

UDS

ANTOLOGÍA

TALLER DE CONSTRUCCIÓN DE MATERIALES BÁSICOS

ARQUITECTURA

5TO. CUATRIMESTRE

Marco Estratégico de Referencia

ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer Educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tarde.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en septiembre de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró como Profesora en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de finanzas en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de

cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

MISIÓN

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VISIÓN

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

VALORES

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

ESCUDO



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

ESLOGAN

“Mi Universidad”

ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

Estática para la Arquitectura

Objetivo de la materia:

Conocer e identificar los materiales para la ejecución de cada una de las etapas que integran la construcción.

Conocer y diferenciar los tipos y procedimientos de una sub y super estructura en la construcción de una edificación.

TEMAS Y UNIDADES

UNIDAD I

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.

- 1.1 Revisión de plantas arquitectónicas.
- 1.2 Tipos de líneas.
- 1.3 Simbologías.
 - 1.3.1 Simbología en los trazos de planos.
 - 1.3.2 Muebles.
 - 1.3.3 Las cotas.
 - 1.3.4 Las escaleras.
 - 1.3.5 Las rampas.
 - 1.3.6 Las texturas y achurados.
 - 1.3.7 La vegetación.
 - 1.3.8 Los ejes.
- 1.4 Ejemplo de plantas arquitectónicas.
- 1.5 Los cortes.
- 1.6 Ejemplos de cortes.
- 1.7 Revisión de fachadas.
- 1.8 Elementos de la fachada.
- 1.9 Ejemplos de fachadas.

UNIDAD II

PLANTA DE ALBAÑILERÍA.

- 2.1 Cálculo de volúmenes de obra (preliminares, cimentación y excavaciones).
- 2.2 Obras preliminares.
- 2.3 Excavación.
- 2.4 Esponjamiento y asentamientos de tierras.
- 2.5 Relleno.
- 2.6 Ejercicios de cálculo de volumen de obra.

**UNIDAD III
CÁLCULO DE VOLÚMENES DE OBRA (CIMENTACIONES Y SUPER
ESTRUCTURA).**

- 3.1 Estructuras.
- 3.2 Acero.
- 3.3 Encofrado o cimbra.
- 3.4 Mampostería.
- 3.5 Acabados.
- 3.6 Ejercicios de cálculo de volumen de obra.

**UNIDAD IV
PLANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS E ISOMÉTRICOS.**

- 4.1 Plano de Cimentación.
- 4.2 Ejemplos de planos de cimentación.
- 4.3 Plano de acabados.
- 4.4 Ejemplo plano de Acabados.
- 4.5 Plano de instalaciones eléctricas.
- 4.6 Ejemplo de planos eléctricos.
- 4.7 Plano de carpintería.
- 4.8 Plano de Trazos.

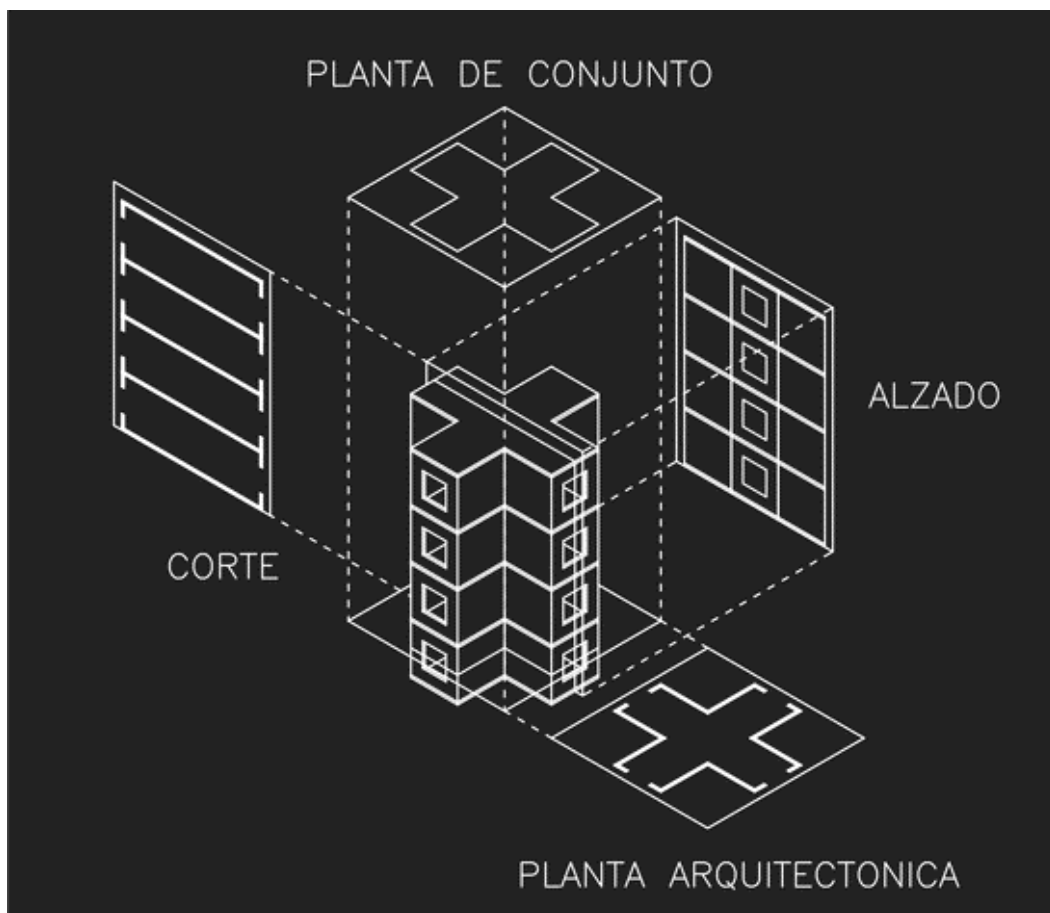
INDICE

UNIDAD I	9
Plantas Arquitectónicas	9
I.1 Revisión de plantas arquitectónicas.....	10
I.2 Tipos de líneas.....	12
I.3 Simbologías.....	16
I.3.1 Simbología en los trazos de planos.....	19
I.3.2 Muebles.....	20
I.3.3 Las cotas.....	24
I.3.4 Las escaleras.....	25
I.3.5 Las rampas.....	25
I.3.6 Las texturas y achurados.....	26
I.3.7 La vegetación.....	26
I.3.8 Los ejes.....	26
I.4 Ejemplo de plantas arquitectónicas.....	27
I.5 Los cortes.....	29
I.6 Ejemplos de cortes.....	30

1.7	Revisión de fachadas.....	31
1.8	Elementos de la fachada.	34
1.9	Ejemplos de fachadas.....	37
UNIDAD II		39
Planta de Albañilería.....		39
2.1	Cálculo de volúmenes de obra (preliminares, cimentación y excavaciones).....	39
2.2	Obras preliminares.....	42
2.3	Excavación.	42
2.4	Esponjamiento y asentamientos de tierras.....	43
2.5	Relleno.....	44
2.6	Ejercicios de cálculo de volumen de obra.	46
UNIDAD III		46
Cálculo de volúmenes de obra (cimentaciones y super estructura).		46
3.1	Estructuras.....	46
3.2	Acero.	50
3.3	Encofrado o cimbra.....	53
3.4	Mampostería.....	54
3.5	Acabados.....	55
3.6	Ejercicios de cálculo de volumen de obra.	55
UNIDAD III		55
Plano de Instalaciones Hidráulicas e Isométricos		55
4.1	Plano de Cimentación.....	55
4.2	Ejemplos de planos de cimentación.....	58
4.3	Plano de acabados.....	60
4.4	Ejemplo plano de Acabados.	68
4.5	Plano de instalaciones eléctricas.	69
4.6	Ejemplo de planos eléctricos.	71
4.7	Plano de carpintería.....	73
4.8	Plano de Trazos.....	75

UNIDAD I

Plantas Arquitectónicas



Debido a la amplitud de los temas se introducirá al estudiante a familiarizarse con la básica de la construcción, materiales, procedimientos e interpretación. En la siguiente unidad se presentará información relevante para la correcta y completa interpretación arquitectónica de los estudiantes. Es de suma importancia que el educando conozca los conceptos y términos utilizados en la cotidianidad de una obra arquitectónica.

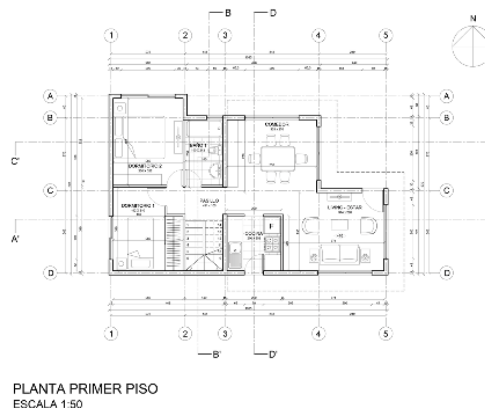
1.1 Revisión de plantas arquitectónicas.

El lenguaje del dibujo técnico es a través de los planos, representando objetos en 2 y 3 dimensiones. El plano es una representación gráfica en dos dimensiones de una figura tridimensional, en nuestro caso, de una vivienda.

Los objetos representados como piezas, maquinas, edificios, planes urbanos, entre otros, suelen representarse en:

- a. **Planta:** vista superior, vista de techo, planta de piso, cubierta.
- b. **Elevación o alzado:** vista frontal, lateral y posterior.
- c. **Secciones:** Cortes.

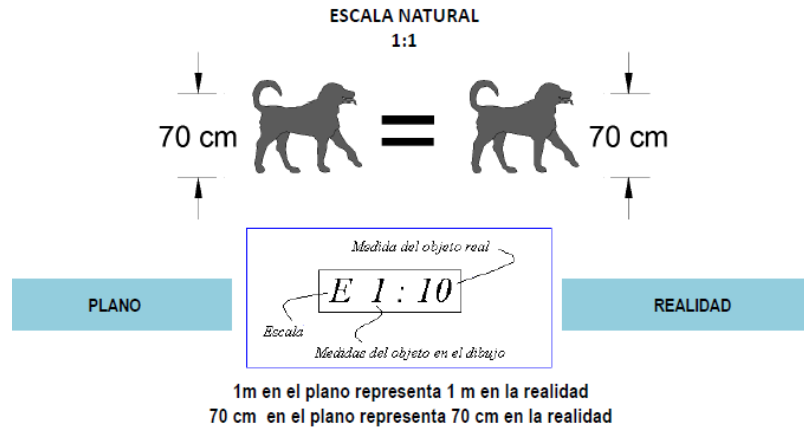
Los planos de arquitectura o arquitectónicos, son la representación gráfica técnica del diseño de un proyecto arquitectónico, en estos planos aparece toda la información de los ambientes como la distribución y dimensiones, así como los acabados y detalles pertinentes.



Como característica de los planos arquitectónicos, deben indicar la escala con la que fue realizado.

Lógicamente las medidas y proporciones reales no se colocan en el plano, pues necesitaremos papeles enormes imposibles de manejar. Es entonces, donde se utiliza el dibujo a escala.

La **escala**, se utiliza cuando la representación de objetos a su tamaño natural no es posible debido a su tamaño, ya sean muy grandes o demasiado pequeños.



Esto quiere decir que se toma una unidad de medida, por ejemplo, el metro, y se decide que por cada metro que tenga el objeto real, se dibujara 1cm. Así entonces si un muro tiene 5 metros, en el plano aparecerán 5 cm.

El dibujo a escala permite guardar las proporciones exactas del objeto real, por eso es tan útil en la construcción. Las siguientes escalas son algunas de las más comunes:

1:1 (uno a uno). Quiere decir que el dibujo está representado del mismo tamaño del objeto real.

1:2 (uno a dos). Divide la unidad en dos partes. Si se quiere señalar 1m. entonces se dibuja de 50 cm.

1:5 (uno a cinco). Al dividir el metro en cinco partes de 20 cm en el dibujo representa 1m en el terreno.

1:25 (uno a veinticinco). Cada metro real se representa con 4 cm. En el dibujo.

1:50 (uno a cincuenta). 2cm. Del dibujo representan un metro del objeto real.

1:100 (uno a cine). 1 cm. En el dibujo representa 1m. del objeto real.

Las escalas más usuales en construcción son: 1:20 y 1:25 para planos de detalles.

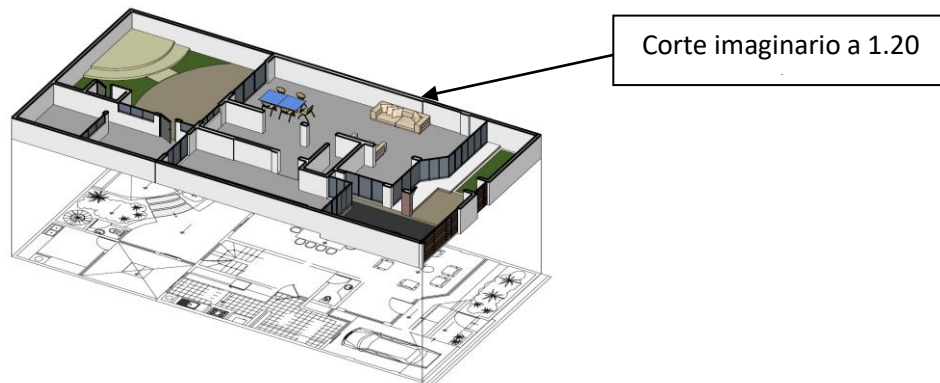
1:20 y 1:25 para planos de detalles

1:50 y 1:100 para planos de vivienda

1:100 y 1:500 para planos urbanísticos

Las plantas arquitectónicas son tomadas de un corte imaginario de la construcción a una altura de 1.20 mts. Es entonces, cuando la representación de los diferentes elementos que la componente toma importancia, las puertas, ventanas, volados o proyecciones y

elementos ocultos, deberán aparecer en el plano con su representación propia, para su fácil lectura y completa comprensión.



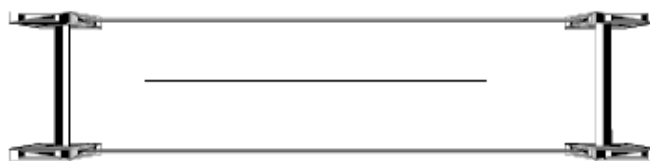
A diferencia de la planta de azoteas, la cual es importante representar todo lo que se encuentra en esa área.

En la representación de los diferentes elementos que componen el plano, se encuentran las **puertas y los vanos**. Las primeras, son dibujadas abiertas indicando el sentido de la apertura. Otras puertas se representan cerradas o semiabiertas (levadizas, corredizas, metálicas, etc.). El dibujo varía dependiendo del tipo de puerta.

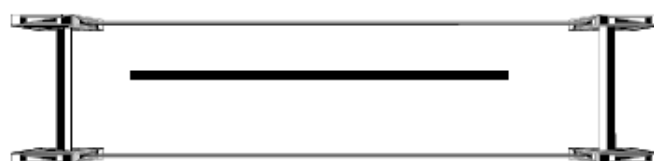
1.2 TIPOS DE LÍNEAS.

El acotamiento y la calidad de línea de un plano arquitectónico son indispensables para que el usuario pueda obtener visualmente los datos necesarios del proyecto.

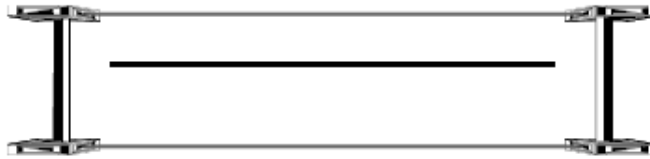
Línea de contorno visible: trazo de 02 a 03 mm. De poco espesor, utilizada para demarcar los límites o aristas visibles de: planta o elevación, tales como muebles, sanitarios, jardineras, pasos de escaleras, cambios de nivel, etc.



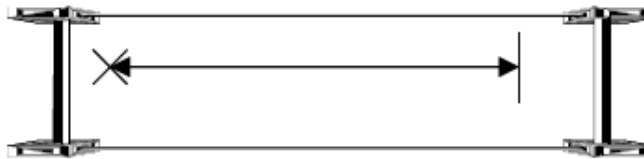
Línea de muro con techo: trazo de 06 a 08 mm. Utilizada para representar en planta muros con techo, tales como línea de cercos de patios, azoteas, etc.



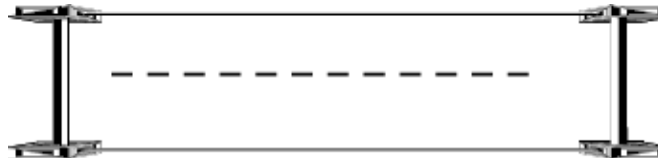
Muro sin techo: trazo de 04 a 05 mm. Utilizada para demarcar habitaciones sin techo.



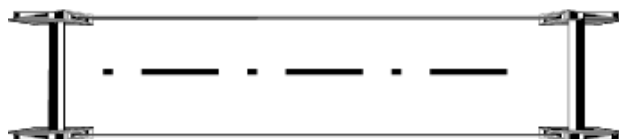
Línea de acotación de dimensiones: trazo de 01 a 02 mm. Línea fina terminada en sus extremos con una flecha, un círculo o una línea diagonal pequeña. Además, se coloca un número que especifica la dimensión entre ambos extremos.



Línea de contornos proyectados: trazo de 02 a 03 mm. Línea de trazos interrumpidos cortos para representar contornos proyectados (volados, paso de escaleras, ventanas altas) ocultos en una edificación.



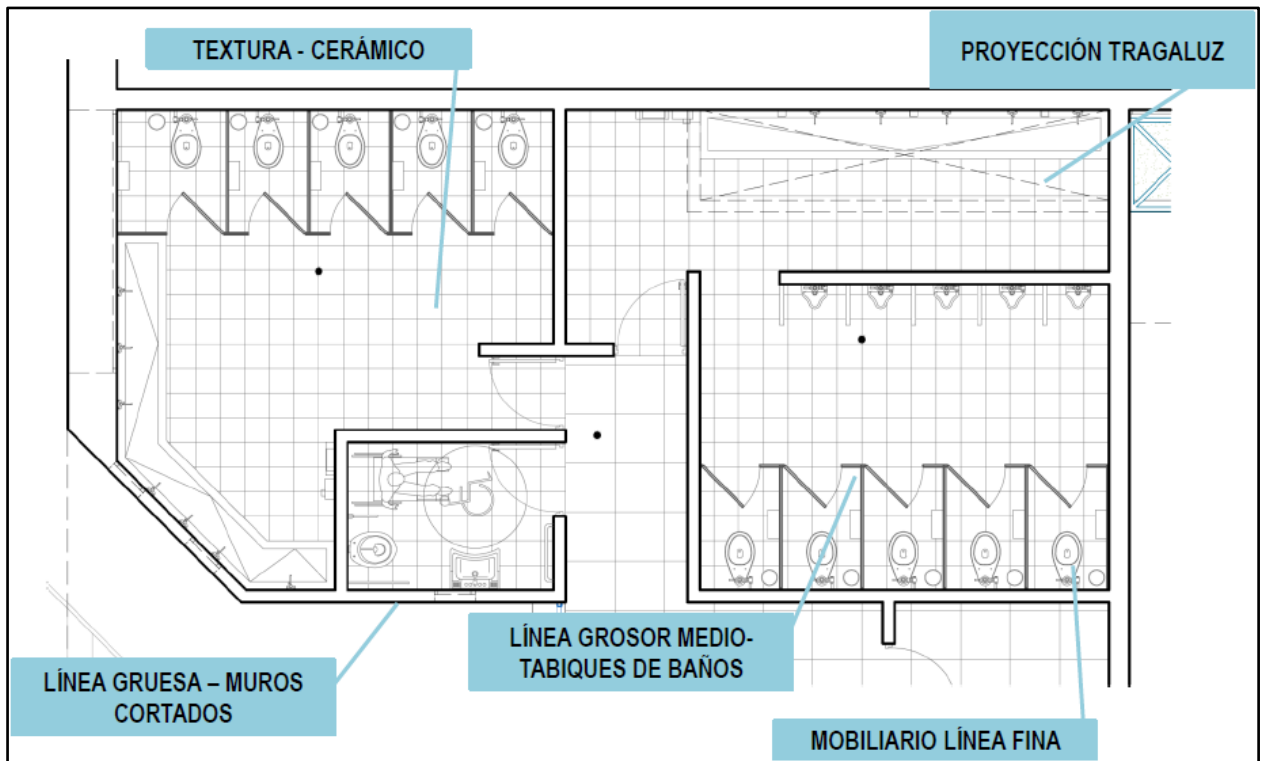
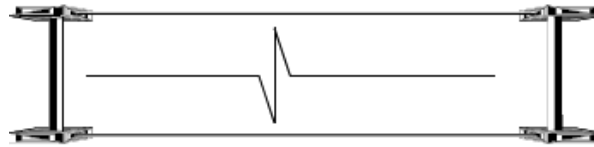
Línea de ejes y centros: trazo de 01 a 02 mm. Línea delgada de trazos interrumpidos largos intercalados con puntos, se utiliza para indicar ejes de vanos, vigas, círculos, etc.



Línea de plano de corte: trazo de 03, 04 y 05 mm. Línea de trazos interrumpidos largos e intercalados con puntos, para indicar lugares donde se está realizando el corte o sección en plantas de distribución, fachadas o detalles.



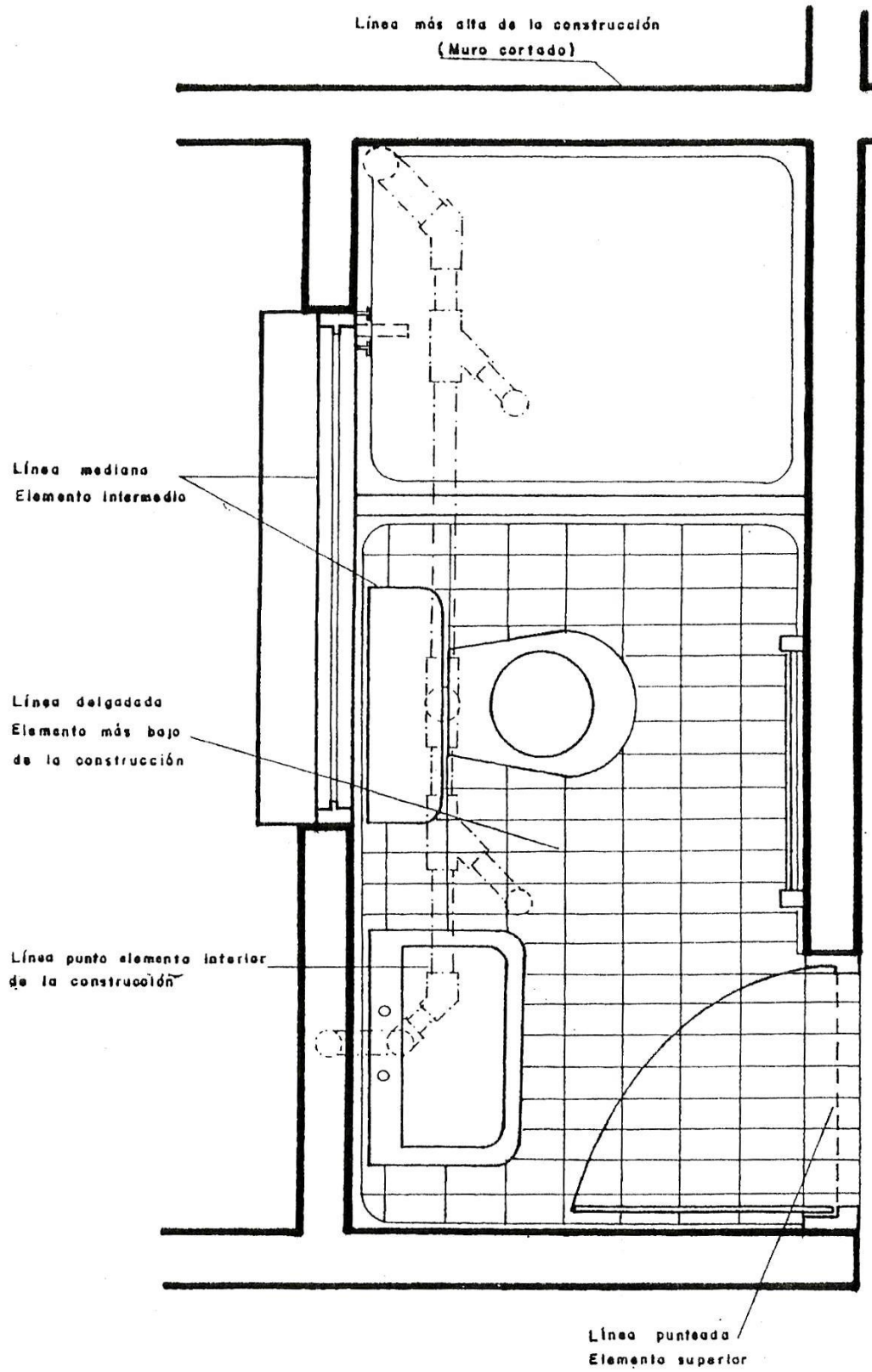
Línea de rotura corta. Trazo de 01 a 02 mm. Línea de forma irregular dibujada a pulso para señalar que un muro u otro elemento está incompleto, porque no es necesario representarlo todo.



En el plano se pueden apreciar diferentes grosores y tipos de línea para identificar y jerarquizar los elementos que en este aparecen. La finalidad es el correcto entendimiento de cada uno de las partes que componen la vivienda o la estructura.

La simbología comprende el diseño, representación y especificación de edificaciones y otras estructuras, utilizando en el plano una simbología convencional universal, que permita ser interpretado por cualquier persona con conocimientos sobre construcción.

TIPOLOGIA DE LINEAS



1.3 SIMBOLOGÍAS.

La simbología de planos de una casa, abarca un lenguaje amplio, constituido por líneas y símbolos que buscan evitar confusión en la interpretación del dibujo. Los signos y símbolos han sido empleados por el hombre desde los inicios de la humanidad, es una forma de comunicación no verbal usada desde la antigüedad.

Los planos de diseño de una casa tienen como objetivo indicar como debe ser construida la vivienda, nos da una idea clara de cómo será el aspecto final de la construcción.

SIMBOLOGÍA DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Los planos arquitectónicos abarcan una gran cantidad de símbolos, cuyo conocimiento e interpretación resultan fundamentales. Existe simbología de todo tipo: para mobiliario, muros, ventanas, puertas, niveles, electrodomésticos, aparatos sanitarios, etc.

Además de la simbología convencional (que encontraremos en todos los planos arquitectónicos), existen otras representaciones específicas para el paisajismo por ejemplo.

MUROS

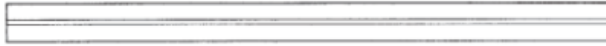
La representación en planta para muros suele hacerse en forma rectangular alargada, en el caso de representar alfeizar se adicionan líneas intermedias.



Muro alto de ambiente techado



Muro alto de ambiente sin techo



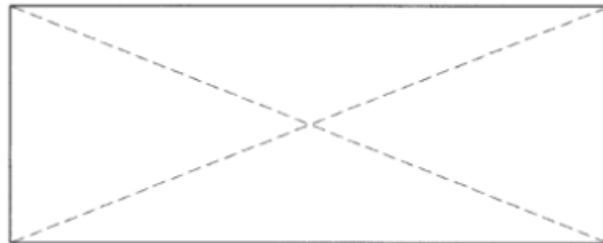
Muro de alfeizar



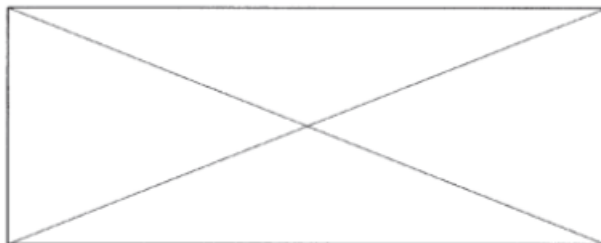
Muro de parapeto

PROYECCIONES

Las proyecciones son líneas punteadas que permiten representar superficies que no son visibles en un primer plano, pero son trazos que nos permiten interpretar el dibujo.



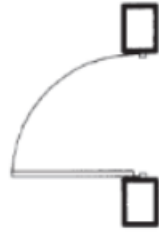
Sin techo



Sin piso

PUERTAS

Las puertas pueden abrir en solo sentido, en ambos sentidos o en algunos casos pueden ser de tipo levadizas. A ambos lados se pueden apreciar los pequeños rectángulos que representan los apoyos en donde van a ir fijadas las puertas.



Puerta batiente



Puerta vaivén



Puerta levadiza

VENTANAS Y MAMPARA

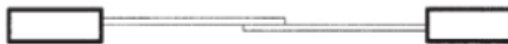
La simbología para las ventanas se usa con mucha frecuencia en el plano de planta arquitectónica, dependiendo de la cantidad de ventanas que tenga la casa, es un símbolo muy empleado.



Ventana



Ventana alta



Mampara

NIVELES

Los niveles indican la elevación a la cual se deben construir las diferentes estructuras, los planos emplean diferentes tipos de niveles en el dibujo.

El nivel de piso. Toda edificación tiene diferentes niveles. El nivel se señala en las plantas arquitectónicas y se ve en los cortes.

En los planos arquitectónicos se pone el NIVEL DE PISO TERMINADO (NPT). El nivel de referencia es el nivel $+0.00$ y por lo general es la vereda.

	Nivel de piso terminado
	Nivel de terreno natural
	Nivel de jardín
	Nivel de techo terminado

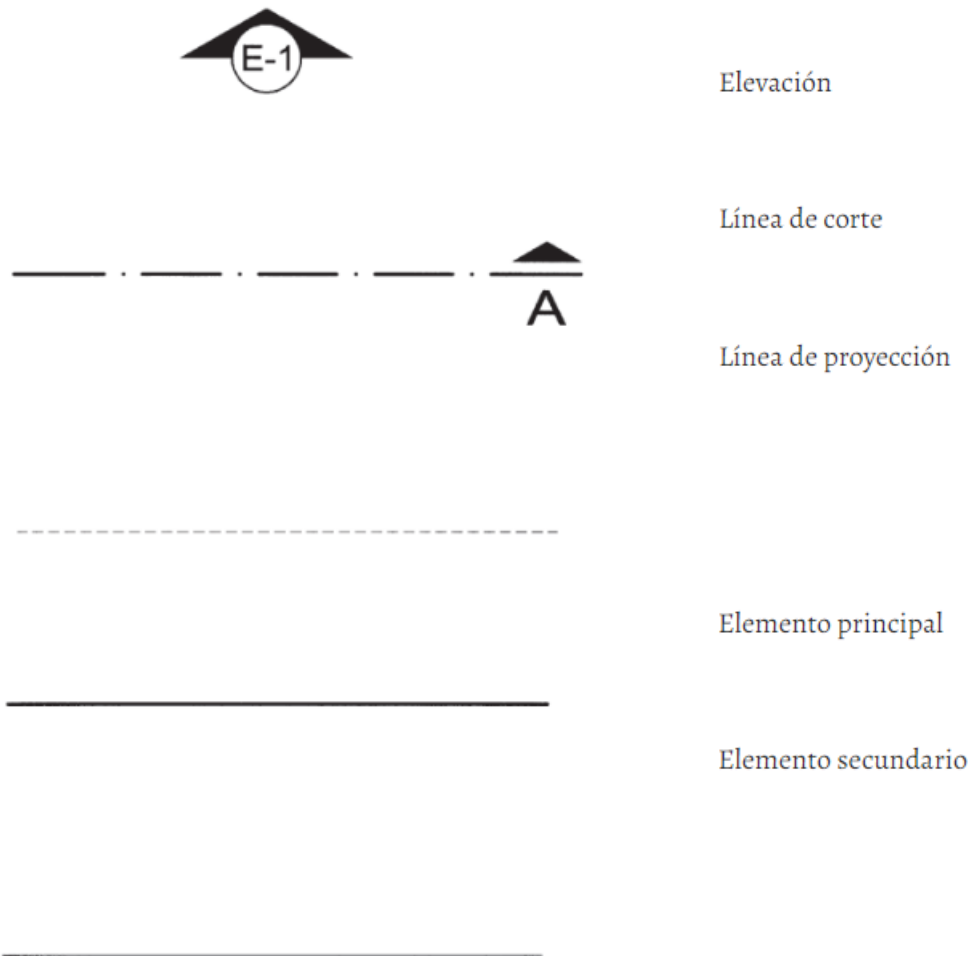
I.3.1 SIMBOLOGÍA EN LOS TRAZOS DE PLANOS.

Cada línea que encontremos en las diferentes vistas de los planos, tiene su propio significado. Podemos encontrar líneas continuas, discontinuas, de distintos grosores, en variedad de estilos (rayas, puntos o mixtas).

Cuando el objeto que se dibuje es visible al observador, entonces usamos líneas continuas en espesores más gruesos. En caso de trazos de menor relevancia para la interpretación del dibujo, se puede usar un menor espesor para la línea. Por ejemplo, en el caso de objetos que no son visibles al observador (pero que existen en el dibujo), es común usar líneas más delgadas.

Además, se utilizan líneas graficadas con puntos y rayas para denotar ejes de construcción. De manera similar, las líneas con rayas y puntos pueden ser útiles a la hora de dibujar los cortes de las diferentes plantas o secciones del dibujo.

También, podemos encontrar líneas cortadas que nos indican la continuidad de un dibujo, pero que el mismo ha sido omitido.

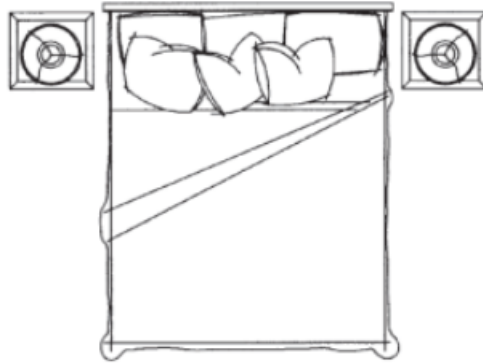


1.3.2 MUEBLES.

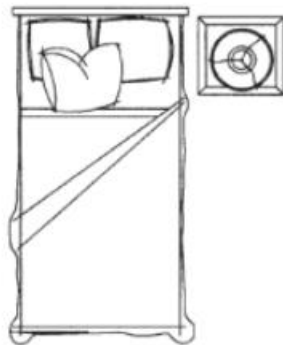
El mobiliario de la casa es bastante fácil de interpretar en la planta arquitectónica, ello debido a que resultan en formas conocidas. Podemos dibujar muebles para la sala, comedor, cocina, recámaras y cualquier otro espacio de la casa.

La simbología para mobiliario es una de las que presenta mayor variación, por las dimensiones del diseño, visualización del mueble en el espacio, entre otros factores. Debido a la facilidad de interpretación dentro del dibujo, no existe ningún problema con la variedad de estilos.

RECÁMARA

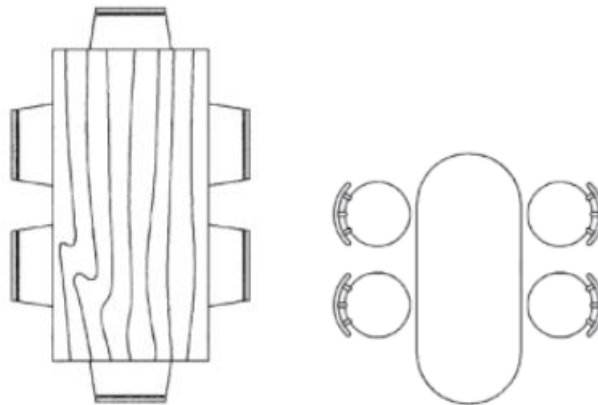


Cama doble



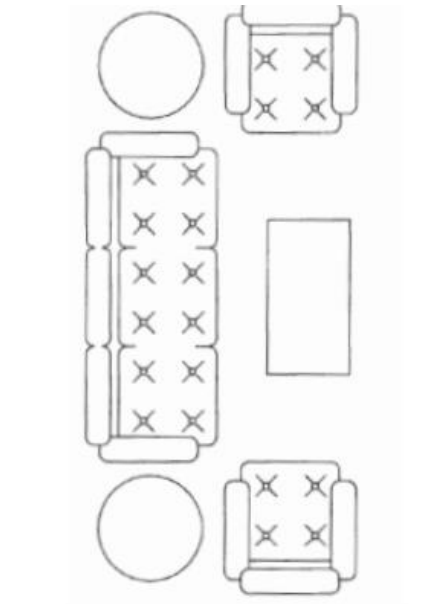
Cama sencilla

COMEDOR

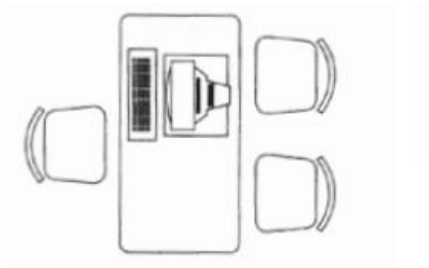


La recámara y el comedor son áreas de la casa en donde se ocupa de mucha cantidad de mobiliario, es una simbología bastante intuitiva que no necesita mayor explicación.

SALA – SALA DE ESTAR



Muebles para sala



Escritorio

El mobiliario para sala de estar y escritorios de la casa son símbolos en dimensiones y diseños opcionales, que están sujetos al gusto de cada dibujante.

COCINA



Estufa

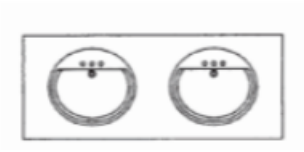


Refrigerador

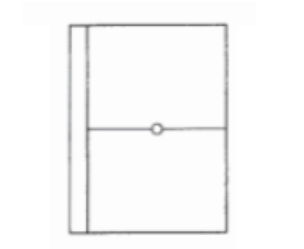
APARATOS SANITARIOS



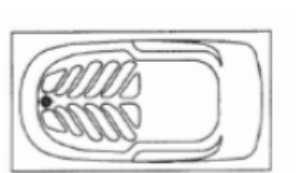
Inodoro



Lavamanos doble



Ducha

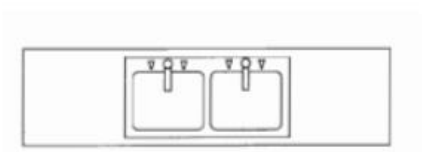


Tina

LAVANDERÍA



Fregador sencillo



Tinas de lavar ropa



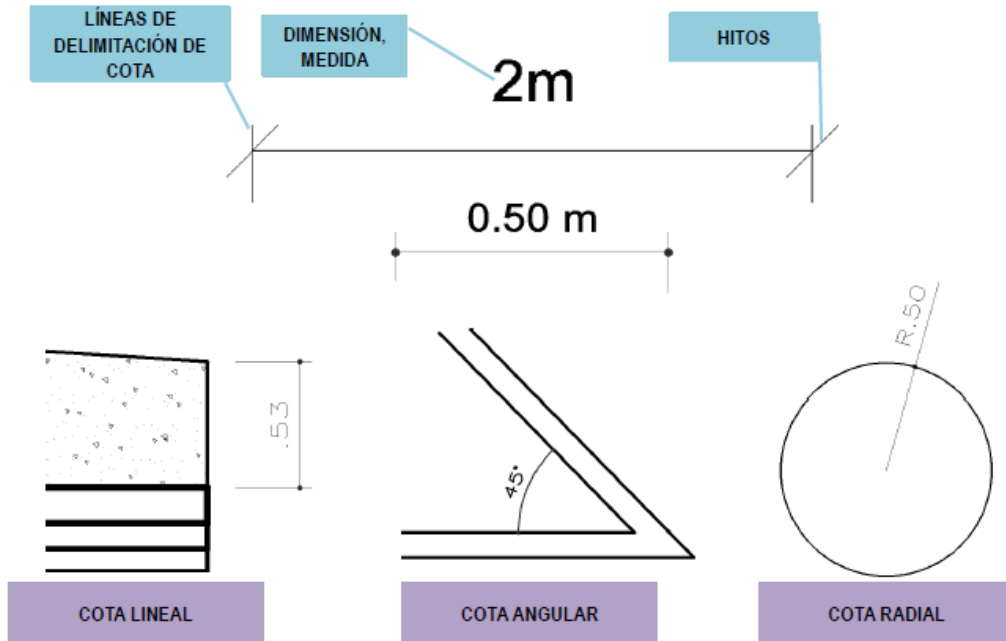
Jardín



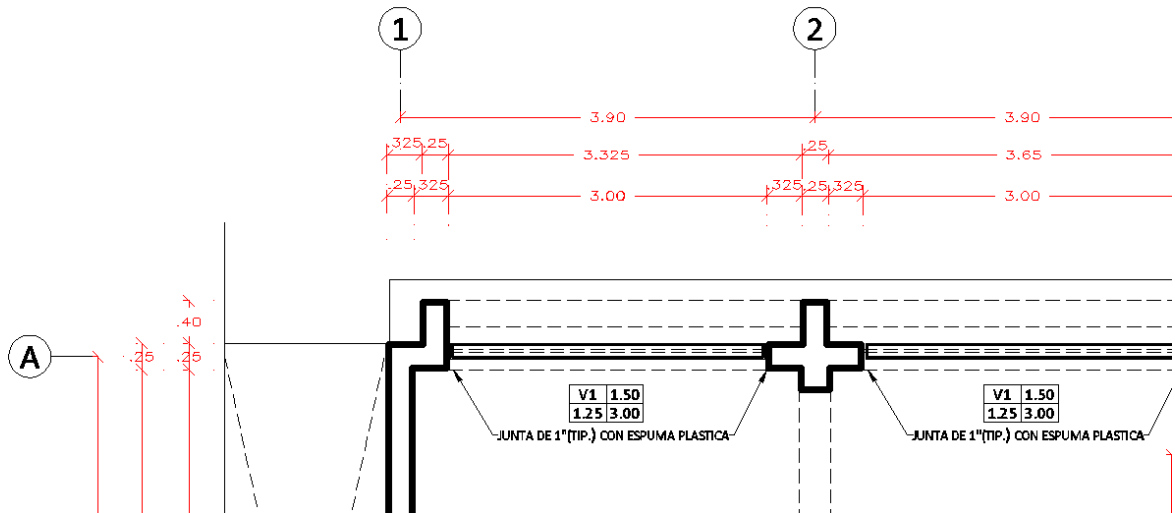
Closet

I.3.3 LAS COTAS.

Son las dimensiones o medidas que tienen los elementos en el plano.

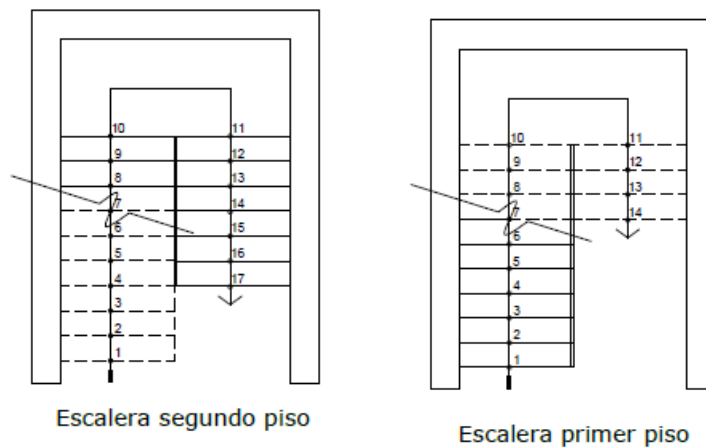


El nivel de las cotas, de afuera hacia adentro, de lo general a específico, se divide en 3. Nivel 1, cotas de ejes. Nivel 2, cotas generales. Nivel 3, cotas específicas.



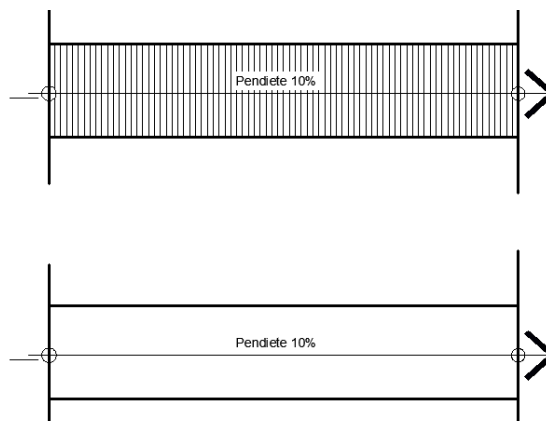
1.3.4 LAS ESCALERAS.

Pueden representarse tres casos: inicio de la escalera, escalera de un piso intermedio y escalera final. Los pasos se dibujan con línea continua delgada usualmente a la altura del séptimo paso, se coloca una o dos líneas de rotura larga si es en inicio de la escalera o la de un piso intermedio. Cuando es una escalera que comienza en el 2do piso, se representa a partir del paso ocho y se dibuja con trazos cortos. Se representa la baranda con dos líneas paralelas de contorno visible, se complementa con la enumeración de pasos y una flecha llamada línea de huella.



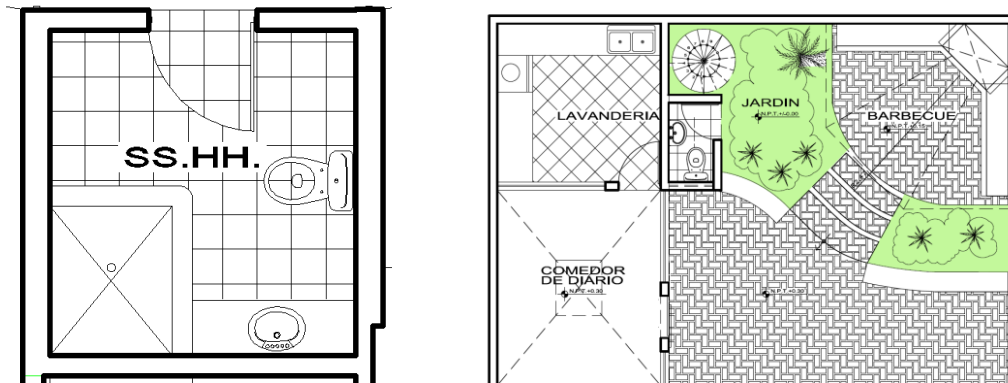
1.3.5 LAS RAMPAS.

El inicio y el final de la rampa se dibujan con líneas de contorno visible a la altura de 1m se colocan una o dos líneas de rotura larga. Cuando se trata de una rampa que comienza en el piso representado se dibuja una línea delgada continua y lo demás con línea de trazos cortos, la baranda se representa con dos líneas paralelas de contorno visible y se complementa con una flecha llamada línea de huella. Es importante la indicación de la pendiente respectiva.



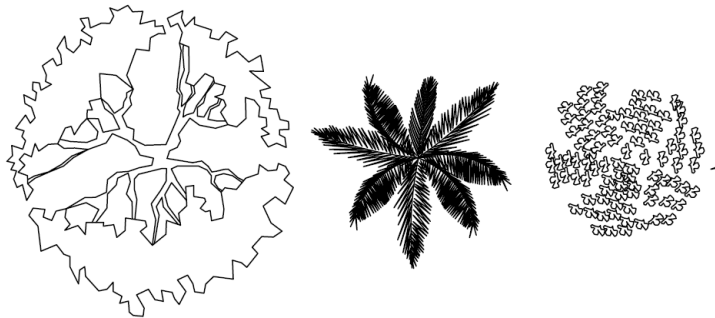
I.3.6 LAS TEXTURAS Y ACHURADOS.

De acuerdo al tipo de piso a usar se pueden usar texturas que ayudan a representar de una manera más expresiva como el cerámico de los baños, el césped, etc.



I.3.7 LA VEGETACIÓN.

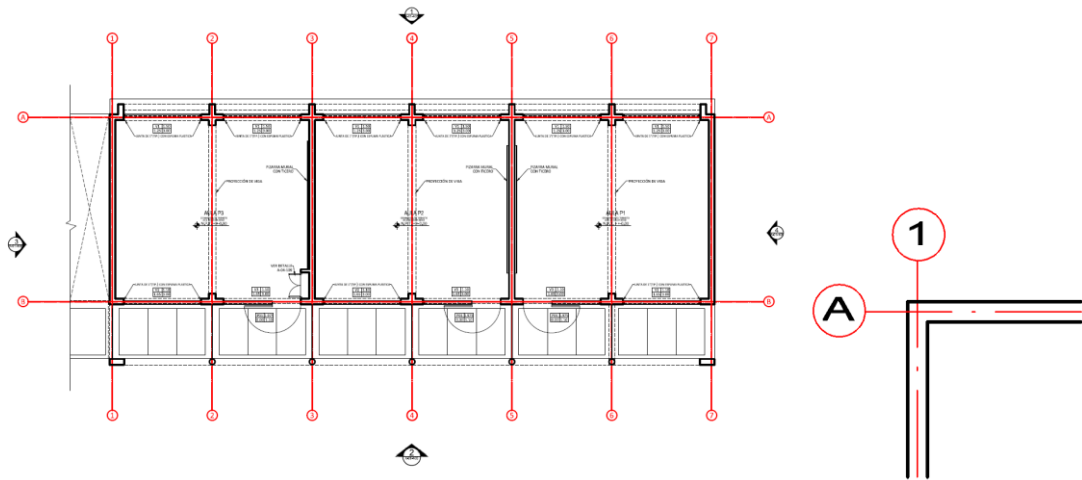
Consta de la representación de árboles, arbustos, etc. De acuerdo al tipo de vegetación a utilizar.



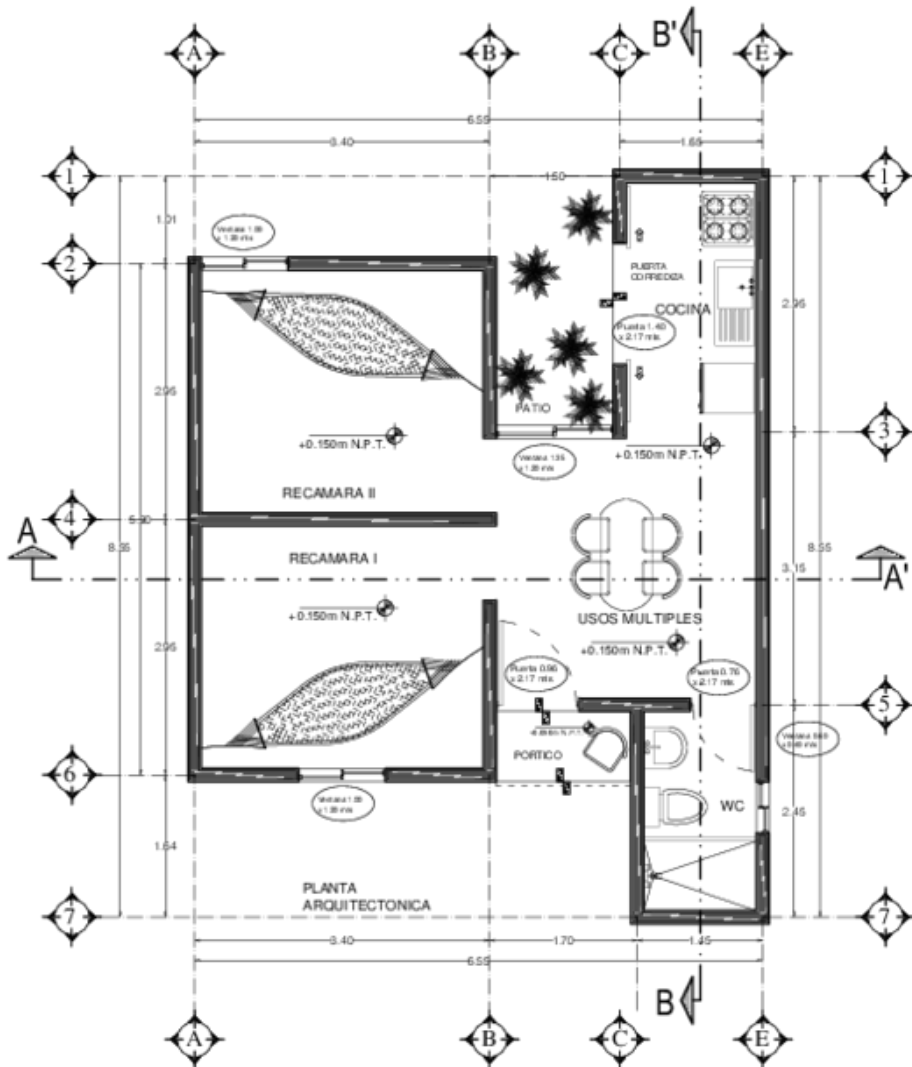
I.3.8 LOS EJES.

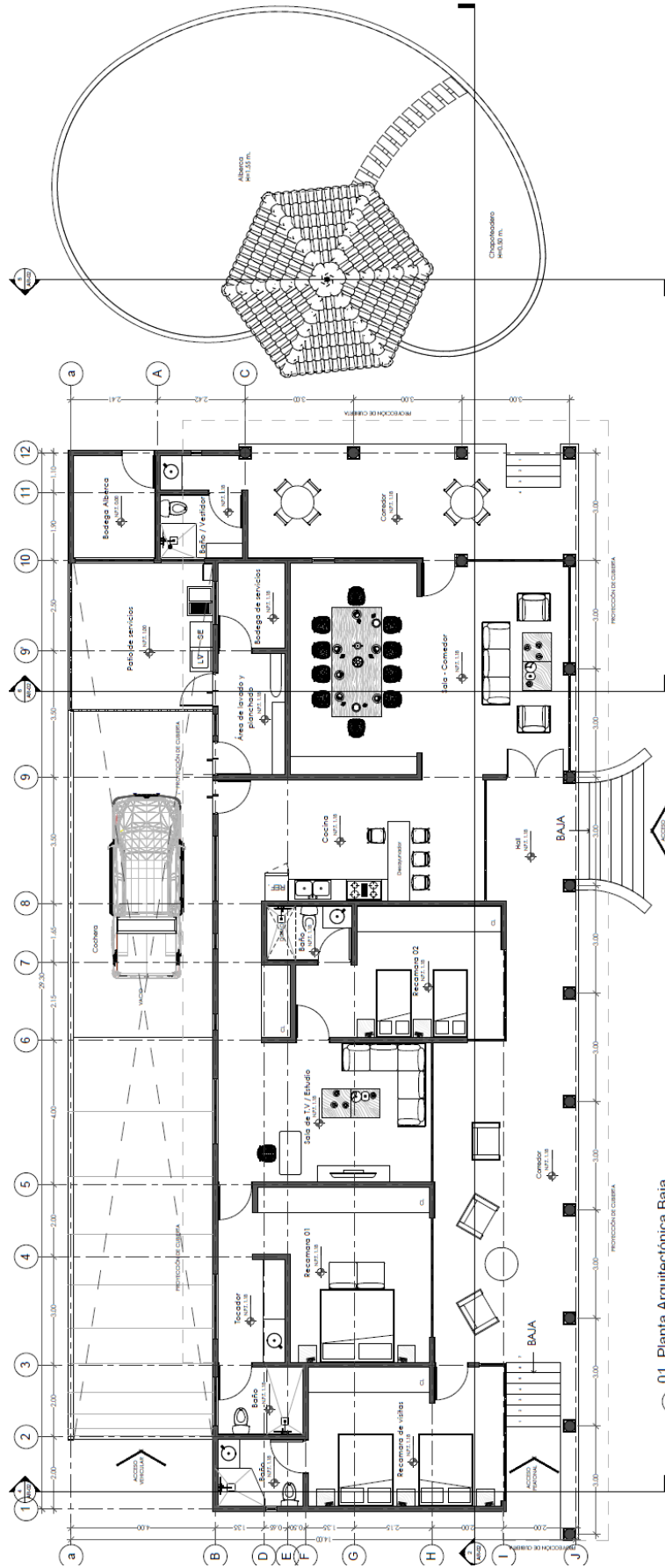
En la planta arquitectónica son elementos de suma importancia. Son guías imaginarias respecto a la cual una figura es simétrica (columnas, muros, etc.) Son los que organizan el proyecto arquitectónico en general, nos ayudan a ubicar todos los objetos que conforman los planos.

Cada eje tiene asignado un nombre, ya sea una letra o un número. Por lo general los ejes horizontales están denominados por letras y los ejes verticales por números.



I.4 EJEMPLO DE PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.





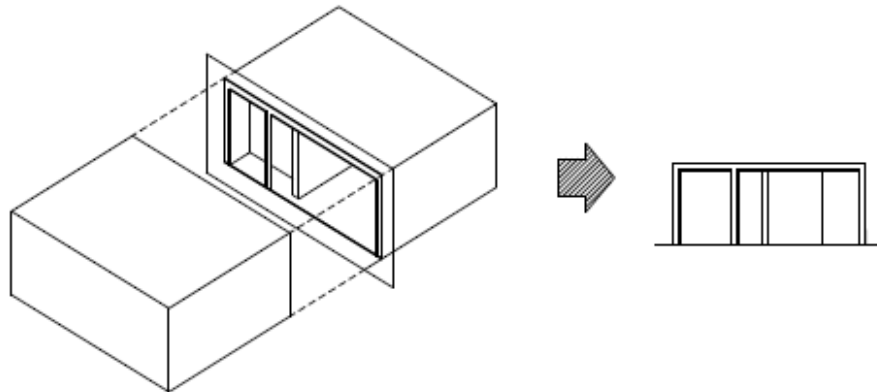
1 01. Planta Arquitectónica Baja
1:50

I.5 LOS CORTES.

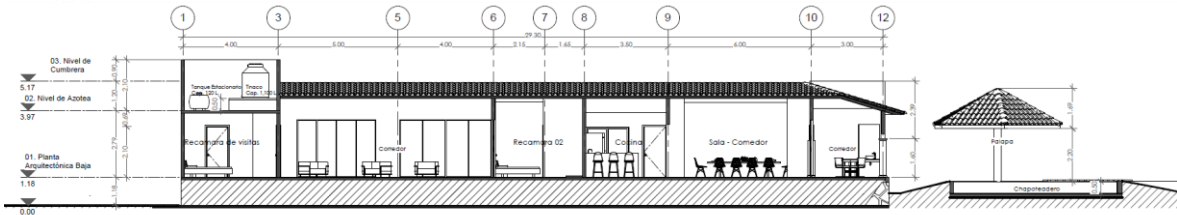
Son cortes imaginarios que atraviesan una edificación. Se representan mediante un código (letra o número) y dirección para indicar el sentido hacia dónde va el corte. Nos proporcionan información sobre dimensiones en cuanto a alturas, materiales, NPT, etc.

Muchos de los detalles de un diseño pueden quedar en el interior y no pueden ser vistos convenientemente en los planos de fachadas y elevaciones o por las vistas de planta. Los planos de corte nos permiten ver mejor los detalles de un objeto que queda dentro del diseño.

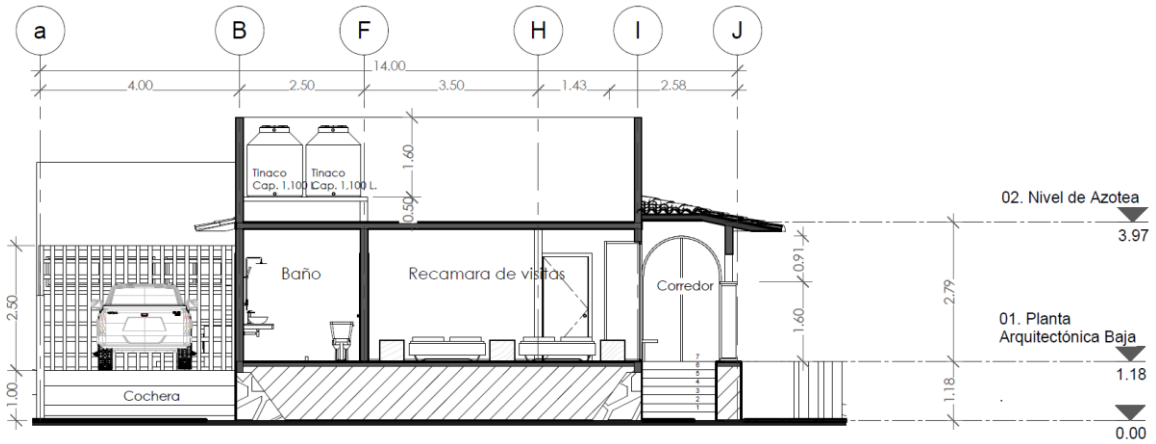
Los planos de corte permiten cortar un diseño “en tajadas” estas pueden ser verticales u horizontales.



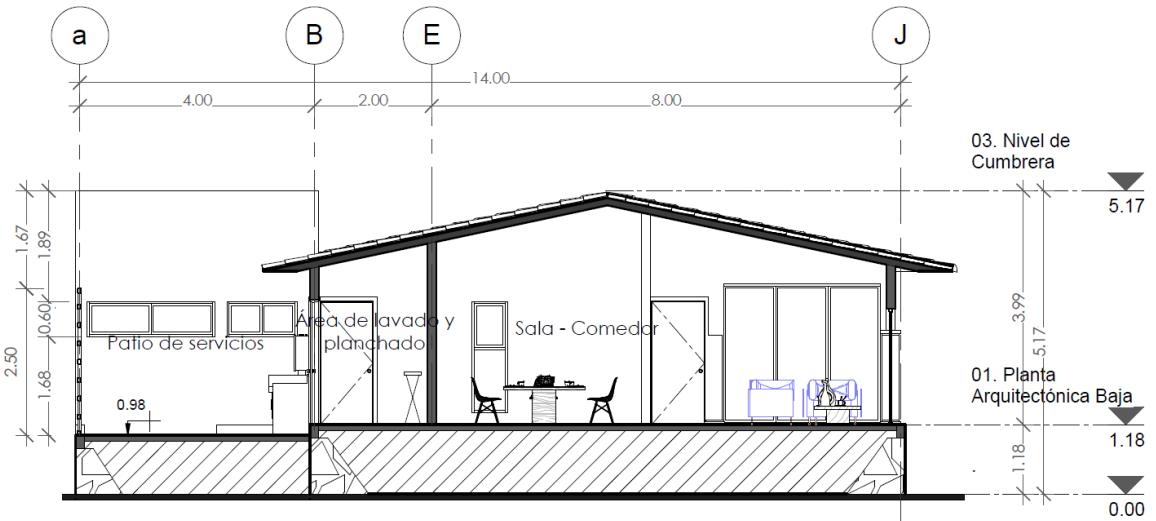
1.6 EJEMPLOS DE CORTES.



2 Corte Longitudinal
1 : 75



4 Corte Transversal A-A'
1 : 75

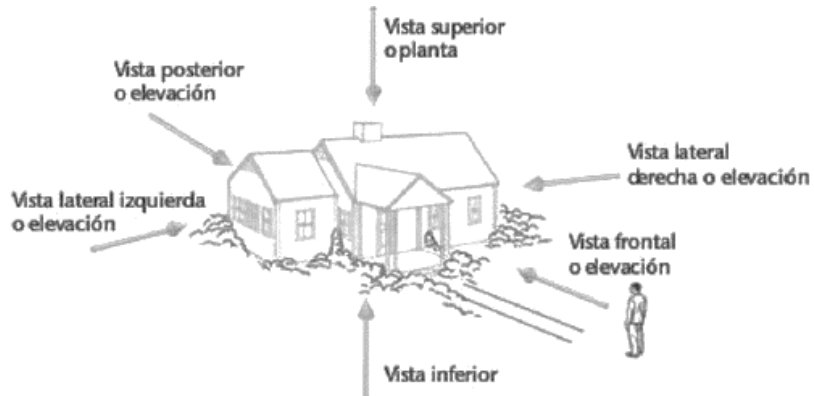


6 Corte Transversal C-C'
1 : 75

I.7 REVISIÓN DE FACHADAS.

En la ingeniería y en la arquitectura se utilizan los planos de visión, para indicar a los dueños y a los constructores como se verán los proyectos terminados. Indican también como deben ejecutarse los trabajos, las medidas que deben respetarse y en general las especificaciones de su construcción.

Suele aplicarse un conjunto de vistas generales preestablecidas, que permitan tener una visión mejor del elemento que se diseña. Por ejemplo:

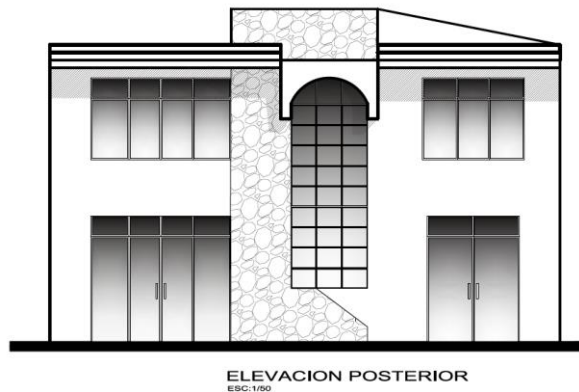


5.3 Seis vistas de una casa.

LA FACHADA

Es la representación gráfica de la vista exterior de cada uno de los costados de la casa, totalmente terminados.

Cuando el lote es de esquina o son lotes separados, se dibujarán las fachadas laterales. Esto nos ayuda a estipular los acabados finales en esas caras, las dimensiones de los distintos elementos que lo componen, ambientación y proporción.



Los alzados arquitectónicos de edificios son dibujos ortogonales de sus exteriores vistos horizontalmente. Las proyecciones ortogonales de la superficie verticales interiores son denominados alzados interiores.

Las fachadas son denominadas según los puntos cardinales. Es importante hacer notar que el alzado de un edificio se denomina por la dirección a la que mira o desde la cual se ve; por ejemplo, el alzado norte de un edificio es el que mira hacia el norte o que se ve desde el norte. En algunos casos se puede dar nombre al alzado refiriéndolo a alguna característica única, por ejemplo, alzado principal (alzado que da a la calle principal) o alzado de lago (alzado visto desde el lago).

Cuanto mayor es la escala, más detalles hay que mostrar. Los alzados de edificios se suelen dibujar a escala 1:100 o 1:50. Los grandes edificios se pueden representar a 1:200 o a escalas menores. Para estudios a una escala mayor, los detalles en alzado se pueden mostrar a escala 1:20 o 1:10.

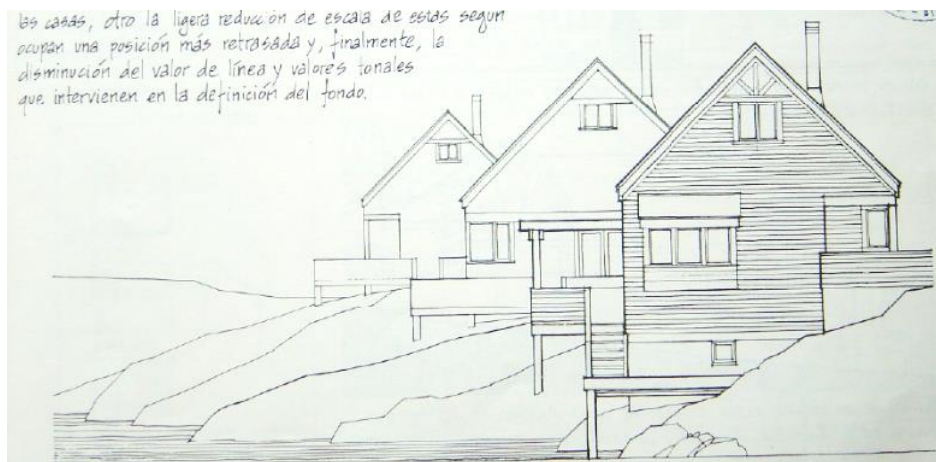
Los alzados expresan la forma y el volumen de la estructura, señalan los huecos de puertas y ventanas (tipo, tamaño), los materiales, las texturas y el contexto. La mayor diferencia entre los alzados de edificios empleados en los planes de obra y los utilizados para el diseño y la presentación es la inclusión, en estos último, de sombras propias y arrojadas para estudiar los efectos de la luz sobre la forma y el volumen del edificio.

En los dibujos de línea pura, sin sombreados ni sombras, unas diferencias discernibles en el grosor de las líneas ayudan a sugerir la profundidad de cada plano. Cuando más grueso sea el delineado de un elemento, más cerca aparecerá; y cuanto más fino sea, más parecerá alejarse. Dibujar el perfil de un edificio con una línea gruesa ayuda a destacar su forma global.

Las líneas del perfil de un edificio tienen que prolongarse siempre por el nivel de suelo una distancia suficiente para indicar el entorno en el que está emplazado.

La profundidad de un alzado puede acrecentarse por los valores tonales resultantes de representar los materiales constructivos, las texturas y las sombras. En el siguiente

ejemplo, los valores tonales y el mayor grado de detalle en la casa de la derecha nos la hacen ver delante de las demás. Entran en juego aquí otros recursos visuales para comunicar esta sensación de profundidad, uno es la superposición de las casas, otro la ligera reducción de escala de estas según ocupan una posición más retrasada y, finalmente, la disminución del valor de la línea y valores tonales que intervienen en la definición del fondo.



Los valores tonales muy acentuadas sirven para dan énfasis a un edificio representado en su contexto.



Los valores tonales muy acentuadas sirven para dar entrada a un edificio representado en su contexto.

El alzado de un edificio puede entenderse como una sección del terreno trazada a cierta distancia de aquel. La separación entre el plano de corte y el edificio depende de que elementos se desee mostrar delante del mismo y del grado con que interferirán en la visión total de la forma constructiva.

I.8 ELEMENTOS DE LA FACHADA.

Podemos definir a la fachada como algo tan simple como la parte exterior de un edificio; en la que normalmente se manifiestan consideraciones estéticas y de la cual se espera cumpla con algunas funciones intrínsecas: proteger de las condiciones ambientales higrométricas, terminas, del ruido y al mismo tiempo preservar la estructura del edificio.

La sección tipo de la fachada en análisis se compone de dos “hojas”: una exterior expuesta directamente a los factores descritos anteriormente y otra interior que delimitara el espacio interior del edificio (las habitaciones). Se determina que la fachada está constituida por los siguientes elementos: **paramento, aperturas, elementos salientes, elementos singulares y elementos ornamentales.**

Paramento: constituye la parte ciega o maciza de la fachada. El paramento de la mayor parte de edificios está constituido por dos paredes de materiales diversos, acabada exteriormente con: obra de fábrica vista (piedra, ladrillo, bloque de mortero, hormigón armado, etc.), revestimiento continuo (estucado, esgrafiado, revocos, monocapas, etc.) o revestimiento por elementos (embaldosados, enchapados adheridos, etc.).

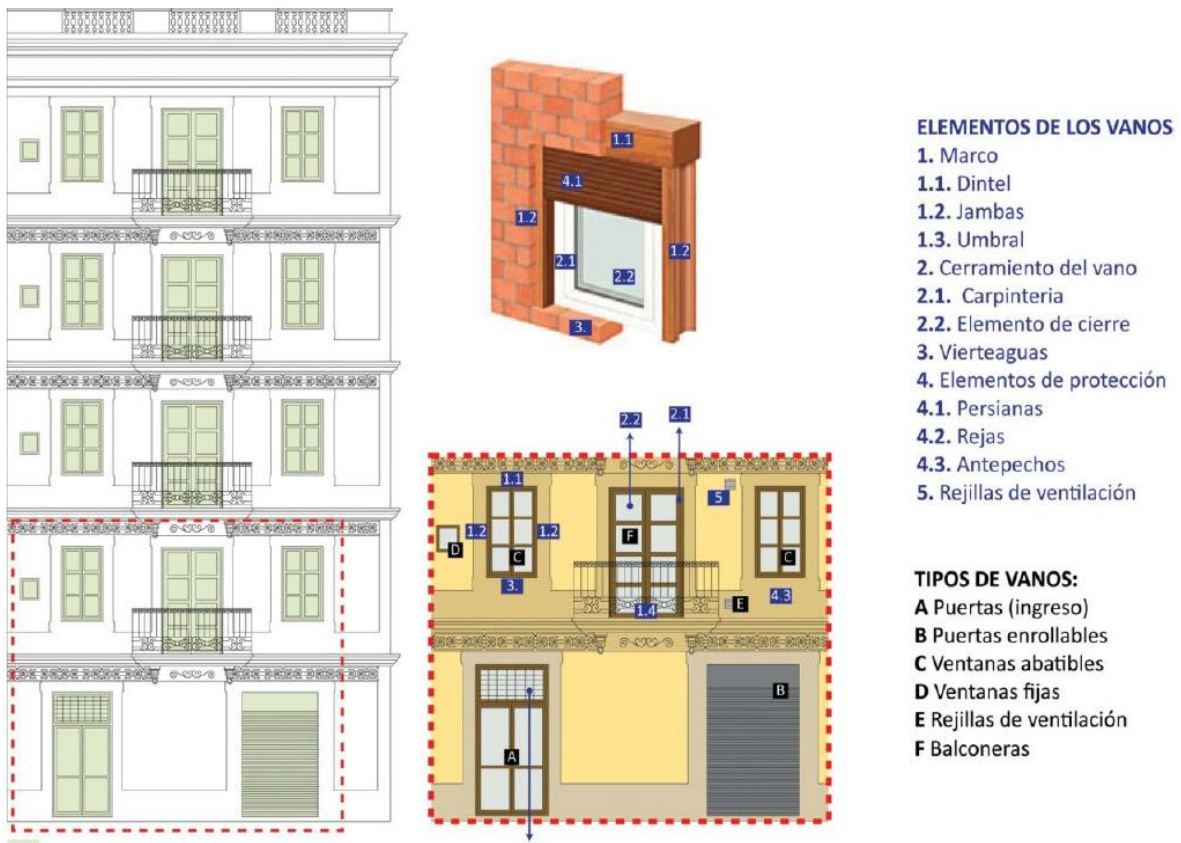


- a. **La base:** parte del paramento en contacto con el nivel de terreno (expuesta a la acción de la humedad, acciones de los peatones, animales, vandalismo, etc.); en donde se encuentran los puntos de ingreso al edificio.
- b. **La zona intermedia:** donde se van combinando las aberturas y la parte maciza del propio paramento, y
- c. **El coronamiento del edificio:** es la parte superior de la fachada en donde se apoya la cubierta o se encuentra la terraza.

Aberturas o vanos: son perforaciones o aperturas en el paramento que generan un paso (puertas, balconeras) y/o permiten la ventilación y entrada de luz y aire (ventanas, rejillas) a una habitación. (son la parte *no maciza* de una fachada). Las partes de un vano son:

- **El marco:** que rodea la abertura está constituido por el *dintel*, que remata superiormente el orificio, las *jambas* que lo cierran por los lados, y, en la parte inferior, el *umbral* (en el caso de balcones) y el *antepecho* (en el de ventanas). En este sentido, entendemos por antepecho la protección ligera o pesada (pared) en el pie de una ventana.

○



- **El cerramiento del vano:** está constituido por la carpintería, que son los montantes y travesaños de diferentes materiales (madera, aluminio, acero, PVC), que van alrededor del elemento de cierre propiamente dicho (vidrio, policarbonato, aluminio, etc.).
- **El vierteaguas:** se halla en la parte inferior de la abertura, es una superficie con la suficiente pendiente como para conducir el agua de lluvia hacia el exterior. (nunca inferior al 1%).
- **Los elementos de protección:** son las persianas para hacer frente a la cantidad de luz y vista no deseadas, las rejas que protegen contra robo. En este grupo incluiremos las barandillas, porque, a pesar de tratarse de un elemento que se puede asociar a elementos salientes (como los balcones), también pueden estar presentes en ventanas donde el antepecho es reducido o la abertura llega hasta el nivel del suelo.
- **Las rejillas:** en caso de que la habitación que da a la fachada sea una cocina alimentada con gas; por motivos de normativa contra incendios debe tenerlas en la parte superior e inferior.

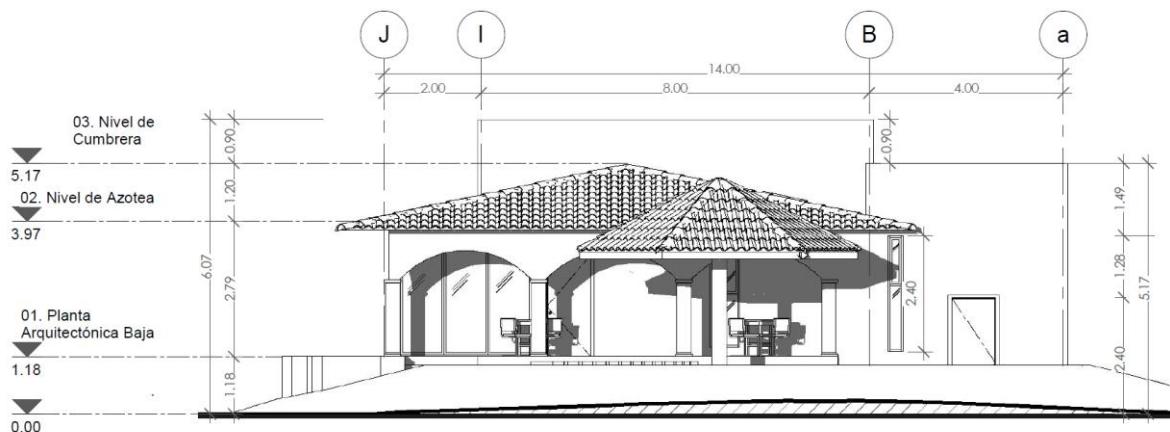


- **Elementos salientes:** se incluyen en elementos salientes: balcones, tribunas, terrazas, etc.
- **Elementos ornamentales:** entre los que encontramos: frisos, molduras, marquesinas, ménsulas, etc.
- **Elementos añadidos:** elemento integrante de la fachada con función ornamental o confort, por ejemplo, para la protección solar los toldos, y decorativos como jardineras.

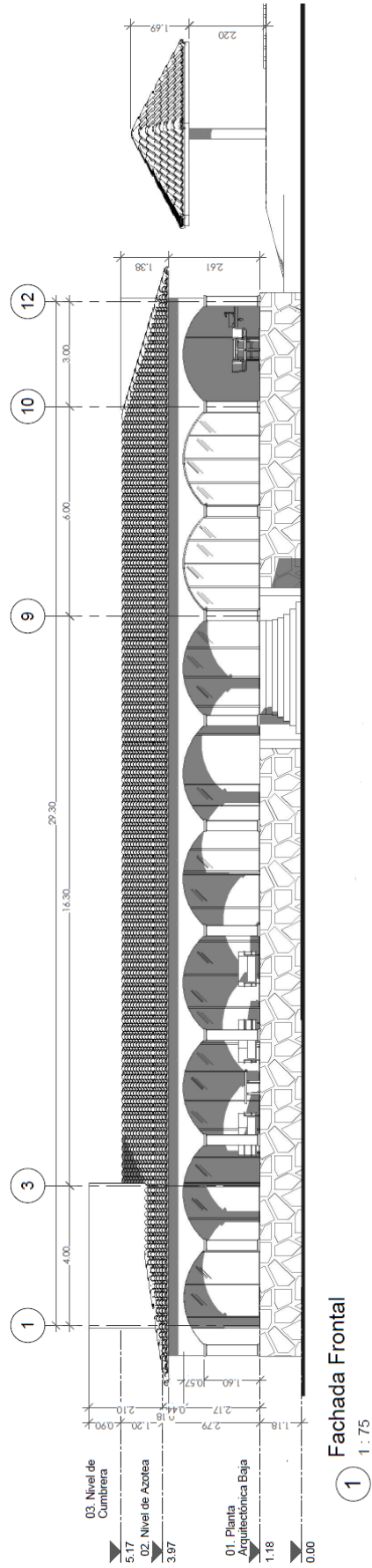
Uno de los puntos más críticos en las fachadas es todos aquellos vulnerables a la humedad y de los que se demanda un grado de estanquidad satisfactorio para garantizar la durabilidad de la fachada en el tiempo. Tener que lograr superficies por donde no acceda agua al interior de los materiales o de los espacios requiere especial cuidado en cierto tipo de zonas o elementos constructivos de la fachada.

El concepto de fachada también responde a la suma de los elementos constitutivos de la misma, lo que determina un conjunto con interrelación constante; así, el concepto de durabilidad también está asociado a este conjunto interrelacionado, por lo que la vulnerabilidad de los elementos contrastará en un diagrama de causa-consecuencia y de asociación de vulnerabilidad que dan al traste con el colapso de la fachada.

1.9 EJEMPLOS DE FACHADAS.



3 Fachada Lateral deracha
1 : 75



1 Fachada Frontal
1:75

UNIDAD II

PLANTA DE ALBAÑILERÍA

El cálculo para el volumen de obra es fundamental en el día a día de un arquitecto. Se presentarán las bases para que el estudiante pueda elaborar el cálculo de los materiales en una obra. Los procedimientos y las formas que aquí se muestran son aceptables, sin embargo, cabe en la posibilidad de los alumnos generar sus propias conclusiones y adoptar métodos que los lleven al mismo resultado economizando tiempos y trabajo.

Así mismo, se continuará con el análisis de los diferentes planos que se manejan en la construcción básica. Sus fundamentos, conceptos y características para continuar ampliando los conocimientos del educando.

2.1 CÁLCULO DE VOLÚMENES DE OBRA (PRELIMINARES, CIMENTACIÓN Y EXCAVACIONES).

El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario.

Para este proceso son indispensables los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación.

Independiente del sistema empleado para el cálculo de las cantidades de obra, se deben preparar algunos formatos adicionales para el cálculo de actividades constructivas que involucran instalaciones técnicas o para el cálculo del acero de refuerzo. Estos formatos contemplan en forma general la siguiente información: tipo de elemento, ubicación, dimensión y forma, y cantidad.

En primer lugar, se debe de identificar todas las actividades constructivas y por tanto los elementos y materiales que la componen, para así proceder a calcular la cantidad de obra, expresada por la cantidad de materiales necesarios para su construcción, a través de un procedimiento ordenado y considerando diversas condicionantes propias del tema.

Unidad de medida

La unidad de medida genérica es aquella en la cual están representados todos los materiales, y, por tanto, los valores obtenidos son definitivos.

Por ejemplo: 1 metro cuadrado de revoque, un metro cuadrado de piso en baldosa cerámica. La unidad de medida compuesta es aquella que contempla materiales no contenidos en la unidad de medida de la actividad; por lo tanto, las cantidades se evalúan sobre el total de la cantidad de obra de la actividad y luego se dividen por ésta para obtener las cantidades definitivas. Por ejemplo: Un metro cuadrado de losa aligerada, un metro cuadrado en cubierta en teja de barro.

LONGITUD							
UNIDAD	PULGADAS	PIES	MILLAS	MILÍMETROS	CENTÍMETROS	METROS	KILÓMETROS
PULGADAS	1	0.08333	-	25.4	2.54	0.0254	-
PIES	12	1	-	304.8	30.48	0.3048	-
MILLAS	63,360	5,280	1	1,609,344	160,934	1,609.34	1.61
MILÍMETROS	0.03937	0.003281	-	1	0.1	0.001	-
CENTÍMETROS	0.3937	0.032808	-	10	1	0.01	-
METROS	39.37	3.28084	-	1,000	100	1	0.001
KILÓMETROS	39,370	3,280.8	0.62137	-	100,000	1.000	1

ÁREA O SUPERFICIE						
UNIDAD	PULGADAS ²	PIES ²	ACRES	MILÍMETROS ²	CENTÍMETROS ²	METROS ²
PULGADAS ²	1	0.006944	-	645.16	6.4516	0.00064516
PIES ²	144	1	-	92 903.04	929.0304	0.09290
ACRES	-	43 560	1	-	-	4 046.8564
MILÍMETROS ²	0.00155	-	-	1	0.01	-
CENTÍMETROS ²	0.1550	0.001076	-	100	1	0.0001
METROS ²	1 550.0031	10.76391	0.000247	-	10 000	1

Elaborar un diagrama explicativo

En este diagrama se consignan todas las dimensiones de la actividad, es decir, las dimensiones necesarias para identificar la unidad de medida de la actividad. Así mismo, se dibujan los materiales, simples o compuestos, con sus respectivas dimensiones.

Cuantificar los materiales

Este proceso incluye la evaluación de la cantidad teórica de material por unidad de medida, aprovechando las relaciones geométricas entre las dimensiones de la actividad y de los materiales.

Cálculo de cantidades “reales” de materiales

La lectura del plano sólo permite evaluar cantidades de carácter geométrico; en algunos casos no son aplicables por factores tales como la diferencia entre la unidad de medida y la unidad comercial, la exigencia por parte de las especificaciones técnicas sobre el uso de materiales que no aparecen en el plano, la variación de volumen de materiales a granel y los desperdicios en la obra, y por lo tanto, se hace necesario la conversión de unidades y el ajuste de estas cantidades. Para calcular la cantidad de material que aparecerá en el presupuesto como cantidad real es necesario analizar algunos aspectos:

Dosificación: Algunos materiales utilizados en construcción son el resultado de mezcla en obra de materias primas en proporciones determinadas, como es por ejemplo el caso del hormigón y del mortero.

En el caso del hormigón o concreto, la dosificación es el resultado de un proceso de diseño que involucra variables como la calidad de los componentes, la relación agua - cemento y la resistencia a la compresión. La forma normal como se expresa la dosificación es C: A: T, donde: C: cantidad de cemento, expresada en kg o en sacos, y generalmente toma valor unitario; A: cantidad de arena, expresada en kg o en m³, y T: cantidad de triturado o grava, expresada en kg o en m³.

La dosificación en los morteros se expresa como C: A, en la cual: C: cantidad de cemento, expresada en kg. o en sacos, y generalmente toma valor unitario. A: cantidad de arena, expresada en kg. o en m³.

En el medio se encuentran tablas de dosificación en las cuales las cantidades de arena o triturado están expresadas en volumen, aunque es más recomendable que sean expresadas en términos de peso.

2.2 OBRAS PRELIMINARES.

Los trabajos son los puntos de partida de la construcción y tienen como fin preparar el terreno, establecer bien la superficie donde se construirá la vivienda de tal forma que se pueda trasladar el diseño del plano al sitio de construcción, pero con medidas reales.

- **Bodega:** dado que los trabajos preliminares requieren de herramientas y materiales, hay que buscar un lugar seguro donde guardarlos, para lo cual es importante construir o rentar un lugar que sirva como bodega.
- **Limpieza y desbroce:** es el trabajo del terreno en que se construirá, en esta etapa se retira la maleza, basura y todo material que se pueda descomponer e impida los trabajos de nivelación.
- **Nivelación del terreno:** después de limpiar el terreno se debe adecuar. Esto significa emparejamiento o dejarlo al nivel requerido. Como punto de referencia se puede tomar la calle o una casa vecina.
- **Trazo:** consiste en trazar los ejes de la construcción en el terreno, de tal manera que se establecen linderos y retiros, el trazo es al eje de cada elemento conforme al plano.

2.3 EXCAVACIÓN.

Una excavación es el retiro de material donde se va a realizar un elemento de acuerdo a los planos y a su función debe situarse por debajo de la cota de nivelación del terreno.

Se calcula en m³ y viene dada por la cantidad de tierra a remover para la construcción de la cimentación.

Se debe tener claro que las profundidades y anchos van a variar dependiendo principalmente del tipo de construcción y las condiciones del terreno.

Tomando un ejemplo sencillo, si la zapata tiene como base 1.20 mts x 1.20 mts. Y necesitamos excavar 1.5 mts de profundidad en el terreno y recordando la unidad de medida en m³, tenemos las tres medidas necesarias, entonces:

$$1.20\text{m} \times 1.20\text{m} \times 1.50\text{m} = 2.16 \text{ m}^3 = (+ \% \text{ de esponjamiento}).$$

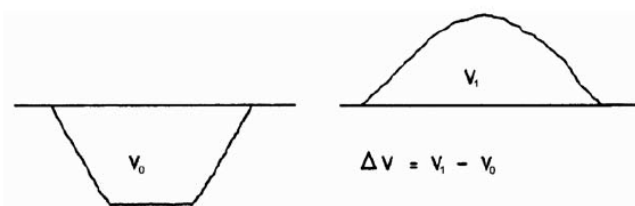
Es únicamente un ejemplo, debido a la variedad de elementos de cimentación que pueden ser desde zapatas aisladas, zapatas corridas, cimentación con piedra, etc. Los demás elementos como las cadenas o el muro de enrase, cisternas, fosas sépticas, registros, deben estar considerados en los trabajos de excavación y en el material que se extrae.

2.4 ESPONJAMIENTO Y ASENTAMIENTOS DE TIERRAS.

Las tierras en su estado natural, antes de ser removidas por trabajos de desmonte o excavación, presentan un grado más o menos elevado de compactación debido a muchas causas, entre las que se encuentran normalmente la antigüedad del tajo, lluvias recibidas, compactaciones recibidas por paso de personas o vehículos, naturaleza del terreno, etc. Todo ello hace que esas tierras posean un porcentaje de poros reducido debido al acoplamiento de partículas entre sí. Por ello cuando las tierras son extraídas de su lugar de origen, por cualquier medio y vertidas en otro lugar, el nuevo volumen ocupado siempre es superior.

Este fenómeno se conoce con el nombre de esponjamiento, y se define como el aumento de volumen que experimentan las tierras al ser extraídas de su lugar de origen.

Cuando en un terreno se excava un volumen de tierra V_0 , poseen por las razones anteriormente expuestas un volumen V_1 mayor que V_0 . Habrá pues un incremento de volumen de valor $\Delta V = V_1 - V_0$.



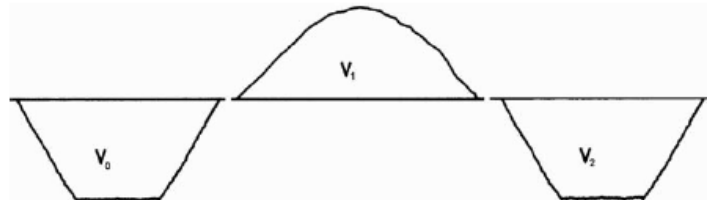
Incremento del volumen producido por el esponjamiento de las tierras

Si este incremento se divide por el volumen inicial V_0 se habrá obtenido el incremento de volumen por unidad y si se multiplica por cien, el incremento de volumen en tanto por ciento.

A este valor se le denomina Coeficiente de esponjamiento (Ce):

$$Ce = \frac{(V_1 - V_0) \times 100}{V_0} \qquad V_1 = V_0 \times \left(1 + \frac{Ce}{100}\right)$$

Con el paso del tiempo, riegos, lluvias o incluso compactación manual o mecánica, el terreno que ocupaba un volumen V_1 pasa a reducirse a otro volumen V_2 .



Disminución de volumen producido por el asentamiento de las tierras

En este caso se tiene una pérdida de volumen de valor $V_1 - V_2$. Si esta pérdida se divide por el volumen inicial V_1 se habrá obtenido la pérdida de volumen por unidad y si se multiplica por cien, la pérdida de volumen en tanto por ciento.

A este valor se le denomina Coeficiente de asentamiento(Ca):

$$Ca = \frac{(V_1 - V_2) \times 100}{V_1} \qquad V_2 = V_1 \times \left(1 - \frac{Ca}{100}\right)$$

Este coeficiente, dado que depende de muchas circunstancias, debe ser evaluado no solo para cada tipo de suelo sino para cada circunstancia determinada, como el tratamiento a recibir por las tierras, el tiempo, etc.

Si se sustituye V_1 por su valor se tendrá:

$$V_2 = V_0 \times \left(1 + \frac{Ce}{100}\right) \times \left(1 - \frac{Ca}{100}\right)$$

El conocimiento experimental de estos coeficientes es sumamente importante y necesario para determinar los volúmenes de tierras a extraer o transportar, bien para terraplenar, o bien para llevar a vertedero.

2.5 RELLENO.

El cálculo del volumen de relleno en la cimentación corresponde a la diferencia entre el volumen de excavación y el volumen de hormigón de la cimentación. En otras palabras, el material de relleno que se utilice para la cimentación es restando el material de excavación al volumen de la cimentación.

Existen diversos métodos para el cálculo de volumen, uno de los más sencillos es descomponer las piezas (zapatas) en formas geométricas y sacar el volumen con las medidas correspondientes al plano de cimentación y multiplicarlas por el número de elementos estructurales.

Si bien el material de excavación y el material de relleno son bastante similares en su cálculo y estructura es importante mencionar que, existe un factor de abundamiento para el material extraído, en este caso la tierra. Debido al aumento de volumen que sufre el material por su diferente acomodamiento, varía dependiendo del material.

FACTOR DE ABUNDAMIENTO POR TIPO DE MATERIAL

	MATERIAL	FACTOR ABUNDAMIENTO
1	Tierra (material tipo I o II), tepetate, arcilla, limo.	1.30
2	Arena, grava.	1.12
3	Concreto, piedra, mamposterías, suelo (material tipo III)	1.50

Este factor debe ser considerado en caso de rellenar con el mismo material extraído o en el **acarreo de material**. Esta partida se refiera al traslado del material sacado en obra a otro lugar. Por ende, si tenemos el volumen que sacamos en el ejemplo anterior $2.16m^3$, se deberá multiplicar por el factor que corresponda al material. Suponiendo que tenemos tierra como material tipo I, entonces tenemos:

$$2.16m^3 \times 1.30 = 2.81m^3$$

Obra:

Elaboró:

Aprobación:

Clave	Concepto	Unidad	Eje	Tramo	Ancho	Largo	Área	Alto	Pzas.	Total	Observaciones
A	TABULADOR DE EDIFICACION										
A11	PRELIMINARE S										
A1101	LIMPIA Y TRAZO										
1101000011	LIMPIEZA TRAZO Y NIVELACIÓN EN ÁREA DE DESPLANTE DE EDIFICACIONES. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	D-N	2-10	16.65	12.00	199.8		1	199.80	
1101000021	LIMPIEZA Y DESHIERBE DEL TERRENO, ATAQUE OBLIGADO A MANO; INCLUYE: ACARREO A 20 METROS, ACOMODO PARA SU POSTERIOR EXTRACCIÓN, HERRAMIENTA MENOR, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M3	D-N	2-10	16.65	12.00		0.2	1	39.96	
A1102	EXCAVACIONES										
1102000021	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO TIPO "B" DE 0.0 A 2.0 O METROS DE PROFUNDIDAD SECCIÓN OBLIGADA; INCLUYE: ACARREO A 20 METROS, AFINES DE TALUDES, TRASPALCOS, AFINES DE FONDO, HERRAMIENTA MENOR, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M3	D	2-10	0.9	12.76		1.05	1	12.06	
			E	2-4	0.8	2.85		0.85	1	1.94	
			G	2-7	0.8	7.58		0.85	1	5.15	
			J	2-10	0.8	12.60		0.85	1	8.57	
			L	4-6	0.8	2.25		0.85	1	1.53	
				7-9	0.8	2.25		0.85	1	1.53	
			M	2-10	0.8	12.60		0.85	1	8.57	
			N	5-8	0.8	3.15		0.85	1	2.14	
			2	D-E	0.8	1.13		0.85	1	0.77	
				E-G	0.8	1.55		0.85	1	1.05	
				J-M	0.8	3.40		0.85	1	2.31	
										TOTAL	45.62
										+ ABUNDAMIENTO	59.31

2.6 Ejercicios de cálculo de volumen de obra.

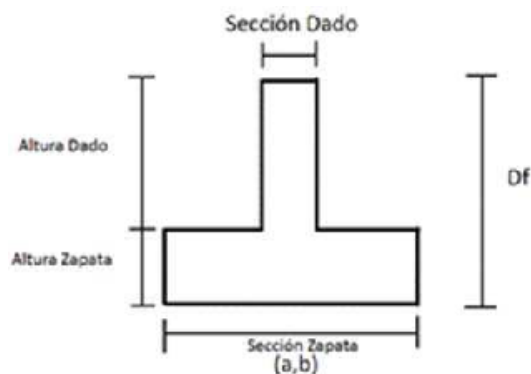
UNIDAD III

CÁLCULO DE VOLÚMENES DE OBRA (CIMENTACIONES Y SUPER ESTRUCTURA).

3.1 ESTRUCTURAS

Son los elementos que dividen los espacios en una vivienda. Se representan en los planos por medio de dos líneas paralelas que indican el grosor del muro; las ventanas son señaladas por una o dos líneas en el centro del muro; y las puertas por una o dos líneas rectas y un cuarto de circunferencia que indica el ángulo de apertura.

Para el cálculo del volumen de concreto, es necesario conocer en primera los elementos estructurales y las medidas correspondientes al plano de cimentación. Es recomendable para facilitar el trabajo dividir los elementos en formas geométricas y después sumar los volúmenes obtenidos.



Suponiendo entonces, que la zapata (la base), tiene 0.25 m. De altura, y 1.10 m. Por lado cuadrado de la pieza, para sacar el volumen de concreto de esta parte tenemos:

$$1.10m \times 1.10m \times 0.25m = 0.3025m^3$$

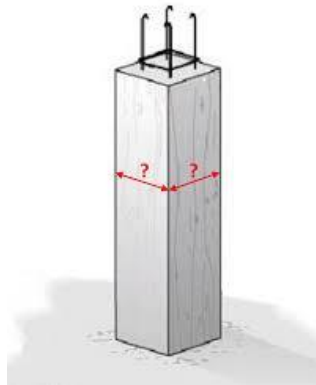
A esto sumamos el volumen del dado, suponiendo que tiene de altura 0.45 mts y 0.20 mts por lado cuadrado tenemos lo siguiente:

$$0.45m \times 0.20m \times 0.20m = 0.018m^3$$

$$0.018m^3 + 0.30m^3 = 0.318m^3$$

Recordemos que estos únicamente son ejemplos para la obtención de cantidades de obra, varía dependiendo de los elementos que se estén calculando.

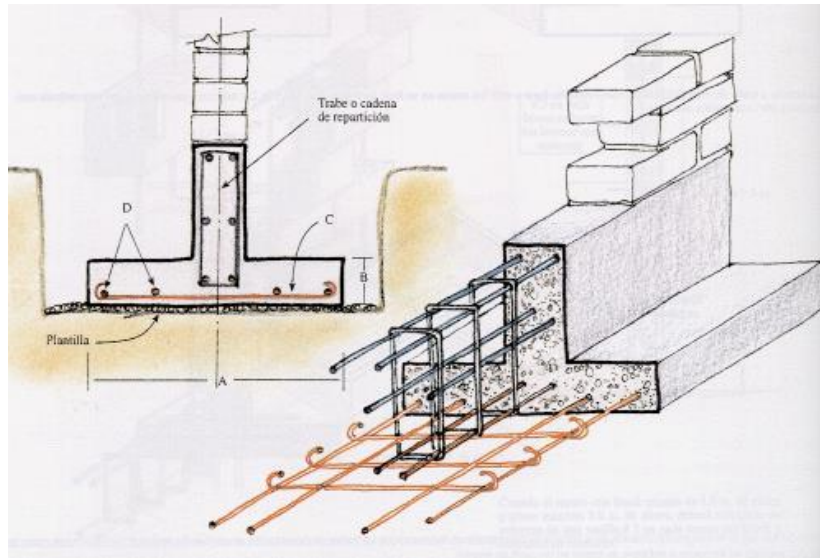
Las columnas, se realiza el mismo procedimiento. Sin embargo, en esta intervienen diferentes elementos, tanto de cimentación como estructurales. Por ejemplo, la losa, las cadenas de cimentación y cerramiento o la losa. Suponiendo una columna del nivel de piso terminado hasta el cerramiento de la construcción, obtenemos el volumen de concreto mediante su altura y su sección. Tenemos una columna de 0.25mts de sección y una altura de 2.50 mts. Tenemos entonces:



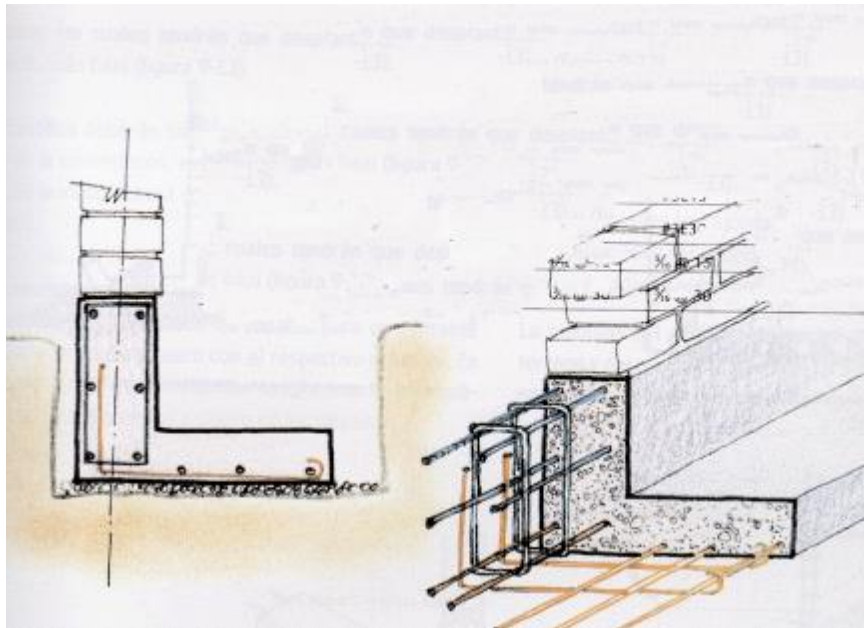
$$0.25m \times 0.25m \times 2.50m = 0.156m^3$$

Continuamos haciendo lo mismo para las estructuras de un volumen sencillo de calcular, referente al concreto, recordemos que únicamente estamos obteniendo volumen del concreto que necesitamos para dicho elemento. Podemos hacer la misma operación para cadenas intermedias, de enrase y de cerramiento, únicamente conociendo su longitud y su sección.

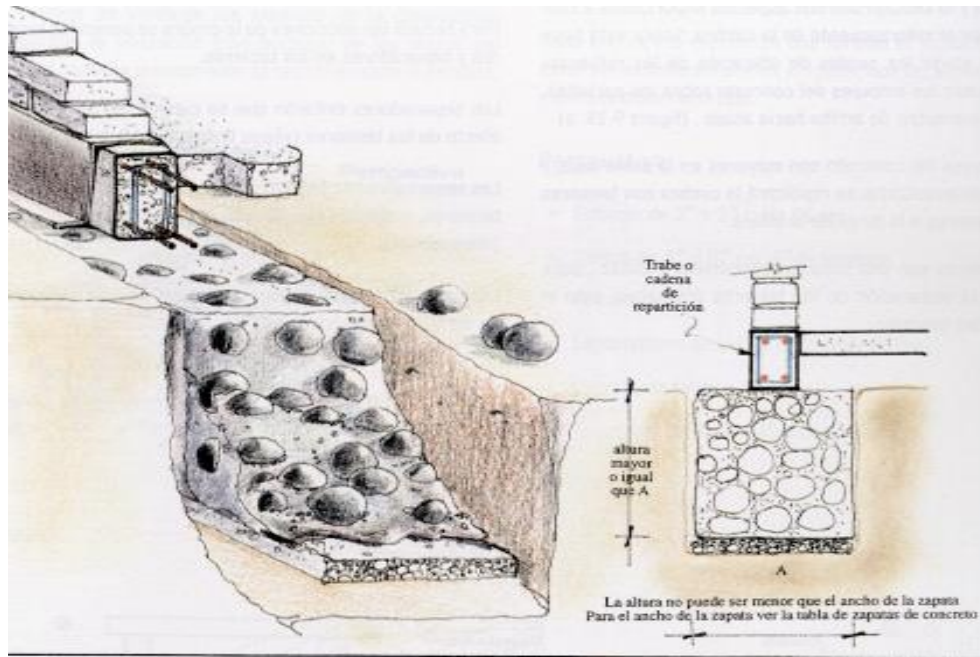
Para la **losa** se realizan operaciones similares. Sin embargo, hay que identificar el tipo de losa que se utilizara para el proyecto. No obtenemos el mismo volumen de una losa nervada a una losa de concreto o losacero. Comúnmente la losa que se utiliza de concreto armado identifica tres medidas largo, ancho y espesor, las cuales podemos utilizar para el cálculo de su volumen de concreto.



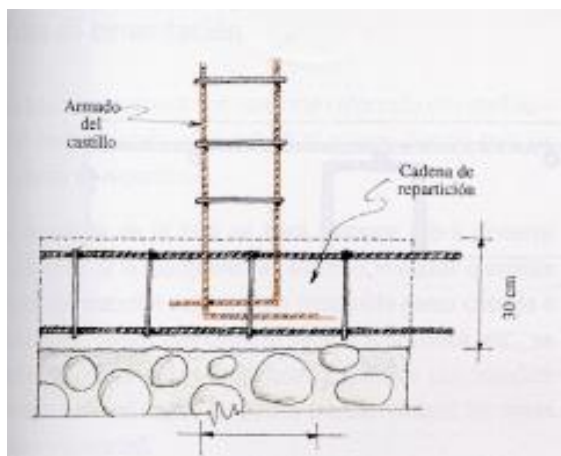
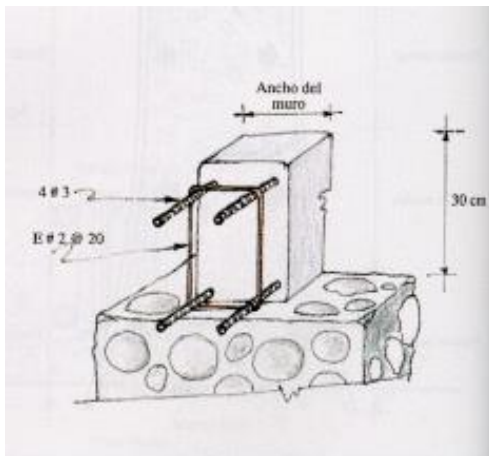
Zapata corrida de concreto armado (intermedia).



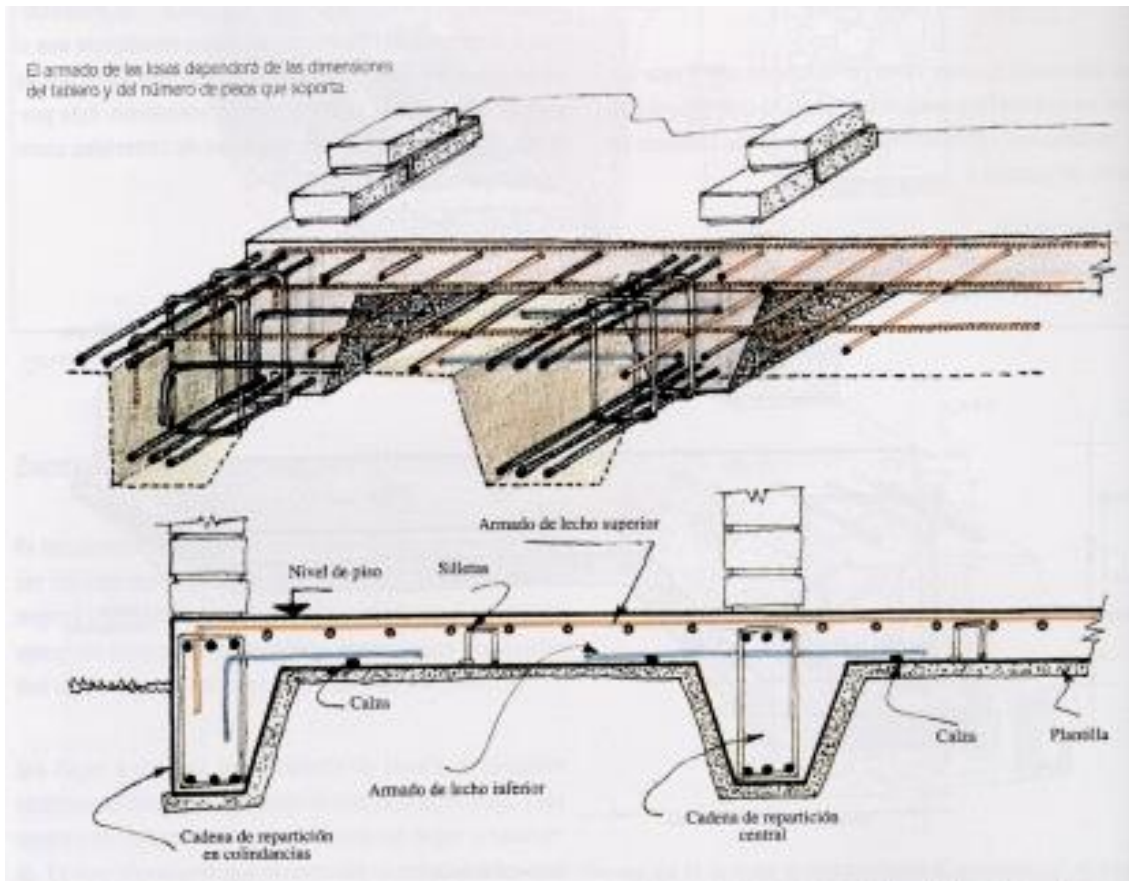
Zapata corrida de concreto armado (colindante).



Cimiento ciclópeo.



Dalas y cadenas.



Losas de cimentación.

3.2 ACERO.

Ahora, si bien ya vimos el cálculo de material de relleno y de excavación, volúmenes de concreto para la mayoría de las estructuras, el cálculo de acero es cosa distinta.

En el plano de cimentación y estructural vendrán identificados los aceros, en medida y cantidad. Con estos datos se obtendrá el cálculo de material necesario para reforzar cada elemento, llámese zapata, columna, cadena, losa, etc.



Cada estructura y elemento reforzado con acero, tiene su propio armado. Continuando con el ejemplo de la zapata aislada, estas cuentan con una “parrilla” en la parte inferior que recibe el armado de la columna y el dado. Esta sobre una capa de concreto pobre con un espesor de 5 a 6 cm. Si tenemos varillas longitudinales de ambos lados y la zapata tenía 1.10mts por lado cuadrado quitando 5cms del espesor del concreto, esto nos da 1.05 m. De largo por cada varilla, sumando el gancho del doble 10 cm. Extra tenemos, por varilla, 1.15 m.

Necesitamos que las varillas tengan una separación de 20 cms. por ende, tenemos el ancho entre la separación, contamos con 8 varillas por lado. Si hacemos el procedimiento obtendríamos:

$$1.15m \times 16pzas = 18.4 ml$$

18.4 metros lineales de varilla. Ahora, cada varilla corrugada, independientemente de su espesor, cuenta con 12 mts de largo. Entonces para obtener la cantidad de varillas que necesitamos dividimos:

$$18.4ml \div 12ml = 1.53 pzas$$

Mismo procedimiento para las diferentes estructuras. Sin embargo, los armados varían pro el tipo de acero que se utilice. Así también, las anilletas (estribos) y el alambre de amarre que se utilice.

LAS ANILLETAS O ESTRIBOS

Son el refuerzo transversal cuya característica geométrica es de forma cuadrada o rectangular de acuerdo a la sección de la cadena o la columna, cerrado completamente y que se coloca en forma perpendicular al eje del elemento estructural a una separación “x”.

La presencia de estribos colocados en un elemento estructural (vigas, trabes, columnas) a lo largo del eje de las piezas, restringe el crecimiento de grietas inclinadas a 45° producidas por los esfuerzos antes señalados.

Las longitudes de las anillitas de cada elemento se calculan dependiendo de la sección y restando el grosor de concreto que es de 3 a 5 cms. En una columna de 25 x 25 cms, el estribo será de 22 o 20 cms por lado. Al ser cuadrada tendrá 22+22+22+22 y se le sumaran los dobleces de 5 cms cada uno, teniendo un total de 0.93mts para cada estribo. Se multiplica a razón de las piezas y tendremos los metros lineales.

Pasa algo curioso con el cálculo de este acero, debido a que comercialmente se consiguen por kilogramo, necesitamos hacer una conversión. El peso por metro del acero determinara esta ecuación. Entonces tendríamos:

Si el acero (alambón) del número 2 pesa 0.250 kg/m y tenemos, suponiendo, 70 metros de estribos, únicamente haremos la operación correspondiente.

$$70 \text{ m} \times 0.250 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 17.5 \text{ kg}$$

Para el caso del cálculo de los aceros es importante que los estudiantes comiencen a familiarizarse con la tabla de caeros, en donde especifica la dimensión y el peso de cada uno de las varillas corrugadas más utilizadas.

ACERO						
No.	Diametro		Area	Peso	Traslapes	
#	Pulg.	Cms	Cm ²	Kg/ml	S/G	C/G
2	1/4"	0,640	0,317	0,250	36	24
2,5	5/16"	0,700	0,496	0,388	43	30
3	3/8"	0,952	0,716	0,566	45	29
4	1/2"	1,270	1,220	0,997	57	38
5	5/8"	1,587	1,950	1,566	72	48
6	3/4"	1,905	2,840	2,202	86	57
7	7/8"	2,220	3,870	3,066	100	67
8	1"	2,540	5,030	4,003	115	77
9	1 1/8"	2,857	6,300	5,075	129	86
10	1 1/4"	3,175	7,870	6,265	143	96
11	1 1/2"	3,810	11,350	9,018	172	116
ALAMBRE	CALIBRE 18		0,0156			

3.3 ENCOFRADO O CIMBRA.

Es la construcción de formas volumétricas, con la finalidad de dar cabida al hormigón. El encofrado es la madera común, son estructuras pequeñas, se usa máximo 2 a 3 veces la misma madera, está constituido por las tablas, puntales y clavos.

Por ejemplo, para una cadena se necesitan dos tablas de encofrado.

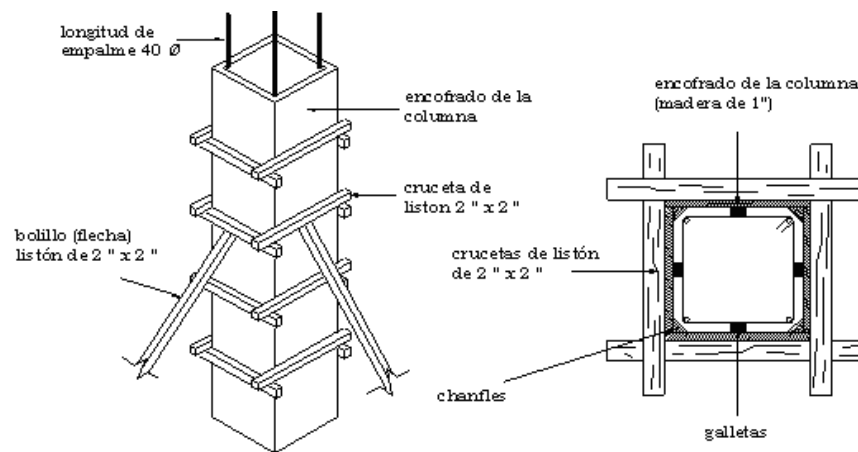
El ancho de la tabla del encofrado debe ser superior al ancho de la cadena. Necesitamos la longitud de la cadena y el largo de la tabla a utilizar, para poder obtener el número de piezas necesarias para ese elemento. Lo mismo sucede para las columnas y dependiendo del tipo, si están en muros tiene dos caras que cubrir, de ser una columna individual, utilizaremos una tabla por cada cara.



Para la losa, se considera toda la superficie y la superficie lateral de la misma, largo y ancho. Y repetimos la misma característica de la tabla, debe ser más ancha que el espesor de la losa.



Para los diferentes elementos estructurales y el encofrado de cada uno, se utilizan los **listones**. Tienen la función de fijar la tabla del encofrado entre las caras de cada elemento, sus dimensiones corresponden a las de la sección en la que se encuentran.



3.4 MAMPOSTERÍA.

Corresponde a las paredes que son el parámetro de las edificaciones o divisiones. Son segmentos longitudinales que están constituidos por diferentes materiales y de acuerdo al tipo son el nombre que se le da.

Primeramente, se calcula la sección de cada una de las paredes de la vivienda, este cálculo se lo realiza por ejes y tramos de la vivienda de acuerdo con los planos. Se toman en cuenta las puertas y los vanos, restando estos en el cálculo de los muros. La unidad de medida para los muros es el m².

Para este cálculo en particular necesitamos conocer el tipo de material utilizado, las medidas del elemento, ya sea ladrillo o block de concreto en sus diferentes presentaciones comerciales. Lo óptimo es calcular la cantidad de elementos por m² de muro, esto facilitará el cálculo de elementos que componen los muros.

3.5 ACABADOS.

Los acabados de una vivienda son aquellos trabajos que estilizan la vivienda y, además, protegen los materiales de construcción.

Para los acabados como el repello en los diversos muros, calculamos el mortero por metros cubico. Largo y ancho son las medidas necesarias para el mismo, debido a su pequeño espesor se calculan por metro cuadrado.

Existen elementos que no necesitan de un cálculo como los anteriores. Los muebles de baño, las cerraduras, las luminarias, etc. Se calculan únicamente por pieza.

3.6 EJERCICIOS DE CÁLCULO DE VOLUMEN DE OBRA.

UNIDAD III

PLANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS E ISOMÉTRICOS

En esta unidad se continuará el análisis y el estudio de los diferentes planos que se manejan en la cotidianidad de una obra arquitectónica, sus características, conceptos, formas y usos, así, el estudiante podrá identificar cada uno de los elementos de cada plano y diferenciarlos entre sí.

Así mismo, se tratará de ilustrar al estudiante con ejemplos claros y concisos de los diferentes componentes en una instalación hidráulica, eléctrica y sanitaria.

4.1 PLANO DE CIMENTACIÓN.

La base sobre la que descansa todo el edificio o construcción es lo que se le llama cimientos. Rara vez estos son naturales. Lo más común es que tengan que construirse bajo tierra. La profundidad y la anchura de los mismos se determinan por calculo, de acuerdo con las características del terreno, el material de que se construyen y la carga que han de sostener.

El plano de cimentación interesa también fundamentalmente desde el punto de vista de su construcción. De ahí que se delineen atendiendo nada más que a su forma y disposición.

La representación más sencilla consiste en el trazado de las líneas exteriores de los cimientos y de su eje, que es también el de las paredes que descansan sobre ellos. El eje

se delinea para facilitar el replanteo de los cimientos sobre el terreno, el cual se utiliza como guía para apertura de las zanjas. Es frecuente añadir a la planta de cimientos la representación con líneas de trazos, del ancho de las paredes que apoyan sobre ella. Las variantes que pueden darse suelen ser en la representación de las paredes: representación solo parcial en los ángulos, representación por medio de tramados, etc.

CONTENIDO DEL PLANO:

- Indicar límites de terreno.
- Indicar ejes principales o constructivos en ambos lados.
- Indicar cotas parciales, acumulativas y totales.
- Indicar banco de nivel.
- Indicar banco de trazo.
- Indicar ángulos internos de ejes principales.
- Indicar curvas de nivel del terreno natural.
- Indicar el perfil del terreno natural.
- Indicar el perfil del proyecto al nivel del firme.
- Un corte longitudinal.
- Un corte transversal.
- Detalles de cimientos: planta y sección a la misma escala.
- Cuadro de simbología.
- Escala gráfica y numérica.
- Tabla de especificaciones.
- Norte.
- Membrete.

La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, el cual es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo. Al mismo tiempo este no se encuentra todo a la misma profundidad por lo que eso será otro motivo que nos influye en la decisión de la elección de la cimentación adecuada.

La finalidad de la cimentación es sustentar estructuras garantizando la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales. Los problemas que se presentan en la cimentación de un edificio o una estructura pueden dividirse en:

- Estudio del material que forma el terreno en que se construirá el edificio.

- Estudio realizado en el laboratorio de mecánica de suelos.

Un cimiento es aquella parte de la estructura que recibe la carga de la construcción y la transmite al terreno por medio del ensanchamiento de su base. La base sobre la que descansa todo el edificio o construcción es lo que se le llama cimientos. Rara vez estos son naturales. Lo más común es que tengan que construirse bajo tierra. La profundidad y la anchura de los mismos se determinan por calculo, de acuerdo con las características del terreno, el material de que se construyen y la carga que han de sostener.

Clasificación del terreno por su cohesión	
Terrenos suaves	
	Resistencia
Terrenos del valle de México	2 a 5 ton/m ²
Terreno de aluvión (depósito arcilloso-arena)	5 a 10 ton/m ²
Tierra firme y seca natural	10 ton/m ²
Arcillas blandas (sustancia mineral impermeable y plástica, barro)	10 a 15 ton/m ²
Arena limpia y seca en lechos naturales confinados	20 ton/m ²
Arena compacta	40 ton/m ²
Terrenos duros	
	Resistencia
Gravas y arenas mezcladas con arcilla seca	40 a 60 ton/m ²
Esquistos o rocas compuestas o conglomerados	80 a 100 ton/m ²
Piedra arenisca en lechos compactos	200 ton/m ²
Piedra caliza en lechos compactos	250 ton/m ²
Roca granítica	300 ton/m ²

El tipo de cimentación depende del tipo de terreno (resistencia), la pendiente del mismo, las cargas a transmitir, los materiales y los sistemas constructivos.

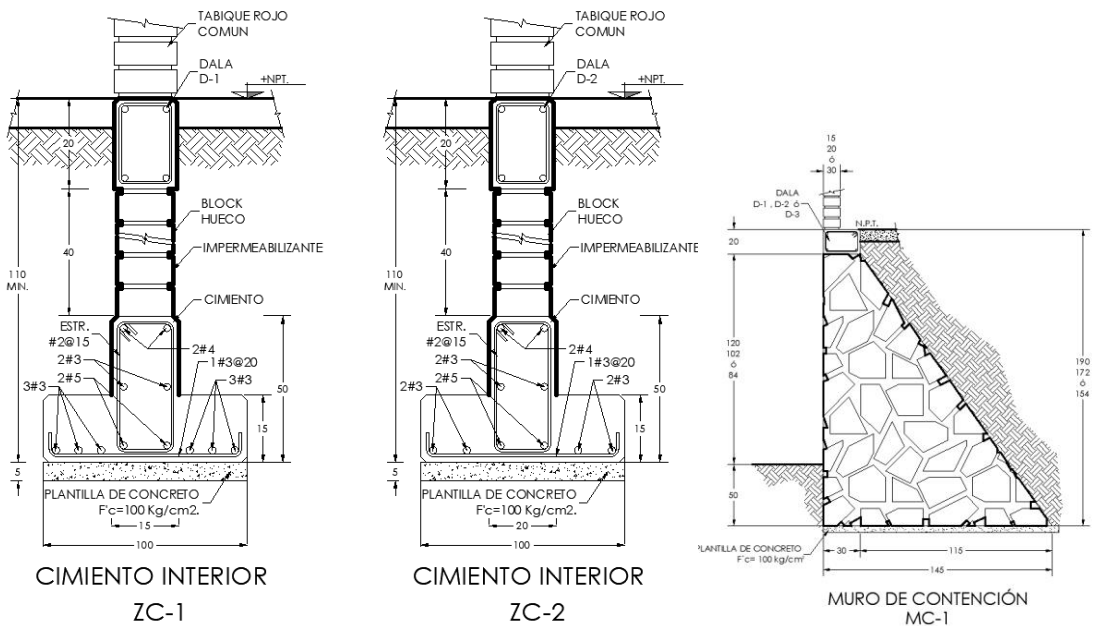
Características recomendadas para dimensiones y armado de zapatas corridas

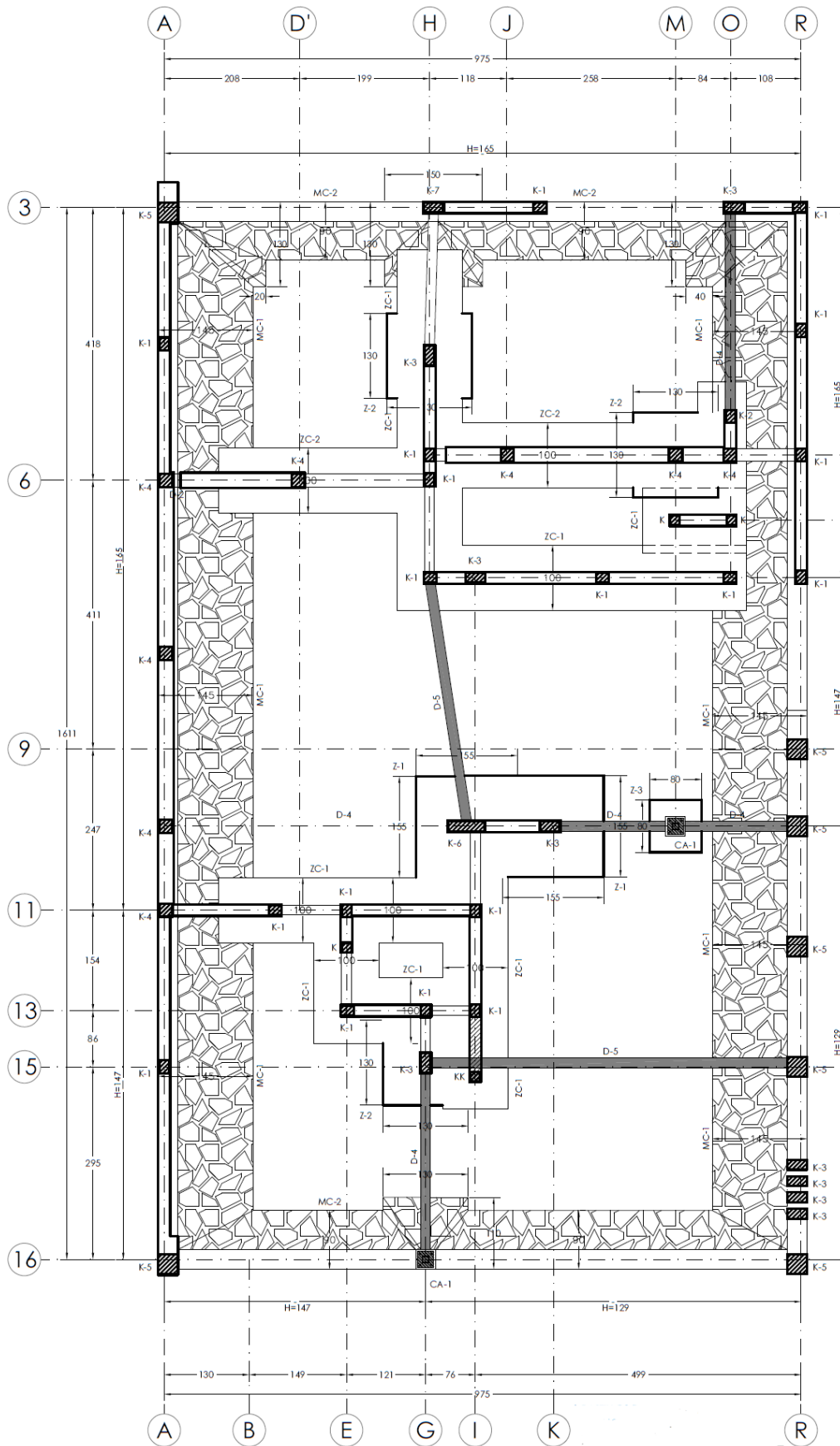
		Zapata central					
		Suelo blando		Suelo medio		Suelo duro	
		Casa de un piso	Casa de dos pisos	Casa de un piso	Casa de dos pisos	Casa de un piso	Casa de dos pisos
	Ancho A cm	100	180	60	80	60	60
	Peralte B cm	15	25	15	20	15	15
Alternativa 1. Armado con varilla grado 42	Armado C	#3E20	#3E15	#3E20	#3E15	#3E20	#3E20
	Armado D	#3E30	#3E30	#3E30	#3E30	#3E30	#3E30
Alternativa 2. Armado con varilla 6000	Armado C	$\frac{1}{16} @ 20$	$\frac{1}{16} @ 15$	$\frac{1}{16} @ 20$	$\frac{1}{16} @ 15$	$\frac{1}{16} @ 20$	$\frac{1}{16} @ 20$
	Armado D	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$

ZAPATA DE COLINDANCIA

		Suelo blando		Suelo medio		Suelo duro	
		Casa de un piso	Casa de dos pisos	Casa de un piso	Casa de dos pisos	Casa de un piso	Casa de dos pisos
	Ancho A cm	100	150	60	80	60	60
	Peralte B cm	20	30	20	25	20	20
Alternativa 1. Armado con varilla grado 42	Armado C	#3E15	#3E10	#3E15	#3E10	#3E15	#3E15
	Armado D	#3E30	#3E30	#3E30	#3E30	#3E30	#3E30
Alternativa 2. Armado con varilla 6000	Armado C	$\frac{1}{16} @ 15$	$\frac{1}{16} @ 10$	$\frac{1}{16} @ 15$	$\frac{1}{16} @ 10$	$\frac{1}{16} @ 15$	$\frac{1}{16} @ 15$
	Armado D	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$	$\frac{1}{16} @ 30$

4.2 EJEMPLOS DE PLANOS DE CIMENTACIÓN.





4.3 PLANO DE ACABADOS.

El plano de acabados en términos coloquiales es eso, es en donde vienen especificados cada uno de los acabados iniciales, intermedios y finales de los diferentes elementos de la construcción. Por ejemplo, que acabados tienen los plafones, el muro de la cocina, los muros del baño, la fachada, la chimenea en la sala de estar, etc.

Los acabados más usuales, de fácil aplicación y económicos, son los aplanados, en un solo elemento, de aglomerantes (cal, cemento o yeso) con un agregado (arena o similar). Según su composición o el trabajo para el cual va a utilizarse, la mezcla se conoce con otros nombres particulares.

APLANADOS

Es el revestimiento que reciben los elementos verticales u horizontales en una construcción. Elementos verticales como: muros, trabes, cerramientos, bordes de las locas, etc. U horizontales como los plafones, cerramientos, trabes, etc.

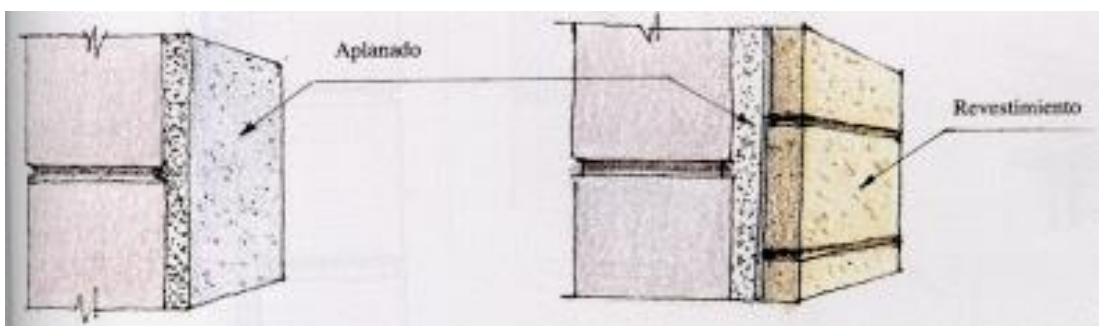
Un aplanado consta de tres partes: su colocación, los materiales y su acabado.

La colocación de estos puede ser: a regla, a plomo, a nivel, a reventón o talochazo.

Como materiales tenemos: cal y arena, cemento cal y arena, cemento y arena, polvo de mármol, artificiales, cemento blanco, yeso.

Los tipos de acabados son: repello, cerrado y fino.

Los aplanados pueden constituir el terminado final o ser la base para otro material de revestimiento como mezcilla, porcelana, cerámico y otros.

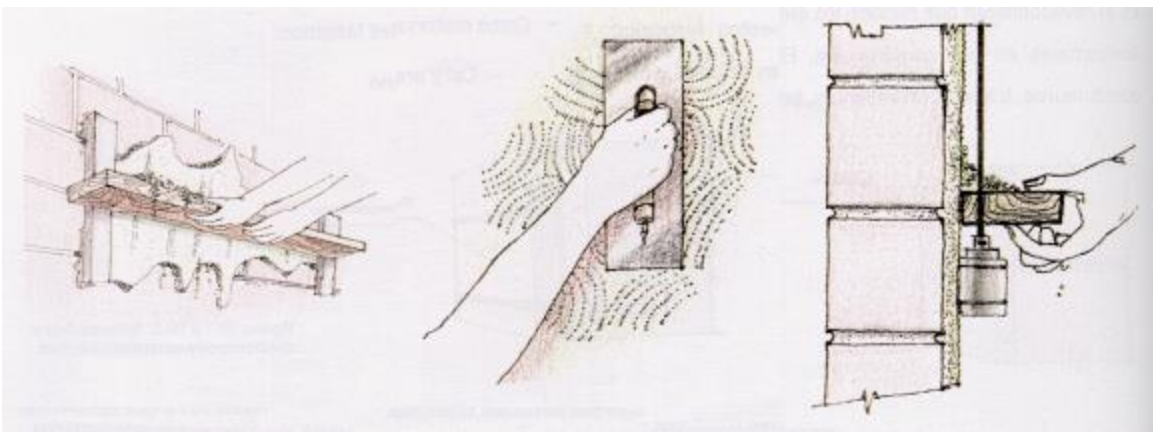


POR SU COLOCACIÓN

Los aplanados en plafones se elaboran con regla y nivel, en los muros, a regla y plomo. La regla es una herramienta de madera o hierro, cuyos cantos longitudinales serán rectos y

paralelos: nos sirve para trazar, comprobar rectitudes y como auxiliar del nivel, la plomada y la escuadra.

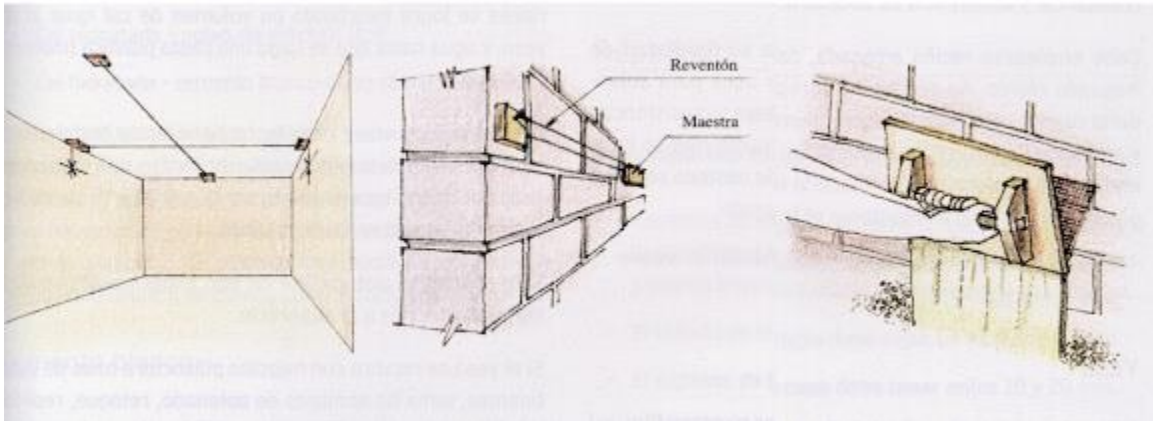
- **Colocación a regla:** la colocación se hace ubicando maestras de reglas a 1.50 m de separación, las que servirán de base para deslizar la regla y así obtener las superficies regladas. Una forma de facilitar el deslizamiento es espolvorear cemento cuando aún estén húmedas.
- **A regla y plomo:** la ventaja que representa el uso del plomo es que permite aplanados de calidad, pues se obtiene paramentos continuos y verticales. Sobre todo, es recomendable para revestir superficies y alturas importantes. Consiste en que la maestra de deslizamiento siga la verticalidad de la plomada. No siempre la superficie del muro que va a recubrir estará libre de irregularidades, debido a la colocación y calidad de materiales que lo forman.
- **A nivel:** Es la aplicación de la mezcla o pasta elegida, en muros, losas y cualquier elemento arquitectónico, debiendo quedar debidamente nivelados. Se utiliza cualquier tipo de nivel auxiliado con reventones (hilos de cáñamo).
- **A reventón:** es aplicar la mezcla en muros o losas sin usar nivel ni plomos, únicamente con la ayuda de reventones, que son hilos de guía.
- **A talochazo:** consiste en aplicar directamente con la tolacha, es decir sin reglas ni niveles, una capa de mezcla sobre la superficie rugosa y así formar un enlucido o capa de acabado.



A regla

Con llana

Regla y plomo



A nivel

A reventón

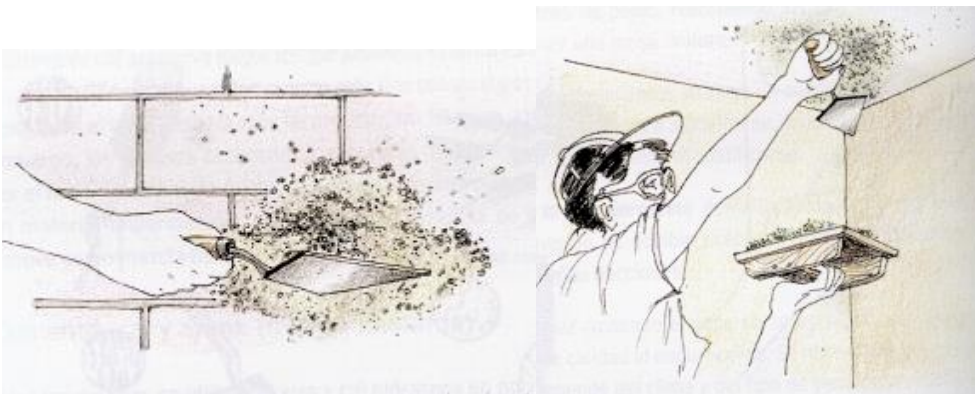
A talochazo

REPELLADO

Un repellado bien aplicado debe tener las siguientes condiciones:

- Conforme se elabora, así como al final, se verificará que la superficie quede plana y alineada en todos los sentidos y que los ángulos interiores y esquinas estén a escuadra.
- El tallado de la regla debe dejar un acabado rugoso.
- El espesor de la capa debe tener entre 10 y 20 mm.
- El fraguado será de 12 horas como mínimo antes de aplicar la siguiente capa de revestimiento.

La mezcla se coloca con la cuchara, para después dar el acabado parejo a la superficie con la regla.



Se puede obtener dos texturas: arenosa o agujarrada. Para obtener la arenosa, se espolvorea el paramento, sobre el repellado, antes de que endurezca, restregando en círculos con la talocha. Otra forma de lograrlo es rociando previamente esa superficie alisada con una lechada de cemento - arena, arrojándola contra el repellado húmedo. En la enguijarrada se usan guijas o piedrecillas redondas y limpias con tamaño de 6 mm más o menos, en la primera capa aún blanda. Humedecidas las piedrecillas lo suficiente, se introducen con talocha, y se cepilla el mortero final ya endurecido.

REVESTIMIENTO PARA PISOS

El agregado expuesto ofrece un alto rango de texturas y una ilimitada selección de color. Estos acabados rugosos, resistentes a deslizamientos o patinazos son de una gran resistencia al deterioro y la intemperie.

Hay tres formas de obtener los acabados de agregado expuesto sobre losas de concreto: Seleccionar el agregado para exponer en una superficie de concreto, controlando que el agregado seleccionado no contenga sustancias que puedan manchar la superficie, tales como óxido de hierro y pirita de hierro.

El agregado por exponer seleccionado se debe especificar como grava de río redondeada, piedra de forma cúbica o piedra triturada, y si existe una fuente de agregado en particular, así se debe especificar.

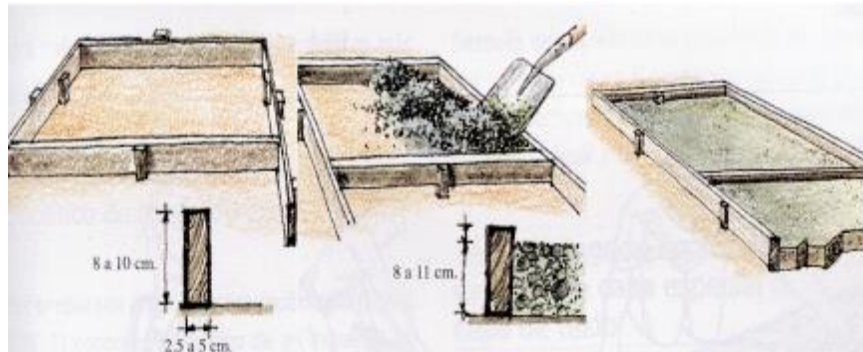
El agregado que se va exponer, además de lavado se debe tamizar y pasar por la malla de tamaño más pequeño que el tamaño mínimo especificado.

La cantidad requerida de agregado por exponer puede variar aproximadamente de 15 kg por m² para agregado de 9.5 mm (3/8 de pulgada), a 30 kg por m² para agregado de 50 mm (2 pulgadas).

Técnica de acabado de agregado expuesto

El espesor de la losa será de 6 a 10 cm, dependiendo del tipo de suelo o el esfuerzo (peso) a que va estar sujeto. La cimbra (molde) puede ser madera, con piezas de 3 a 4" (8

a 10 cm) de altura y espesor de 1" a 2" (2.5 a 5 cm). El revenimiento que debe tener el concreto es de 7.5 a 12.5 cm para recibir el agregado expuesto. La losa es descimbrada de manera manual, excepto que el nivel de la superficie deberá quedar entre 3 y 11 mm por debajo de la parte superior de la cimbra, para acomodar el agregado que se va a exponer.



Después del descimbrado, la superficie se nivela y alisa con una llana de madera o regla. El agregado seleccionado se debe esparcir uniformemente con la pala.



Toda la superficie debe estar suficientemente cubierta solo por una capa de la piedra seleccionada. El agregado inicialmente se ahoga en una capa de la superficie con una llana de madera o regla, hasta que la apariencia se asemeje a la de una losa normal.

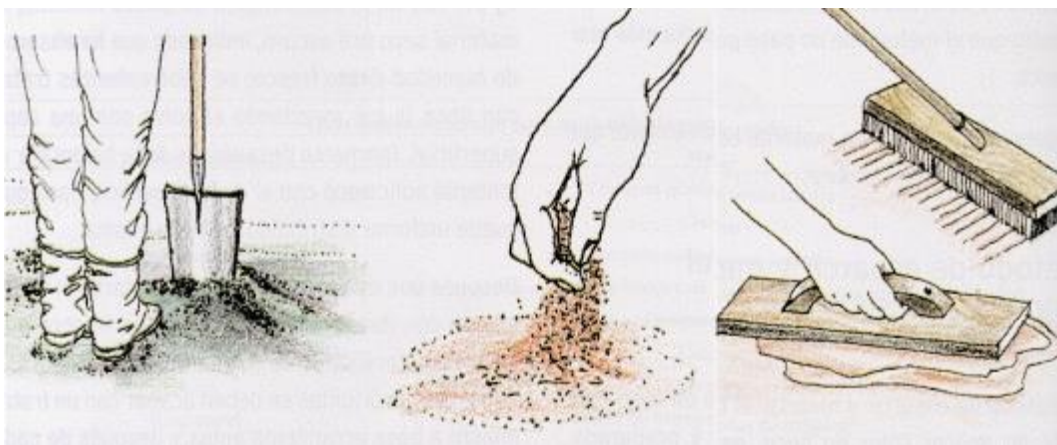
En la exposición del agregado, el tiempo es crítico. El trabajo debe empezar tan pronto como el mortero se pueda quitar sin que se disloque o se sobreexponga el agregado. El primer paso consiste en cepillar ligeramente la superficie con un cepillo de cerdas de nylon duras o semejante, para desprender el exceso de mortero se aplicará un fino rocío sobre la superficie con agua y cepillado.



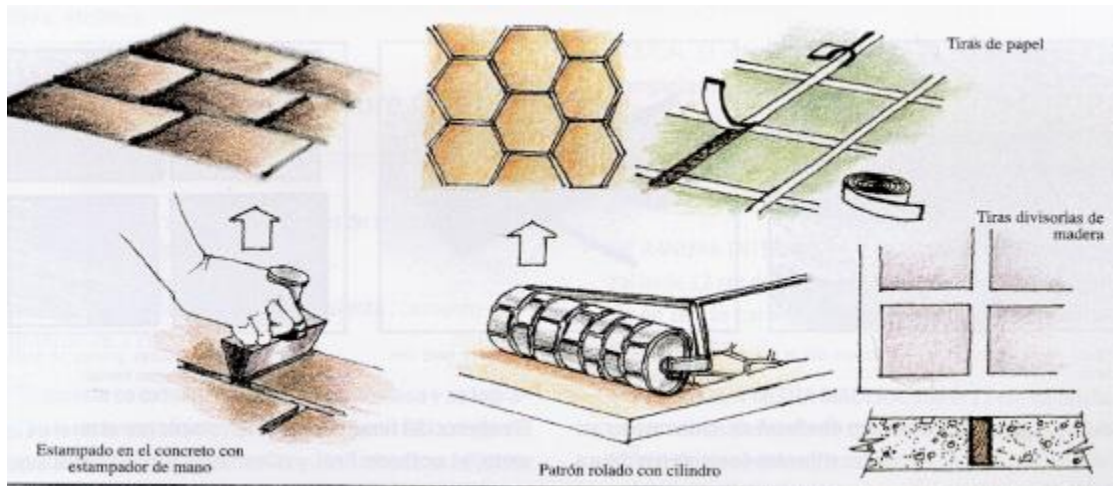
Acabados coloreados

Muchos efectos decorativos se pueden alcanzar por medio del uso del concreto coloreado para piso, escalones, losas y otros trabajos de concreto terminados con la llana. Hay cuatro métodos para obtener acabados de concreto coloreado:

- **El método integral o de un paso:** Con el método de un paso, al agregar la cantidad adecuada de pigmento al concreto al mezclarlo, se obtiene un color uniforme en toda la losa.
- **Método de dos pasos:** en este método, la losa base se trabaja de la manera usual. La capa superficial adicional requiere que la losa tenga una textura rugosa para una mejor adherencia mecánica. Una vez la losa base de concreto pueda soportar el peso de un trabajador, podrá colocarse la capa superficial coloreada.
- **Método de esparcir y mezclar el pigmento en seco:** consiste en aplicar color en seco, empacado y preparado. Diversos fabricantes lo venden listo para usar.
- **Pintura y manchas:** en general, la pintura y las manchas sintonizan cuando es necesario. Como efecto decorativo se podrá usar el colorante para dar vistas diferentes: esfumándolo, manchándolo etc.



Existen muchas maneras de lograr acabados en muros, plafones y pisos, unos más complejos que otros. Se pueden realizar patrones geométricos con herramientas prefabricadas que asemejan el ladrillo o el adoquín. Tiras divisorias de madera, plástico, metal o mampostería para formar losas de varios tamaños y figuras. Patrones rolados donde se utiliza un cilindro con un patrón en relieve.



Existen acabados texturizados, texturas por medio de la lana de madera o metálica, texturas cepilladas, etc. Va depender de muchos factores, el gusto del cliente, el presupuesto, el diseño de la obra, etc. Que dará pauta para elegir el mejor acabado en nuestros pisos o muros.



Las pinturas entran en la categoría de acabados. Las pinturas de esmalte, tixotrópicas, vinílicas, acrílicas porosas, impermeables para fachadas, los impermeabilizantes asfálticos, etc. Recordando que se considera el lugar de la aplicación y la concordancia con la estructura.

SIMBOLOGÍA

En específico, el plano de acabados cuenta con simbología propia y característica que nos ayudara en la lectura del mismo, ubicando los diferentes acabados en la construcción.



Cada espacio de la vivienda, es decir, pisos, muros, plafones y azotea está dividido por su propia simbología. Como se ve en el diagrama, el círculo especifica los acabados que contendrán los pisos, el triángulo para los muros, el rectángulo para los plafones y el rombo para la azotea.

Están divididos en 3 secciones, estas son las 3 capas de revestimiento con las que cuenta el elemento.

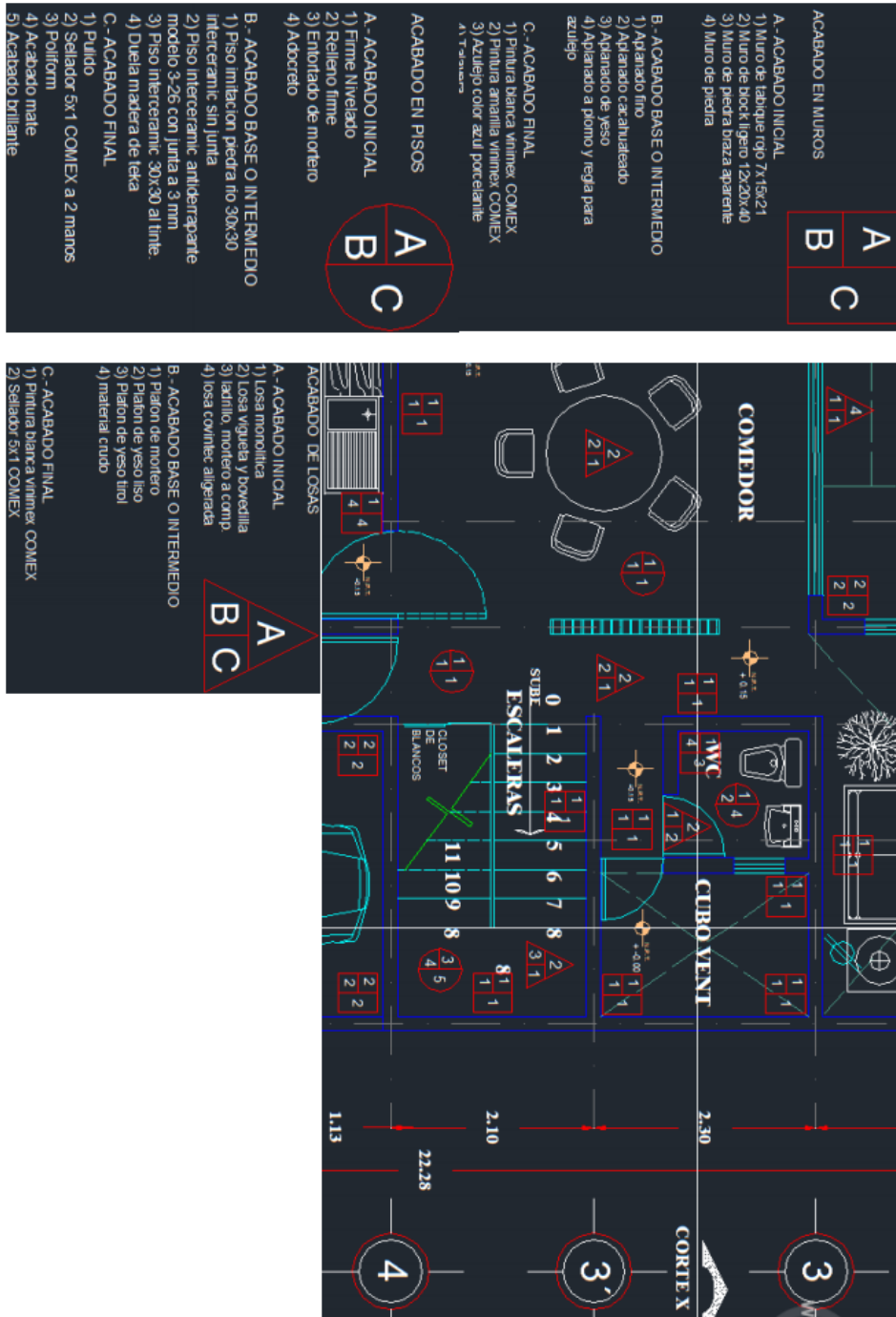
Por ejemplo, en una vivienda con muros de ladrillo especificaremos en el acabado de muros como acabado base el ladrillo. Continuamos con el acabado de recubrimiento o intermedio, que sería generalmente el repello y el acabado final, que puede ser una loseta cerámica, acabado pulido, alguna pintura, etc.

Lo mismo sucede en el caso de los pisos y los plafones, se deben especificar los diferentes elementos que componen la vivienda y anotarlo en el plano. También, se necesita una lista

de todos los acabados básicos, intermedios y finales dentro del cuadro de especificaciones del plano, esto con la finalidad de ubicar todos los componentes utilizados.

Teniendo todos los datos relevantes en orden y colocados en el plano, se prosigue a la colocación de la simbología dentro del elemento correspondiente. Esto facilitara la lectura, comprensión y generara eficacia en los trabajos de acabados para la obra.

4.4 EJEMPLO PLANO DE ACABADOS.



4.5 PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

La instalación eléctrica es la combinación coordinada de diferentes dispositivos para transmitir y controlar la energía eléctrica desde el medidor de la vivienda hasta el foco o aparato que se va a utilizar.

En la planeación de la instalación eléctrica, conviene separar en circuitos independientes los arbotantes y las salidas de contactos.

La carga máxima de cualquier circuito será de 2,000 watts.

En la tabla de cuadro de cargas se muestran los valores en watts de esos elementos.

Los conductores de energía eléctrica son los cables o alambres.

Un conductor puede canalizar por línea abierta o en tubería. El tubo conduit es el empleado para alojar en su interior a los conductores.

La tubería puede ser metálica (hierro o aluminio) y no metálica (termoplástico).

En el tendido de las tuberías se buscará el menor desarrollo posible y, además, cumplir las siguientes condiciones:

- Registrarse únicamente en las cajas de conexiones.
- El radio de las curvas no debe ser inferior a seis veces el diámetro de la tubería (excepto en el tubo de 13 mm, que deberá tener un radio mínimo de ocho veces el diámetro).
- En un tramo de tubería entre dos registros continuos no habrá más de dos curvas de 90° o su equivalente.
- Las curvas y dobleces de la tubería deberán hacerse cuidadosamente con la herramienta adecuada, evitando que disminuya la sección aprovechable en cualquier lugar del tubo debido a deformaciones.

Las cajas de conexiones deberán ser la lámina de acero galvanizado, con un calibre de lámina no menor al número 16, y tener dimensiones adecuadas a las tuberías y a las conexiones que habrán de contener; su profundidad mínima será de 32 mm.

Las tuberías de uso común son las siguientes:

- Tubo conduit flexible de PVC, conocido generalmente como tubo conduit plástico no rígido o también como manguera rugosa.
- Tubo conduit flexible de acero.
- Tubo conduit de acero esmaltado – pared delgada o pared gruesa.

- Tubo conduit de acero galvanizado.
- Ducto cuadrado
- Tubo conduit de asbesto – cemento.

Por lo general los planos de instalaciones eléctricas domiciliarias deben contener:

- Plano arquitectónico de planta baja o de piso, o de las varias plantas, con sus respectivos símbolos arquitectónicos de muros, puertas y ventanas.
- Simbología eléctrica convencional para representar los diferentes elementos y detalles de la instalación, como acometida, tableros, lámparas, tomacorrientes, interruptores y lo mismo que ductos, con indicación de sus diámetros, características y tipos.
- Cuadros de detalles de los distintos tableros, indicando las salidas que impliquen consumo eléctrico por cada circuito, así como la carga máxima de estos.
- La distribución de los circuitos con respecto a las fases de los correspondientes tableros.

Se pueden seguir una serie de pasos al momento de elaborar la instalación eléctrica de una vivienda.

Lo primero es identificar las salidas en el plano arquitectónico (tomacorrientes, focos, aparatos eléctricos).

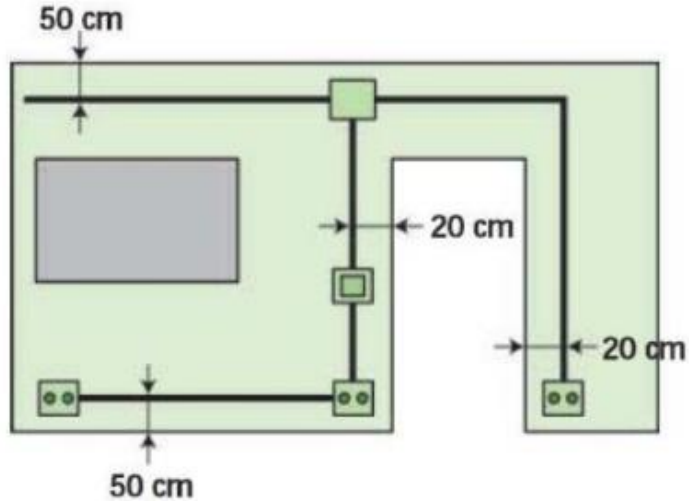
Se hace una lista de todas las salidas para obtener el total de potencia en watts necesario para la vivienda.

Con la potencia total utilizando la tabla de factor de demanda: calcular la acometida.

Ordenar los circuitos (cuadro de circuitos) calculando el calibre de conductores, los ductos a utilizar y las potencias respectivas para cada circuito.

Cabe resaltar que para la alimentación para residencias es del sistema monofásico del transformador. Para tensiones (voltajes) de 110V y 220V.

Conviene situar los tubos empotrados en las paredes en recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo y del techo. En cuanto a los tubos verticales, no se deben separar más de 20 cm de los ángulos de las esquinas.



Estas distancias máximas de seguridad tienen como finalidad que los tubos no interfieren con otras canalizaciones. También se evitan así posibles inconvenientes a la hora de realizar taladros en las paredes.

4.6 EJEMPLO DE PLANOS ELÉCTRICOS.

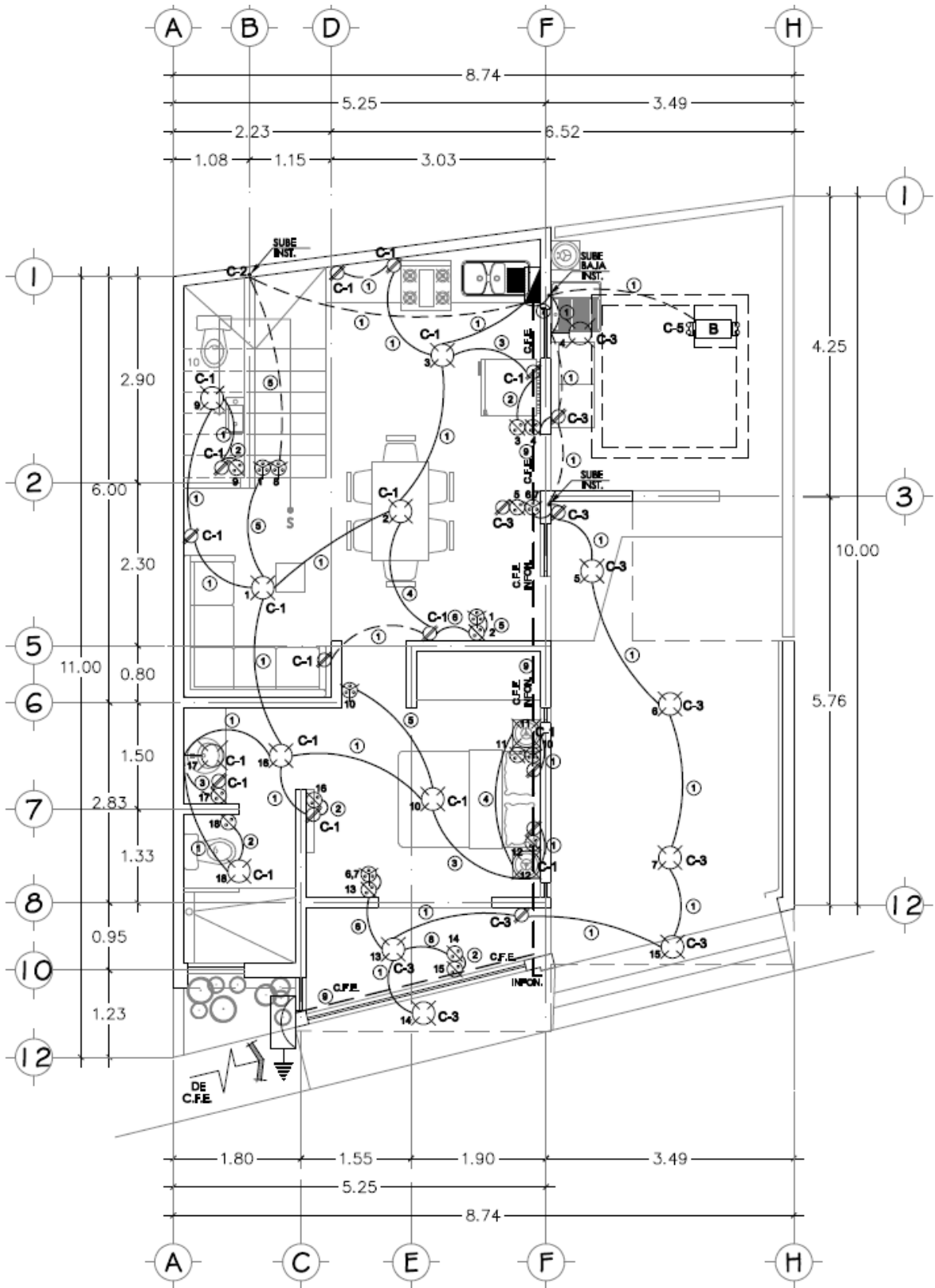
SIMBOLOGIA ELECTRICA

- Salida bote de centro
- Salida arbotante
- Salida bote spot LED de centro
- Salida bote spot LED de piso
- Salida spot LED
- Salida reflector LED
- Salida equipo de bombeo
- Salida equipo hidroneumatico
- Contacto polarizado duplex
- Contacto polarizado duplex por piso
- Contacto polarizado duplex trifasico
- Apagador sencillo
- Apagador de escaleras
- Cableado por losa
- Cableado por piso
- Tubería galvanizada
- Tablero de carga
- Medidor
- Interruptor de navaja
- Acometida
- Mufa/varilla de hierro
- Salida de T.V.
- Salida de Telefono
- Salida de Interfon

CUADRO DE CARGAS

Cto.										Watts	Ampers	Protección Termomagnética
C1	9	1						11		1,997	15.73	20
C2	4	3	2		3			10		1,780	14.01	15
C3	6	1						4		928	7.31	15
C4	4	1	5					7		1,339	10.54	15
C5							1			375	2.96	15
C6		R	E	S	E	R	V	A				
Total	23	6	7		3		1	32		6,419	50.55	50

DIAGRAMA UNIFILAR



Instalación eléctrica pb
 C-H r+a
 Esc. 1:75

4.7 PLANO DE CARPINTERÍA.

Los planos técnicos de una casa cumplen 3 funciones claves: Sirven para conseguir los permisos de construcción, solicitar un presupuesto detallado y como guía del proceso de construcción.

Todo objeto que se quiera construir necesita de unas indicaciones claras que le digan a quien lo va a construir cómo debe de hacerlo.

Esto con el fin de que dicho objeto, quede construido de la misma manera de cómo ha sido diseñado.

Los planos técnicos son información precisa de algo que se desea hacer, usando un lenguaje técnico y estandarizado que facilite su construcción.

Cualquier persona que trabaje en la construcción sabe leer y trabajar en base a los planos técnicos.

No siempre la persona que diseña algo es quien lo construye. La manera de como la persona que diseña ese lago se comunica con el constructor es, usualmente, a través de un plano técnico.

Un dibujo que contiene la información precisa y los pasos a seguir para que la construcción de ese objeto sea tal cual como ha sido pensado.

Lo que te imagines ha sido construido teniendo como referencia un plano técnico: un reloj, un velero, un auto, una silla, una lámpara, un juguete para niños, etc.

Toda cosa que se quiera construir necesita de un plano técnico donde quede especificado sus medidas, detalles, materiales etc.

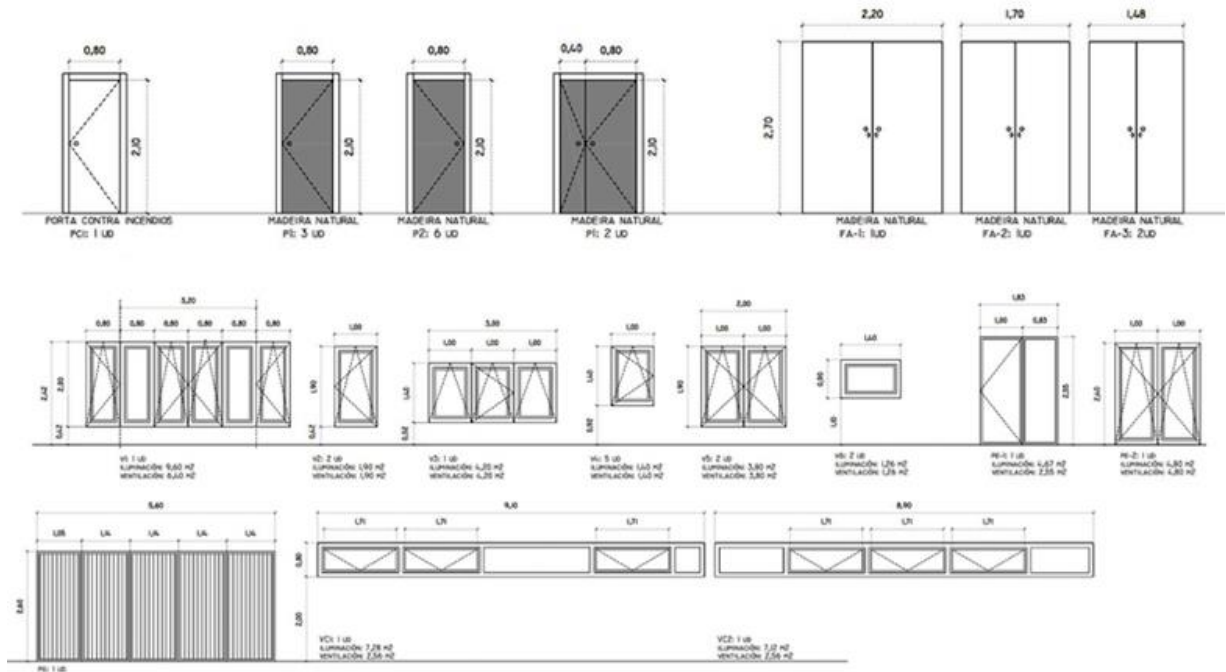
Plano de carpintería

Este tipo de planos refiere a detalle de cada una de las puertas y ventanas de la casa.

Este es solo un plano general donde se detallan los diferentes tipos de puertas y ventanas. Si el trabajo de carpintería será hecho a medida, se deberán de detallar aún más cada puerta y ventana.

La otra opción considerar el uso de puertas y ventana estándar que se pueden comprar en el mercado.

No obstante, un plano de este tipo ayuda al constructor a saber en qué lugar de la casa va cada tipo de puerta o ventana y sus respectivas especificaciones.



P1

Puerta Alta 4 hojas

P2

P3

P4

P5

P6

Tabla de planificación de puertas				
ID	Familia y tipo	Anchura	Altura	Recuento
P1	Puerta Alta 4 hojas: 300 x 285 cm	3,00	2,85	2
P2	Puerta Doble Alta: 120 x 285 cm	1,20	2,85	12
P3	Puerta Doble Alta: 150 x 285 cm	1,50	2,85	5
P4	Corredera - Simple: 80 x 205 cm	0,80	2,05	2
P5	Puerta de 1 hoja: 70 x 205 cm	0,70	2,05	2
P6	Puerta de 1 hoja: 80 x 205 cm	0,80	2,05	23
P7	Puerta de 1 hoja: 100 x 205 cm	1,00	2,05	2

V1

V2

V3

V4

V5

V6

ABERTURAS

7 - 50

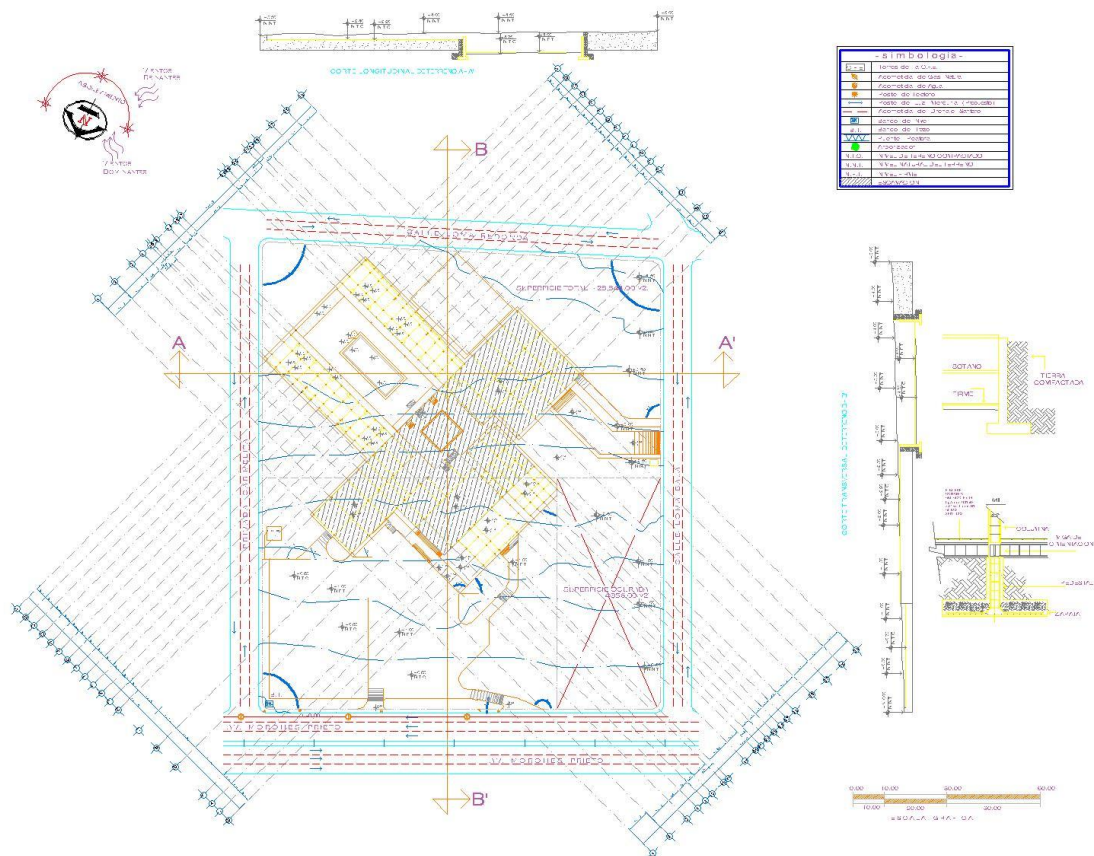
Tabla de planificación de ventanas				
ID	Familia y tipo	Anchura	Altura	Recuento
V1	Ventana Corrediza vertical: 150 x 130 cm	1,50	1,30	19
V2	Ventana Corrediza vertical: 150 x 90 cm	1,50	0,90	1
V3	Ventana Corrediza vertical: 120 x 130 cm	1,20	1,30	5

PLANO DE:	Aberturas	DIBUJO:	PLANO N°:	103
PROPIETARIO:		FECHA:	ESCALA:	1 : 50

4.8 PLANO DE TRAZOS.

En el plano de trazos ubicamos todas las líneas imaginarias que delimitaran el plano arquitectónico.

En esta sección, debe contener todas y cada una de las referencias para la ubicación de los elementos estructurales y arquitectónicos relevantes, tales como ejes de muros, ejes de cimentación, paramentos de banquetas, paños importantes a respetar y lo más importante, las distancias con respecto a tu poligonal o envolvente del predio, el plano de cimentación es ya un plano estructural.



Es lógico pensar que la nomenclatura y las especificaciones del plano van a modificarse. Tienen ciertas características parecidas al plano arquitectónico, pero, a diferencia este no cuenta con mobiliario, detalles de muros, puertas ventanas, o cualquier otro elemento que pueda interferir en los detalles importantes.

Elementos como ejes, cotas y líneas de referencia son los elementos principales para este plano. Podemos distinguir otras características como el predio, la calle, la ubicación o

cualquier otra referencia de donde está localizado el predio y su forma poligonal, ya sea regular o irregular.

Recursos:

<https://arquitecturacivil.blog/planos/simbologia-de-planos-de-una-casa/>

BIBLIOGRAFÍA.

Castro, G. d. (2009). *Presupuesto y control de obras*. San Cayetano, Ecuador: Universidad Técnica particular de Loja.

CEMEX. (s.f.). *Manual de Autoconstrucción y Mejoramiento de la Vivienda*. Ciudad de México, México.

Ching, F. (1986). *Manual de dibujo arquitectónico*. México: G. Gili.

Instituto de ciencias de la construcción eduardo torroja. (2007). *La innovación en las técnicas, los sistemas y los materiales de construcción*. Madrid.

Martínez, M. Y. (Julio de 2006). Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Hidalgo, México. Obtenido de Antología: dibujo e interpretación de planos II.

Mercedes, M. (s.f.). Interpretacion de planos. En M. Mercedes, *Interpretacion de planos*.

Rincón, J. M. (s.f.). *Instalaciones Eléctricas*.