

## ÍNDICE.

• INTRODUCCION.....	3
• QUÉ ES DIBUJO?.....	4
• CLASIFICACION GENERAL Y POR RAMAS.....	4
• CLASIFICACIÓN DEL DIBUJO TÉCNICO.....	5
• BREVE HISTORIA DEL DIBUJO.....	5
• EL DIBUJO TÉCNICO MÁS ANTIGUO.....	6
• MATERIALES Y EQUIPOS PARA EL DIBUJO.....	8
• LAS LETRAS.....	10
• LA TARJETA.....	12
• LA NORMALIZACIÓN PARA FORMATOS Y DOBLADO DE PAPEL EN DIBUJO TÉCNICO....	12
• EL GRAFICO DE ELEMENTOS DEL DIBUJO (LINEAS DE COTAS).....	13
• DIMENSIONAMIENTO O ACOTACIÓN.....	15
• LÍNEAS DE CORTES.....	16
• MUROS.....	16
• LAS PUERTAS.....	17
• LAS VENTANAS.....	17
• PISOS.....	18
• TIPOS DE NORTE.....	19
• MOBILIARIO.....	19
• ÁRBOLES.....	20
• VEHÍCULOS.....	20
• FIGURAS HUMANAS.....	20
• TEXTURAS DE PAREDES Y TECHOS.....	21
• ESCALAS Y GRÁFICOS.....	21
• MÉTODOS MODERNOS DE DIBUJO.....	22
• EJERCICIO DEL DIBUJO EN REPÚBLICA DOMINICANA.....	23
• CLASIFICACIÓN DEL DIBUJO DE ACUERDO A QUÉ SE DIBUJA Y A CÓMO SE	

## **DIBUJA25**

- **DIBUJO ESTRUCTURAL....25**
- **ESTRUCTURAS DE MADERA...25**
- **ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA..26**
- **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO..26**
  
- **ESTRUCTURAS DE TALLER.26**
- **MANEJO DE LOS INSTRUMENTOS.27**
- **CLASIFICACIÓN DE LOS DIBUJOS ESTRUCTURALES.28**
- **DIAGRAMAS DE REFUERZO28**
- **DIBUJO DE TALLER28**
- **PLANO DE CIMENTACIÓN29**
- **ESQUEMA DE ERECCION, ARMADO O CONSTRUCCIÓN...29**
- **PLANO DE OBRAS FALSAS O TRANSITORIAS.29**
- **NOTA DE MATERIALES..29**
- **LISTA DE REMACHES.30**
- **LISTA DE DIBUJOS30**
- **DETALLES QUE FORMAN EL CONTENIDO DE LOS PLANOS..30**
- **ESTRUCTURAS DE ACERO.34**
- **EL DIBUJO EN NUESTRO MEDIO.36**
- **FOTOGRAFÍAS...37**
  
- **CONCLUSIÓN.....41**
- **BIBLIOGRAFÍA.....42**

### ♦ **INTRODUCCIÓN.**

La Evolución del Dibujo Técnico en la historia es como muchos de los cambios que ha sufrido nuestra actualidad y es, por la concepción de lo que es de ser la expresión comunicativa quizás más dilocuente ya que siempre nos va a dar a entender algo que por la diversidad ideológica para cada persona nunca va a ser lo mismo. En el campo arquitectónico o generacional de lo que se denomina técnico el dibujo tiene diversas formas de proyectar objetos reales y situaciones en las que se envuelve el hombre para la satisfacción plena de la necesidad de espacios que este tiene para el desenvolvimiento cotidiano de su vida. A continuación mostramos lo que a nuestro entender y gracias a la investigación continua concebimos que puede ser la Evolución de este no sin antes comenzar hablando de su historia, ramas, normas y las diversas formas de que se vale para transmitirnos mensajes en la técnica profesional.

#### • **QUÉ ES DIBUJO**

Es el lenguaje del que proyecta, con él se hace entender universalmente, ya con representaciones puramente geométricas destinadas a personas competentes, ya con perspectivas para los profanos. También se puede decir en otras palabras que es una representación gráfica de un objeto real de una idea o diseño propuesto para construcción posterior.

Para el arquitecto no es más que un medio auxiliar para la representación de las obras.

#### • **CLASIFICACIÓN GENERAL Y POR RAMAS.**

En la clasificación general existe el **ARTISTICO Y TÉCNICO.**

a) **El Artístico:** utiliza dibujos para expresar ideas estéticas, filosóficas o abstractas.

b) **El técnico:** es el procedimiento utilizado para representar topografía, trabajo de ingeniería, edificios y piezas de maquinaria, que consiste en un dibujo normalizado.

La utilización del dibujo técnico es importante en todas las ramas de la ingeniería y en la industria, y también en arquitectura y geología.

Debe indicar los materiales utilizados y las propiedades de las superficies. Su propósito fundamental es transmitir la forma y dimensiones exactas de un objeto. Un dibujo en perspectiva ordinario no aporta información acerca de detalles ocultos del objeto y no suele ajustarse en su proporción real. El dibujo técnico convencional utiliza dos o más proyecciones para representar un objeto. Estas proyecciones son diferentes vistas del objeto desde varios puntos que, si bien no son completas por separado, entre todas representan cada dimensión y detalle del objeto.

La vista o proyección principal de un dibujo técnico es la vista frontal o alzado, que suele representar el lado del objeto de mayores dimensiones, debajo del alzado se dibuja la vista desde arriba o planta. Si estas proyecciones no definen completamente el objeto, se pueden añadir más; una vista lateral derecha o izquierda; vista auxiliares desde puntos específico para mostrar detalles del objeto que de otra manera no quedarían expuestos; y secciones o cortes del dibujo de su interior.

#### • **EL DIBUJO TÉCNICO SE CLASIFICA EN:**

a) **D. Natural:** Es el que se hace copiando el modelo directamente.

b) **D. Continuo:** Es el ornamento esculpido o pintado que se extiende a todo lo largo de una moldura o cornisa.

e) **D. Industrial:** Su objetivo es representar piezas de maquina, conductos mecánico, construcciones en forma clara pero con precisión suficiente y es por lo que emplea la geometría descriptiva como auxiliar. Este facilita además la concepción de la obra.

d) **D. Definido:** No es propiamente rama, pero sí una fase de éste y se hace en tinta china y con ayuda de instrumentos adecuados; que permitan realizar un trabajo preciso. Las ideas de comunicar los pensamientos de una persona a otra por medio de figuras existieron desde los aciagos tiempos del hombre de las cavernas, todavía se tienen ejemplo de sus existencias.

#### • **BREVE HISTORIA DEL DIBUJO.**

Desde la prehistoria los primeros hombres utilizaron el dibujo como una forma de comunicación, por medio de figuras de tamaño reducido, ubicados en (abrigos) rocosos, covachas y el interior de cuevas.

Desde estos tiempos, muy remotos se ha usado un lenguaje universal, un lenguaje gráfico, que permitió a los más antiguos hombres comunicar sus ideas y pensamientos entre sí. Estos dibujos constituyen las formas más primitivas de escritura, que luego se convirtió en símbolos usados en la escritura actual.

El hombre desarrolló la representación gráfica en dos direcciones distintas, atendiendo a su propósito: **La Artística y Técnico.**

Desde el comienzo de los tiempos, los artistas utilizaron dibujos para expresar ideas estética, filosóficas o abstractas gráfica,. En los tiempos antiguos gráfica, prácticamente todo el mundo era iletrado. No existía la imprenta, y por tanto, no había periódicos ni libros se escribían como los hay en asequibles al publico en general. Las gentes aprendían escuchando a sus nuestros días. Los libros se escribían a mano en papiro o en pergamino y no eran superiores y mirando esculturas, cuadros o dibujos en los lugares públicos. Todos podían

atender un, cuadros, y éstos eran la fuentes principal de información.

El artista no era simplemente un artista en sentido esté, era un maestro o un filósofo, un medio de expresión y de comunicación. La otra directiva que guió al dibujo en su desarrollo fue la historia la técnica. Desde los comienzos de la historia registrada, el hombre se valió de dibujos para representar su diseño de los objetos por fabricar o construir. No queda rastro alguno de estos primeros dibujo, pero se sabe en forma definitiva que el hombre usó dibujos, porque no podría haber diseñado y construido lo que hizo sin usar dibujos relativamente precisos. En la Biblia se hace la aseveración de que el Templo de Salomón se construyó con piedras labradas antes de llevarlas a su lugar. Cada piedra y madero se labró con herramientas para darle forma, se llevó al lugar y se le ajustó en un sitio. Es evidente que se usaron dibujos exactos, que mostraran las formas y los tamaños de las partes componentes para el diseño del templo. Además, pueden verse en nuestros días, las ruinas de antiguos edificios, acueductos, puentes y otras estructuras de buena concepción, que no pudieron haberse levantado sin dibujos preparados cuidadosamente que sirvieran de guía a los constructores. Muchas de estas estructuras aún se consideran como maravillas del mundo. El Templo de Amón, por ejemplo que se encuentra en Karnak, Egipto, que se terminó alrededor del año 980 a.C. y cuya construcción tomó siete siglos. Sólo en lo que toca a masa de piedra, este edificio rebasó a cualquiera estructura techada que se haya construido alguna vez, hasta donde se sabe, teniendo por dimensiones 1200 pies de longitud y 50 pies de anchura, en su parte más amplia. De modo semejantes, el gran circo romano fue una estructura de enormes proporciones, según el historiador Plinio, podían acomodarse sentados un total de 250.000 espectadores.

### • **EL DIBUJO TÉCNICO MÁS ANTIGUO.**

El dibujo técnico más antiguo que se conoce, y que todavía existe, es la vista en planta del diseño de una fortaleza que hizo el ingeniero caldeo Cudea, y que aparece grabado en una loseta de piedra, es notable la semejanza que guarda este dibujo con los preparados por los arquitectos de nuestros días, a pesar de haber sido dibujado miles de años antes de que se inventara el papel.

La primera prueba escrita de la aplicación del dibujo técnico tuvo lugar en el año 30 a.C., cuando el arquitecto romano Vitruvius escribió un tratado sobre arquitectura en el que dice, El arquitecto debe ser diestro con el lápiz y tener conocimiento del dibujo, de manera que pueda preparar con facilidad y rapidez los dibujos que se requieran para mostrar la apariencia de la obra que se proponga construir. Luego continúa discutiendo el uso de la regla y de los compases para las construcciones geométricas, para el trazado de la planta y la elevación de un edificio y para dibujar perspectivas.

En los museos pueden verse ejemplares reales de los primeros instrumentos de dibujo. Los compases eran de bronce y tenían aproximadamente el mismo tamaño que los de hoy día. El compás antiguo se parecía a los compases de puntas de la actualidad. Las plumillas se cortaban de tallos delgados.

La teoría de las proyecciones de objetos sobre planos imaginarios de proyección no se desarrolló sino hasta la primera parte del siglo quince, y su desarrollo se debe a los arquitectos italianos Albe Brunelleschi y otros. Es del conocimiento general que Leonardo da Vinci usaba dibujos para transmitir a los demás sus ideas y diseños para construcciones mecánicas, y muchos de tales dibujos existen hoy en día. Sin embargo, no está muy claro, si Leonardo hizo alguna vez dibujos mecánicos en los que aparecieran las vistas ortográficas como las que se hacen en la actualidad, pero es muy probable que sí. El tratado de Leonardo da Vinci sobre pintura, publicado en 1651, se considera como el primer libro impreso sobre la teoría del dibujo de proyecciones; pero, está enfocado a la proyección ortográfica. El compás de los romanos se conservó prácticamente sin cambio en la época de Leonardo. Las circunferencias se marcaban con puntas metálicas, ya que los lápices de grafito no se inventaron sino hasta el siglo dieciocho, cuando Faber estableció su compañía en Nuremburg, Alemania.

Ya en el siglo séptimo se habían substituido las plumillas de tallos por las preparadas con plumas de aves, generalmente de gansos.

El tipo de compás con marca de escritura, abrió paso al compás con puntilla de grafito, poco después de que aparecieron los lápices de grafito. En Mount Vernon pueden verse los instrumentos de dibujo utilizados por el gran ingeniero civil George Washington, que llevan la fecha 1749. Este estuche, es muy semejante en su contenido, a los instrumentos que se utilizan en la actualidad, y está formado por un compás de puntas, un compás con accesorios para trazo a lápiz y tinta, y un grafico o tiralíneas de hojas paralelas, semejantes a los tiralíneas modernos.

La técnica empleada con más frecuencia es la de la tinta plana, es decir, no se matiza para dar volumen, ni existe la plicronía. Las pinturas se realizaron con pinceles finos de pluma de ave y los colores utilizados son **rojos, negro, blanco**. Se obtenían mezclando pigmentos minerales con algún tipo de excipiente orgánico, probablemente clara de huevo o grasa animal. Actualmente el dibujo técnico se realiza con ordenadores o computadoras, pues es más fácil la fase de modificación y adaptación sobre la pantalla, que sobre el papel; también han fabricado pues se puede calcular y observar como se vería el trabajo terminado sin más contratiempos. Existen programas como el **AutoCAD** que facilita extraordinariamente el dibujo técnico en muchos aspectos.

### • **MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL DIBUJO.**

Es de gran importancia para el dibujante desarrollar el dibujo, pues las ideas y diseños iniciales son hechos a mano antes de que se hagan dibujos precisos con instrumentos.

Los principales instrumentos en el dibujo son: Mesa y Maquinas de dibujo (Tablero), Regla T, Escuadras de 30, 45, y 60, papel de dibujo; Compás, Escala, Goma de borrar.

**MESA – TABLERO:** Es donde se realiza la representación gráfica, tiene que ser de una superficie completamente lisa, puede ser de madera o de lamina, plástico o algún otro material liso. La mesa tiene unos sostenes que permiten la inclinación de la misma para mayor comodidad. Es importante la iluminación pues debe quedar de derecha a izquierda y del frente hacia atrás para no producir sombras. También puede ser un tablero de trabajo independiente y el borde de trabajo debe ser recto y se puede comprobar con una regla de acero.

**REGLA:** Es una regla con una cabeza en uno de los extremos. Cuando se utiliza debe mantenerse la cabeza del instrumento en forma firme contra el canto del tablero para asegurarse de que las líneas que se dibujen sean paralelas, asimismo sirve de apoyo a las, escuadras para trazar ángulo. De ser de madera hay que asegurarse de que su hoja quede perfectamente recta.

**ESCUADRAS:** Las más comunes que se usan son de 60, 30 y la de 45, estas se usan junto con la regla T o regla paralela cuando se dibujan líneas verticales o inclinadas. También son llamados cartabones y se hacen de celuloide transparente o de otros materiales plásticos.

**LA ESCALA O ESCALÍMETRO:** Las escalas están referidas normalmente al metro, siendo la más usadas: Esc. 1:100, Esc. 1:75, Esc. 1:50, Esc. 1: 20. Las escalas se usan para medir, es muy importante que los dibujantes sean precisos con la escala. La escala empleada debe indicarse en la tira o cuadro para el título. Los escalímetros son reglas métricas graduadas en centímetros y milímetros. Tiene forma piramidal y cuenta con dos escalas diferentes.

**EL COMPÁS:** Este instrumento sirve para dibujar circunferencias y arcos. Consta de dos brazos, en uno se encuentra la punta y en el otro una puntilla o mina que gira teniendo como centro el brazo con la punta. El compás provisto de muelle con tornillo de ajuste central se usa cada vez más; por la rigidez con que mantiene su abertura.

Para los arcos y circunferencias grandes los dibujantes utilizan el compás de barra. En algunos de ellos la

parte inferior de un brazo es desprendible y se proporciona dos accesorio: Uno para la mina y otro para dibujar a tinta.

**LÁPICES DE DIBUJO:** Para dibujar es necesario utilizar lápices con minas especiales, esto se gradúa por números y letras de acuerdo a la dureza de la mina. Un lápiz duro pinta líneas más suaves que un lápiz blando a igualdad de presión. Es el instrumento básico para la representación.

**PLANTILLAS:** Se usan para dibujar formas estándares cuadradas, hexagonales, triangulares y elípticas. Estas se usan para ahorrar tiempo y para mayor exactitud en el dibujo.

**PLANTILLAS PARA BORRAR:** Estas son piezas metálicas delgadas que tienen varias aberturas que permiten borrar detalles pequeños sin tocar lo que ha de quedar en el dibujo. Para borrar se utilizan gomas, las más recomendables son los llamados goma lápiz que existen en el mercado actual.

**CURVAS IRREGULARES:** Los contornos de estas se basan en varias combinaciones de elipse, espirales y otras curvas matemáticas. Estas se utilizan para dibujar líneas curvas en la que su radio de curvatura no es constante, estas son llamadas también pistola de curva o curvígrafo.

**AFILADOR:** Después de haber cortado la madera de un lápiz con una navaja o sacapuntas mecánico, se debe afinar la barra de grafito del lápiz y darle una larga punta cónica.

**GOMA DE BORRAR:** La goma de borrar blanda o de artista, que llaman de leche y de Nysón, es útil para limpiar el papel o la tela de los marcos y suciedades dejados por los dedos que perjudican el aspecto del dibujo terminado. También existe la borra pulverizada que es para ulteriores desmanes con el sudor el grafito dejado sin intención.

**TINTA PARA DIBUJO:** La tinta para dibujo es un polvo de carbón finamente dividido, en suspensión, con un agregado de goma natural o sintética para impedir que la mezcla se corra fácilmente con el agua.

Las normas para los dibujos facilitan al arquitecto su ordenación en el despacho y en el taller para las consultas y remisiones.

**TELA PARA CALCAR O PAPEL TELA:** Se usa una tela finamente tejida y recubierta por un almidón especial o para plástico; para hacer dibujos ya sea a lápiz o a tinta.

### • LAS LETRAS.

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.

La clase de letra más usada corrientemente es la gótica comercial, a base de trazo simple. Las letras pueden ser mayúsculas o de caja alta y minúsculas o de caja baja, ambas a base de tipo inclinado o vertical. En algunas empresas se emplea exclusivamente el tipo vertical; en otras el tipo inclinado. Y, finalmente, algunas veces emplean letras verticales para los títulos y letras inclinadas para dimensiones y notas, u otras combinaciones. El delineante que quiere ocupar una plaza en alguna empresa habrá de adaptarse a la costumbre de la misma.

El estudio y la práctica dan el dominio perfecto de la forma y dimensiones de cada letra. Períodos cortos de práctica, pero frecuentes, dan maestría en el rotulado. Finalmente hay que combinar las letras uniformemente para obtener palabras fáciles de leer.

**Rectas de guía.** 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 toda direcciones.

**Mayúsculas verticales de trazos simple.** Los trazos verticales se ejecutan de arriba a abajo y los horizontales de izquierda a derecha.

**Los números.** Requieren, especial atención. Nótese que su forma difiere bastante, como las de las letras, de los usados en la escritura normal.

**Quebrados.** Se hacen siempre con la línea de cociente horizontal. Los términos de la fracción tienen aproximadamente los dos tercios de la altura de los números enteros. Hay que dejar un pequeño espacio por encima y por debajo de la línea de quebrado.

**Minúsculas verticales.** La altura del cuerpo de unos dos tercios de las mayúsculas.

**Mayúsculas inclinadas.** Dos puntos hay que tener siempre presentes en este tipo de escritura: primero, conservar una inclinación uniforme en todas las letras y segundo, conseguir la forma correcta de las partes curvas de las letras redondeadas.

**Las minúsculas inclinadas.** Se acostumbran a utilizar en las notas aclaratorias por dar rapidez en la escritura y claridad en la lectura.

Sus cuerpos tienen una altura de los dos tercios de las mayúsculas con los palos por arriba hasta la guía superior y los palos hacia abajo de la misma longitud.

*Las letras que constituyen una palabra no se ponen a igual a distancia unas a otras, sino que hay que procurar que sus separaciones relativas, o sea, las áreas de los espacios blancos entre ellas sean iguales, lo que produce la impresión de estar separadas uniformemente. Así, dos letras de trazos rectos estarán más distantes entre sí que otras dos redondeadas.*

**Aparatos y plantillas para rotular.** Permiten el trazado de letras normalizadas de diversas alturas con gran uniformidad. Se encuentran en el mercado diferentes gruesos de plumillas para los correspondientes tamaños. Las guías y las plantillas contienen también muchos símbolos empleados en los planos, tales como símbolos de soldadura, arquitectónicos, eléctricos, etc.

- **LA TARJETA.**

La tarjeta se encuentra en el lado inferior derecho del papel. Esta contiene todas las informaciones referentes al proyecto a realizar, como el que lo diseñó, el ingeniero que va a construir la obra, el propietario o los propietarios de dicha obra, la escala utilizada, entre otras cosas importantes.

- **LA NORMALIZACIÓN PARA FORMATOS Y DOBLADO DE PAPEL EN DIBUJO TÉCNICO.**

Las normas para los dibujos facilitan al arquitecto su ordenación en el despacho y en el taller para las consultas y remisiones.

El margen de la portada es:

- 1) En los formatos A0–A3 = 10mm
- 2) En los formatos A4– A6 = 5mm

En los dibujos pequeños se permite un margen de 25 mm para el cosido.

Los formatos estrechos pueden componerse excepcionalmente por sucesión de tamaños iguales o de formas inmediatas de la misma serie.

Para el cosido se deja a la izquierda un margen de 5 cm en el que no se dibuja.

Se indica en el rotulo a la derecha la clase de dibujo, croquis, anteproyecto, proyecto.

Indicación de las distintas figuras del edificio o de los elementos de las obras representados por plano de situación, plantas, secciones, vistas, perspectiva.

Indicación de la escala.

Algunas veces indicación de dimensiones.

Los planos que se remiten a la autoridad en solicitud de permiso de construcción deben indicar, además:

- 1) Nombre del propietario (firma)
- 2) Nombre del arquitecto (firma)
- 3) Nombre del director de la obra (firma)
- 4) Nombre del constructor (firma)

Además de todo esto en la utilización del grafito y la tinta se debe tener especial cuidado con la implementación de la regla y las escuadras.

- **EL GRÁFICO DE ELEMENTOS DEL DIBUJO.**



## **(LÍNEAS DE COTA)**

El instituto de normas en EE.UU. y la sociedad norteamericana para Educación en Ingeniería, entre otros, han patrocinado al manual Estándar de dibujo en EE.UU., que contiene secciones con los términos modernos, importantes, así como las guías más autorizadas para la práctica uniforme de dibujo.

Los formatos representan la base para dimensiones de gran parte del mobiliario y del material que se va a utilizar. Las normas y conocimientos de formatos son de gran importancia para el dibujante en la arquitectura, pues facilitaran su ordenación en el taller para las consultas y remisiones. Componen un lenguaje gráfico efectivo. Por ejemplo:

### **Cotas e Indicaciones:**

**Las cotas** se refieren a la construcción en bruto (espesores de los muro). Las cotas inferiores a un metro en los dibujos de edificación se expresan generalmente en cm. Los superiores en m. Últimamente también se admiten en mm. Las cotas de altura se refieren al nivel del pavimento de la planta baja que se toma como origen.

*Las dimensiones* de los peldaños se anotan a lo largo del eje de la huella encima y la contra huella debajo.

Los números de habitaciones se encierran en un círculo.

La superficie de las habitaciones se expresa en m<sup>2</sup> encerrada en un cuadrito o rectángulo. Las aberturas de puertas y ventanas se acotan a lo largo del eje de las mismas escribiendo encima la anchura libre y debajo la altura libre.

Todas las líneas de cota se refieren a la construcción en bruto (espesores de muros). Las cotas inferiores a 1 MT. En los dibujos de edificación se expresan generalmente en cm. Últimamente según Bol también se admiten cotas en mm.

**Las líneas de cota** se limitarán por flechas, más en representación de edificios, es también usual la limitación por trazos inclinados o normales.

Los números se colocarán en forma tal que su lectura sea fácil sin tener que volver el dibujo.

Toda línea de cota con inclinación de 0 a 90 (inclusive), medida en el sentido de los cuadrantes trigonométricos, llevará los números para ser leídos por el observador colocado a la derecha del dibujo. En las de inclinación de 90 a 180, para ser leídos desde la izquierda.

### **Algunos tipos de líneas de cota:**

- 1) Líneas de cotas por Flechas
  - 2) Líneas de cotas por Trazos Inclinados.
  - 3) Líneas de cotas Normales.
- Líneas de cotas por Puntos.

### **♦ DIMENSIONAMIENTO O ACOTACIÓN.**

No hay que olvidar que el valor de un dibujo reside no solamente en una representación correcta de las formas,

sino también en la indicación exacta y clara de las dimensiones o acotaciones. La omisión de una sola de éstas puede inutilizar el diseño mejor ejecutado, y una acotación equivocada puede tener consecuencias graves. Por tanto, la acotación debe hacerse con mucho cuidado.

### **Cota e indicaciones.**

Todas las cotas se refieren a la construcción en bruto (espesores de muros). Las cotas inferiores a 1m en los dibujos de edificación se expresan generalmente en cm, las superiores en m. Últimamente según Bol también se admiten cotas en mm.

Las secciones de chimeneas y canales de ventilación se indicaran como un quebrado de las luces en forma de ancho / largo; si son circulares, lo mismo que las tuberías, se indica por su diámetro, con el signo Ø.

Las escuadrias, se indicaran también con el quebrado ancho / largo.

Las dimensiones de los peldaños se anotan a lo largo del eje de la escalera; la huella encima y la contrahuella debajo.

Las aberturas de puertas y ventanas se acotan a lo largo del eje de las mismas, escribiendo arriba la anchura libre y debajo la altura libre.

Las cotas de altura se refieren al nivel de pavimento de la planta baja que se toma como origen.

Los números de las habitaciones se encierran en un circulito.

Las superficie de las habitaciones se expresa m<sup>2</sup> encerrada en un cuadrado o rectángulo.

### **• 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.

**LINEAS DE EJE:** Son llamadas también de contorno pueden ser utilizadas como líneas de referencia de la de cota.

### **• MUROS**

En los muros dependiendo de la representación del grosor se deduce la implementación del material, en donde se decide el tipo de bloque.

Todos los muros son igualmente proporcionales y en cada representación de ventana o puerta se hace notar sobre este el espesor y su material por lo gráfico.

Ejemplo: En las ventanas se proyectan los mochetas hechas en el muro y el giro y proyección de la puerta también el visible sobre estas.

**EN PAREDES DE PIEDRA:** Hay que prestar atención al buen enlace o trabazón del aparejo en longitud y

en profundidad, cada 1.5 a 2 m de altura se tenderá a una hilada regular, es decir, alturas sucesivas del piso del andamio.

Las juntas, según la aspereza y la obra de la piedra, tendrán un espesor  $\leq 3\text{cm}$  se utilizara el mortero de cal o de cal y cemento ya que, el de cemento sólo origina manchas en algunas piedras.

**EN PAREDES:** Por su función las denominamos:

- Sujetos con mocheta y umbral, su medida es exactamente igual a la abertura.

b) Corredizas al estar sujetas arriba y abajo utilizadas para garajes en su mayoría.

e) Giratorias sostenidos por un eje que a la vez está sujetado debajo y arriba por el marco. Utilizados para centros comerciales.

- Plegadiza funcionan en espacios amplios y se utilizan para seguridad en comercios y si esta hecha con metal resistente.

### ♦ **LAS PUERTAS**

(POR SU CONTRUCCION O SU MATERIA PRIMA): Las puertas pueden ser de madera, metal, cristal, etc., existen:

- De tabloncillos unidos entre sí que a su vez pueden formar tambor, de un tablero o dos, de una hoja entre otros tipos de los realizables en madera.

2) De una tambor con ventana de cristal.

- De metal termorresistente, corredizas empleadas en cocheras.

### • **VENTANAS**

Para las ventanas se utilizan las mochetas y la forma corriente de esta es la interior pero en los países muy ventosos se emplea la exterior, es decir, que en esta el viento empuja la ventana contra el marco; esta a su vez da más superficie útil de alféizar.

Las ventanas dobles o de caja son dos ventanas de maniobra independiente montadas en el mismo marco.

Los cristales dobles se forman con dos laminas de vidrio montadas en bastidor metálico. Las ventanas enrollables requieren un dintel más alto para el rollo. Por su materia prima podemos decir que hay ventanas de madera, cristal, aluminio entre otras y se diferencian en la forma de representación en las plantas arquitectónicas.

En los vanos correspondientes a las ventanas metálicas pueden encajarse con mochetas las ventanas de madera.

### • **PISOS (RECUBRIMIENTOS EN GENERAL).**

Los pavimentos ejercen una gran influencia en el aspecto de las habitaciones y el costo de los mismos tiene preponderancia en el valor de la vivienda.

***Pavimentos de Baldosas:*** De piedra natural o artificial, terrazo, cerámica, gres, vidrio, xilolita, asfalto, plástico, etc., en general de buen aspecto y fácil de limpiar, pero fríos y duros a la pisada (buenos con calefacción en el suelo).

***Piedra Natural:***

- a) Las losas de piedra caliza, pizarra y piedra areniscas se emplean con superficie natural, semipulida o pulida.
- b) Losas aserradas de caliza (mármol), arenisca y todas las rocas eruptivas con la labra superficial que desee: 25.75 cm, espesor 20–50 mm.

***Pavimentos de Madera:*** Entarimados de tablas de 2.5 cm de grueso, en bruto o cepilladas por una o por ambas caras, con cantos al tope, a medida madera y lengüeta, etc., anchura de las tablas 10–15 cm.

***Mosaicos:*** De pequeñas piezas, con colores diversos, de piedra, vidrio o cerámica, embebidas en mortero de cemento.

***Revestimientos:*** Tensados que cubren todas las superficies del suelo y se fijan por los bordes con tachuelas, ganchos o listones de madera o acero.

***Pavimento:*** duros de cemento para tránsito de gran desgaste.

***Pavimento de Hormigón Ligero:*** Con buen aislamiento térmico

como capa flotante también de hormigón de espuma. Espesor  $\leq 45$  mm.

***Enladrillados:*** En donde las piezas de corcho y plástico de 3–5 mm de espesor se pegan a un lecho de hormigón.

***Los Pavimentos Continuos de cemento por ser inelásticos:*** Se

dividen mediante juntas de dilatación con listones, en campos de unos 16 m<sup>2</sup>.

***Terrazo:*** Con cemento normal para tonos grises o con cemento blanco para tonos claros y juntas de dilatación con listones de latón o de plástico formando campos de  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$

***Parquet:***

- a) De tablillas, se coloca con clavos sobre un entarimado o suelo clavable o pegado con asfalto o cola sobre lecho de hormigón.
- De mosaicos, con tablillas de 35 a 70 cm de largo y placas de maderas nobles formando dibujos ornamentales, y se pega con cola.

♦ **TIPOS DE NORTE.**

Para la orientación, se da en el plano una información elemental, indicando la situación de una construcción en relación con el sol. Existe la forma estricta de la fecha sin adornos y del triángulo orientado; luego presentan formas intermedias más desarrolladas, para llegar a la rosa del compás artístico de un dibujante de fecunda imaginación.

En todos los planos de situación, plantas, etc., debe indicarse la dirección Norte.

### • **MOBILIARIO.**

Baños: en el baño se debe amueblar con Retretes con deposito de descarga, las duchas que se montan en un rincón, separándolas del resto de la habitación con una vidriera o una cortina impermeable. Los lavabos, el pavimento pues debe ser impermeable, otro equipo son las tuberías, armarios, lavamanos, entre otros.

Cocinas: los muebles y equipos para la cocina se representan para la determinación de espacios y formas es por lo que se le proyecta nevera, estufa, fregadero, escurridor, 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.

### • **LOS ÁRBOLES.**

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.

### • **LOS VEHÍCULOS**

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

### • **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 sitúan 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 empleamos para crear un ritmo visual que se dirija hacia la entrada del edificio.

### • **TEXTURAS DE PAREDES Y TECHOS.**

**RECUBRIMIENTOS DE PAREDES:** En los muros de ladrillo y piedra se considerará incluido en la sección resistente el recubrimiento de sillaría si tiene este un espesor mayor o igual a 12 cm.

Los revestimientos de losas de piedra de 2, 5 – 5, cm de espesor como:

El travertino, caliza, conchífera, granito, no se cuentan como sección resistente de la pared y las losas se fijan a ésta separadas 2 cm, con anclajes inoxidable; luego se rellena el hueco con mortero colado.

Las dimensiones de los sillares deben estar desacuerdo con el tamaño del edificio.

### **RECUBRIMIENTOS DE TECHO.**

En primer lugar hay que mencionar los tejados, que son cubiertas de tejas de escama, generalmente como tejado doble.

**Cubierta de Paja:** de cemento trillada a mano o de cañas de 1. 2 a 1, 4 m de largo. Se colocan con las puntas hacia arriba y sobre listones.

**Chillados:** Las chillas son tablas de 1, 5 a 2, 5 cm de grueso, 10 a 25 cm de ancho y 80 a 100 cm de largo, de roble, elera, abeto y más raro de pino que se clavan sobre listones. Las roble duran de 90 a 100 años.

**Empizarrados:** Las pizarras se clavan a un entablado formado con tablas de 2,5 cm de grueso como mínimo y 16 cm de anchura como máximo protegido contra la entrada de viento y polvo con una capa de cartón de 200 g/m<sup>2</sup>.

**Cubiertas Metálicas:** De chapa de hierro negra de zinc, de cobre o de aluminio con formas diversas.

**Cubierta de Cartón con masa adhesiva:** Se colocan paralelas al alero con pendientes hasta de 30% y perpendiculares a éste con pendiente mayores. Se suelen utilizar cartones # 500 a 333 y este número indica el peso en gramos por m<sup>2</sup>.

Como azoteas, las mejores son las de ladrillos huecos o bloques de hormigón según la construcción de los suelos y capa superior de hormigón con pendientes necesarios para desagües. Las de vidrio o claraboyas formadas por un emparrillado de hormigón armando y baldosas de vidrio, todo hormigonado conjuntamente, o bien llenando el hueco previamente dejado con marco prefabricado de hormigón armado y colocando en este las baldosas de cristal.

#### • **ESCALAS Y GRÁFICOS.**

Las indicaciones de escalas, partiendo de la simple escala graduada, pueden variarse para adaptarlas al estilo gráfico del plano. La relación entre escala graduada y figura humana, puede incluso dar la escala humana y la tercera dimensión como informaciones suplementarias.

#### • **MÉTODOS MODERNOS DEL DIBUJO.**

La modernización del dibujo técnico radica en los años 1850 con la primera compañía manufacturera de instrumentos de dibujo en los EE.UU. En 1876 se inicia el procedimiento de copias heliográficas, descartando así las técnicas de dibujo en líneas finas mediante el uso de sombra o matices y el empleo de aguadas en acuarela.

Hasta aproximadamente el inicio del siglo XX, los dibujos se hacían generalmente en lo que se llama proyección de primer ángulo en la cual la vista de la planta se colocaba bajo la vista frontal, la vista del costado izquierdo, se colocaba a la derecha de la vista frontal. Etc. Para entonces EE.UU. La práctica gradualmente, se definió a favor de la actual proyección de tercer ángulo en la

cual vistas o elevaciones quedan situada en lo que consideremos como posibles lógicas o naturales.

Existen varias técnicas de dibujo como son:

Técnica a lápiz

Técnica a tinta

Técnica de plumón

Técnica de gonache

Técnica de acuarela

Técnica de color

Técnica de aerógrafo

Las más modernas y actualizadas son el AutoCAD y el MiniCAD.

• **EJERCICIO DEL DIBUJO EN REPÚBLICA DOMINICANA.**

***1.– Qué sistemas utilizan los arquitectos e ingenieros para diseñar o dibujar en la República Dominicana (tradicional o por computadoras)?.***

Sobre todo para dibujar (preparación de planos de un proyecto) los arquitectos usan más la ayuda de las computadoras. . En el país los arquitectos trabajan con diversos programas de dibujo, los más usados son Autocad, miniCad y MacroStation, pero existen otros.

***Ventajas (principales y generales):***

- El tiempo de preparación de los planos de un proyecto completo se reduce considerablemente.
- Facilita las correcciones y modificaciones en los planos de un proyecto.
- Archivar los proyectos en perfecto estado solo ocupa unos cuantos bytes en un zipdrive.

**Desventajas:**

- Requiere un periodo de aprendizaje y comprar un equipo de dibujo mas costoso que el tradicional y un programa de dibujo (como el Autocad) bastante costoso (aunque hasta ahora, los estudiantes se la ingenian para copiarlo, pero pronto puede que ya no sea posible)
- Aunque ayuda a la hora de diseñar, todavía pensamos mejor con un lápiz y papel en la mano. Es cuestión de tiempo.

**Ventajas del dibujo tradicional:**

- Diseñar, plasmar ideas rápidas, hacer skeches, es todavía más cómodo con la mano.
- Los dibujos tienen una calidez especial cuando se hacen a mano. Parecen menos fríos.

**Desventajas:**

- Más tiempo para elaborar el proyecto completo.
- Las correcciones y modificaciones resultan incómodas y necesitan mucho mas tiempo.–
- El almacenamiento de planos en papel conlleva al deterioro paulatino de éstos, y al uso de grandes espacios.
- La postura a la hora de dibujar sobre una mesa de dibujo puede cansar mucho más y afectar a la columna.

**Conclusiones:**

En el país durante los últimos 15 años, y con más fuerza en los últimos 10 años, el dibujo auxiliado por ordenador ha ido desplazando al dibujo hecho sobre papel en una mesa de dibujo en la preparación de los planos para proyectos. Es cuestión de poco tiempo para que todo delineante use algún programa de dibujo en una computadora para dibujar los planos. Ya casi todas las compañías de Ingeniería y arquitectura usan en sus talleres de dibujo a las computadoras.

–La mesa de dibujo no desaparece, se reduce de tamaño, y es de donde salen (todavía) las ideas básicas para los proyectos. Estas ideas luego se plasman en los planos que se elaboran con la computadora.

–Todo estudiante de ingeniería y arquitectura debe aprender a dominar esta herramienta (dibujo por ordenador) con la misma destreza con que maneja al cartabón y la regla T.

## • CLASIFICACIÓN

**Atendiendo a que se dibuja se clasifica en:**

&Dibujo civil o estructural

& Dibujo arquitectónico

& Dibujo industrial

& Dibujo eléctrico

& Dibujo sanitario.

**Atendiendo a cómo se dibuja se clasifica en:**

& Dibujo continuo

&Dibujo natural.

## • DIBUJO ESTRUCTURAL

Este se aplica a los dibujos de las obras de acero, de madera, de mampostería, de hormigón, etc..., para puentes, edificios y presas. Defieren de las otras solamente prácticas que se han desarrollado como peculiares a los materiales con los que se trabajan y a su procedimiento y fabricación.

### • ESTRUCTURAS DE MADERA

La representación de las estructuras de madera reticuladas no comprende nuevos principios, pero requiere atención particular en los detalles o uniones.

Los miembros de madera son generalmente de sección rectangular y se especifican en tamaños nominales de pulgadas, pared, como 8 y 12.

Los dibujos generales deben dar las distancias a los ejes o centros. Los dibujos de detalles hechos a gran escala dan por separado la información específica para las piezas o partes. Deben detallarse las particularidades de las juntas (empalmes, ensambles), los métodos de unión, etc.

### • ESTRUCTURAS MAMPOSTERÍA.



Los símbolos usados guardan algunas semejanzas con el material

representado. Los dibujos de pilares, cimentaciones para maquinarias,

se encuentra en todas las clases de obra de ingeniería. Deben darse los niveles de las rasantes del terreno, los del piso y otras alturas fijas junto con las costas de situación exactas de los perros de anclaje. Todos los materiales deben marcarse de un modo sencillo con nombres de notas.

### • ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Esta es una división importante de la fábrica de la obra que necesita cuidadosa atención en su representación y especificación. Es casi imposible representar concretamente las formas de las varillas de armado o refuerzo que lleva el hormigón o concreto por las vistas ortográficas del sistema diédrico usuales, sin el empleo de un esquema sistemático de símbolos y marcados convencional.

### • ESTRUCTURAS DE TALLER.

Los dibujos separados y hechos a una escala suficientemente grande para contener cierta información completa se llaman dibujos de detalles para taller.

Todas las partes se representan a escala y deben observarse particularmente que los remaches y sus cabezas se dibujan exactamente a escala.

En la construcción de acero, un miembro puede estar formado bien por un sólo perfil laminado o componerse de dos o más de estos perfiles.

### • MANEJO DE INSTRUMENTOS.

Cuando apenas se empieza a dibujar, lo mejor es trabajar simplemente con la regla T y una tabla de dibujo. Ello permitirá poder sentir dichos instrumentos, además de poder cuadrar con menor dificultad el papel de dibujo sobre la tabla, para los primeros dibujos se recomienda utilizar un papel tamaño carta. También se usarán una o varias escuadras y un rollo de cinta adhesiva, etc.

Las escuadras se utilizan para trazar líneas verticales, líneas horizontales y ángulos. Las escuadras básicas utilizadas para dibujo son las de 450 y de 600.

El transportador puede tener forma circular o semicircular y se le utiliza para medir ángulos.

El compás es un instrumento utilizado para el trazo de círculos y arcos, tanto a lápiz como a tinta.

Los compases para divisiones se parecen al compás común, sólo que los primeros tienen las dos puntas de metal. Se utilizan para tomar medidas, para transportar medias o para dividir líneas.

El dibujo se puede realizar mejor si se cubre la superficie de trabajo con una hoja de papel grueso y si tenemos a nuestro alcance todos los materiales y equipos que se vayan a utilizar.

La razón por la que se recomienda el uso del papel grueso como cubierta se debe al hecho de que la madera de la tabla de dibujo o del restirador puede tener pequeñas perforaciones o rugosidades en la superficie, debidas a las vetas de la madera. Esta cubierta de papel proporcionará una superficie de trabajo suave y sin irregularidades.

Cuando se coloque la cubierta de papel sobre el restirador, hay que asegurarse de que ésta no cubra el borde

por el que corre la cabeza de la regla que generalmente es el borde izquierdo del estirador.

- **CLASIFICACION DE LOS DIBUJOS ESTRUCTURALES.**

**Plano General.**

Este incluye un perfil del terreno; el empleo de las estructuras, elevaciones de los puntos básicos de la estructura; espacios libres y pendientes; sentidos de la corriente y todo lo necesario para proyectar la subestructura y la superestructura.

- **DIAGRAMA DE REFUERZO.**

Este dará las dimensiones principales de la estructura, los cargos, los esfuerzos producidos en todos los miembros por las cargas muertas, vivas, las debidas al viento, etc.

- **DIBUJO DE TALLER.**

Se deben hacer dibujos de detalles de todas las partes de hierro y de acero, así como todas las obras de madera, fábrica y hormigón.

- **PLANO DE CIMENTACIÓN.**

Debe contener los dibujos detallados de todas las partes de la cimentación, los muros, los pilares, etc. que soportan la estructura.

- **ESQUEMA DE ERECCION, ARMADO O CONSTRUCCIÓN.**

Debe ilustrar la relación relativa, de cada parte de la estructura, las marcas de embarque o expediciones de los diversos miembros, todas las costas principales, el número (#) de pieza que lleva cada miembro, empaque de los pasadores, agarre y longitud de apriete de estos y cualquier información que pueda ayudar al armador o montador de terreno.

- **PLANO DE OBRAS FALSAS O TRANSITORIAS.**

Estos cuando se trata de estructuras ordinarias, no se confeccionan en la oficina, sino que se deja al armador de la obra para que resuelva en el terreno; pero en caso de ser obras complicadas, deben realizarse estos planos en la oficina y detallar los pasos requeridos para el armador lo aplique en el terreno.

- **NOTA DE MATERIALES**

Deben incluir las diferentes partes o piezas de la estructura con sus marcas y peso de expedición. Esto es necesario para permitir la comprobación de las expediciones y sus pesos y la llegada de materiales.

- **LISTA DE REMACHES.**

Este debe mostrar las dimensiones y número (#) de todos los que hayan de colocarse en la obra, y de todos los pernos, espigas, etc. que deban emplearse en la construcción o creación estructural.

- **LISTA DE DIBUJOS.**

Deben hacerse una lista de todos los dibujos que correspondan a la estructura.

## • 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.

Los planos los podemos encontrar divididos en planchas:

### **La primera plancha:**

Es donde se componen los siguientes gráficos.

Planta de localización

Planta de ubicación

Planta de techo

Tabla de determinación

Índice de las planchas

### **La segunda plancha:**

Esta consta de:

Planta dimensionada

Planta arquitectónica

Planta amueblada

Tablas de puertas y de ventanas

**Planta arquitectónica:** Es el corte imaginario que proyectamos de la construcción a nivel de ventana.

**Tablas:** Son los cuadros donde se ponen las informaciones de los siguientes elementos.

Tablas de puertas

Tablas de ventanas

Leyendas sanitarias

Leyendas eléctricas

Tabla de terminación y acabado.

### **La tercera plancha.**

Es la que se compone de las elevaciones y secciones.

### **Elevaciones.**

Es la tercera plancha, aparecen cuatro elevaciones, frontal, lateral derecho, posterior y lateral izquierdo.

### **Secciones:**

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

### **Cuarta plancha.**

El contenido de esta es el siguiente:

#### **Plancha sanitaria.**

Es la planta donde se coloca toda la tubería de agua potable y aguas negras como también los juegos de aparatos sanitarios, como: Lavamanos, inodoros, bañeras, fregaderos, lavaderos, etc.

#### **Registro o caja de inspección.**

Esta es para registrar o inspeccionar cuando hay detenido objetos en una tubería, sus dimensiones generalmente son de IMT X IMT la cual se forja en concreto.

#### **Trampa de grasa.**

Es donde se acumula toda la grasa de la cocina.

Detalle de cocina

Detalle de baño

### **Leyendas.**

Es donde se colocan todas las informaciones escritas y simbólicas.

Planta isométrica.

### **Quinta plancha.**

Su contenido es el siguiente:

**Planta eléctrica:** Es donde se coloca toda la alambrada específicamente en el momento dado, los interruptores, toma corriente, salida de luz, etc.

**Diagrama unifilar:** El panel es la caja de distribución de los circuitos formados en determinados proyectos, esta caja se coloca en la cocina.

**Nota:** Cuando la construcción es grande, puede darse el caso de hacer la planta independiente, dividiendo planta eléctrica iluminaria y planta eléctrica de interruptores.

– Panel de distribución

– Leyenda eléctrica.

### **Sexta plancha.**

Esta contiene.

**Planta estructural:** Es donde se hace el diseño de la estructura en acero (varillas), pueden aparecer tres juegos de varillas.

Encamelladas

Adicionales

Planos de refuerzo

**Detalles estructurales:** Estos detalles son las proyecciones de columnas, vigas, zapatas, dinteles, escaleras y muros.

### **• ESTRUCTURAS DE ACERO.**

#### **VENTAJAS DEL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL:**

**Alta resistencia:** la alta resistencia del acero por unidad de peso, permite estructuras relativamente livianas, lo cual es de gran importancia en la construcción de puentes, edificios altos y estructuras cimentadas en suelos blandos.

**Homogeneidad:** las propiedades del acero no se alteran con el tiempo, ni varían con la localización en los elementos estructurales.

**Elasticidad:** el acero es el material que más se acerca a un comportamiento linealmente elástico (Ley de Hooke) hasta alcanzar esfuerzos considerables.

**Precisión dimensional:** los perfiles laminados están fabricados bajo estándares que permiten establecer de manera muy precisa las propiedades geométricas de la sección.

**Ductilidad:** el acero permite soportar grandes deformaciones sin falla, alcanzando altos esfuerzos en tensión, ayudando a que las fallas sean evidentes.

**Tenacidad:** el acero tiene la capacidad de absorber grandes cantidades de energía en deformación (elástica e inelástica).

**Facilidad de unión con otros miembros:** el acero en perfiles se puede conectar fácilmente a través de remaches, tornillos o soldadura con otros perfiles.

**Rapidez de montaje:** la velocidad de construcción en acero es muy superior al resto de los materiales.

**Disponibilidad de secciones y tamaños:** el acero se encuentra disponible en perfiles para optimizar su uso en gran cantidad de tamaños y formas.

**Costo de recuperación:** las estructuras de acero de desecho, tienen un costo de recuperación en el peor de los casos como chatarra de acero.

**Reciclable:** el acero es un material 100 % reciclable además de ser degradable por lo que no contamina.

**Permite ampliaciones fácilmente:** el acero permite modificaciones y/o ampliaciones en proyectos de manera relativamente sencilla.

**Se pueden prefabricar estructuras:** el acero permite realizar la mayor parte posible de una estructura en taller y la mínima en obra consiguiendo mayor exactitud.

#### **DESVENTAJAS DEL ACERO:**

**Corrosión:** el acero expuesto a intemperie sufre corrosión por lo que deben recubrirse siempre con esmaltes alquidáticos (primarios anticorrosivos) exceptuando a los aceros especiales como el inoxidable.

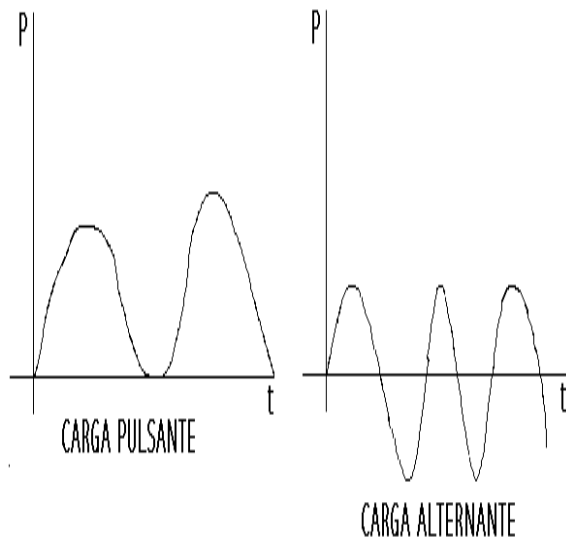
**Calor, fuego:** en el caso de incendios, el calor se propaga rápidamente por las estructuras haciendo disminuir su resistencia hasta alcanzar temperaturas donde el acero se comporta plásticamente, debiendo protegerse con recubrimientos aislantes del calor y del fuego (retardantes) como mortero, concreto, asbesto, etc.

**Pandeo elástico:** debido a su alta resistencia/peso el empleo de perfiles esbeltos sujetos a compresión, los hace susceptibles al pandeo elástico, por lo que en ocasiones no son económicos las columnas de acero.

**Fatiga:** la resistencia del acero (así como del resto de los materiales), puede disminuir cuando se somete a un gran número de inversiones de carga o a cambios frecuentes de magnitud de esfuerzos a tensión (cargas pulsantes y alternativas).

Resistencia de plastificación solamente para columnas cortas.

$$R_c = A_y A_x R$$



### • EL DIBUJO EN NUESTRO MEDIO.

En la actualidad el dibujo ha alcanzado un grado de importancia increíble, en nuestro medio, el dibujo de la mayoría de las oficinas arquitectónicas e ingeniería se realizan por medio de un programa de computación llamado (autocad), dicho programa empezó con la versión No.14 y en la actualidad ha llegado hasta la versión No.2000, pero esta no ha sido tan acogida por su costo y complejidad.

El uso del sistema computarizado en S.D. empezó en las oficinas del Arq. Plácido Piña, con el programa (Minicad), dicho programa es compatible sólo en máquinas apple, este programa puede ser pasado al (autocad).

Otro programa de diseño y dibujo que se está usando aún más que el (autocad) es el SAI> 2000, el cual brinda un sinnúmero de opciones, que facilitan los diseños, así como el dibujo de miembros estructurales como son vigas, columnas, cimentaciones, muros de bloques, etc.





**FOTOGRAFÍAS DE ESTRUCTURAS DE ACERO.**







Puente reticulado de hormigón armado. Adicionalmente, el puente tiene planta curva. La esbelta sección de las diagonales obliga la utilización de un sistema doble de diagonales para que el corte sea siempre tomado por una diagonal traccionada.



Puente de hormigón armado con tirantes. Este esquema podría considerarse como un antecedente de los puentes con obenques. La fotografía muestra la mitad de la estructura.



Tanque circular pretensado con tendones circunferenciales. La fotografía muestra la zona de anclajes con los cajetines de acero destinados a generar luego del hormigonado el espacio necesario para tesar los cables.



Techo pretensado. En una primera etapa se colocan elementos premoldeados de hormigón apoyados en los cables. Posteriormente se hormigonan las juntas para constituir la cáscara final.

### • **CONCLUSIÓN.**

Es sorprendente todo lo que pudimos observar pues no nos percatamos antes de lo importante que son las normas para el dibujo y todos los materiales que podemos utilizar y su implementación sin daños ulteriores, el saber utilizar los aperos de dibujo para una mejor proyección son aspectos que debe tener en cuenta un buen dibujante, además de desear el agrado del cliente. Las formas de presentación gráfica de los elementos del dibujo deben ser bien manejados no como un fin únicamente estético sino también como medida en pro de los espacios que el hombre debe y va a utilizar. En Rep. Dom. este campo es muy exigente y se tiene además un notorio avance y se perciben ansias de desarrollo que esperamos sean obtenidos pues ya se implementan programas arquitectónicos automatizados como el Auto CAD, que ayuda al arquitecto y le facilita el trabajo para que así envíe sus energías a la creación de espacios útiles y beneficiosos con su gran potencial imaginativo, para bien común.

### • **BIBLIOGRAFÍA:**

**ARTE DE APROVECHAR EN ARQUITECTURA. Ernest Neufert. folleto dnrs.**

**DIBUJO BÁSICO: Editorial pueblo y educación, La Habana, 1976.**

**PLAZOLA HABITACIONAL ANTE EL PROYECTO. E. Neufert.**

**RECOMENDACIONES PROVISIONALES DE LA SEOPC. Reglamento de dibujo técnico.**

**ENCICLOPEDIA DE LA CONSTRUCCIÓN. Ediciones DAL y S.L. tomo I-II-III-IV-V-VI-VII-VIII.**