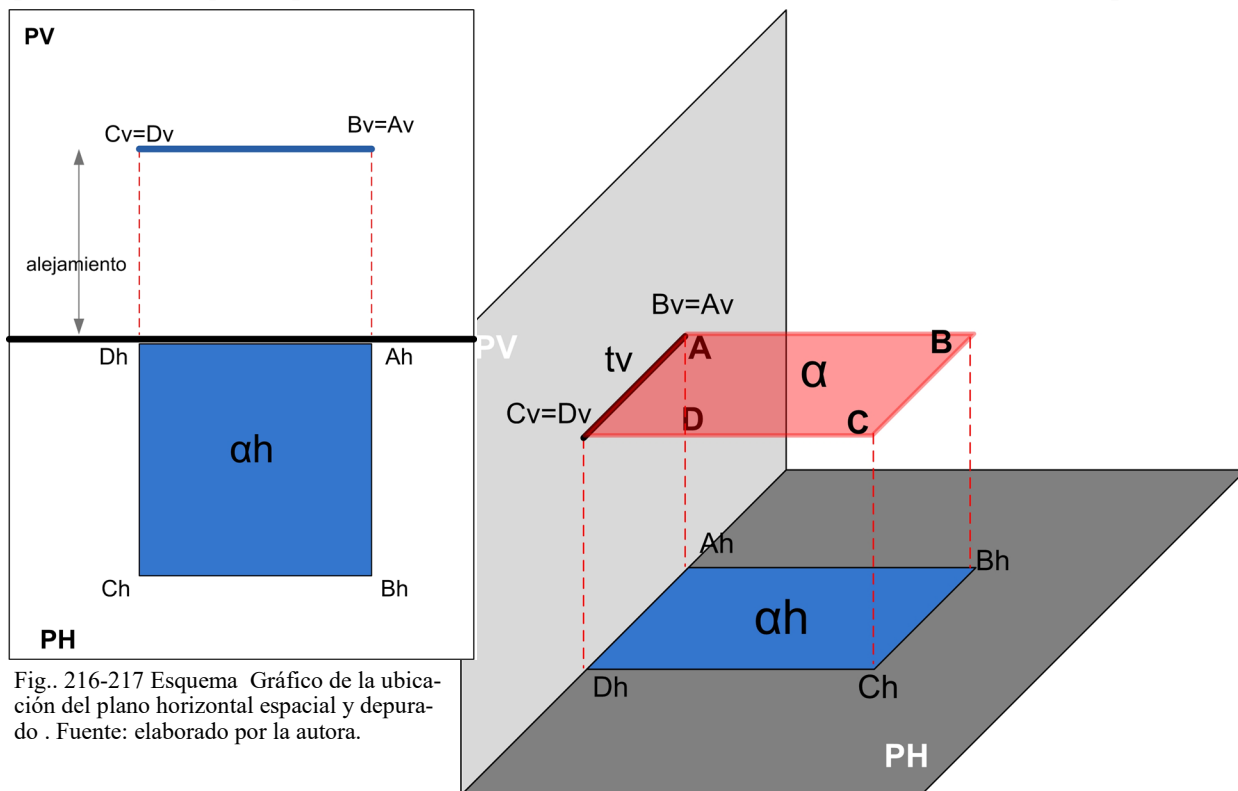
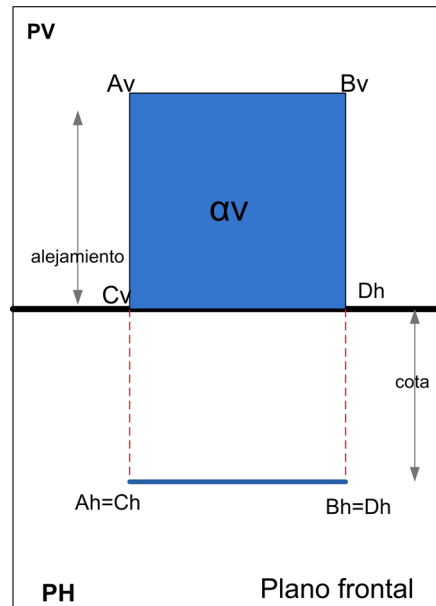
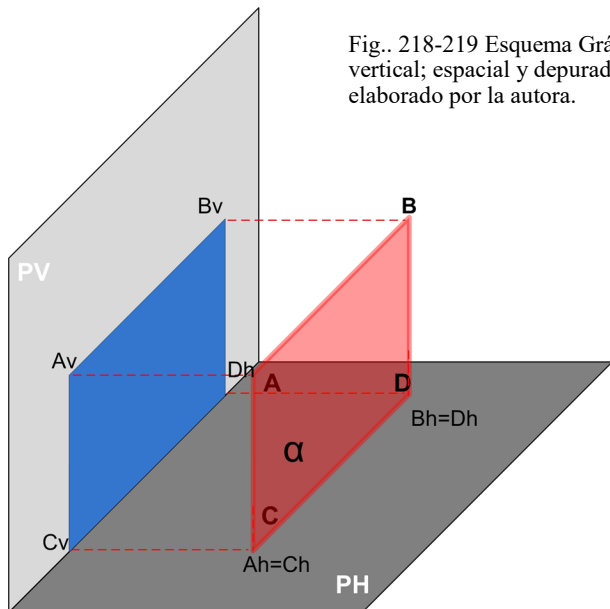


Fig.. 216-217 Esquema Gráfico de la ubicación del plano horizontal espacial y depurado . Fuente: elaborado por la autora.

en verdadera magnitud sobre el plano horizontal.

1.8.2 Plano frontal o paralelo al plano vertical

Es paralelo al plano vertical. Sólo tiene traza horizontal paralela a la línea de tierra.



1.8.3 Plano de canto o perpendicular al plano vertical:

Es perpendicular al plano vertical y oblicuo al horizontal. Al ser perpendicular al plano vertical, los elementos contenidos en él se proyectan sobre la traza con dicho plano.

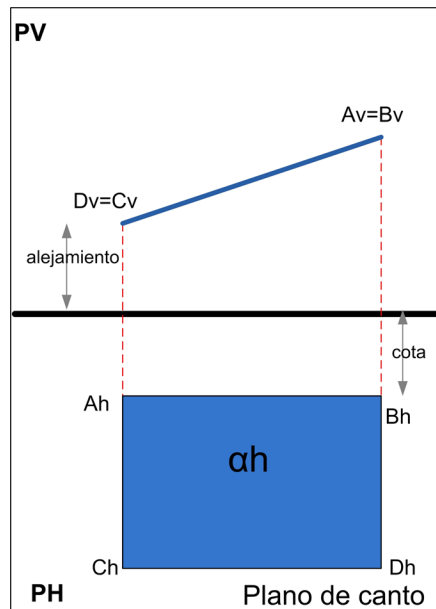
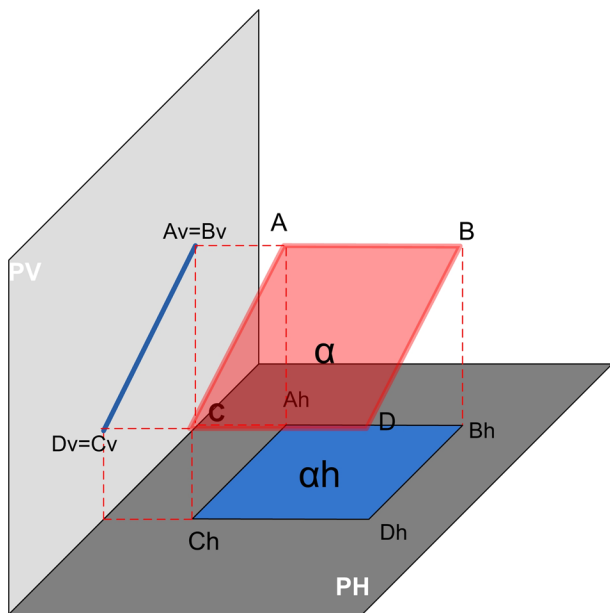


Fig. 220-221 Esquema Gráfico de la ubicación del plano de canto; espacial y depurado. Fuente: elaborada por la autora.

1.8.4 Plano vertical o perpendicular al plano horizontal

Es perpendicular al plano horizontal. La traza vertical es perpendicular a la línea de tierra y su traza horizontal oblicua

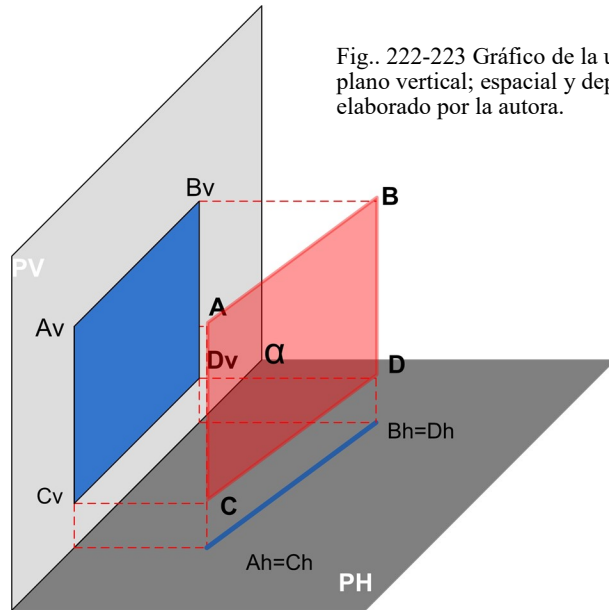
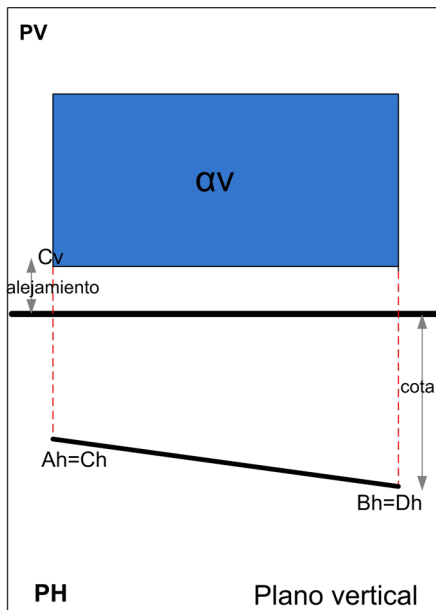


Fig. 222-223 Gráfico de la ubicación del plano vertical; espacial y depurado. Fuente elaborado por la autora.

1.8.5 Plano oblicuo:

Es oblicuo a los dos planos de proyección. Es oblicua a los planos de proyección y perpendicular a los planos de perfil. Se puede considerar un proyectante de perfil, la que implica que todo lo contenido en él se proyecte sobre su traza de perfil

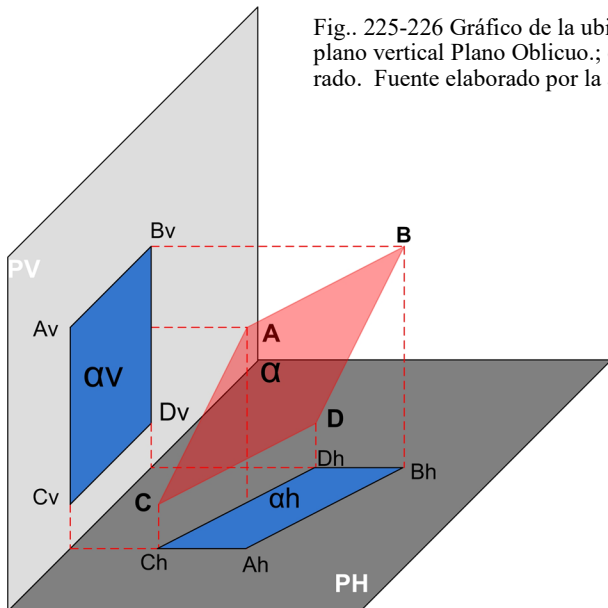
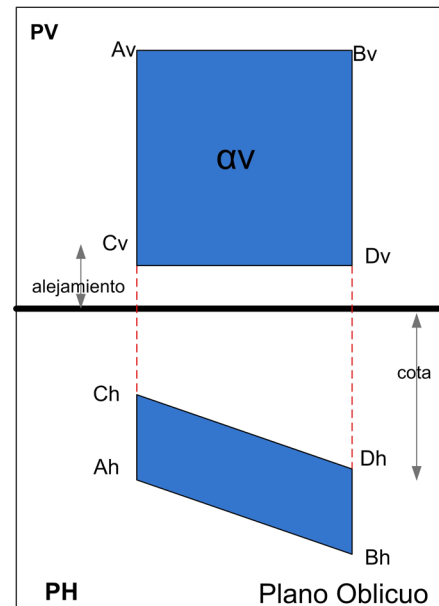


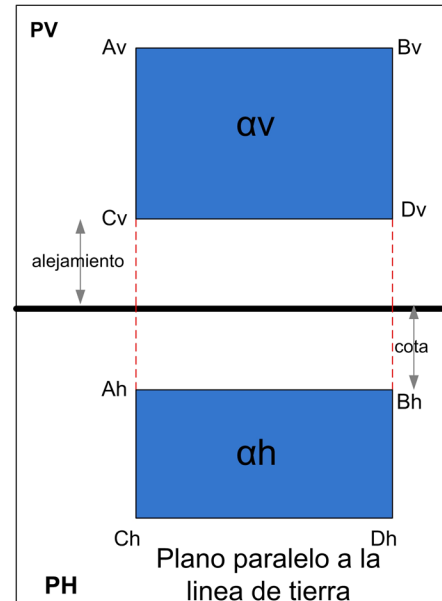
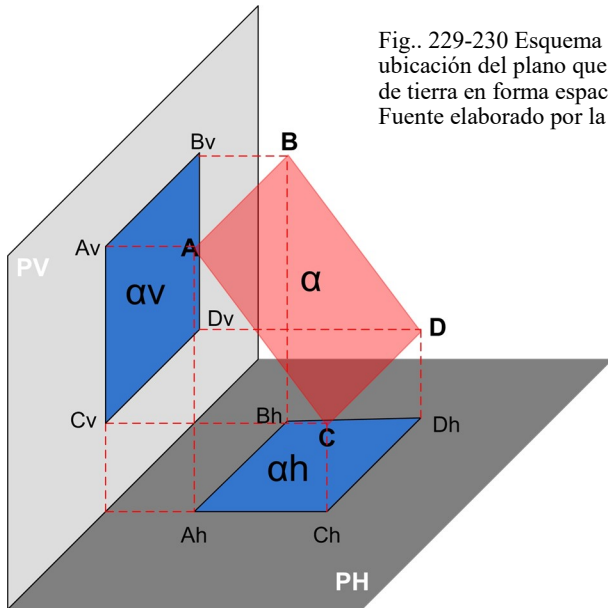
Fig. 225-226 Gráfico de la ubicación del plano vertical Plano Oblicuo.; espacial y depurado. Fuente elaborado por la autora.



1.8.6 Plano que pasa por la línea de tierra:

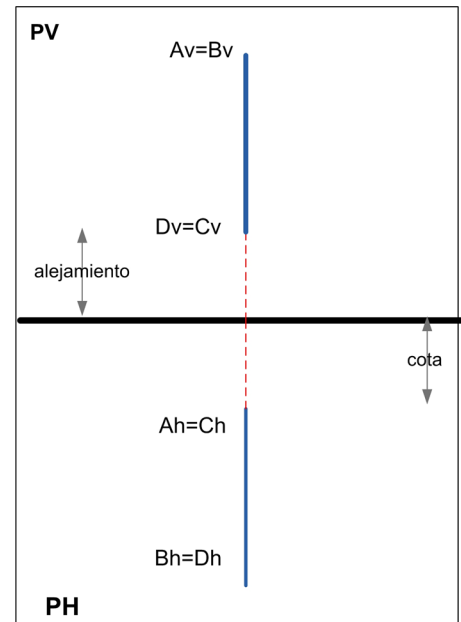
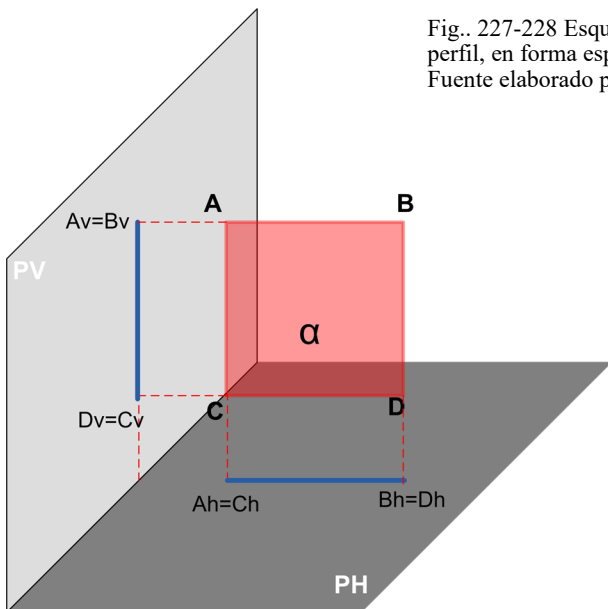
Sus trazas se confunden en la línea de tierra, por lo que se necesita un punto del mismo

para definirlo. También es proyectante de perfil.



1.8.7 Plano de perfil:

Es paralelo al plano de perfil y perpendicular al vertical y horizontal. Sobre ambas trazas se proyectan los elementos contenidos en él, los cuales se proyectan en verdadera magnitud



en el plano de perfil de proyección

1.9 Trazas de un plano

Un plano se representa en el sistema diédrico por sus trazas. Las trazas del plano son

rectas de intersección con estas con cada uno de los planos de proyección. Un plano tiene dos

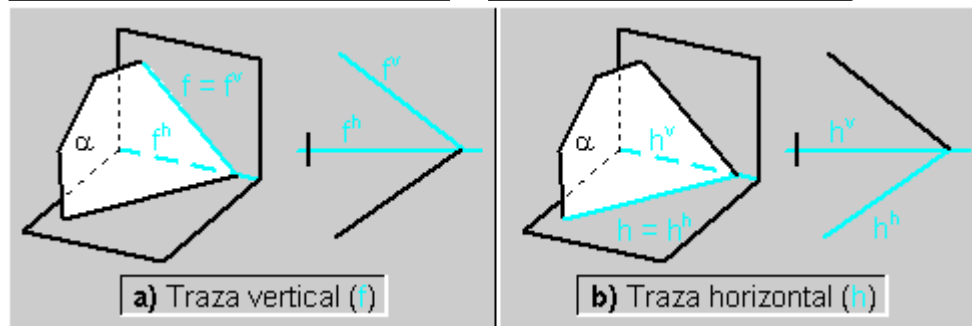
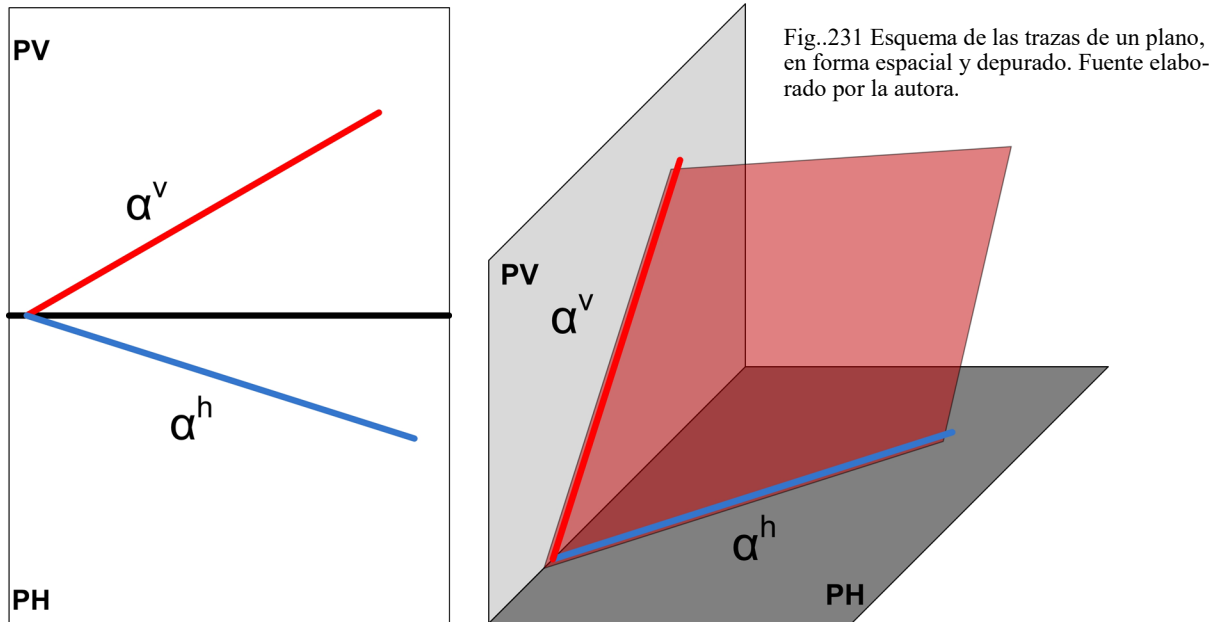


Fig..232 Gráfico de la traza vertical y horizontal de un plano Fuente: www.dibujo técnico

trazas: la horizontal y la vertical.

Traza vertical de un plano. Es la intersección del plano (a) con el plano vertical de proyección.

Traza horizontal de un plano. Es la intersección del plano (a) con el plano horizontal de proyección.

1.10 Proyecciones de Sólidos

Un sólido se representa en el sistema diédrico mediante sus proyecciones ortogonales, las cuales resultan de trazar rayos proyectantes por los puntos más significativos del cuerpo, como vértices, o por todos aquellos puntos que definan su contorno.

Un cuerpo, para definirse en un sistema de representación, necesita, como mínimo, dos proyecciones. Es conveniente que esté situado paralelamente a los planos vertical y horizontal

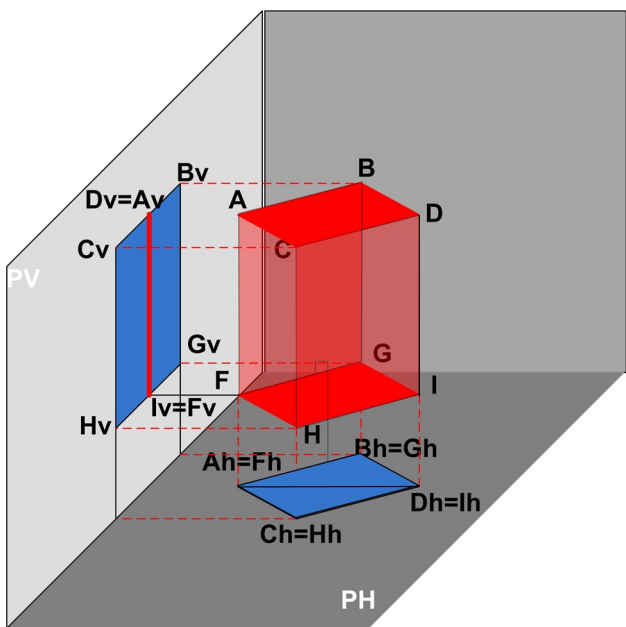
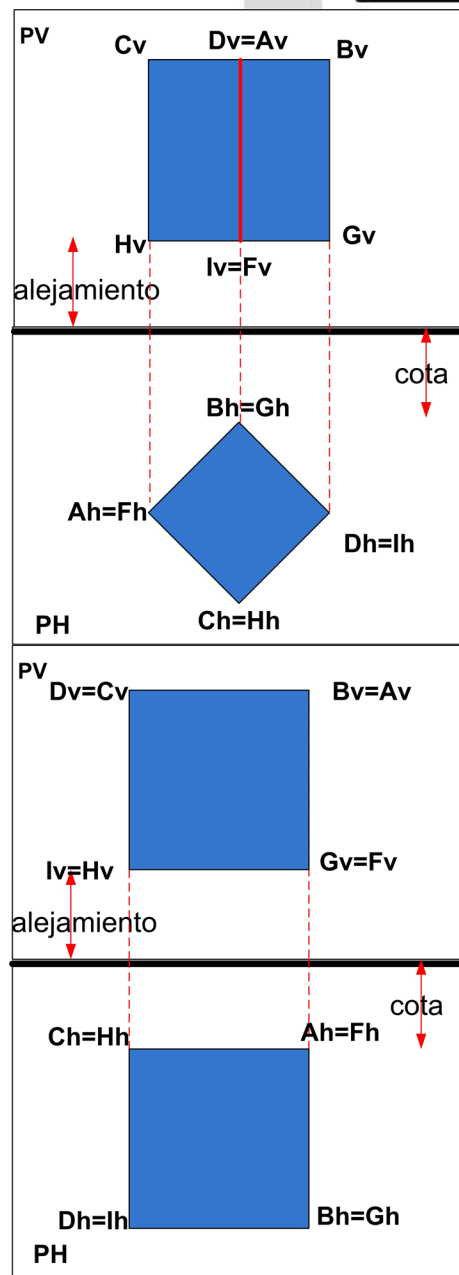
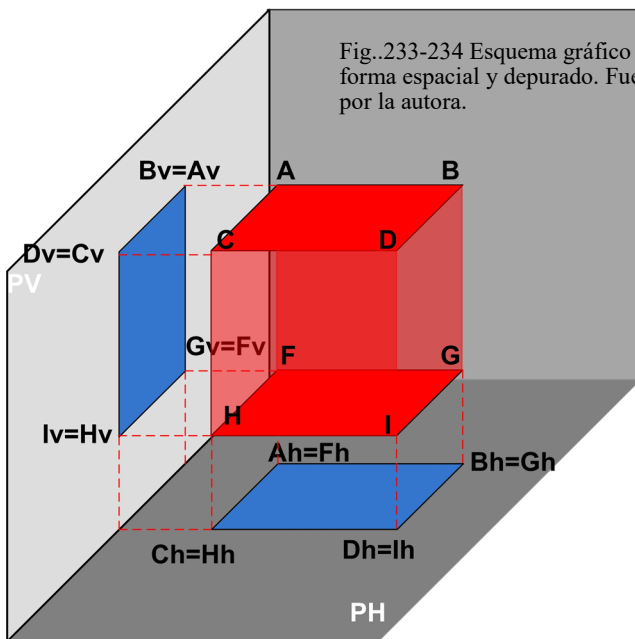


Fig.233-234 Esquema gráfico de un cubo en forma espacial y depurado. Fuente: Elaborado por la autora.



de proyección, para conseguir así el mayor número posible de magnitudes reales en los elementos proyectados.1.11

1.11 Relaciones geométricas fundamentales.

La **proyección diédrica** de los elementos geométricos básicos queda definida a partir de un: punto, recta y plano, sin embargo, estos elementos geométricos no deben considerarse como algo independiente, debido a que se presentan juntos en cualquier objeto real que se represente o en cualquier problema de **Geometría Descriptiva** que se quiera resolver.

Por ejemplo, un punto puede originarse de la intersección entre una recta y un plano; o una recta puede ser definida por la intersección entre dos planos, etc. Las rectas y los planos

por su parte pueden ubicarse en el espacio que los rodea en diferentes posiciones relativas; pudiendo ser paralelos; perpendiculares, cortarse, cruzarse, etc.

En esta parte se inicia el estudio de cómo definir, en proyección diédrica, las propiedades de *intersección, paralelismo y/o perpendicularidad* que pueden producirse entre rectas y planos debido a las posiciones relativas que estos ocupen entre sí en el espacio que los rodea.

Los procedimientos sirven, para la resolución de problemas en doble proyección ortogonal, y representan una herramienta básica de trabajo que capacitará al estudiante para la determinación de la proyección diédrica de objetos tridimensionales, tales como pirámides, prismas, conos, esferas, etc., así como para la definición de las intersecciones producidas entre estos cuerpos.

Por otra parte, la comprensión de estas relaciones básicas de intersección, paralelismo y perpendicularidad, es necesaria para la resolución de **problemas métricos** y la determinación de **lugares geométricos**, que se analiza en capítulos siguientes; así como para la comprensión de otros procedimientos prácticos de geometría descriptiva como lo son: **rebatimiento de planos; rotación de planos y cambio de planos de proyección**, descritos más adelante y que representan también procedimientos de trabajo esenciales para la determinación de la proyección diédrica de objetos geométricos complejos.

Intersecciones.

Paralelismo.

Perpendicularidad.

Distancias

Antes de describir esta consideraremos las relaciones de pertenencia básicas.

a- Pertenencia entre punto y recta:

Un punto pertenece a una recta cuando sus proyecciones están contenidas en las proyecciones homónimas de la recta

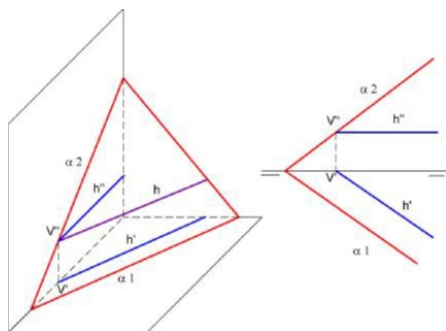


Fig.. 235 Gráfico de la pertenencia de un punto Fuente: Apunte de cátedra de la Lic. Susana Beatriz Agotegaray

b- Pertenencia entre recta y plano.

Una recta pertenece a un plano cuando sus trazas están contenidas en las trazas homónimas del plano.

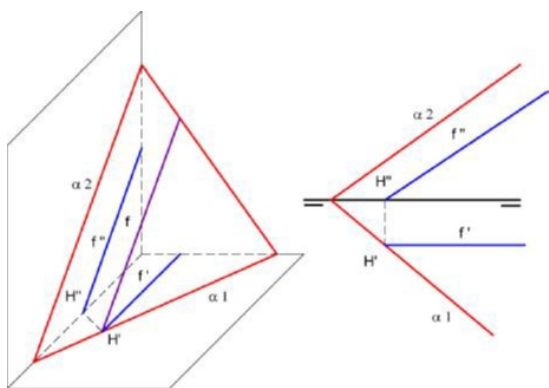


Fig.. 236 Gráfico de la pertenencia de una recta y un plano.
Fuente: Apunte de cátedra de la Lic. Susana Beatriz Agotegaray

c- Pertenencia entre punto y plano

Un punto pertenece a un plano cuando pertenece a una recta del plano .

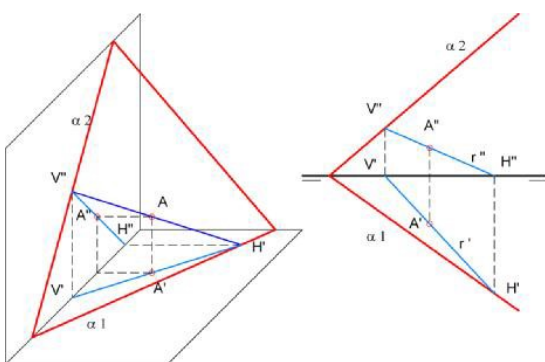


Fig.. 237 Gráfico de la pertenencia entre punto y plano.
Fuente: Apunte de cátedra de la Lic. Susana Beatriz Agotegaray

1.11.1 Rectas notables del plano

a- Recta horizontal

Su traza V es paralela al plano horizontal. Todos los puntos de la recta horizontal tienen la misma cota. La distancia entre dos puntos de la recta horizontal se encuentra en verdadera magnitud en su proyección horizontal. Todas la rectas horizontales de un plano son paralelas entre si.

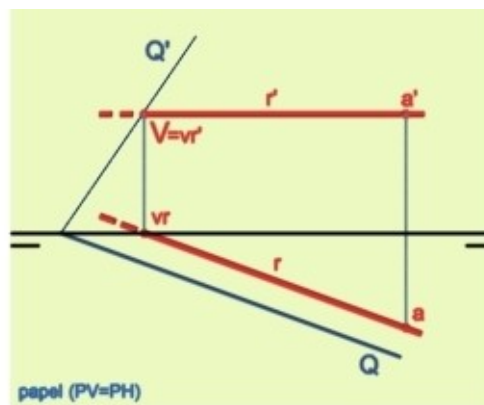
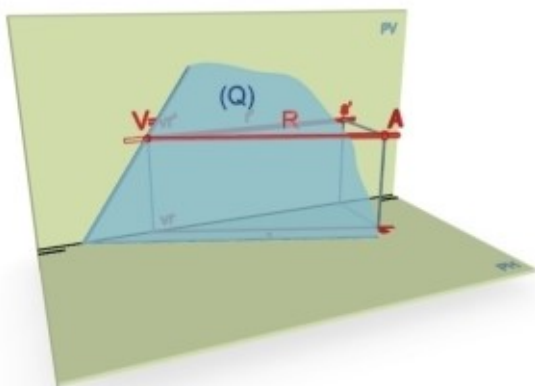


Fig.. 238 Esquema gráfico de la recta horizontal en forma espacial y depurado. Fuente: www.gig.etsii.upm.es

b- Rectas frontales al plano

Son las rectas paralelas al plano frontal de proyección y pertenecientes al plano. Su traza H es paralela a la línea de tierra. Todos los puntos de la recta frontal tienen el mismo alejamiento. Su traza vertical es paralela a la traza vertical del plano.

La distancia entre dos puntos de la recta frontal se encuentra en verdadera magnitud en su proyección vertical. Todas las rectas frontales de un plano son paralelas entre sí.

c-Recta de máxima pendiente

Es la recta que perteneciendo al plano forma que forma el mayor ángulo posible con el

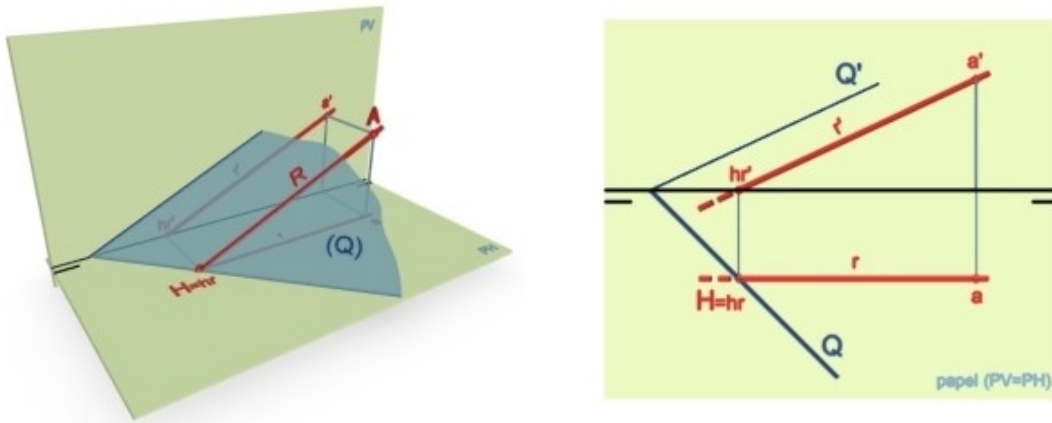


Fig.. 239 Esquema gráfico recta frontales al plano espacial y depurado Fuente: Fuente: www.gig.etsii.upm.es

plano horizontal de proyección. Su proyección horizontal forma 90° con la traza horizontal del

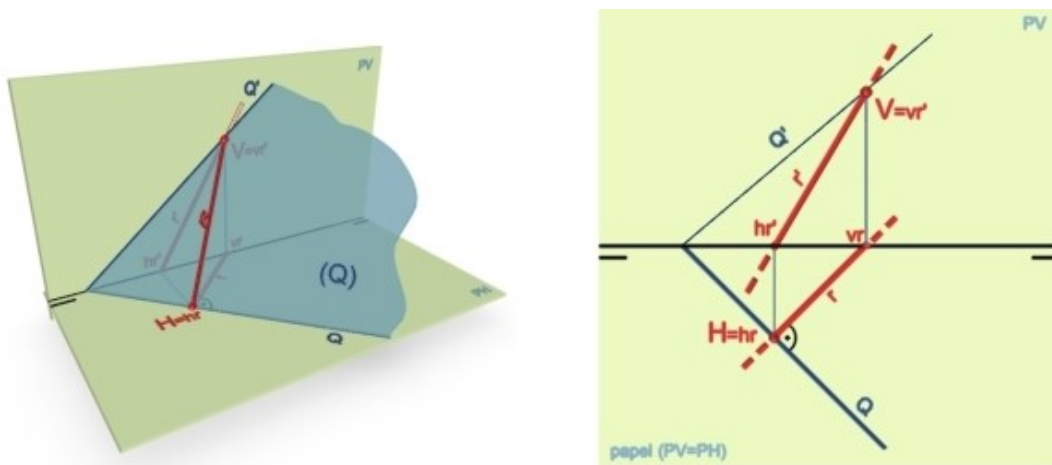


Fig.. 240 Esquema gráfico de la recta de máxima pendiente en forma espacial y depurado. Fuente: www.gig.etsii.upm.es

plano. Una recta de máxima pendiente se define por sí sola al plano que pertenece.

d. Recta de máxima inclinación

Es la recta paralela al plano vertical de proyección y pertenecientes al plano.
 Su traza horizontal es paralela a la línea de tierra.
 Su traza vertical es paralela a la traza vertical del plano.

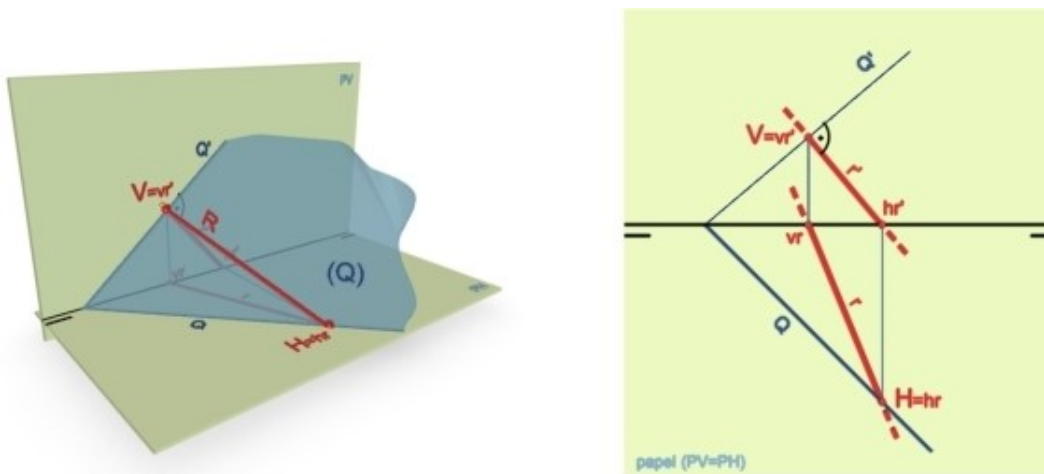


Fig.. 241 Esquema gráfico de la recta de máxima inclinación en forma espacial y depurado. Fuente: www.gig.etsii.upm.es

Una recta frontal define por si solo al plano al que pertenece.

1.11.2 Intersecciones

Es el encuentro de dos líneas, dos superficies o dos sólidos que recíprocamente se cortan.

Intersección de planos y una recta

La intersección de un plano α y de un plano β es una recta r .

Método general: Para poder hallar la intersección de dos planos β y α cualquiera se recurren a dos planos auxiliares γ e $\gamma 1$

Esta recta quedará determinada si se conocen dos de sus puntos. Si se observa en la figura el punto común de las trazas horizontales de los dos planos es un punto de la recta intersección. Este punto tiene cota cero y se encuentra sobre la L.T. De igual forma se puede decir que el punto intersección de las dos trazas verticales es un punto de la recta intersección de alejamiento nulo.

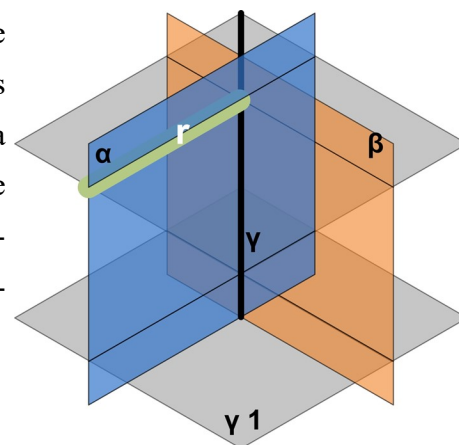


Fig.. 242 Esquema gráfico de intersección. De una recta Fuente: elaborada por la autora.

1.11.3 Paralelismo

El paralelismo se da entre rectas, entre planos y

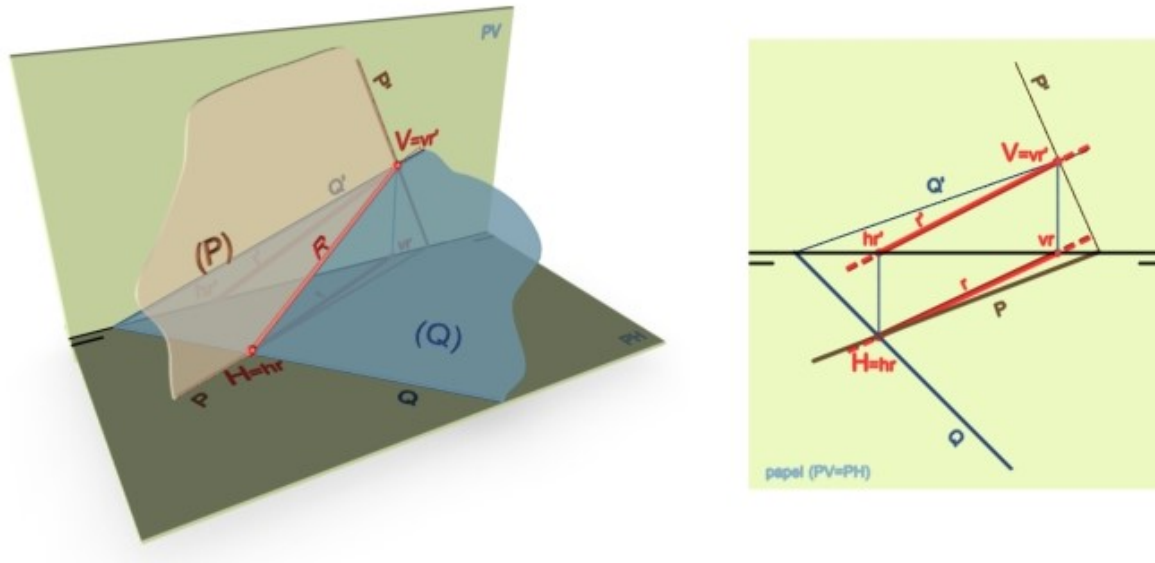


Fig. 243 Esquema gráfico de la intersección de un plano y una recta en forma espacial y depurado. Empurado de la intersección de las rectas. Fuente: Fuente: www.gig.etsii.upm.es

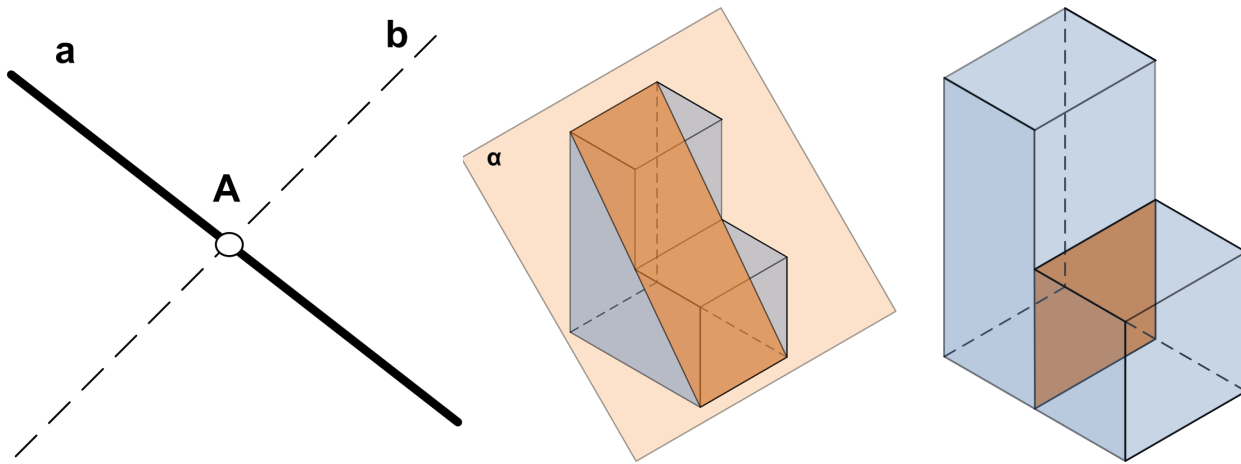


Fig. 244 gráfico de la intersección de un plano. Fuente: realizado por la autora.

entre recta y plano.

a-rectas paralelas

Las rectas paralelas, entre sí o a un plano, tienen en común un punto impropio. Si dos rectas R y S son paralelas en el espacio, también lo son sus proyecciones diédricas recíprocamente: r' con s' y r con s . Del mismo modo se puede asegurar que si las proyecciones diédricas (homónimas) de dos rectas son paralelas, las rectas en el espacio también lo son. **Excepto las rectas de perfil, pues, aunque sus proyecciones sean paralelas, en el espacio pueden no serlo.**

Es muy importante observar que las proyecciones verticales tienen que ser paralelas entre sí y las proyecciones horizontales paralelas entre sí. De tal modo que si tenemos dos rectas dadas por sus proyecciones $r'-r$, $s'-s$, para que sean paralelas, r' deberá ser paralela

a s' y r deberá ser paralela a s .

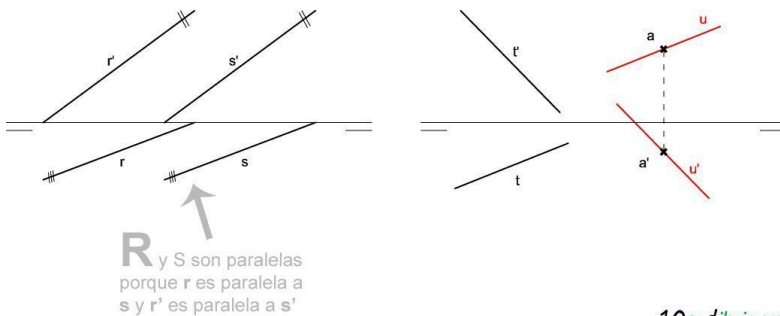


Fig.. 245 Esquema de una recta paralelas Fuente: www.10endibujo.com/paralelismo-diédrico

b-recta paralela un plano

Una recta es paralela a un plano cuando es paralela a una recta

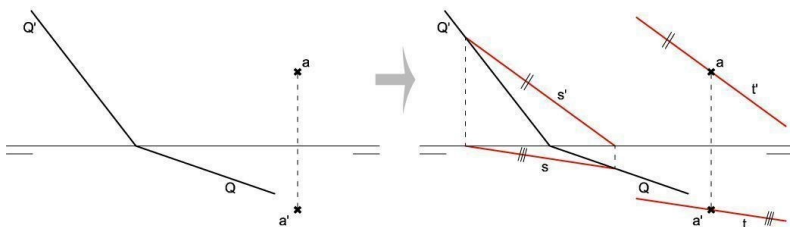
contenida en el plano. Esto significa que el paralelismo entre rectas y planos **no se ve directamente en diédrico**. Necesitaremos siempre una recta auxiliar para comprobar que son paralelos.

Por ejemplo, para dibujar una recta $t'-t$ paralela a un plano dado $Q'-Q$ que pase por un punto $a'-a$ tendremos que dibujar una recta $s'-s$ cualquiera contenida en el plano $Q'-Q$ y luego trazar por el punto una recta paralela a dicha recta $s'-s$. (recuerda que para dibujar una recta contenida en un plano es necesario que sus puntos traza estén contenidos en las trazas del plano)

El paralelismo entre rectas y planos no se ve directamente en Sistema Diédrico.

Hace falta una recta auxiliar $s'-s$ contenida en el plano para comprobarlo

Fig.. 246 Esquema de una recta paralelas Fuente: www.10endibujo.com/paralelismo-diédrico



c-Paralelismo entre planos

Dos planos son paralelos entre sí cuando sus trazas son paralelas.

El paralelismo entre planos se ve

directamente en sistema diédrico. Obviamente las trazas verticales tienen que ser paralelas entre sí y las trazas horizontales, paralelas entre sí. Dados dos planos en Sistema diédrico definidos por sus trazas $P'-P$, $Q'-Q$, estos serán paralelos cuando P' sea paralelo a Q' y a su vez P sea paralelo a Q .

Para trazar un plano $W'-W$ paralelo a uno dado $X'-X$ pasando por un punto $a'-a$ necesitaremos utilizar una recta auxiliar $r'-r$ paralela al plano dado para definir los puntos traza por los que pasarán las trazas del plano paralelo.

- Las excepciones son **Planos paralelos a la Línea de Tierra, Planos que contienen a la Línea de Tierra**

Fig.. 247 Esquema paralelismo entre planos
Fuente: www.10endibujo.com/paralelismo-diédrico

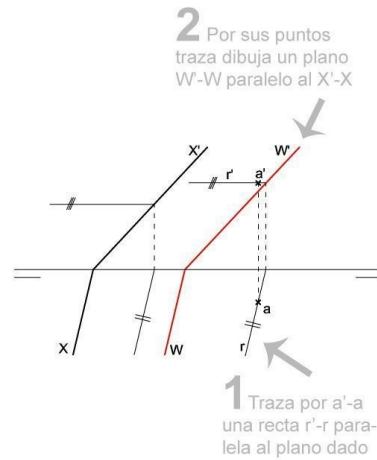
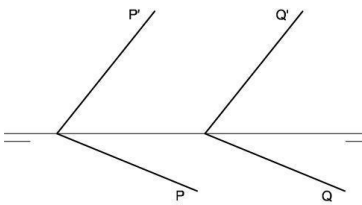
1.11.4 Perpendicularidad

Dos rectas son perpendiculares entre sí cuando se cortan o se cruzan formando un ángulo recto. Dos planos o una recta y un plano son perpendiculares entre sí cuando se cortan formando un ángulo recto. En sistema diédrico

y en general en los sistemas que utilizan proyecciones cilíndricas, **la perpendicularidad no se conserva entre las proyecciones homónimas de las rectas ni entre las trazas correspondientes de los planos.**

Sin embargo en sistema diédrico si **se conserva la perpendicularidad entre las trazas de un plano y las proyecciones correspondientes de las rectas perpendiculares a este.**

El paralelismo entre planos se ve directamente en Sistema Diédrico



10endibujo.com

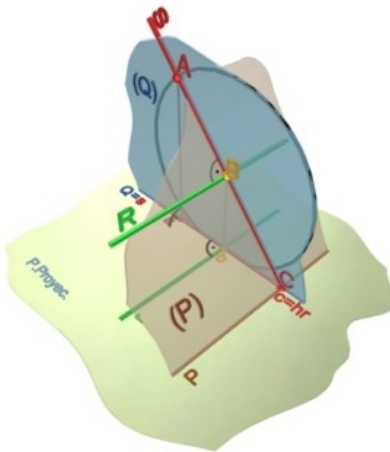


Fig.. 248 Esquema de teorema de las tres perpendiculares Fuente: www.gig.etsii.upm.es

Teorema de las tres perpendiculares.

Sabemos que 2 rectas R y S perpendiculares entre sí, muestran sus proyecciones cilíndricas también perpendiculares entre sí cuando una de estas rectas es paralela o está contenida en el mencionado plano. Por otro lado, es evidente que una recta R normal a un plano P es perpendicular a todas las rectas de este plano. El **Teorema de las tres perpendiculares** nos dice que una recta R normal a un plano P muestra su proyección cilíndrica r sobre un segundo plano Q normal a la traza Pt existente entre los planos.

a-Recta perpendicular a un plano

Una recta es perpendicular a un plano cuando sus proyecciones son perpendiculares a las trazas del plano.

Para dibujar una recta perpendicular a un plano dado por un punto, simplemente tendremos que dibujar sus proyecciones perpendiculares a las trazas del plano pasando por el punto.

Excepción: Planos paralelos a la Línea de Tierra y planos que contienen a la Línea de Tierra. En ambos casos, la recta perpendicular es una Recta de Perfil. Para ver la perpendicularidad necesitaremos un plano auxiliar de perfil.

b-Rectas perpendiculares entre sí

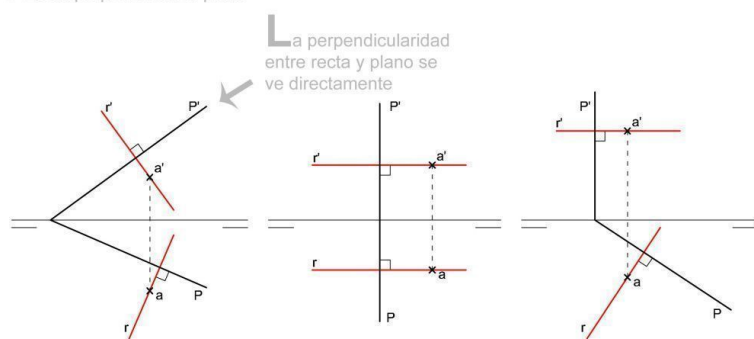
Dos rectas perpendiculares en el espacio, en general, no tienen sus proyecciones perpendiculares. Únicamente cuando una de las rectas es paralela a uno de los planos de proyección, las proyecciones de ambas rectas sobre este plano serán perpendiculares.

Esto quiere decir que, para dos rectas perpendiculares en el espacio:

- Si una es horizontal, sus proyecciones horizontales son perpendiculares
- Si una es frontal, sus proyecciones verticales son perpendiculares.

Una recta es perpendicular a otra cuando está contenida en un plano perpendicular a dicha recta. Una recta es perpendicular a un plano cuando sus proyecciones son perpendiculares a las trazas del plano.

Recta perpendicular a plano



res a las trazas del plano.

De aquí se deduce que un plano perpendicular a la recta contiene las infinitas rectas perpendiculares a dicha recta.

Fig.. 249 Esquema de rectas perpendiculares a un plano. Fuente: : www.10endibujo.com/paralelismo-diédrico

10endibujo.com

1.11. 5 Distancias.

La distancia entre dos puntos se determina por el verdadero tamaño del segmento que ellas forman

Distancia entre un punto y un plano

La distancia entre un punto y un plano está definida por el segmento perpendicular comprendido entre el punto "A" y la intersección del plano P.

Distancia entre dos Rectas paralelas

Recta perpendicular a recta

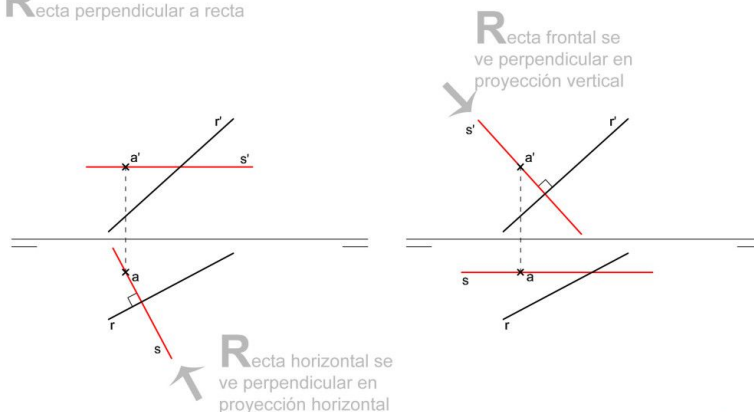


Fig.. 250 Esquema de rectas perpendiculares a una recta. Fuente: : www.10endibujo.com/paralelismo-diédrico

Se resuelve determinando perpendicular común a ambas. La distancia entre recta es la distancia entre los puntos de intersección de las rectas con la recta perpendicular

10endibujo.com

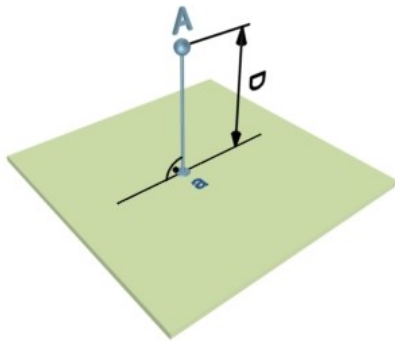


Fig.. 251 Esquema de la distancia de un punto al plano Fuente: www.gig.etsii.upm.es

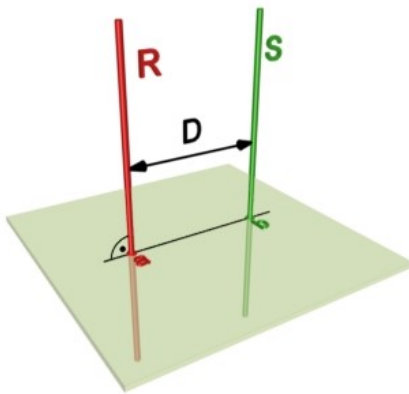


Fig.. 252 Esquema de la distancia de dos rectas paralelas Fuente: www.gig.etsii.upm.es

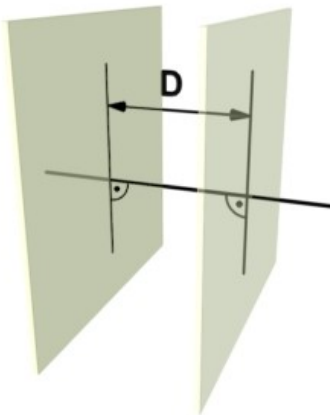


Fig.. 253 Esquema Gráfico de la distancia de dos planos (espacial). Fuente: www.gig.etsii.upm.es

Distancia entre dos planos

Se resuelve determinando perpendicular común a los dos planos. La distancia entre planos es la distancia entre los puntos de intersección de las rectas con la recta perpendicular.

1.12 Transformaciones

El proceso de definir la doble proyección ortogonal de Fig.uras geométricas planas puede simplificarse si el plano que las contiene se coloca paralelo a uno de los planos principales de proyección. Esto se logra básicamente de dos maneras:

- Manteniendo fijos los planos principales de proyección y rotando el objeto.
- Manteniendo fijo el objeto y rotando los planos principales de proyección a su alrededor.

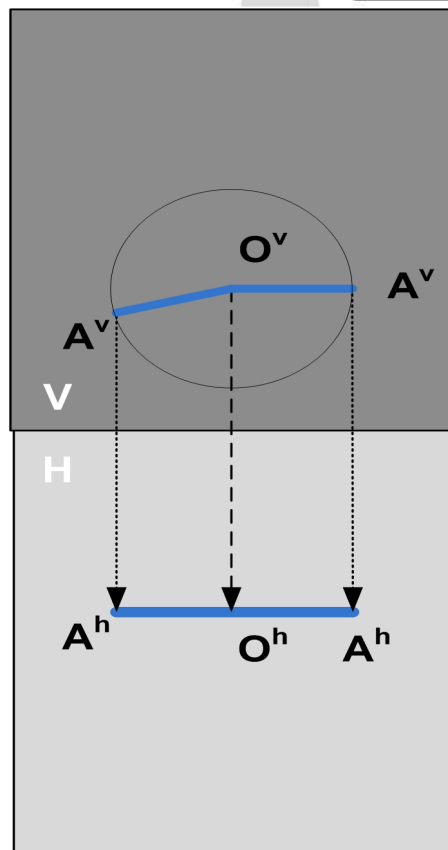
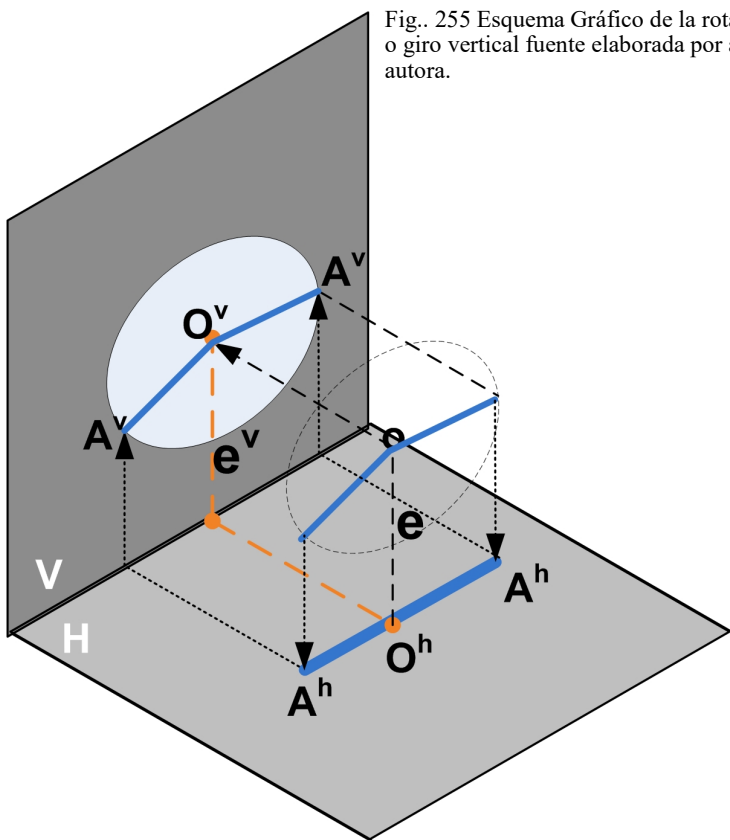
Se analizan en esta parte del manual tres procedimientos muy utilizados para obtener proyecciones ortogonales de Fig.uras planas en verdadero tamaño denominados:

Rebatimiento de planos.

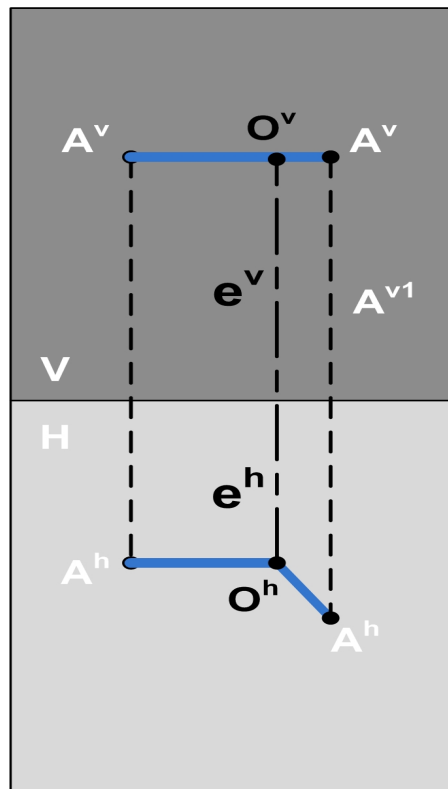
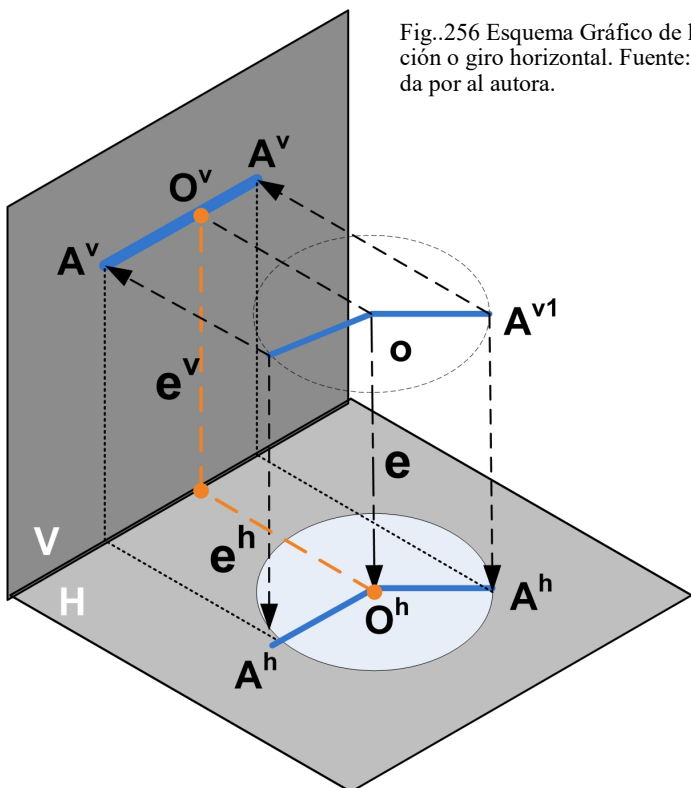
Consiste en rebatir (rotar) el plano que quiere observarse en verdadero tamaño, a través de una de sus rectas características, que se denominará eje de rebatimiento ó charnela, hasta colocarlo paralelo a uno de los planos principales de proyección.

Rotación de planos.

También denominado giro de planos. Consiste en rotar el plano alrededor de un eje de punta ó de un eje vertical, hasta colocarlo paralelo a uno de los planos principales de proyección. En la mayoría de los casos es necesario realizarle a un plano cualquiera dos rotaciones sucesivas, una a través de un eje de punta y la otra a través de un eje vertical, para lograr colocarlo paralelo a uno de los planos principales de proyección.



Cambio de planos principales de proyección.



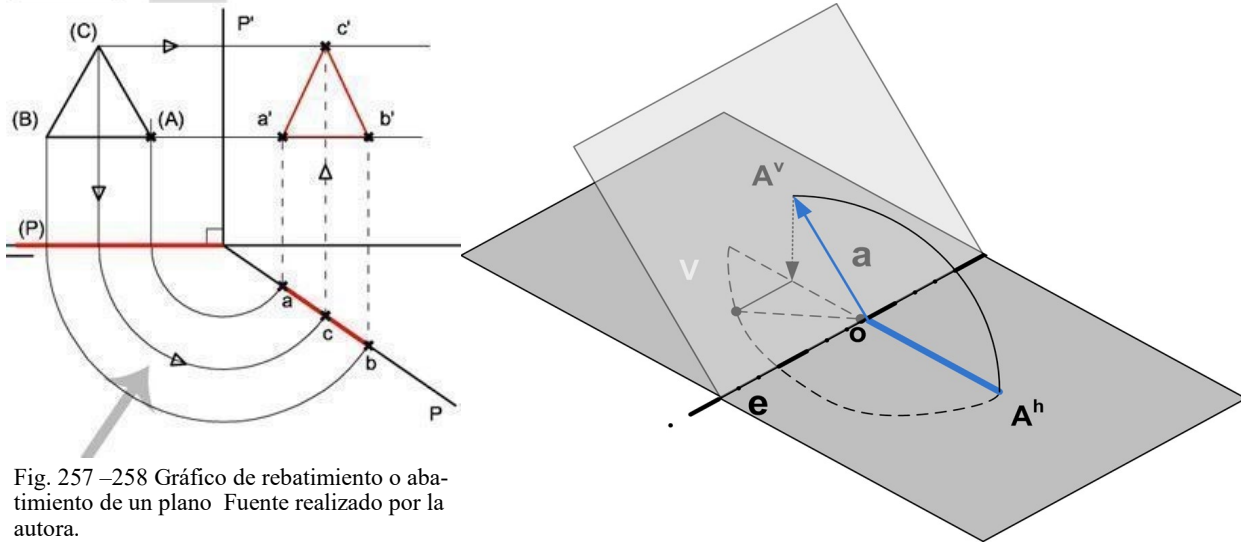


Fig. 257 –258 Gráfico de abatimiento o abatimiento de un plano Fuente realizado por la autora.

Consiste en mantener el plano en estudio fijo, y mover a su alrededor los planos principales de proyección hasta que uno de ellos sea paralelo Procedimientos para situar los elementos en una posición favorable:

1.12.1 Abatimientos o abatimiento de planos

Abatir un plano quiere decir girarlo sobre una línea que llamaremos charnela para apoyarlo sobre otro plano cuya lectura nos resulte más beneficiosa. Lo más común es abatir sobre el Plano de Proyección Horizontal, pero cualquier otro plano es válido. El objetivo principal es poder leer dimensiones y ángulos en verdadera magnitud, lo cual supondrá una herramienta de gran

Fig. 259 Esquema gráfico de los elementos que intervienen en un giro. Fuente: elaborado por la autora.

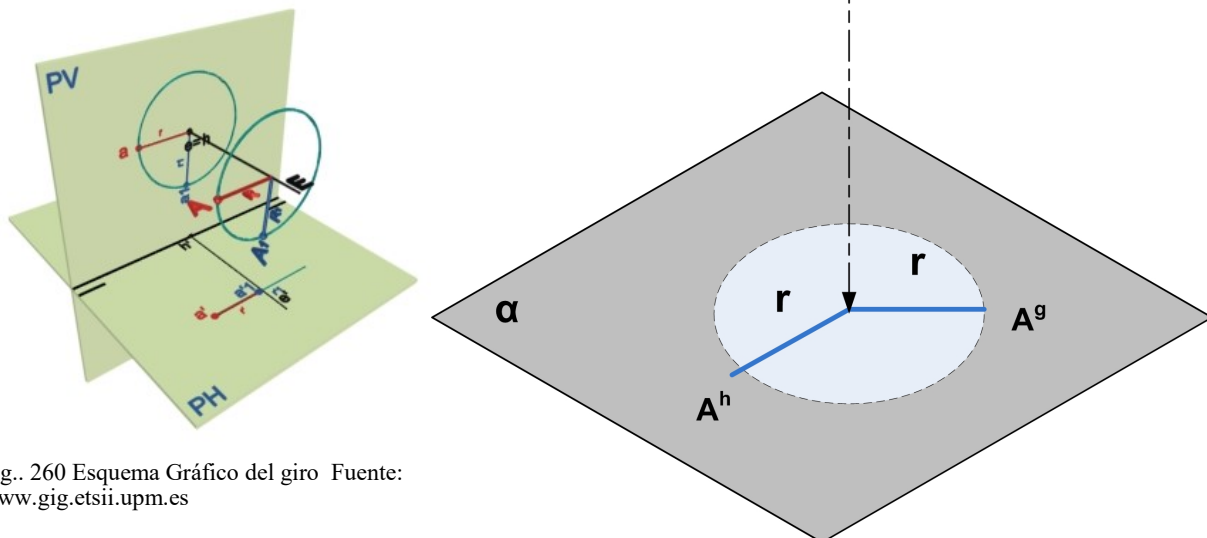


Fig.. 260 Esquema Gráfico del giro Fuente: www.gig.etsii.upm.es

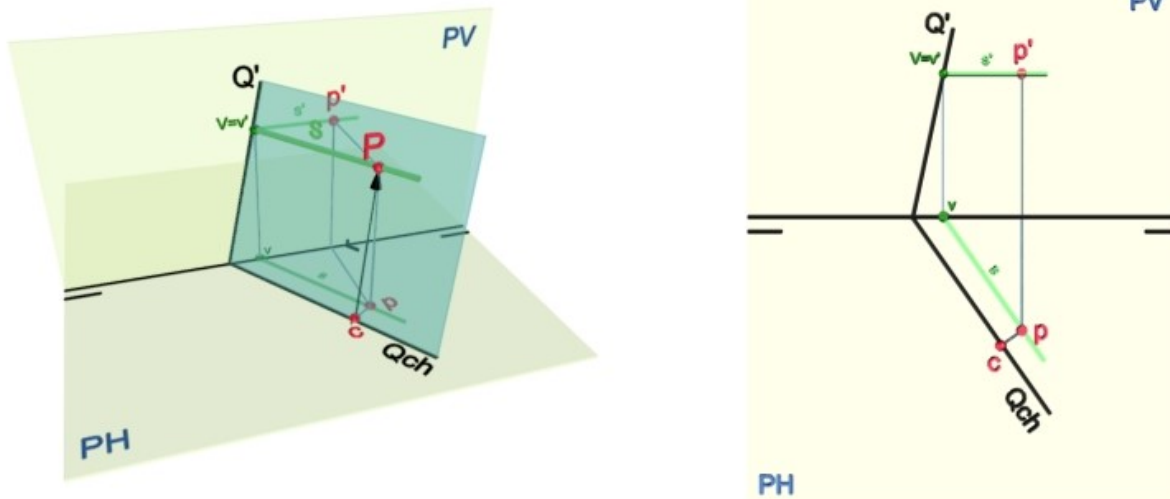


Fig.. 261 Esquema gráfico del Abatimiento de una recta perteneciente al plano en forma espacial y depurado. Fuente: www.gig.etsii.upm.es

utilidad

La recta de giro se denomina charnela y el plano π plano de abatimiento. Se trata, por tanto, de un artificio más de los usados en geometría descriptiva; como plano de abatimiento se toma uno de los de proyección ó paralelo a ellos. De esta manera se podrá trabajar sobre el dibujo con todos los elementos que contenga el plano que se abate en verdadera magnitud.

Cuando se abate un plano se abaten todos sus puntos, pero en la práctica solamente se representan aquellos que son de importancia para la resolución de un problema determinado; por este motivo se habla del abatimiento de algún punto sobre el plano objetivo. Es una práctica común utilizar como eje de abatimiento alguna de las trazas del plano objetivo, logrando así que éste coincida con uno de los planos de proyección. En cualquier caso, si se quiere abatir un punto perteneciente al plano objetivo δ es indispensable precisar los siguientes elementos:

Eje de abatimiento

Radio y Centro de abatimiento

Sentido del abatimiento

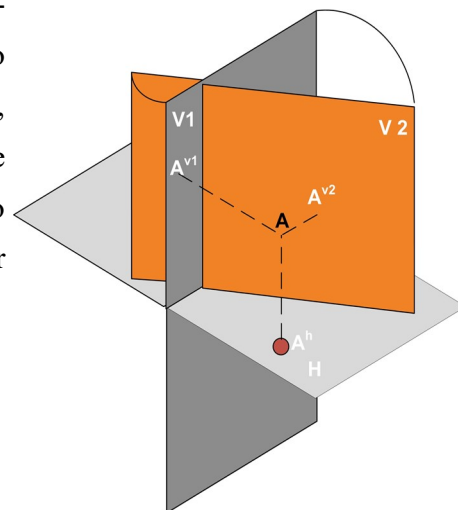


Fig.. 262 Esquema Gráfico de cambio de plano de proyección Fuente elaborada por la autora.

1.12.3 Giro

Un giro es un movimiento circular de un elemento (punto, recta, plano, objeto) alrededor de un eje. Para realizar un giro hacen falta los siguientes 3 elementos:

Eje de giro: se tratará por lo general de una recta vertical o una recta de punta. Otras posiciones del eje dificultarían el proceso y quizá no sería tan recomendable utilizar esta herramienta.

Un punto a girar: girar una recta significa girar 2 puntos. Girar un plano significa girar 3 puntos o un punto y una recta.

Un ángulo o una posición final después del giro.

Elementos de una rotacion

- A: punto que gira.
- E: eje de giro.
- o: centro de giro, Plano de movimiento, perpendicular al eje.
- r:Radio de giro
- rg: Radio girado.
- Angulo de giro
- Angulo girado.

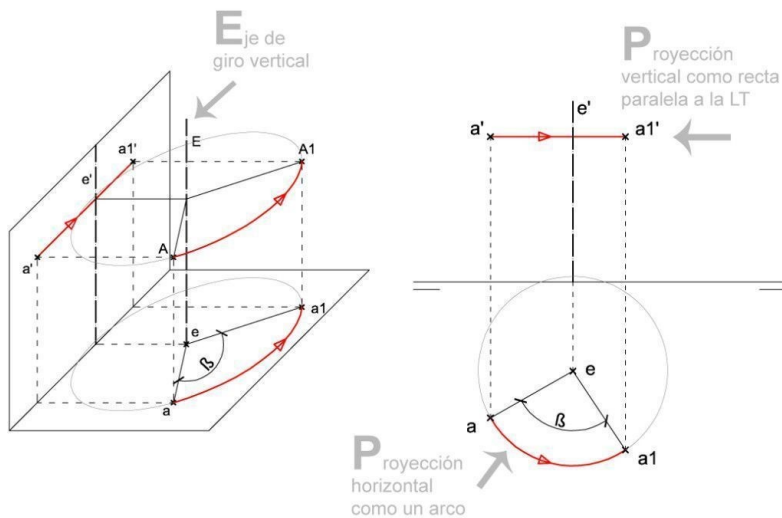
Procedimiento de la rotación o giro.

El eje de giro E es una recta vertical y queda representado en proyección vertical por una recta e' perpendicular a la Línea de Tierra y en proyección horizontal por un punto e .

En proyección horizontal, el giro queda representado como arco de circunferencia de ángulo β .

En proyección vertical, el giro queda representado como una recta paralela a la Línea de Tierra.

Giros de una recta de punta.



El eje de giro E ($e'-e$) es una

recta de punta y queda representada en proyección vertical por una recta e' perpendicular a la Línea de Tierra y en proyección horizontal por un punto e .

Fig-263 Grafico de giro Fuente : www.10endibujos.com/paralelismo-diédrico

punto y en proyección horizontal por una recta perpendicular a la Línea de Tierra.

En proyección horizontal, el giro queda representado como una recta paralela a la Línea de Tierra.

En proyección vertical, el giro queda representado como un arco de circunferencia.

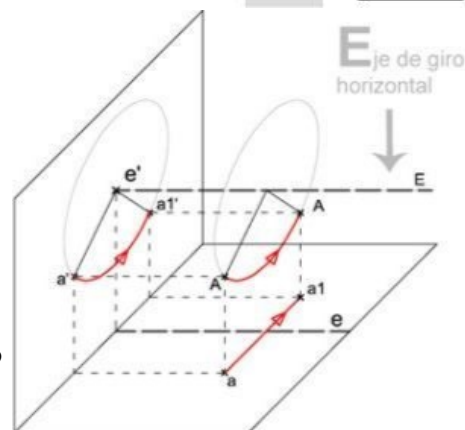


Fig-263 Grafico de giro de una recta de punta Fuente: : www.10endibujo.com/paralelismo-diédrico

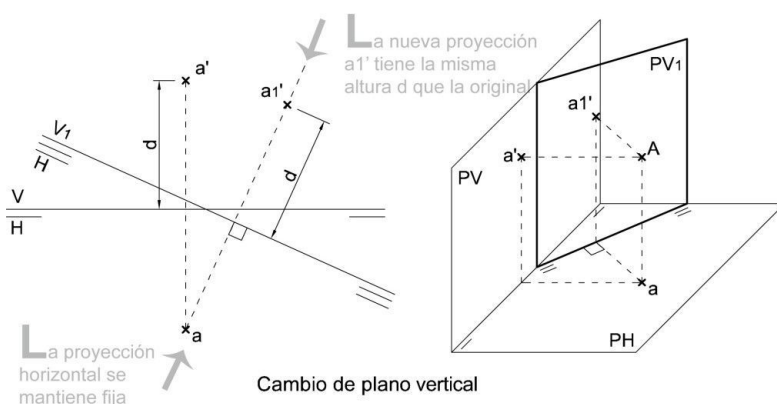
1.12.4 Cambios de plano de proyección

Un cambio de plano es una herramienta que se utiliza en sistema diédrico para obtener unas proyecciones de los elementos más favorables a nuestros intereses. Puede permitirnos medir en Verdadera Magnitud, encontrar el ángulo real que forma un plano con los planos de proyección, etc. **Un cambio de plano consiste en modificar la posición de uno de los planos de proyección.** El resultado es que tendremos que encontrar la nueva proyección de los elementos en dicho plano de proyección cambiado. Puesto que los planos de proyección finalmente deben ser perpendiculares entre sí, sólo existen dos posibles cambios de plano, que, además, hay que hacer de forma consecutiva, no simultánea:

Cambio de plano vertical: el plano horizontal permanece fijo.

Cambio de plano horizontal: el plano vertical permanece invariable.

Determinar la verdadera magnitud de las distancias entre:



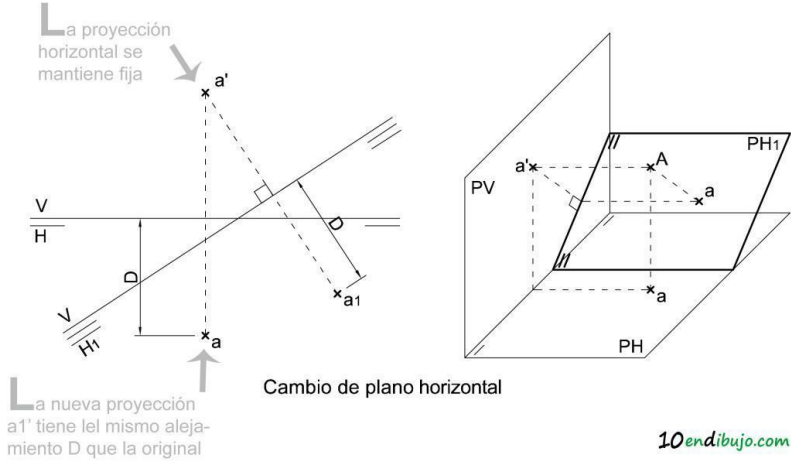
- Dos puntos
- Punto y recta
- Dos rectas paralelas o alabeadas.,
- Punto y plano
- Plano paralelo

Fig-264 Grafico de giro de una recta de punta Fuente: : www.10endibujo.com/paralelismo-diédrico

Fig.265 Grafico de giro de una recta de punta Fuente: : www.10endibujo.com/ paralelismo-diédrico

Cambio del plano vertical

El dibujo representa un cambio de plano vertical, en el que por tanto el plano horizontal de proyección queda fijo, así como la proyección horizontal del punto, mientras que es su proyección vertical la que se modifica.



Tomamos un nuevo plano de Proyección Vertical, el plano PV1 y sobre este proyectamos de forma perpendicular como siempre el punto, para obtener su nueva proyección vertical a1'.

En primer lugar se dibuja la nueva línea de tierra, que forma un ángulo determinado con la original. La nueva proyección del punto se consigue dibujando la recta perpendicular a la nueva línea de Tierra y llevando la altura original del punto sobre la nueva Línea de Tierra.

Es la dimensión indicada con la letra d. Esta dimensión es la cota o altura del punto. Debe ser coincidente en ambas proyecciones, tanto en a' como en a1'.

-La Organización Internacional de Normalización (ISO) define las normas como:

Por definición, según la norma IRAM 50-1:1992 basada en la Guía ISO/IEC 2:1991 una norma es:

"Un documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece, para usos comunes y repetidos, reglas, criterios o características para las actividades o sus resultados, que procura la obtención de un nivel óptimo de ordenamiento en un contexto determinado".

Las normas son un instrumento de transferencia de tecnología, aumentan la competitividad de las empresas y mejoran y clarifican el comercio internacional. En este sentido, es importante señalar que el IRAM adhirió al Código de Buena Conducta para la Elaboración, Adopción y Aplicación de normas de la Organización Mundial de Comercio (OMC), para tratar de evitar las barreras técnicas al comercio que tanto daño hacen, especialmente a las economías emergentes.

2.1.Organismos de Normalización.

Varios países han creado sus organismos de Normalización, pero se tiende a la adopción de las Normas Internacionales ISO. Normalmente las empresas adaptan las normas generales a las necesidades de su fabricación.

2.1.1 Normalización

La normalización favorece el progreso técnico, el desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida.

De acuerdo con la ISO la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

ISO: Es la denominación con que se conoce a la **Internacional Organización for Standardization** (IOS); sin embargo, considerando la tendencia a la estandarización global - ho-

mogeneización - que propone dicha organización, es que se le asigna la sigla ISO, vocablo que proviene del griego "iso" que en castellano significa "igual".

Dentro de los estándares internacionales elaborados por dicha organización encontramos a los de la familia:

ISO 9000, referidos a la gestión y aseguramiento de la calidad, a través de la cual se propone la implementación de sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad, engloba varios estándares internacionales, dentro de ellos destacan los estándares

ISO 9001, sobre diseño, producción, instalación y servicio post-venta; ISO 9002, referidos a la instalación y servicio post-venta;

ISO 9003, inspecciones y ensayos finales,

ISO 9004-1, que se constituye en una guía para la gerencia en el desarrollo de un sistema de calidad. La implementación de estas normas y su constante vigilancia permite la obtención de certificados que garantizan estándares de calidad brindando a las empresas una serie de ventajas competitivas.

Dentro del campo de la normalización nacional, el IRAM desarrolla normas en todas las especialidades, contando actualmente con más de 8000 normas aprobadas y alrededor de 350 Organismos de Estudio de Normas. Dichos Organismos están constituidos por especialistas y representantes de todos los sectores interesados, y en ellos se procura que las normas aprobadas sean el fruto del consenso de todos esos sectores.

Asimismo, dentro del campo de la normalización, el IRAM actúa como asesor permanente de todos los Poderes Públicos del Estado en sus distintos niveles, nacional, provincial y municipal.

2.1.2 Estudio de una norma

El estudio está a cargo de un organismo de Estudio conformado por representantes del área específica con la premisa de nuclear a los diversos sectores involucrados.

Se comienza evaluando los antecedentes, si existiesen, y se redacta un esquema denominado A, el cual se trata en las reuniones técnicas en las que se analiza y se le introducen modificaciones.

Los textos corregidos dan origen a sucesivos esquemas: A.1, A.2, A.3, etc. Logrado el primer consenso, el último esquema pasa a denominarse esquema 1.

La Discusión Pública es un período de difusión amplia en la que el esquema se envía a entidades y personas relacionadas con el tema, solicitándoles el envío de observaciones fundamentadas y por escrito, si las hubiese.

Finalizado el plazo, se trata nuevamente el esquema en las reuniones del Organismo de

Estudio, conjuntamente con las observaciones que hubiesen llegado.

Dichas observaciones son analizadas, para lo cual se invita a participar a los que las formularon, y se decide acerca de ellas, si se aceptan o no.

Una vez logrado el consenso final, se aprueba el documento como proyecto y se eleva al Comité General de Normas quien lo revisa desde el punto de vista formal y lo remite a la Dirección General del IRAM para que lo sancione como norma.

Las normas están en constante revisión y este proceso se reinicia cada vez que se formulen observaciones a las normas, sólidamente fundamentadas o bien cuando la norma se torna obsoleta debido a los avances científico - tecnológicos en el tema.

2.2 Normas IRAN

El **IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación**, (nexo de continuidad con "IRAM, Instituto Argentino de Racionalización de Materiales"), es una asociación civil sin fines de lucro, constituida como tal en 1935.

Nuestras finalidades específicas son las establecidas en el Art. 1º del ESTATUTO SOCIAL, las cuales se reproducen a continuación por ser consideradas importantes para el conocimiento general:

a- Promover el uso racional de los recursos y la actividad creativa y facilitar la producción, el comercio y la transferencia de conocimiento, contribuyendo a mejorar la calidad de vida, el bienestar y la seguridad de las personas.

b- Estudiar y aprobar normas, sin limitaciones en los ámbitos que abarquen, siguiendo la metodología establecida por las reglamentaciones sancionadas por los organismos competentes del IRAM.

País	Abreviatura de la Norma	Organismo
Internacional	ISO	Organización Internacional de Normalización
España	UNE	Instituto de Racionalización y Normalización
Alemania	DIN	Comité de Normas Alemán
Francia	NF	Asociación Francesa de Normas
Italia	UNI	Ente Nacional Italiano de Normalización

c- Desarrollar servicios de certificación que contribuyan al desarrollo tecnológico, al uso intensivo de las normas y a la mejora continua de los productos, procesos y servicios para beneficio de los consumidores, de las propias empresas y de la sociedad en general. Como consecuencia práctica de ello y, de acuerdo con las reglamentaciones pertinentes, concretar:

d- El otorgamiento del Sello IRAM de Conformidad con norma IRAM para productos, procesos o servicios que cumplan con lo prescrito en las respectivas normas IRAM, así como otros servicios de certificación basados en análogos principios.

II) con entidades vinculadas a los quehaceres de la normalización y de la certificación en el orden nacional, regional e internacional y participar activamente en los trabajos de normalización y de certificación regional e internacional, así como propender al intercambio de información, afiliaciones e implantación de servicios comunes o complementarios normas, reglamentos y todo otro tipo de documentos que contengan informaciones que puedan ser empleadas en los estudios de normas.

El IRAM tiene personalidad jurídica otorgada por el Decreto N° 97 282/37 del Departamento de Justicia del 7 de enero de 1937 y tiene plena capacidad para obrar en el cumplimiento de sus fines, a través de sus órganos directivos y de gestión, de acuerdo con las normas legales aplicables, el Estatuto mencionado, y las Reglamentaciones particulares aplicables.

2.2.1 Análisis y descripción de la norma IRAM N° 4.501

Introducción:

La representación ortogonal en sus distintas formas, es el método más usado universalmente para la representación técnica de objetos, en todos los campos del dibujo técnico (mecánico, eléctrico, construcciones, etc.), siendo considerado de este modo, el lenguaje técnico aceptado.-

Objeto y Campo de Aplicación:

Esta Norma IRAM 4.501-2 especifica las reglas básicas para la aplicación de la representación ortogonal para todos los tipos de dibujo técnico y en todos los campos técnicos, de acuerdo con las reglas generales especificadas en las normas pertinentes.-Generalidades: La representación ortogonal se obtiene mediante proyecciones ortogonales paralelas, dando por resultado vistas planas bidimensionales, ubicadas sistemáticamente en relación mutua. Para mostrar un objeto en forma completa, pueden ser necesarias las seis (6) vistas en las direcciones a, b, c, d, e y f, en orden de prioridad, La vista más importante del objeto a representar se elige normalmente como la vista principal (vista anterior). Esta es la vista A de acuerdo a la dirección de observación “a”, que muestra generalmente al objeto en funcionamiento, en pro-

ceso de fabricación, o en posición de montaje.

La posición de las de más vistas en relación con la vista principal, depende del método de proyección elegido (primer o tercer cuadrante, o flechas de referencia). En la práctica no siempre son necesarias las seis vistas (A a F).- Cuando sean necesarias vistas distintas a las de la vista principal, estas serán seleccionadas teniendo en cuenta que:

- a- El número de vistas, cortes y secciones sean el mínimo necesario y suficiente como para representar plenamente el objeto sin ambigüedades
- b-Evitar repeticiones innecesarias de detalles.

2.2.2 Letras Y Números Norma 4503

Para la descripción completa de un plano se requiere: el lenguaje gráfico para mostrar la forma y disposición, y la escritura para indicar las medidas, métodos de trabajo, tipos de material y otra información. Así pues, el buen delineante, además de saber dibujar a la perfección, debe tener mucha soltura en la escritura a mano.

Para conseguir letras uniformes, deben trazarse líneas de guía que delimitaran la altura de las letras. Estas líneas serán de trazo muy fino y a lápiz. La distancia entre líneas de letras se toma generalmente de media vez a vez y media la altura de las mayúsculas. Se empieza señalando la altura de las mayúsculas en la primera línea, y a continuación se pone en el compás de puntas secas la distancia escogida entre bordes inferiores de letras, marcando de esta manera dichos bordes inferiores. Haciendo lo mismo con los bordes superiores, tendremos situadas las líneas de guía que necesitamos. La práctica de escritura de las letras debe proceder lógicamente a la escritura de palabras y frases. Es conveniente poner atención especial a los números y fracciones, que constituyen parte esencial del acotado de un dibujo.

Rotulado a lápiz.

El orden de los trazos y las dimensiones de las letras deben aprenderse practicando primeramente con el lápiz antes de ensayar con tinta. La mina debe afilarse de forma que se obtenga una larga punta cónica. La presión del lápiz sobre el papel debe ser lo más uniforme posible y es conveniente acostumbrarse a hacer rodar el lápiz entre los dedos cada tres o cuatro trazos, para conseguir una mayor uniformidad. El lápiz debe sostenerse en la mano con la fuerza mínima necesaria para controlar los trazos. Rotulado a tinta. El término trazo simple significa que el grueso de los palos y ganchos de las letras es uniforme e igual al grueso del trazo de la pluma. La pluma de rotular, por tanto, debe hacer trazos uniformes del grueso adecuado al tamaño de la letra, en todas direcciones. Mayúsculas verticales de trazos simple. Los trazos verticales se ejecutan de arriba a abajo y los horizontales de izquierda a derecha.

2.2.3 Rayado en Sesiones Y Corte Norma 4503

Solo se utilizarán los tipos y espesores de líneas indicados en la tabla adjunta. En caso de utilizar otros tipos de líneas diferentes a los indicados, o se empleen en otras aplicaciones distintas a las indicadas en la tabla, los convenios elegidos deben estar indicados en otras normas internacionales o deben citarse en una leyenda o apéndice en el dibujo de que se trate. En las siguientes Figuras, puede apreciarse los diferentes tipos de líneas y sus aplicaciones. En el cuadro adjunto se concretan los diferentes tipos, su designación y aplicaciones concretas.

Prioridad de las líneas coincidentes

El espaciado mínimo entre líneas paralelas (comprendida la representación de los rayados) no debe nunca ser inferior a dos veces la anchura de la línea más gruesa. Se recomienda que este espacio no sea nunca inferior a 0,7 mm

En la representación de un dibujo, puede suceder que se superpongan diferentes tipos de líneas, por ello la norma ha establecido un orden de preferencias a la hora de representarlas, dicho orden es el siguiente:

- 1-Contornos y aristas vistos.
- 2-Contornos y aristas ocultos.
- 3-Trazas de planos de corte.
- 4-Ejes de revolución y trazas de plano de simetría.
- 5-Líneas de centros de gravedad.
- 6-Líneas de proyección

Los contornos contiguos de piezas ensambladas o unidas deben coincidir, excepto en el caso de secciones delgadas negras.

Terminación de las líneas de referencia

Una línea de referencia sirve para indicar un elemento (línea de cota, objeto, contorno, etc.). Las líneas de referencia deben terminar:

- En un punto, si acaban en el interior del contorno del objeto representado
- En una flecha, si acaban en el contorno del objeto representado.
- Sin punto ni flecha, si acaban en una línea de cota

2.3 Norma ISO

La Guía ISO 2:2004 define como “documento, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que ofrece reglas de uso común”. En pocas palabras las Normalización, consiste en la elaboración, difusión y aplicación de normas.

2.3.1 Estandares

Los estándares son acuerdos documentados, que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos, para ser usados conscientemente como guías, para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito. Por lo tanto los Estándares Internacionales contribuyen a hacer la vida más fácil.

Clasificación

ISO 128-1:2003. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 1:

Introducción e índice.

ISO 128-20:1996. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 20:

Convenciones básicas para líneas.

ISO 128-21:1997. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 21:

Preparación de líneas por sistemas CAD.

ISO 128-22:1999. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 22:

Convenciones básicas y aplicaciones para líneas principales y líneas de referencia.

ISO 128-23:1999. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 23:

Líneas en los planos de construcción.

ISO 128-24:1999. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 24:

Líneas en dibujos de ingeniería mecánica.

ISO 128-25:1999. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 25:

Líneas en dibujos de construcción naval.

ISO 128-30:2001. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 30:

Convenciones básicas para vistas.

ISO 128-34:2001. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 34:

Vistas en los dibujos de ingeniería mecánica.

ISO 128-40:2001. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 40:

Convenciones básicas para cortes y secciones.

ISO 128-44:2001. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 44:

Secciones sobre dibujos de ingeniería mecánica.

ISO 128-50:2001. Dibujos Técnicos – Principios Generales de presentación-Parte 50:

Convenciones básicas para representar áreas en cortes y secciones.

ISO/TS 128-71:2010 Documentación técnica de productos – Principios Generales de presentación-Parte 71: Representación simplificada de dibujos de ingeniería mecánica

ISO 406:1987 Dibujos Técnicos – Tolerancias de dimensiones lineales y angulares.

ISO 1660:1987 Dibujos Técnicos – Dimensiones y Tolerancias de perfiles.

- ISO 2203:1973 Dibujos Técnicos – Representación convencional de engranajes.
- ISO 3040:1990 Dibujos Técnicos – Dimensiones y Tolerancias de conos.
- ISO 3098/1:1974 Dibujos Técnicos – Rotulación - Parte I: Caracteres de uso actual.
- ISO 5455:1979 Dibujos Técnicos – Escalas.
- ISO 5456: Dibujos Técnicos – Métodos de Proyección.
- ISO 6410-1:1993 Dibujos Técnicos – Roscas de los tornillos y piezas roscados -Parte 1: Convenciones generales.
- ISO 6411:1982 Dibujos Técnicos – Representación simplificada de agujeros de centro.

2.3.2 Clasificación de cotas según las normas ISO

Cota funcional (F):

Posee una valía esencial en las funciones atribuidas a la misma o en las posibilidades de empleo de la pieza.

Cota no funcional (NF):

Son aquellas que no siendo funcionales son precisas para la fabricación de la pieza.

Cota auxiliar (Aux):

Estas cotas se pueden deducir.

Características: En el dibujo Figurarán todas las cotas, tolerancias, etc.

Cota no Figurará en el dibujo más que en un solo lugar.

Expresión de cota funcional.

Colocación de las cotas.

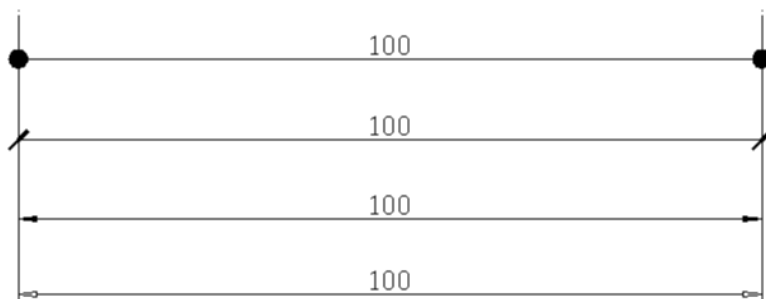
Cotas de un dibujo se expresarán en la misma unidad. No cotas de más.

Cotas relacionadas, en la misma vista. No acotarse formas como resultado del proceso de fabricación.

Elementos usados para la acotación

Línea de Cota:

Externa a la pieza. No se usara como cota un eje o contorno de la pieza. No deberán de cruzarse.



Línea de referencia

Sacar una cifra de cota de un lugar difícil. Evitar interseccio-

nes de líneas auxiliares o de cota. Designar inscripciones.

Flechas

Flechas se dibujarán dentro de los límites de las líneas de cota.

Inscripción de cotas

Preferentemente en el centro de la línea de cota.

Podrá disponerse una cota más cerca de una de las flechas.

Si no hay espacio entre ambas flechas de la línea de cota.

Si fuera necesario que la cota se cruce se interrumpe la arista del eje Las cotas lineales se dispondrán en la posición más conveniente.

3

EL GRÁFICO DEL DIBUJO ARQUITECTÓNICO

Método de Monge



Fig.. 266 Imagen de Gaspar Monge Fuente: www.wikipedia

La geometría descriptiva, que adquirió el carácter de ciencia aplicada ha tenido un largo proceso de desarrollo; desde las representaciones alzadas en la edad de piedra y los elementos de Euclides, pasando por los hallazgos de Descartes con la geometría analítica; hasta la aparición de Gaspard Monge a finales del siglo XVIII cuando la fórmula y la eleva a la condición de ciencia autónoma. Después llegaron Möbius, Steiner y Le Roy, entre otros.

En la época actual podemos reconocer dos modelos: uno que ubica a la geometría descriptiva **como un lenguaje de la representación** y sus aplicaciones, y otro que la coloca como un **tratado de geometría**.

Desde los tiempos más antiguos, los arquitectos, carpinteros, etc, usaban procedimientos más o menos ingeniosos para representar los objetos que tenían que construir, pero estos procedimientos empíricos, por más ingeniosos que fueran, no respondían a reglas y principios fijos. Recién a fines del siglo pasado (sic)(1780), el ilustre geómetra Monge ha reunido y formado un cuerpo de doctrina bajo el nombre de "Geometría Descriptiva", en que no solamente expone bajo principios matemáticos la representación de los cuerpos, sino que también desenvuelve, abriendo nuevos horizontes, el estudio de las propiedades geométricas abstractas." Francisco Canale, 1886

El método de Monge sirve para producir la representación plana de un objeto de modo que pueda definirse con precisión la distribución y dimensiones de en el método Monge hay tres planos principales de proyección:

Horizontal

Vertical

Perfil.

De modo que pueda definirse con precisión la distribución y dimensiones de sus elementos constitutivos. Estos planos se intersecan uno a otro en ángulo recto formando el primero, segundo, tercero y cuarto ángulos o cuadrantes.

3.1 El lenguaje gráfico del dibujo arquitectónico.

Un tipo específico en una diversidad de tipologías de dibujo

Existen diversas tipologías del dibujo en función de la finalidad del dibujo, del objeto de representación, del sistema de representación. El dibujo arquitectónico exige una finalidad arquitectónica y un determinado estilo gráfico.

El estilo gráfico del dibujo arquitectónico

Entendemos como estilo gráfico al conjunto de aspectos formales y aspectos técnicos de un dibujo: modos de presentación y procedimientos de producción.

Aspectos formales del estilo del dibujo arquitectónico

Son los que caracterizan particularmente al Dibujo Arquitectónico entre otros dibujos: sistemas de representación geométricos, un particular tratamiento de las variables gráficas (composición del dibujo, la línea, la superficie, el color,) y de las no gráficas (utilización de cotas, rótulos, variables y símbolos específicos, etc.)

La normalización del dibujo arquitectónico.

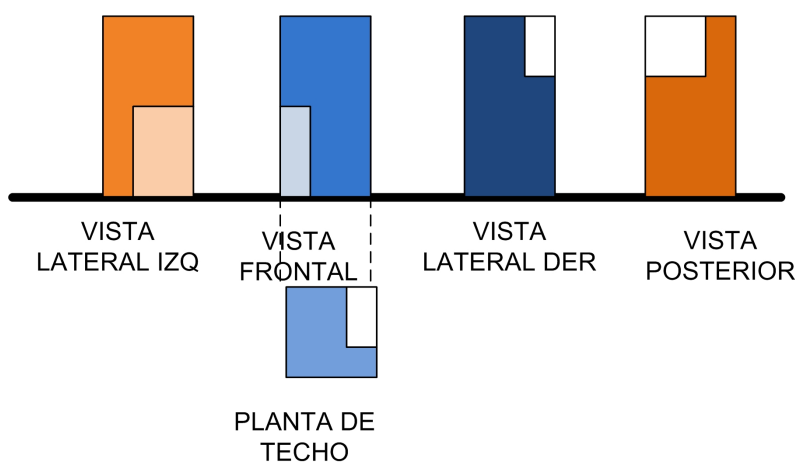
Significación única

El estilo del dibujo arquitectónico proporciona una significación única, ya que utiliza un sistema de signos con una codificación convenida previamente y elaborado con esta finalidad.

3.2 Observación exterior

La observación exterior de un objeto u hecho arquitectónico externamente poniendo de manifiesto sus cualidades formales. Este procedimiento recibe el nombre de vistas. Las proyecciones deben estar alineadas unas con otras.

Las proyecciones de los cuerpos verticales son los **alzados** y determinan dos de sus dimensiones, la altura y la anchura, mientras que las proyecciones horizontales se conocen como **vista superiores** y también definen dos dimensiones de los cuerpos, su profundidad y su



anchura.

Cuando se representan sólidos es habitual no dibujar la línea de tierra.

Las proyecciones se caracterizan por el lugar que ocupan en el di-

Fig.. 267 Esquema de la vistas de un objeto. fuente elaborada por la autora.

bujo: la representación superior coincide con el alzado, y la inferior con la vista superior

Así si mismo el dibujo técnicos contribuye a ordenar u pensamiento en proceso de formación permitiendo establece estructura y prioridades.

3.2.1 Denominación de las vistas

Si situamos un observador según las seis direcciones indicadas por las flechas, obtendríamos las seis vistas posibles de un objeto. Estas vistas reciben las siguientes denominaciones:

Vista A: Vista de frente o alzado

Vista B: Vista superior o planta

Vista C: Vista derecha o lateral derecha

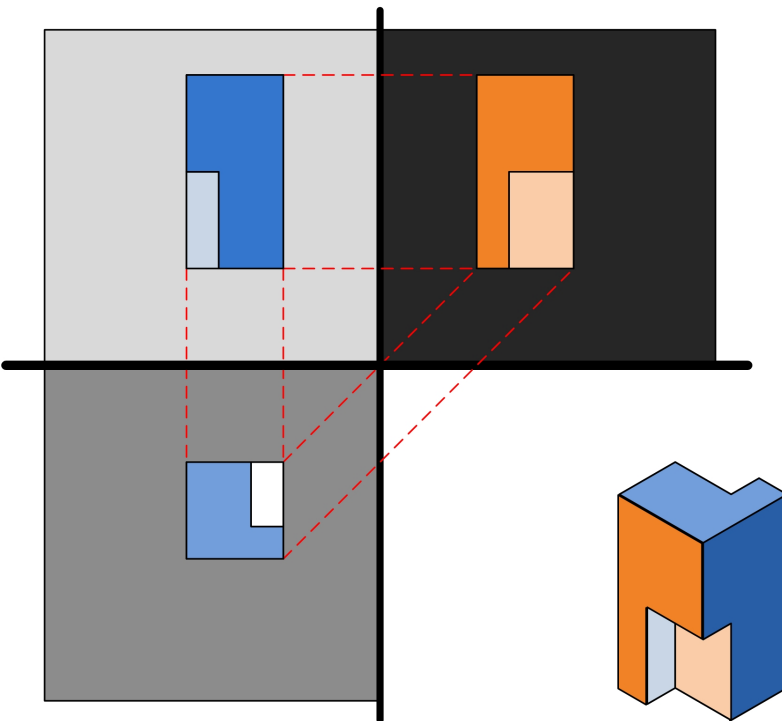


Fig..268 Imagen de rebatimiento de las vistas de un objeto.. Fuente: Arq. Sánchez

Vista D: Vista izquierda o lateral izquierda

Vista E: Vista inferior

Vista F: Vista posterior

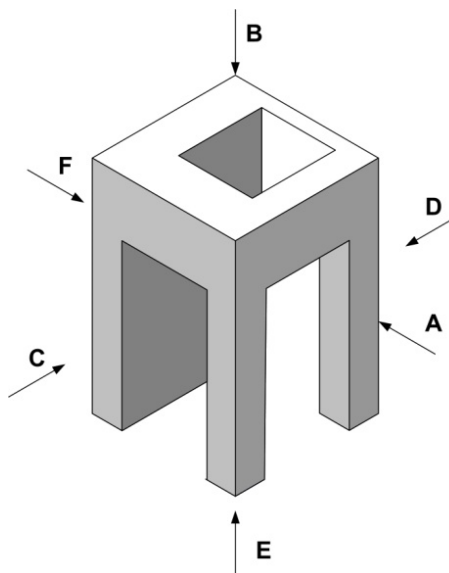


Fig.. 269 Imagen de la observación exterior de un objeto arquitectónico. Fuente realizado por la autora.

En la vista todos los planos paralelos a la superficie de dibujo y perpendiculares a la línea de visión del observador conservan su verdadera magnitud, escala, forma y proporción. La función de los alzados en el diseño es apreciar o comunicar la masa y contorno de la forma; junto con las secciones y en la fase de planificación sirven también de comprobación.

3.3 La observación interior

Tiene por objeto poder apreciar la constitución composición y organización interna de los distintos objetos. Esta

observación se logra a partir de los distintos seccionamientos que se realizan al objetos. Estos cortes son principalmente horizontales y verticales.

3.3.1 Secciones:Planta Y Corte

Las proyecciones ortogonales principales son las plantas y cortes.

- Las primeras son cortes según el plano horizontal.
- Las segundas según el plano vertical.

Ambas proyecciones comunican en los planos de proyecto la forma y cualidad espacial de un objeto o edificio.

Una de las características principales de la planta es la posibilidad de diferenciar entre la materia maciza y del espacio vacío marcando claramente los límites entre ambos. Este límite queda definido al ser marcado por la llamada **línea de corte**, una línea de mayor espesor que las restantes. Según la normativas para la representación en arquitectura en el interior de la masa es decir entre dos líneas de corte no se registra ninguna información técnica excepto el marcado de los ejes divisorios pero si se puede realizar el llamado lavado de los muros., que consiste en colórelos en una tinta rebajada. Las normas establecen distintos colores según desea lo que se quiere comunicar en la representación. Así por ejemplo se lava de negro para identificar cuando la arquitectura es existente, se lava en amarillo cuando se debe demoler y de rojo cuando es para construir.

En este tipo de representación se puede incorporar información técnica como los valores métricos. Cabe acotar que esta información es acorde al tipo de corte es decir que en el caso de la planta que es un corte horizontal la información métrica es horizontal, o sea el ancho y el largo, los desniveles de los planos de piso se registran con cotas de desnivel.

3.3.2 Representación de normas en cortes y vistas

Las reglas a seguir para la representación de las vistas de un objeto, se equivalente a la norma ISO 128-82.

Se denominan vistas principales de un objeto, a las proyecciones ortogonales del mismo sobre seis planos, dispuestos en forma de cubo. También se podría definir las

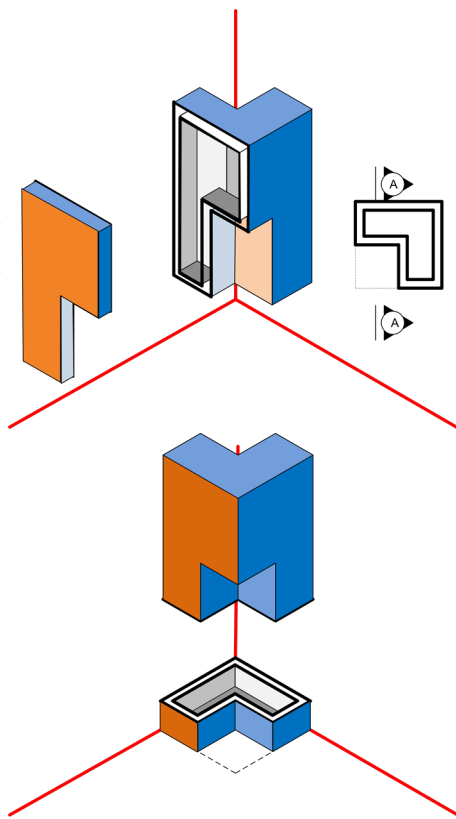


Fig..270-271 Imagen de la observación interior de un objeto Fuente: Sánchez S.A

vistas como, las proyecciones ortogonales de un objeto, según las distintas direcciones desde donde se mire

3.4 Tipos de planos

Detalles que forman el contenido de los planos. Los planos están compuestos de la planta elevaciones, secciones, tabla de terminación, planta estructural, algunos requieren: Planta de cimentación, planta eléctrica, sanitaria, planta isométrica y detalle arquitectónico. Las plantas eléctricas, sanitarias y estructurales, llevan detalles que son propios de ella.

3.4.1 Funciones de los planos

Los planos son el instrumento para cumplir las siguientes funciones:

- Recoger los antecedentes que existan antes de realizarse el proyecto (suelo, topografía, infraestructuras, comunicaciones, suministros energéticos, etc.)
- Definir de una manera exacta, unívoca y completa todos y cada uno de los elementos del proyecto, tanto en formas como dimensiones y características esenciales.
- Representar el funcionalismo de los elementos y combinacio-

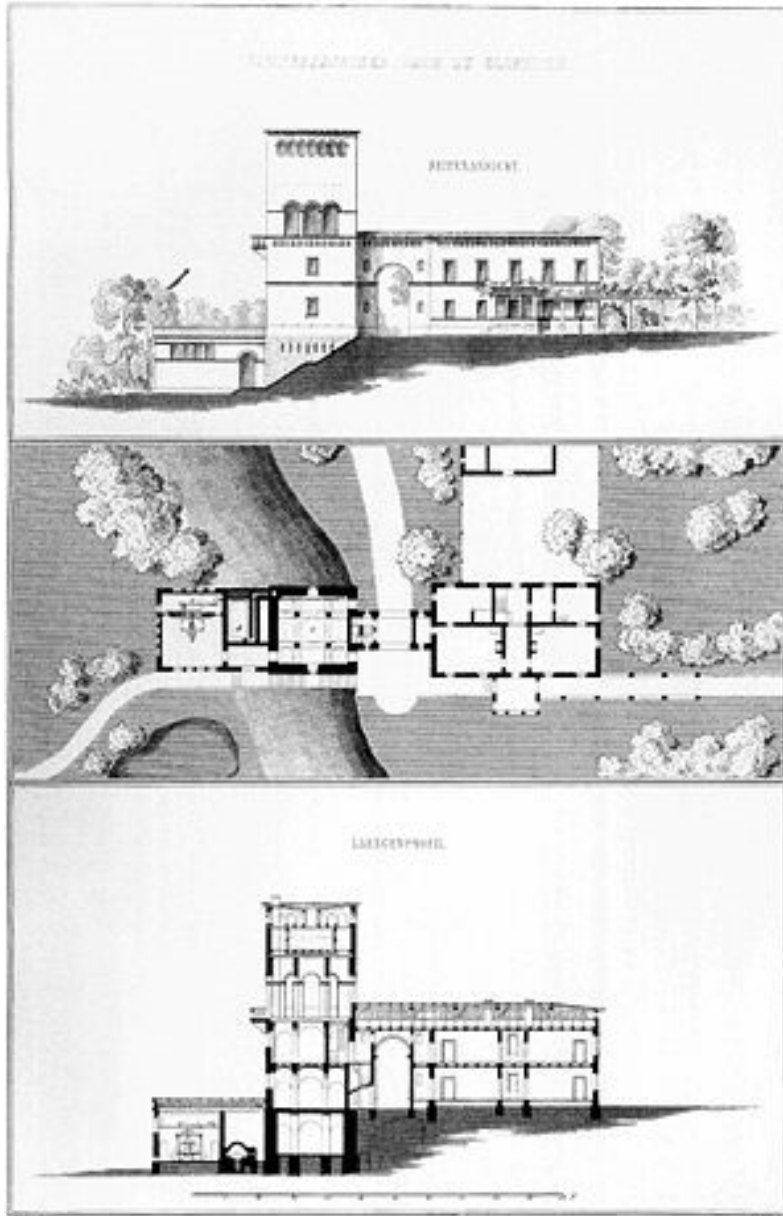


Fig.. 272 Ejemplo de planos de un **Proyecto Arquitectónico**. De arriba hacia abajo: representación en alzado o elevación, una planta del edificio y corte o sección longitudinal

nes de elementos que componen el proyecto. En los planos se refleja la información de elementos y entre elementos, pero no dentro de elementos.

- Indicar la flexibilidad de las soluciones adoptadas y sus posibilidades de ampliación.
- Reflejar la influencia de la modificación sobre el área circundante.

Desde el punto de vista de ejecución del proyecto los planos deben:

- Ser fácilmente comprensibles por cualquier técnico, contratista o instalador ajeno al proyectista.
- Deben ser “medibles” puesto que en base a ellos se hacen las “mediciones y presupuesto.
- Facilitar la planificación de la ejecución de obras e instalaciones.
- Deben permitir el control de la obra en cuanto a plazos y calidades por parte de la Dirección Facultativa.
- Deben quedar como documentos representativos de las obras e instalaciones, tanto de elementos vistos como ocultos, para el mantenimiento, modificaciones o ampliaciones futuras.

3.4.2 Sistemática, ordenación de planos y características de los planos.

- Los planos se ordenan de lo general a lo particular.
- Cuando puedan individualizarse obras, aparecerán seguidos todos los planos que definan la obra individualizada, siempre empezando por la obra más importante.
- Para cada obra se comenzará por definir su aspecto externo con alzados, a continuación se representará la planta, cimentaciones, estructura, cubiertas, cerramientos, detalles constructivos, secciones e instalaciones. Si la sencillez de la obra así lo aconseja es posible agrupar en un solo plano distintas representaciones que en obras de mayor envergadura irían aisladas.
- El número de planos no se habrá de prefijar, debiendo ser los suficientes para que cualquier persona con los conocimientos y preparación adecuados pueda ejecutar lo proyectado sin dificultades, sin incertidumbres y sin que necesite completar ninguna de sus partes.

Los planos deben contener un caratula en el que se hará constar:

- Título del proyecto.
- Designación del plano.
- Número de identificación del plano

- Escala del plano. Si hay varias, se indicará escalas varias y se pondrá la escala debajo de cada dibujo.
- Nombre del proyectista y empresa consultora (si la hubiere).
- Firma del proyectista.
- Fecha del proyecto.
- Es cada vez más frecuente que los planos ofrezcan más información sobre sus responsables:
 - Iniciales del delineante, fecha de delineación y firma.
 - Iniciales del proyectista, fecha y firma.
 - Iniciales del supervisor, fecha y firma.

La caratula debe disponerse de tal forma que su margen izquierdo sirva como línea de doblado del plano. Los planos no debe ser mudos, en el sentido que deben completarse con todas aquellas anotaciones y referencias complementarias que puedan ayudar durante la fase de ejecución.

Toda la información de planos debe estar referida al resto de documentos del proyecto.

La finalidad de los planos no tiene porqué ser detallar cada elemento, sino mostrar como deben “relacionarse” unos elementos con otros. Cuando se integran en un plano máquinas, deben realizarse los detalles necesarios para definir las especificaciones de esas máquinas, o indicar la interconexión de máquinas e instalaciones, pero no detallar el interior de esa máquina en sí.

Hay que tener en cuenta quien es el destinatario de los planos (constructor, administración pública, taller de montaje, etc).

Todos los planos deben venir doblados en el mismo tamaño y de tal manera que el cajetín se vea con claridad. Se incorporarán físicamente al proyecto de tal forma que para su utilización en obra no sea necesario romper o desencuadernar el documento



Fig.. 273 imagen de localización de proyecto
Autor : google.com

3.4.3 Características de los planos

a- Planta de localización

Tienen por objeto definir la localización de la finca o área donde se ubica el proyecto. Nos dan información sobre las comunicaciones, centros de abastecimiento, mercados potenciales, etc.

Entorno en el que se sitúa el proyecto. Escala: 1/10000 a 1/50000. Deben reflejarse principales carreteras, ferroca-

Planta equipada: se la emplea a partir de la escala 1:50

Tablas: Son los cuadros donde se ponen las informaciones de los siguientes elementos. Planilla de aberturas, Planilla de locales.

Es la que se compone de las vistas y cortes (elevaciones o secciones) Vistas mínimas son dos vistas pero es necesarios cuatro elevaciones, frontal, lateral derecho, posterior y lateral izquierdo.

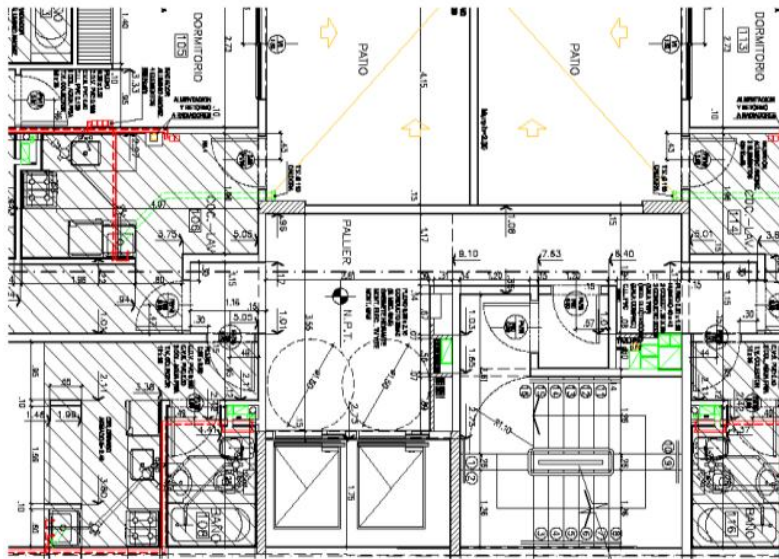


Fig. 276 Plano de plantas de viviendas unifamiliar equipadas. Fuente: www.arquitectuba.com

Cortes: Son los señalados en la planta arquitectónica para observar verticalmente el interior y el comportamiento estructural dado.

c-Planos de instalaciones

Descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles.

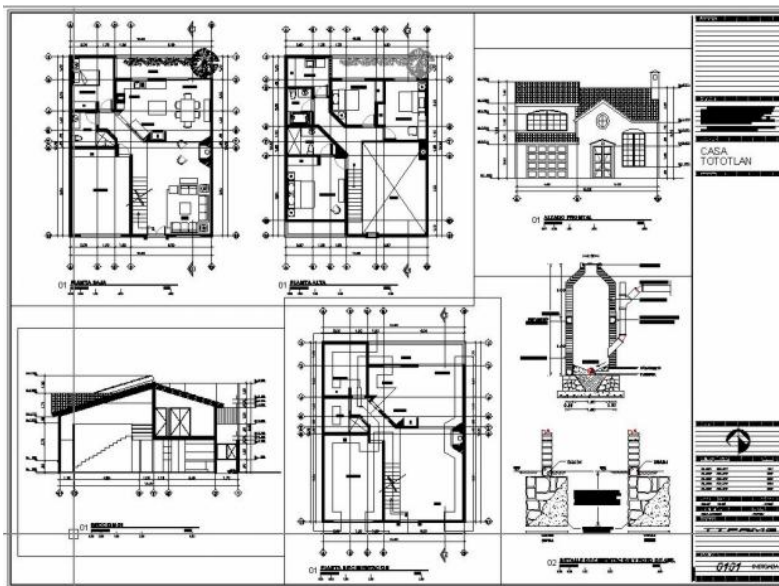


Fig. 277 Plano de plantas de viviendas unifamiliar equipadas. Fuente: www.arquitectuba.com

- Instalación sanitaria agua fría y caliente cloacas
- Protección contra incendios.
- Electricidad
- Sistema de aire o Climatización: sala de máquinas, red distribución, etc.

Cada planta de instalaciones debe incluir una leyenda explicativa.

Debe utilizarse simbología normalizado

Plano sanitario. Es la planta donde se coloca toda la tubería de agua potable, cloacas, como también los juegos de aparatos sanitarios, como: Lavamanos, inodoros, bidet, bañe-

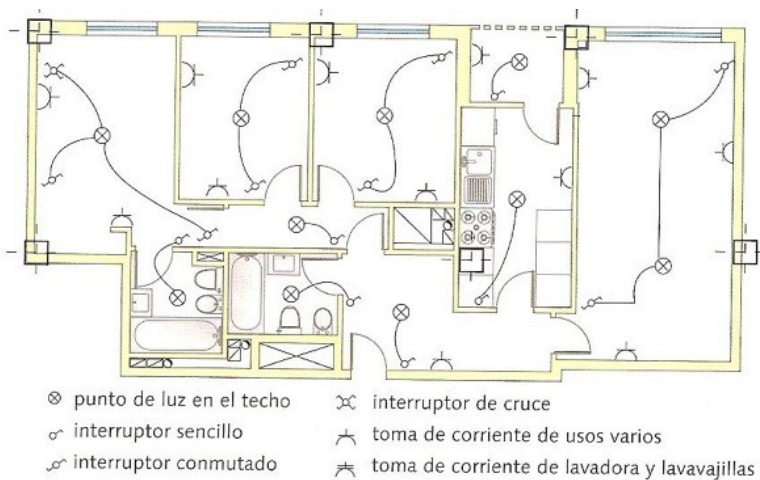


Fig..278 plano de plantas de viviendas unifamiliar equipadas. Fuente: www.arquitectuba.com

Fig..279 plano de plantas de viviendas unifamiliar equipadas. Fuente: www.arquitectuba.com



ras, lavaderos, etc.

- Detalle de cocina
- Detalle de baño

Leyendas. Es donde se colocan todas las informaciones escritas y simbólicas.

Planta eléctrica: Es donde se coloca todos los circuitos y características específicas como, los interruptores, toma corriente, conexión de luz, etc. Diagrama unifilar:

Las secciones complementarias denominadas plano de detalles se trazan a escalas mayores para con ello describir los materiales sistemas constructivos y métodos de montaje. La planta es un dibujo dimensionando, que aun siendo de construcción sencilla se considera como el más receptivo para describir la formación de la idea de diseño.

e-Plano de distribución general y planos constructivos.

Definición de la obra en sus aspectos constructivos.

Planta de cimentación y detalles.

Relación de la cimentación con el entorno inmediato y el conjunto de la obra.

Geometría y dimensiones de zapatas, pilotes, placas, muros contención, etc.

Posición relativa de los elementos de cimentación, zunchos de atado, etc.

Detalles de armaduras.

Tipos de hormigón utilizado (Cuadro de características de hormigón).

Señalización y acotación de puesta a tierra del edificio

3.7 Elementos de representación

3.7.1 Vegetación

Por tradición, los planos arquitectónicos han incluido el área que rodee al edificio, diseñándola. Las pavimentadas, las que tienen plantas, los árboles y el recubrimiento del terreno.

Para dibujar entornos se utilizan dos técnicas: La realista en la que se eligen las formas abstractas porque el carácter del contorno de la forma total simplemente sugiere el carácter de las unidades. Están desarrolladas en el capítulo práctico **vegetación**.

3.7.2 Figuras humanas

Las Figuras se deben adaptar al tipo de edificio en lo que se refiere a número, composición (hombre — mujer, adulto — niños), postura y vestido. Se si-

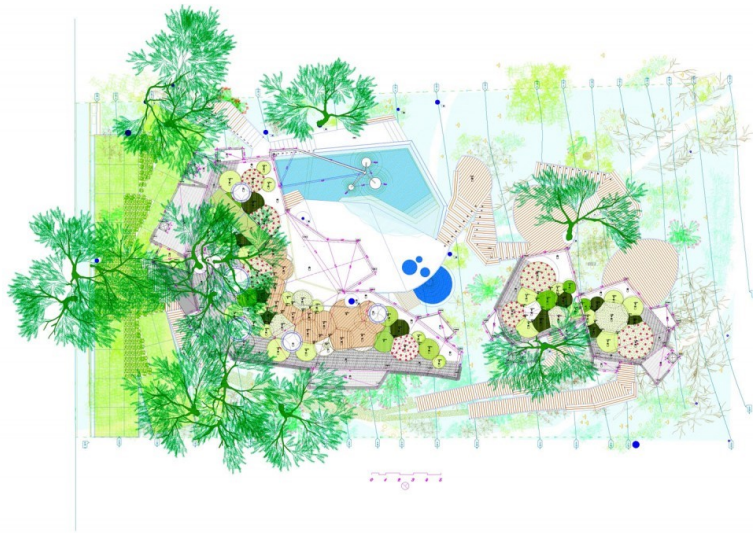
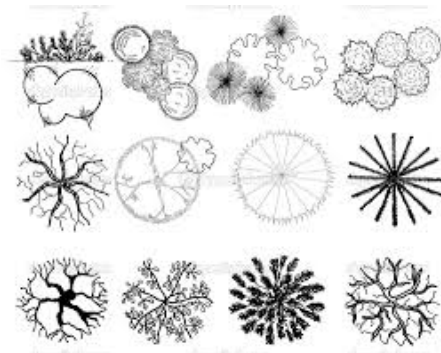


Fig..280 Plano de la planta exterior de parque Fuente: plataforma de arquitectura. casa de Never Lan de Andres Jaque



Fig..281 Plano de ubicación del objeto arquitectónico " centro de salud y belleza " Fuente: Santa Lucía Milpas Altas

Fig..282 dibujo de vegetación Fuente: www.



túan de manera que empleen el espacio (los muebles, las puertas), pero sin ocultar rasgos arquitectónicos decisivos (esquinas, detalles). Se forman grupos de Figuras de tamaño adecuado y se trata de evitar un cuarto lleno de "personas aisladas". Dibuje Figuras enteras y asiéntelas sobre el piso. Hay que evitar cortarlas a la altura de la cintura o de las piernas. Las Figuras deben estar menos detalladas que el edificio, pues no se pretende vender ropa. Los em-

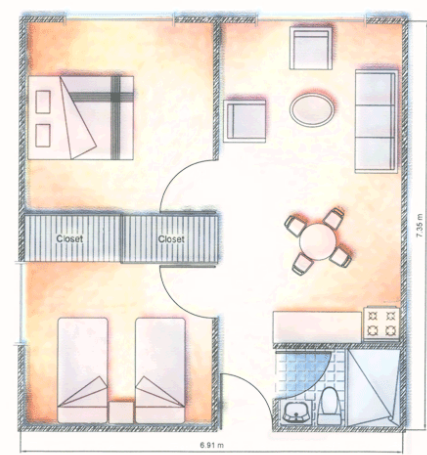
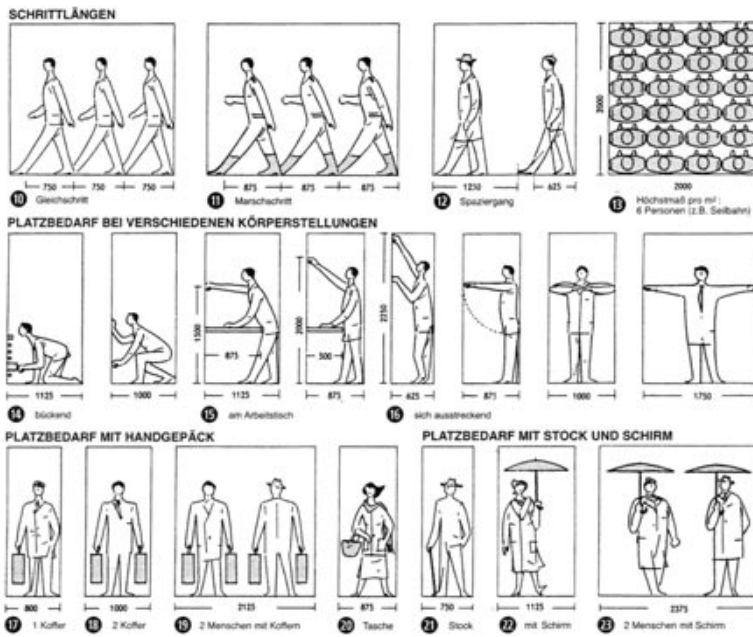


Fig.283 Imágenes de personas en vista Fuente: libro de Neufwert.

pleamos para crear un ritmo visual que se dirija hacia la entrada del edificio. Están desarrolladas en el capítulo práctico **Figura humana**.

3.7.3 Equipamiento

Dentro del equipamiento que llevan las piezas gráficas podemos destacar la ubicación del equipamiento urbano farolas, bancos, pérgolas. etc...

3.7.4 Automoviles

Esto se proyecta para el convencimiento de los espacios y que el cliente verifique y certifique la implementación de estos.

3.7.5 Mobiliario

Según la escala se dibuja el mobiliario cuando se trata en escala 1:100

Baños: en el baño se debe amueblar con inodoros con depósito de descarga, las duchas indicando el espacio de uso. Los lavabos, el pavimento debe ser impermeable.

Cocinas: los muebles y equipos para la cocina se representan para la determina-



Fig.284 imágenes de planta equipada vivienda unifamiliar. Fuente: www.arquitectuba.com

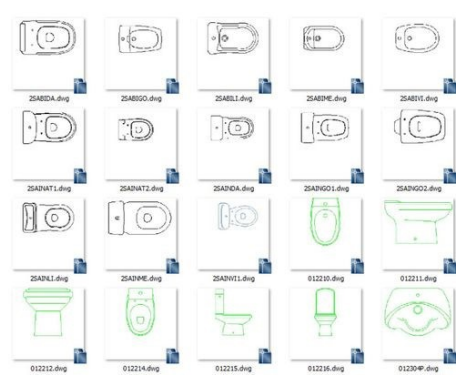


Fig. 285 imagen de representación de inodoros. Fuente: www

ción de espacios y formas es por lo que se le proyecta heladera, cocina, pileta de lavar, gabinetes, entre otros.

Salas: se equipan con a veces el útil, vestíbulo, muebles, repisas, taburetes, sillones, mesas con flores, lámpara entre otros y asimismo el comedor tiene su comedor proporcional a la construcción, alfombras entre otros. Están desarrolladas en el capítulo práctico **equipamiento**.

3.8 Piezas gráficas en el proceso de diseño.

El empleo de las piezas gráficas en arquitectura ha necesitado siempre de su representación por diferentes causas, entre ellas:

- Documentar el patrimonio arquitectónico existente, para su estudio, análisis y conocimiento.
- La ideación y desarrollo de estudios previos para la ideación de nuevas construcciones
- La documentación de proyectos de nuevas construcciones para conocerlas y comunicarlas durante los procesos de su construcción a los diferentes agentes que intervienen
- La enseñanza de la arquitectura y de su construcción.

3.9 Normalización

La aplicación de los sistemas de la geometría descriptiva y la geometría plana con una finalidad arquitectónica determina el dibujo arquitectónico.

En el dibujo arquitectónico no deben tener cabida las ambigüedades en favor de una significación única, para ello: ofrece un lenguaje con una gramática gráfica propia, es decir, una serie de normas derivadas del uso y de convenios internacionales, que determinaran tanto los elementos del lenguaje gráfico arquitectónico a utilizar, como sus combinaciones.

En ello aparece el término de **licencias gráficas** las cuales se tienen en cuenta a partir de uso o convenciones dentro de los espacio de graficación

3.9.1 Especificidades formales del dibujo arquitectónico

El objeto de la representación del dibujo arquitectónico es la representación de la arquitectura: de sus conceptos y de sus sistemas constructivos. Esto, establece unos modismos en el lenguaje gráfico de representación que al mismo tiempo lo aproximan y distinguen de otros dibujos técnicos.

La expresión de la complejidad de la arquitectura, tanto de sus conceptos, como de los diferentes sistemas constructivos que la materializan, obliga al ejercicio de una abstracción representativa para su expresión gráfica. Esto es la utilización de una codificación previa y específica, además de la propia que le confieren los sistemas de representación de la geometría descriptiva..

3.9.2 Aspectos generales del estudio del D.A.

Las propiedades intrínsecas del dibujo junto al debido carácter **monosémico** que le ha de caracterizar, convierten al dibujo arquitectónico en un sistema de comunicación indispensable de todos los agentes que intervienen en el hecho arquitectónico. Su expresividad, precisión y universalidad justifican la necesidad de su conocimiento.

Los principios generales de representación.

- Convencionalismos y simplificaciones del dibujo.
- Las dimensiones de los planos técnicos.
- Los tipos de líneas y sus grosores.
- Las acotaciones dimensionales y geométricas.
- La rotulación y sus especificaciones.
- Simbologías.

3.10 Planta arquitectónica

Este plano debe de contener lo siguiente:

El plano completo que estará constituido por los ítems descritos a continuación, partiremos del plano general hacia el particular.

Un proyecto de Arquitectura es indispensable colocar bastantes secciones, y es que es una de las mejores maneras para que las personas que nos rodeen y que van a leer nuestro trabajo comprendan a plenitud la especialidad que estamos planteando.

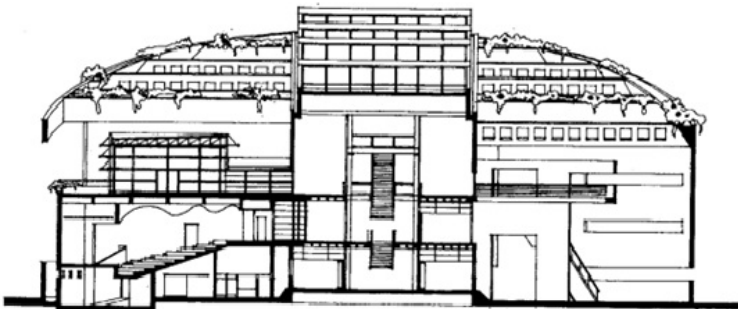


Fig. 286 imagen de representación de inodoros . Fuente: www

Una buena parte de estudiantes de arquitectura no les gusta mucho hacer secciones, lo sienten tedioso, prefieren sacar apuntes interiores, pero estos no dicen mucho en comparación con una sección (corte).

Hay dos tipos de secciones, las de

Arquitectura y las de construcción, Las de construcción

Llevar información para llevarlo a cabo

En arquitectura

Puede pintarse y puede llegar a ser mas elaborado, con arboles, cielos, figuras humanas etc..

Este plano debe de contener lo siguiente:

Deben incluirse como mínimo dos secciones o cortes del edificio, pero es recomendable siempre colocar las necesarias, para poder apreciar bien edificio objeto de diseño.

- Ejes generales.
- Indicación de línea de corte o de tierra.
- Nota de nivel de referencia.
- Niveles de terreno, terrazas, plazas.
- Niveles de piso terminado de espacios.
- Nombres de espacios generales.
- Nombres de espacios interiores y exteriores.
- Indicaciones de accesos, salidas.
- Indicaciones de cortes.
- Indicaciones de rampas y gradas.
- Indicaciones de aleros, voladizos.
- Ambientación.
- Descripción de elementos arquitectónicos utilizados (especificaciones).
- Referencia a detalles arquitectónicos, constructivos.

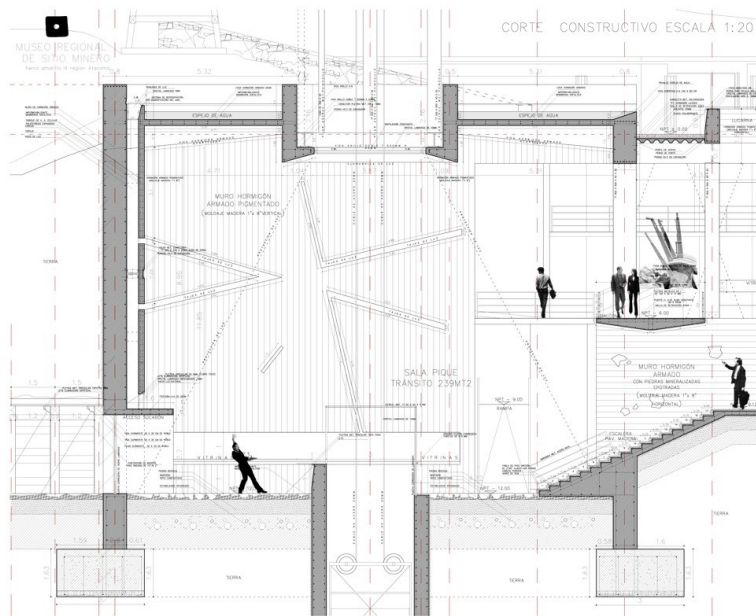


Fig.. 287 Sección constructiva de la Recuperación de la Mina Tránsito como Museo Regional de Sitio Minero

3.10.2 Detalles constructivos

Los detalles constructivos son una parte fundamental de la arquitectura, al igual que su forma exterior y su distribución interior. Tanto si son tan sutiles como para hacerse invisibles o

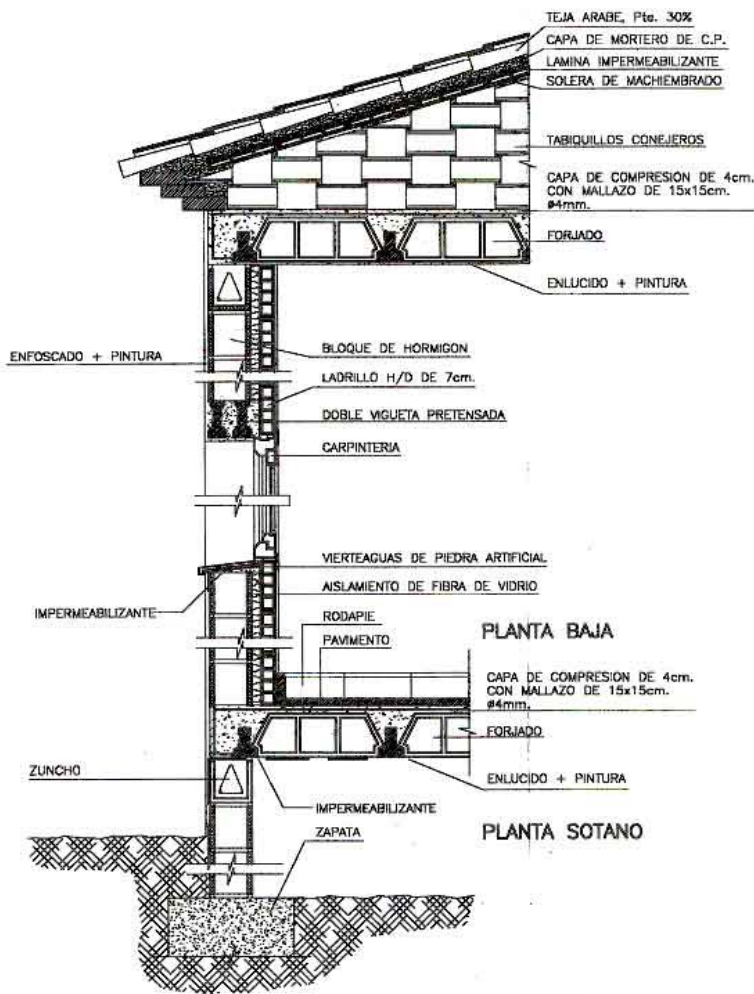


Fig.. 288 Sección constructiva de la vivienda Fuente;www Arquitecturba.com

si presentan una complejidad extraordinaria, los detalles determinan la calidad y el carácter de un edificio. El diseño de unos buenos detalles requiere la aplicación del máximo cuidado y atención a los encuentros entre materiales, entre diferentes elementos de un edificio y en los cambios de dirección de un material. Por medio de los detalles, los múltiples componentes que constituyen un edificio se unifican para formar un todo: juntas, uniones, encuentros, aberturas y superficies se transforman en un edificio a través de la combinación de la tecnología y el ingenio.

Los detalles arquitectónicos constituyen el 95 % de lo que a menudo llegan a ser centenares de dibujos que componen un proyecto de ejecución de un edificio. Son

los medios por los que los arquitectos comunican sus propósitos a los constructores, ingenieros y otros colaboradores del proceso constructivo.

También constituyen uno de los desafíos intelectuales y técnicos para el arquitecto, quien debe elaborar una serie de representaciones esencialmente gráficas de cada junta y unión de un edificio. La resolución de estas representaciones gráficas bidimensionales (plantas y secciones) reside en la habilidad del arquitecto para imaginar toda la complejidad de las juntas, de los ensamblajes y de los componentes en el espacio, es decir, de forma tridimensional -tal como realmente se construirán en obra-, y en trasladarlos a las dos dimensiones del papel o de la pantalla, con las convenciones de representación gráfica que se han venido utilizando en la industria de la construcción durante décadas, e incluso siglos.

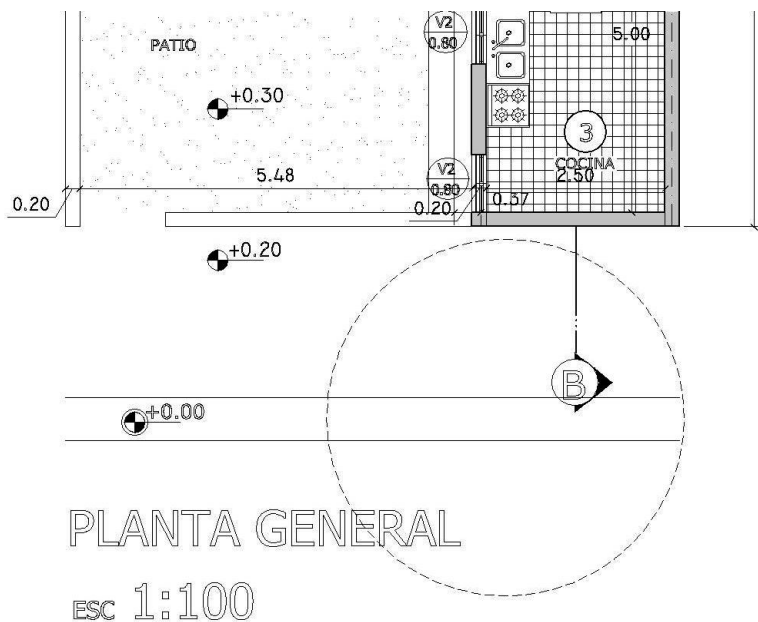


Fig.. 290 imagen de la grafica de corte Fuente: realizado por la autora

Características:

Las dimensiones de los trazos y los grupos están indicadas en la tabla II.

En cada dibujo realizado en una misma escala se usaran un solo grupo de líneas.

La elección del mismo se basara en las características de la representación a realizar y de la escala adoptada.

3.11.2 Líneas

1.- Línea continua "A": se utilizará para la representación de contornos y aristas visibles.-

2.- Línea continua "B": se utilizará para la representación de líneas de cotas, líneas auxiliares de cotas, rayados en secciones y cortes, diámetro interior de roscas, bordes y empalmes redondeados, contornos y bordes imaginarios, contornos de secciones rebatidas o interpoladas, y en los casos que su uso se considere conveniente.

3.- Línea "C": se utilizará como línea de interrupción, cuando el área a cortar sea grande.

4.- Línea "D": se utilizará para interrumpir el dibujo de vistas y para limitar el área de cortes parciales.

5.- Línea "E": se utilizará para la presentación de contornos y aristas no visibles y en todos los casos en que su uso se considere conveniente.-

6.- Línea "F": se utilizará para la presentación de ejes, líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes, y posiciones extremas de piezas móviles.

7.- Línea "G": se utilizará para la indicación de secciones y cortes.

8.- Línea "H": se utilizará para indicar incrementos o demasías en piezas que

Líneas que se emplean en el dibujo técnico

- **Línea Llena y Gruesa:** Para destacar aristas visibles de cuerpos y contornos.
- **Línea Llena y Delgada:** Línea de cota y auxiliares de cotas (para señalar diferentes longitudes).
- **Línea de Trazos Cortos:** Para aristas y contornos ocultos (no visibles).

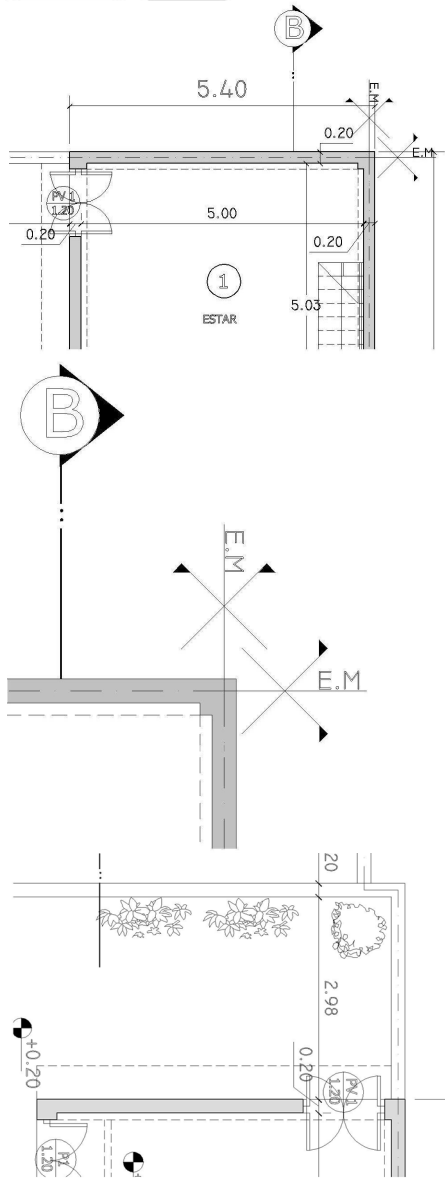


Fig.. 291 Imágenes de gráfica de elementos que intervienen en dibujo. Fuente Sánchez

- **Línea de Trazos y Puntos:** Se utiliza para líneas de ejes y centrales. Esta línea debe comenzar y terminar en trazos.
- **Línea a mano alzada:** Se utiliza para indicar roturas en metales, piedras y madera.
- **Línea de Zig - Zag:** Se utiliza para hacer interrupciones.

3.11.3 Elementos que intervienen en la acotación

En el proceso de acotación de un dibujo, además de la cifra de cota, intervienen líneas y símbolos, que variarán según las características de la pieza y elemento a acotar.

Todas las líneas que intervienen en la acotación, se realizarán con el espesor más fino de la serie utilizada. Los elementos básicos que intervienen en la acotación son:

Clasificación de las cotas

Líneas de cota: Son líneas paralelas a la superficie de la pieza objeto de medición.

Cifras de cota: Es un número que indica la magnitud. Se sitúa centrada en la línea de cota. Podrá situarse en medio de la línea de cota, o sobre la misma, pero en un mismo dibujo se seguirá un solo criterio.

Símbolo de final de cota: Las líneas de cota serán terminadas en sus extremos por un símbolo, que podrá ser una punta de flecha, un pequeño trazo oblicuo a 45° o un pequeño círculo.

Líneas auxiliares de cota: Son líneas que parten del dibujo de forma perpendicular a la superficie a acotar, y limitan la longitud de las líneas de cota. Deben sobresalir ligeramente de las líneas de cota, aproximadamente en 2 mm. Excepcionalmente, como veremos posteriormente, pueden dibujarse a 60° respecto a las líneas de cota

Líneas de referencia de cota: Sirven para indicar un valor dimensional, o una nota explicativa en los dibujos, mediante una línea que une el texto a la pieza. Las líneas de referencia, terminarán:

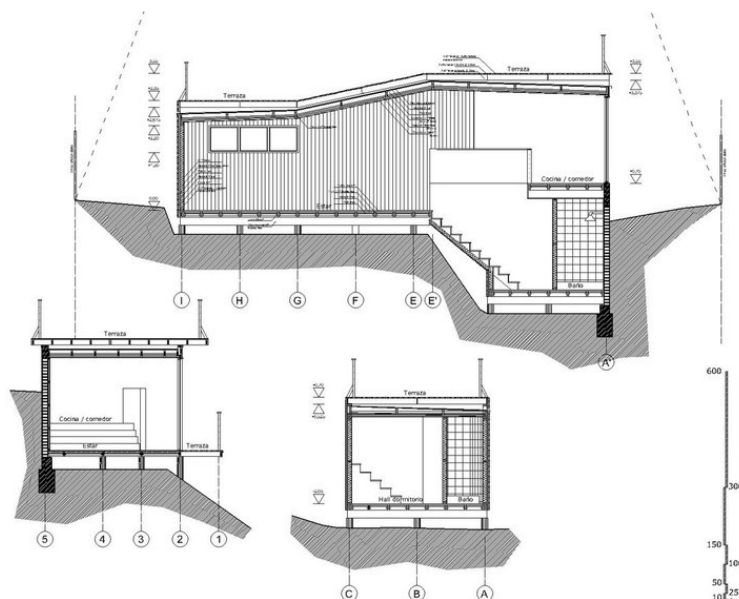
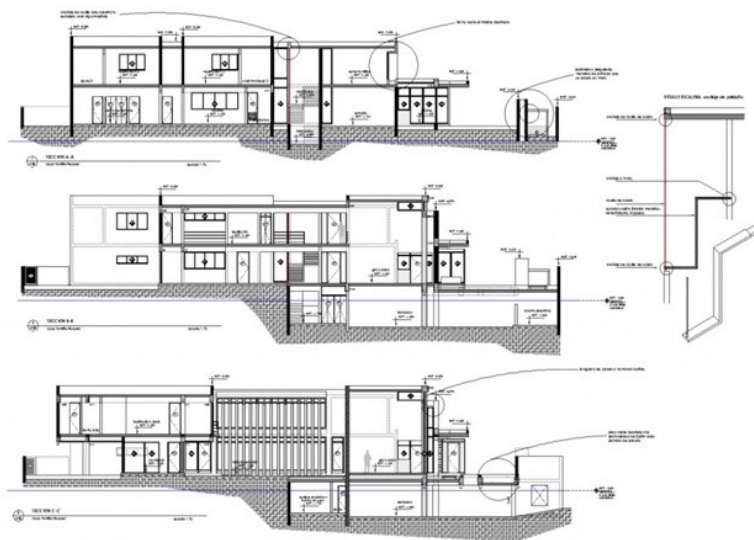


Fig..292 –292 Imagen de secciones de una vivienda unifamiliar en dibujo digital . Fuente: www arquitectuba.com



Líneas de corte

Se representan en las plantas de trazo y punto y se designan con letras mayúsculas en orden alfabético colocadas de acuerdo con el sentido en que se mira el corte. Según las normas, se limitaran las líneas de cotas por flechas, mas en la representación de edificios es también usual la limitación por trazos inclinados o normales. Los números se colocaran en forma tal que su lectura sea fácil sin tener que volver el dibujo. Toda línea de cota con inclinación de cero a noventa grados (inclusive) medida en el sentido de los cuadrantes trigonométricos, llevara los números para ser leídos por el observador colocado a la derecha del dibujo. En la inclinación de noventa a ciento ochenta grados, para ser leídos desde la izquierda.

3.12 Rotulación y tipografía

Se le concede gran importancia al uso de las letras y números que en el dibujo se utilizan para aclaraciones, especificaciones y medidas ya que ello actúa como indispensable complemento de un buen trabajo. Un dibujo puede estar perfectamente bien ejecutado; pero una letra mal trazada o cuyo tipo no corresponda al que debe utilizarse en ese dibujo, lo arruinaría completamente.

Para una buena rotulación debes tomar muy en cuenta las siguientes normas:

- Conocer su forma correcta.
- Trazar líneas de guía para su altura.
- Trazar líneas de guía para su inclinación.

- Orden y sentido de los trazos.
- Líneas de guía para la altura.

No existen normas fijas en cuanto a las medidas y proporciones que deben tener las letras, signos y símbolos rotulados; pero cualquiera que sean, estas medidas deben determinarse mediante dos líneas auxiliares o líneas de guía, una superior y una inferior. La distancia entre estas dos líneas de guía nos determina el alto de cada elemento rotulado.

Las líneas de guía deben ser paralelas, muy finas y trazadas con la mina del lápiz bien aguda. Entre cada par de líneas guía debe mantenerse la misma distancia a fin de obtener uniformidad en la rotulación. Dicha distancia se recomienda determinar con un compás de punta seca .

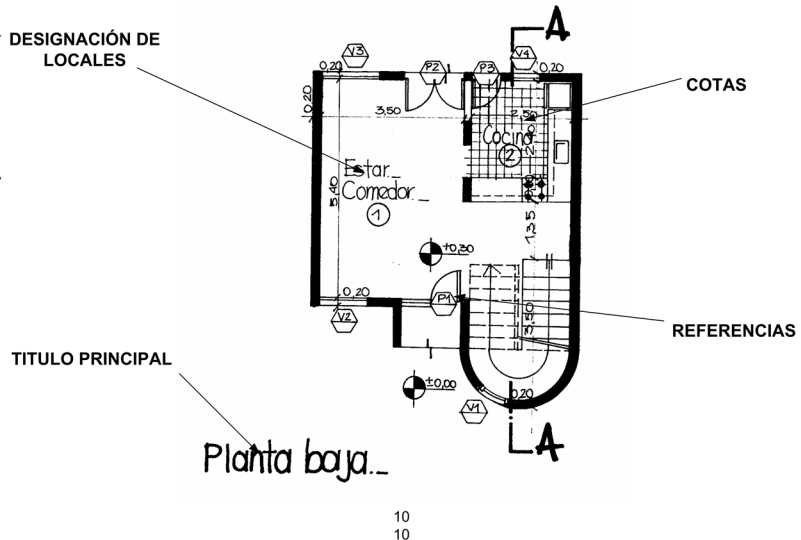


Fig.. 294 Plano de planta arquitectónica. Fuente: Pereyra V.

