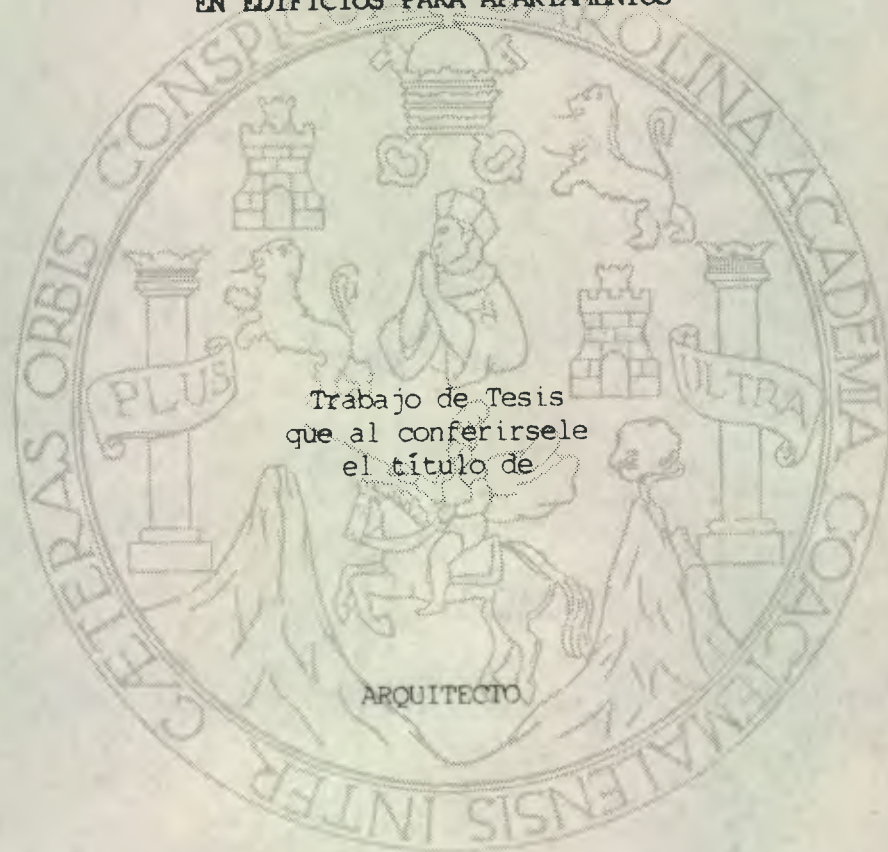


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

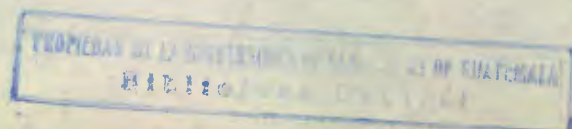
INSTALACIONES ESPECIALES  
EN EDIFICIOS PARA APARTAMENTOS



Presenta

PEDRO AUGUSTO FUENTES MARTINEZ

Guatemala, marzo de 1,991.



DL  
02  
T(452)

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano: Arq. Francisco Chavarria Smeaton  
Secretario: Arq. Sergio Véliz Rizzo  
Vocal Primero : Arq. Marco Antonio Rivera  
Vocal Segundo: Arq. Hector Castro Monterroso  
Vocal Tercero:  
Vocal Cuarto: Prof. Juan Carlos Alvarado O.  
Vocal Quinto: Bach. Carlos Arturo Roca J.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO

Decano: Arq. Francisco Chavarria Smeaton  
Secretario: Arq. Sergio Véliz Rizzo  
Examinador: Ing. Edgar Caceres  
Examinador: Arq. Roberto Vasquez  
Examinador: Arq. Roberto Zuchini

Asesor de Tesis: Arq. Victor Jauregui

## DEDICATORIA Y RECONOCIMIENTO

A DIOS:

Por darme la oportunidad de superarme

A mis Padres:

Pedro Augusto Fuentes  
Paredes.  
Rosario Martínez de  
Fuentes.

Por su esfuerzo e incondicional apoyo en  
el desarrollo de mi vida y el ejemplo de  
rectitud y moral que me han dado.

A mis Hermanos Sobrinos  
y cuñados  
José, Romeo, Manuel,  
Rosita, Edgar y Lucía  
Alejandra.

Por su respeto y ayuda en todo momento.

A mi Tío;  
Roberto Martínez  
Q. E.P.D.

Que con su vida me dio un ejemplo  
imborrable lleno de satisfacciones.

A mi Novia:  
Asunción del Rosario  
Alvarado.

Por su ayuda y apoyo en la culminación de  
mis estudios profesionales.

A: Arq. Victor Jauregui

Por su tiempo y dedicación en el  
asesoramiento.

A: Ing. Edgar Caceres

Por su ayuda en la corrección de el  
trabajo de Tesis.

A: Maribel Landaverry

Por su colaboración en el trabajo  
mecanográfico y graficación.

A muchos amigos:

Que siempre me brindaron el apoyo y  
confianza.

## INDICE

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
Introducción	1
Objetivos Generales	1
Objetivos Específicos	2
Propósitos	2
Antecedentes	2
Justificaciones	3
Marco Teórico	4
<u>CAPITULO I</u>	
<u>INSTALACIONES BASICAS</u>	5
I.1 Instalaciones Hidráulicas	5
Generalidades (5) -Funcionamiento del Equipo (6) -Consumo de Agua en las Viviendas (8) -Canalizaciones y Distribución de Agua (9) -Dilatación de las Tuberías (10) -Elementos de Fijación (11) -Aspectos Arquitectónicos a considerar (13) -Factores a Considerar al momento de Realizar la planificación (16) -Problemas que se dan por causas de una mala Planificación (17) -Conclusiones y Recomendaciones (17).	
I.2 Instalaciones Eléctricas	19
Generalidades (19) -Instalaciones Básicas (19) -Elementos que componen una instalación Eléctrica (20) -Conductores para Corriente (20) -Pequeño Material de Instalación (21) -Elementos de Protección (21) -Tableros para contadores y Distribuidores (23) -Montaje de los Conductores (23) -Funcionamiento del Equipo (25) -Conclusiones y Recomendaciones (26).	
I.3 Combustible	28
Generalidades (28) -Requerimientos en las áreas para almacenar Combustible (28) - Conclusiones y recomendaciones (30).	
<u>CAPITULO II</u>	
<u>INSTALACIONES DE APOYO</u>	31
II.1 Instalaciones de Vapor	31
Generalidades (31) -Calderas (32) -Lugar de Emplazamiento (33) -Chimeneas y Entradas de	

Aire (35) -Tanque de Precalentado de Agua  
(36) -Tuberías para Conducción (36) -  
Conclusiones (37).

## II.2 Tratamiento de Agua

38

Generalidades (38) -Objetivo del  
Tratamiento de Agua (38) -Reducción de la  
Dureza (38) -Consumo de Agua (38)  
-Conclusiones y recomendaciones (40-  
41).

## II.3 Plantas de Emergencia

42

Generalidades (42) -Bombas Hidroneumáticas  
(42) -Funcionamiento del Sistema (42) -  
Tipos de Bombas (43) -Conclusiones (44).

### II.3.2 Plantas de Energía Eléctrica

45

Generalidades y conclusiones (47).

## CAPITULO III

### INSTALACIONES ESPECIALES PARA EDIFICIOS DE APARTAMENTOS

48

#### III.1 Instalaciones de Ventilación y Aire Acondicionado 48

Generalidades (48) -Prescripciones Técnicas  
Fundamentales (49) -Ventajas de la  
ventilación Mecánica sobre la ventilación  
Natural (51) -Problemas que se dan en las  
Instalaciones de ventilación y como  
resolverlos (51) -Funcionamiento de las  
instalaciones de ventilación (54)  
-Instalaciones de Inyección de Aire (56)  
-Elementos que forman un sistema de  
ventilación (56) -Tipos de ventiladores  
(57) -Filtros (59) -Conductos y chimeneas  
para la circulación de Aire (61) -Bocas de  
entrada y salida de Aire (62) -Aspectos  
Arquitectónicos a considerar (63)  
-Requisitos Arquitectónicos de un cuarto  
para Máquinas en un central de ventilación  
(64) -La central de Ventilación (66) -  
Aspiración de Aire y Protección de las  
Aberturas (66) -Introducción de Aire en los  
locales (67) -Aislamiento de las Tuberías  
(69) -Conclusiones (69) -Recomendaciones  
(70).

#### III.2 Instalaciones para eliminación de Residuos

72

Generalidades (72) -Ductos para  
instalaciones de Basura (72) -Disposición  
de un Ducto (72) -Pozos de Desperdicios  
(73) -Elementos que Forman un Ducto (73) -  
Cámara para Recoger la Basura (75) -  
Conclusiones (76).

### III.3 Lavanderías

Generalidades (77) -Áreas para Considerar en una Lavandería (77) -Características del Área para Lavandería (78) -Conclusiones (80).

### III.4 Sistemas de Intercomunicación 81

Generalidades (81) -Intercomunicadores Domésticos y en la puerta de entrada (81) - Conclusiones (82).

Conclusiones Generales 83

Recomendaciones 83

Bibliografía 85

## INTRODUCCION

La investigación pertenece a la rama tecnológica constructiva, propiamente en el campo de las instalaciones especiales.

Esta se realizó a través de una investigación bibliográfica que se reforzó a través de una investigación de campo, bastante escueta debido a que el número de edificios que cuenta con este tipo de instalaciones son bastante escasos y muy limitado su acceso por cuestiones de seguridad.

Se pretendía tocar únicamente los equipos electromecánicos, pero a través del estudio que se realizó, se determinó que un equipo electromecánico siempre opera a través de algún tipo de fluido como lo es el agua, el calor, la electricidad, deshechos, etc. Y que éste siempre tiene objetivos muy específicos como lo son mejorar y facilitar la vida además agilizar nuestro movimiento en las construcciones arquitectónicas, etc.

Estos objetivos no son justificables si no evaluamos el renglón de disponibilidades económicas, porque hay veces que se logran objetivos a través de inversiones económicamente muy grandes e injustificables.

A lo que se quiere llegar con lo anteriormente expuesto es que no se puede planificar una instalación aisladamente de los recursos, de los objetivos y de sus limitaciones, porque podrían dejar de ser racionalmente aceptables.

En el trabajo se logra llevar a objetivos bien concretos en aspectos cualitativos pero para poder dimensionar el área específica para la instalación de un equipo, es necesario conocer los objetivos específicos de un proyecto determinado y las características del equipo que varían según el tipo, marca, etc. Por lo que en la mayor parte de los casos se habla del equipo más usual en nuestro medio.

En síntesis, el trabajo es una guía teórica-práctica, realizada para la planificación arquitectónica que involucre instalaciones especiales.

### OBJETIVOS GENERALES:

Conocer las áreas arquitectónicas necesarias y los equipos

utilizados en los estándares y normas para instalaciones especiales y con ello lograr el máximo de eficiencia en su colocación y mantenimiento para que el funcionamiento sea el más adecuado dependiendo de las condicionantes que presenta el medio.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Establecer los espacios necesarios para la instalación del equipo y los elementos constructivos esenciales para la sustentación del mismo.
- Conocer aspectos medulares y centrales de los cuales hay que partir para empezar la planificación de un edificio que involucre la utilización de instalaciones especiales.
- Conocer aspectos técnicos necesarios a considerar para planificar el funcionamiento de un edificio para vivienda que involucre la utilización de instalaciones electromecánicas.
- Crear una guía teórica y práctica que sirva de apoyo para la planificación de edificios de apartamentos y a la cátedra de instalaciones especiales.
- Contribuir a elevar el nivel académico de los estudiantes de la facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos.
- Crear literatura técnica que sea lo más acorde posible a las condicionantes que presenta el medio.

#### PROPOSITOS:

- Que en cada uno de los proyectos que se planifiquen para edificios de vivienda se logre con mayor seguridad el aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Que los profesionales egresados de la Facultad de Arquitectura estén plenamente capacitados para involucrarse en un proyecto de ésta magnitud.
- Crear información específica sobre instalaciones especiales en el campo de la Arquitectura.

#### ANTECEDENTES:

En nuestro medio se cuenta con muy pocos profesionales en el campo de la Arquitectura con un conocimiento que le permita planificar un



edificio en una forma sistemática que involucre la utilización de instalaciones especiales, y esto se debe en parte a que en nuestro medio no se ha contado con el material más adecuado para impartir un curso de ésta índole, por lo que se ha tenido que generalizar en este campo, pero a medida que se logre especificar se llegará a un mejor conocimiento y una mayor preparación del recurso humano, necesario para impartir programas y enfrentar la realidad de la construcción en nuestro medio.

Otro aspecto que ha influido en nuestro país es el hecho de que se encuentra en una etapa de desarrollo donde la implementación de esta clase de equipo es equivalente al encarecimiento del proyecto, debido a que no se dispone de los recursos técnicos y tecnológicos.

Pero a medida que el país se vaya desarrollando se irán creando otras necesidades de movilización donde la rapidez y seguridad son esenciales en algunos casos, en otros porque se desea alcanzar un confort dentro de los ambientes, en otros casos porque se le va dando un mejor cuidado al medio ambiente, pero sea cual sea la razón las ciudades se van modernizando y Guatemala no es excepción. En la medida que el país vaya acentuando estas necesidades nos tendremos que ver en la necesidad de ir capacitando en mejor forma para absorber este cambio y evitar un cambio brusco dentro del país. Para alcanzar estas metas será necesario crear nuestra propia tecnología y si no es posible la creación de tecnología por lo menos tratar de adaptar la tecnología importada para optimizar los recursos de que se dispone.

#### JUSTIFICACIONES:

Dentro de la preparación profesional para el arquitecto es necesario conocer las instalaciones especiales, si no en forma profunda, por lo menos conocer aspectos generales que le permitan planificar un proyecto a través de un equipo multidisciplinario.

Por esta razón es que la facultad de Arquitectura y sus futuros profesionales tienen que velar por la creación de documentos que servirán para formar nuevos profesionales y más capaces en este campo.

Otro aspecto importante a analizar es el costo de la tierra que crece aceleradamente, por lo que cada día será más difícil adquirir terrenos que nos permiten planificar horizontalmente las viviendas, por lo que se tiene que planificar viviendas verticalmente, para lograr

ese máximo de economía es necesario que se mire el factor terreno, pero no se tiene que perder de vista lo importante que es el equipamiento del edificio. funcionamiento y mantenimiento, para formar un conjunto racional en el que se optimizarán todos los factores.

Por otro lado el tiempo es un factor apremiante en el campo profesional por lo que es necesario la creación de guías más prácticas y específicas para que no se tenga que incurrir en grandes lecturas que muchas veces no logran resolver las dudas. debido a que no tienen la información concreta o porque se están empleando modismos técnicos que no son empleados en el campo de la arquitectura local.

En síntesis lo que se pretende realizar es una guía práctica en la cual se tratará de optimizar los recursos a través de la arquitectura. Lo que permitirá reducir los costos directos de la edificación y a la larga reducir los costos indirectos de funcionamiento y mantenimiento.

#### MARCO TEORICO:

La arquitectura en Guatemala es una ciencia relativamente joven en el quehacer profesional. por lo que la planificación de edificios de varios niveles se remonta a unos 45 años, en la que la mayoría de estas se ha realizado por profesionales extranjeros, otros planificados empíricamente, otros por profesionales nacionales, pero los resultados no han logrado ser lo más satisfactorio posible.

Para una mejor comprensión de lo expuesto clasificaremos los edificios en bajos que son menores de 4 niveles, los medianos que oscilan entre 4 y 10 y los altos de más de 10 niveles.

En cuanto a la experiencia que se pudo recabar es escasa, debido que a los edificios no se les ha dado el mantenimiento necesario y la comparación que se pudiera realizar con otros edificios no se ha dado y los accesos a estas instalaciones son difíciles. por problemas de índole socio-político del país.

Por otro lado si se quiere planificar acertadamente un edificio es necesario que se analice las posibilidades económicas para la instalación, funcionamiento y mantenimiento, para que no se tengan que dejar los equipos sin utilizar y abandonados.

# *CAPITULO I*

## *INSTALACIONES BASICAS*

- 1    *HIDRAULICAS***
- 2    *ELECTRICAS***
- 3    *COMBUSTIBLES***

## CAPITULO I

### **INSTALACIONES BASICAS:**

Toda edificación para vivienda debe contar con los servicios mínimos indispensable para hacer, más fácil, saludable y funcionales los edificios; por lo que este capítulo lo he dividido en instalaciones de:

- 1.1 AGUA POTABLE
- 1.2 ELECTRICAS
- 1.3 COMBUSTIBLE

Antes de planificar cualquier edificio es necesario que se evalúe la disponibilidad de recursos básicos como lo son: el agua, la electricidad, los combustibles, etc. Porque aunque la instalación sea buena puede que no funcione la instalación por falta de éstos.

Después de realizar este estudio preliminar se procede a efectuar los estudios para la realización del anteproyecto arquitectónico.

#### **1.1 INSTALACIONES DE AGUA:**

GENERALIDADES: La necesidad de llevar el agua hasta los puntos de uso nos obliga a estudiar los sistemas de conducciones eficientes, fáciles de mantener y que ocasionen tan pocos problemas como sea posible al interferir con la forma arquitectónica.

En los edificios por lo regular se deben crear espacios adecuados donde se puedan ocultar las instalaciones, darles mantenimiento, en otros que estén protegidos del fuego, calor, frío, de los agentes humanos, etc.

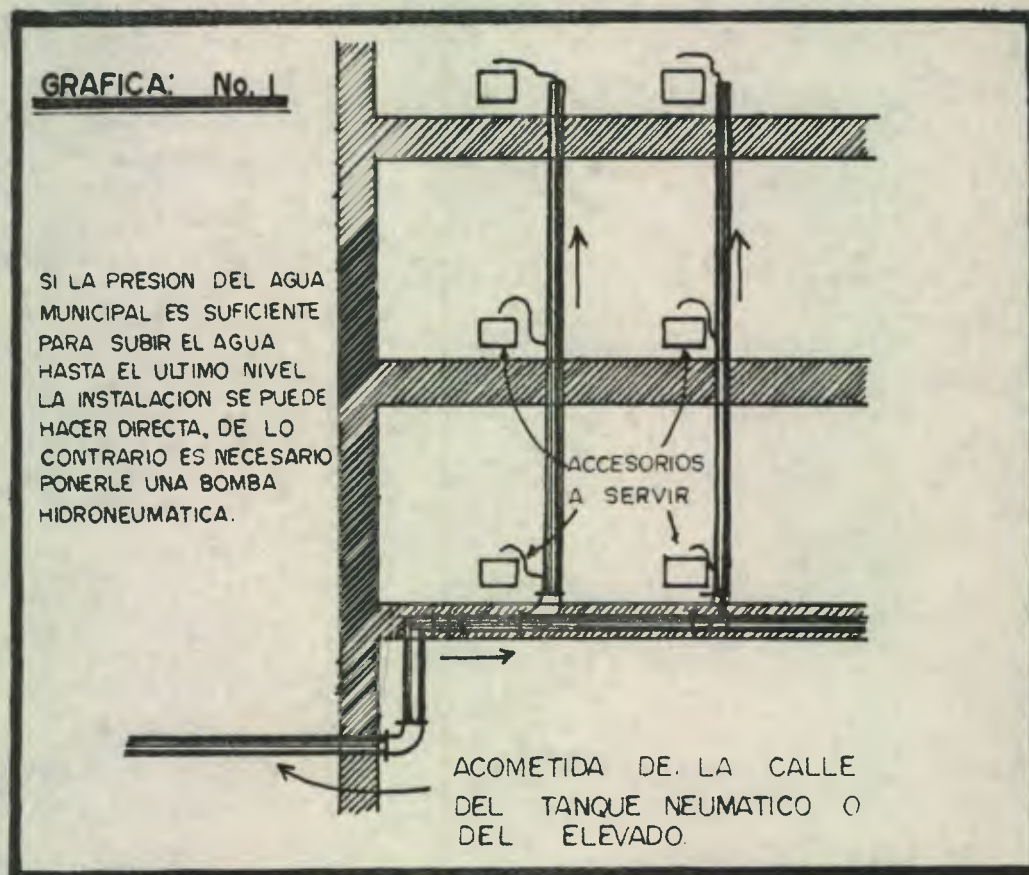
En los edificios se deben de planificar los ramales que van en sentido horizontal y aparte los ramales en sentido vertical. Entre mejores sean estos, se estará contribuyendo a lograr eficiencia del sistema que es un factor determinante en los costos de instalación y mantenimiento.

Dentro de la planificación a realizar se deberán de realizar estudios sobre el caudal de agua que tendrá que circular en las tuberías, el tipo de tubería más adecuada (que estará definida por la cantidad de sales corrosivas que contenga el agua), la temperatura del agua, el espacio del cual se disponga para introducir el líquido, y otros aspectos más específicos que irán dependiendo del tipo de

proyecto que se éste planificado. Dentro de la planificación se deberán de crear espacios para colocar las válvulas que serán utilizadas, (válvulas de retención, corte, reducción de presión, cheque, juntas de dilatación, etc.)

#### FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO:

Cuando el servicio público de agua dispone de suficiente presión para alcanzar satisfactoriamente la toma más elevada, la instalación se hace directa de la red municipal, disponiendo las canalizaciones en forma de montantes verticales que conducen el agua directa desde unos tubos horizontales situados en el sótano hasta los ramales de alimentación.



GRAFICA No. 1

Cuando la presión de la red de alimentación no es suficiente se requieren, tanques elevados que se encuentran colocados más altos que el servicio más elevado a alimentar.

Los tanques elevados se tienen que servir por medio de bombas hidroneumáticas, que a la vez son servidas desde la red de distribución municipal .

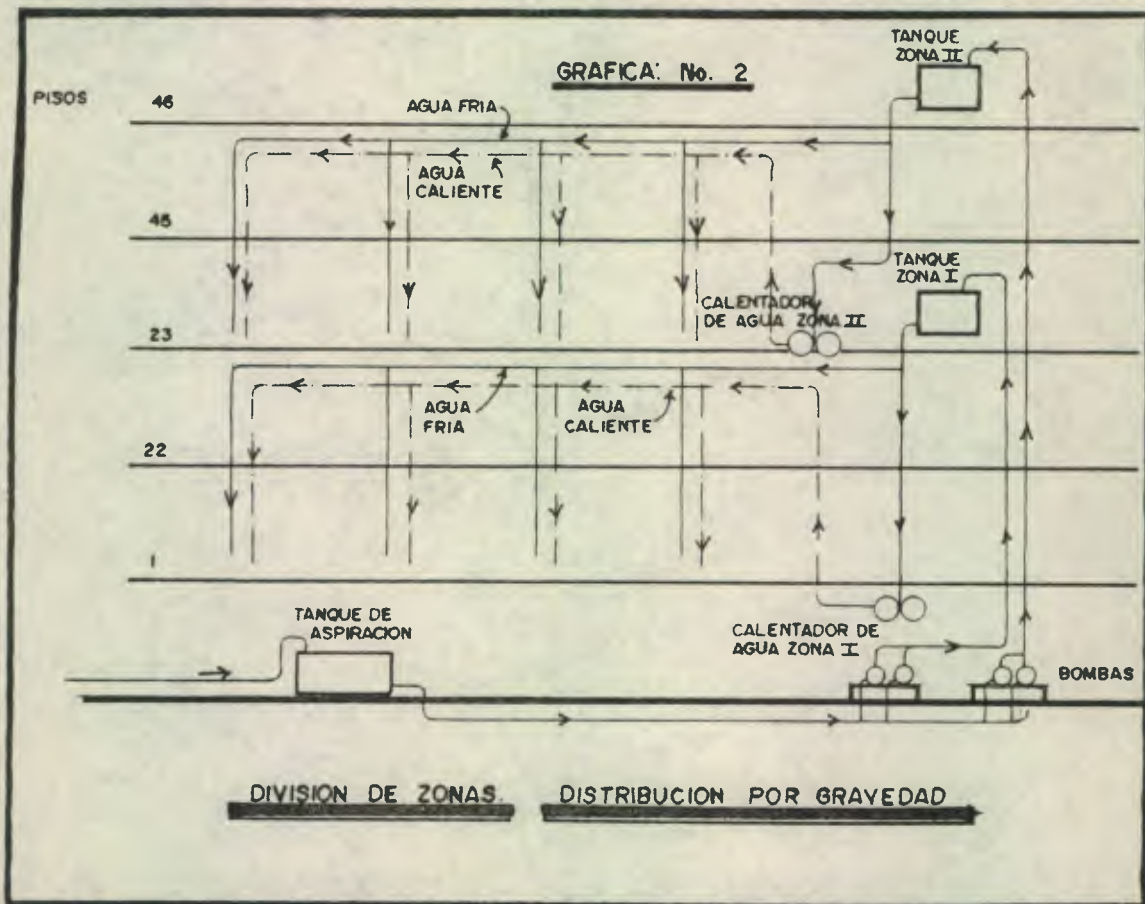
Este sistema se denomina de distribución por gravedad.

Para sacar el agua de los tanques elevados, se puede disponer de uno o más bajantes que llevan el agua a los ramales.

Para determinar si el sistema necesita bombas hidroneumáticas es necesario hacer un estudio de la presión del agua, para saber si ésta puede servir el depósito más alto.

Este estudio debe realizarse durante diferentes horas del día, para revisar si la presión es constante.

Si en el estudio se determina que es necesaria la utilización de una o varias bombas es aconsejable construir un sistema o tanque subterráneo para el mejor funcionamiento del equipo.



En los grandes edificios pueden existir varias tomas de la tubería general. Estas dependerán básicamente de las necesidades del proyecto y de las ordenanzas municipales.

#### CONSUMO DE AGUA EN LAS VIVIENDAS:

El consumo de agua está determinada por la cantidad de artefactos a servir y el número de personas a hacer uso de ellas. Este tipo de factores es bastante importante ya que en base al consumo de agua se dimensionarán, los tanques y las tuberías.

Un factor que puede influir en el consumo de agua en un edificio es la finalidad, o el destino que tenga, porque no tiene el mismo consumo de agua un edificio para escuela, que uno para oficinas, o que uno para viviendas.

En este caso hablaremos específicamente de los edificios para viviendas.

Se ha calculado que el consumo medio de agua para una vivienda es de aproximadamente 50 galones o 200 litros de agua por persona día.

Este consumo está dividido de la siguiente forma:

- Para beber, cocinar, lavar, de 20 a 30 Lts/habitante día y como máximo 50 Lts/habitante día.
- Para descargas en el inodoro de 8 a 12 Lts/habitante día.
- Para ducharse de 60 a 100 Lts/habitantes día.
- Para regar  $1 \text{ m}^2$  de calle o césped 1.5 Lts/Mts.<sup>2</sup> día.

Entre más grandes sea el edificio mayor será el número de accesorios a servir, mayor cantidad de personas harán uso de estos servicios, y por consiguiente mayor tendrá que ser el tamaño de los tanques de reserva de agua.

Para calcular el tamaño del tanque de agua tenemos que saber, el número de personas por familia, el número de familias que hay en el edificio y los días que tendrá que servir el tanque sin interrupción.

Ejemplo: un edificio de 6 niveles con cuatro viviendas por nivel y un promedio de 5 personas por nivel.

Se debe construir un tanque que le pueda dar servicio 4 días:

Capacidad= 200 Litros x 5 personas/familia x 4 familias/nivel x 6 niveles

Capacidad= 24,000 Litros= 24 mts<sup>3</sup>

El tanque deberá tener 24 Mts.<sup>3</sup> por cada día y si tiene que dar servicio 4 días en caso de que no hubiera agua en la red municipal, el tanque debe tener  $24 \times 4 = 96$  Mts.<sup>3</sup>

Las dimensiones dependerán de la forma y tamaño del terreno que se disponga para el tanque.

**CANALIZACIONES DE AGUA:** Este es uno de los factores más importantes dentro de la planificación del edificio, porque de ella básicamente dependerá o condicionará en un alto grado la estructuración del edificio, el tipo de máquinas o bombas que se emplearán para la movilización del líquido, etc. En otras palabras de la colocación de las tuberías dependerá en gran parte el costo total de la instalación.

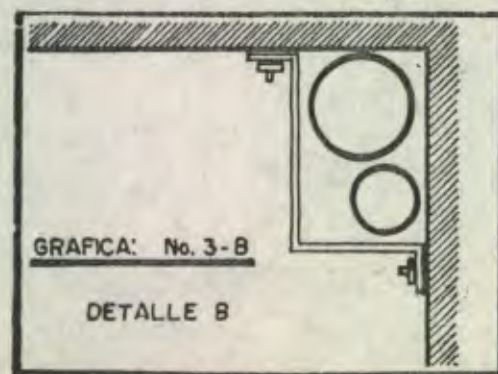
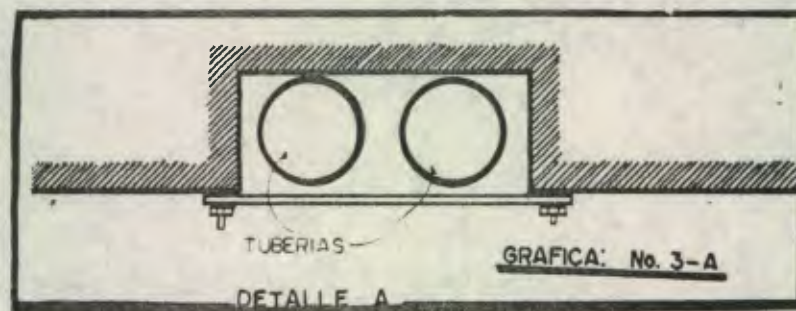
**DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES:**

Los montantes o subidas de agua se deben localizar en zonas donde la longitud de los ramales horizontales sean lo más corto posible. Estos ramales deben emplazarse cuidadosamente hasta los puntos ya elegidos, en que se colocarán los artefactos que se alimentan.

Para grandes edificios es recomendable que la instalación deba abastecerse de por lo menos dos canalizaciones independientes.

También es recomendable que las cavidades por donde se encuentran las tuberías tengan frentes desmontables para que sean accesibles para reparaciones y mantenimientos.

GRAFICA No. 3



DETALLE DE COMO PROTEGER  
LAS TUBERIAS CON FRENTES  
DESMONTABLES

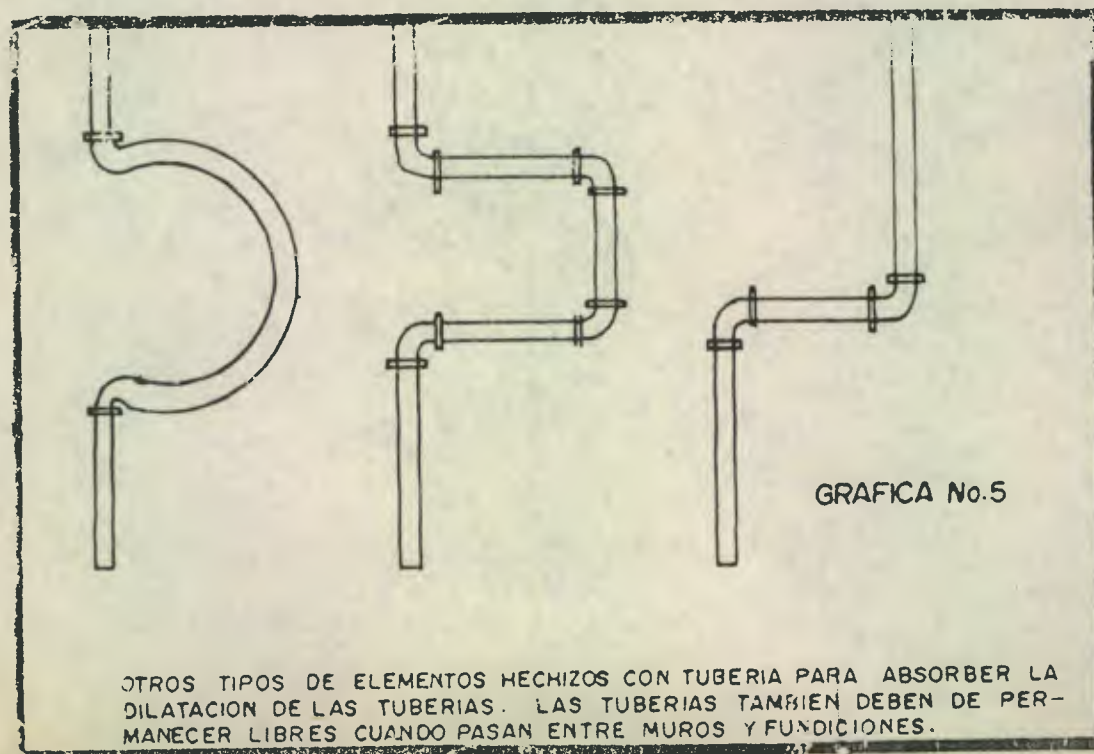


### DILATACION DE LAS TUBERIAS:

Toda instalación debe poseer dispositivos para evitar problemas con la dilatación de las tuberías, o los asentamientos del terreno.

Este tipo de factores debe ser bien considerado a la hora de dimensionar los espacios para las tuberías, porque es necesario colocarle a las tuberías algunos dispositivos que absorban esta dilatación.

En la gráfica se muestran los elementos necesarios para absorber la dilatación de las tuberías.



En cualquier tipo de tubería especialmente en las de cobre y las de plástico deben preverse juntas para absorber la dilatación de las mismas mediante cambios de dirección, acoplamientos móviles, etc.

En tramos cortos la dilatación de las tuberías puede absorberse en las uniones de los codos por medio de fibra de vidrio, lana, mineral o algún material espumoso, etc.

Con las tuberías de agua caliente hay que tener un especial cuidado porque su dilatación es mayor y las pérdidas de calor que se dan por la transmisión de calor en sus paredes, para lo que es necesario tomar muy en cuenta el tipo y cantidad de material aislante.

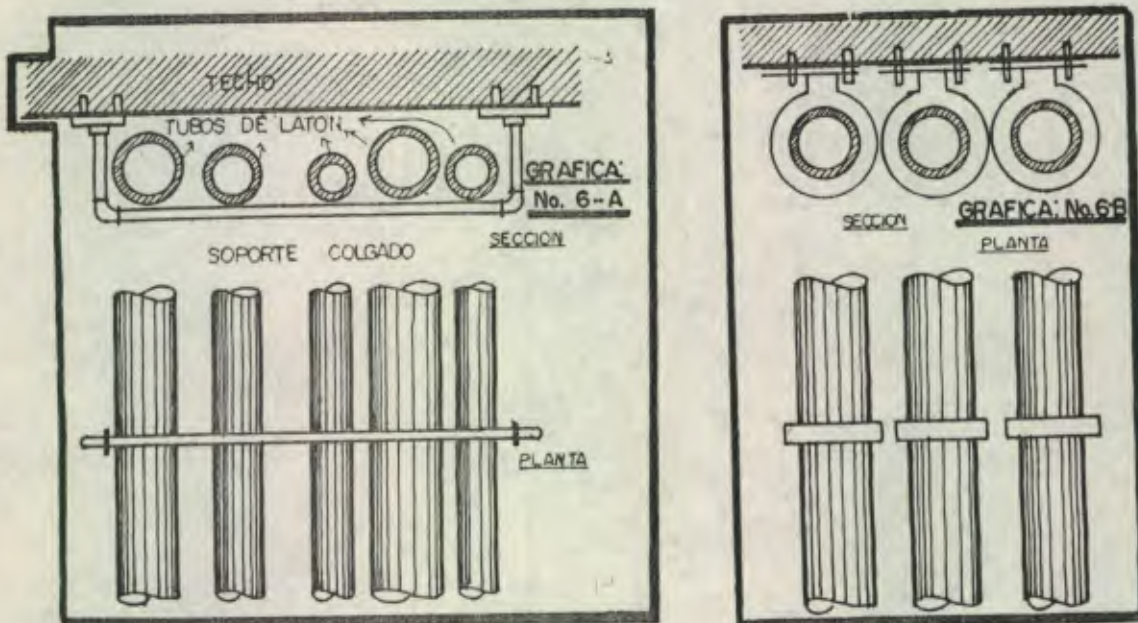
Cuando las tuberías pasan por techos, paredes o bridas de sujeción, estas deben correr libremente como lo solicita la dilatación de la tubería.

Cuando existen tuberías de agua caliente y tubería de agua fría, debe existir una separación de por lo menos 15 Cms. entre cada tubo para evitar que sus temperaturas influyan mutuamente. \*6

#### ELEMENTOS DE FIJACION:

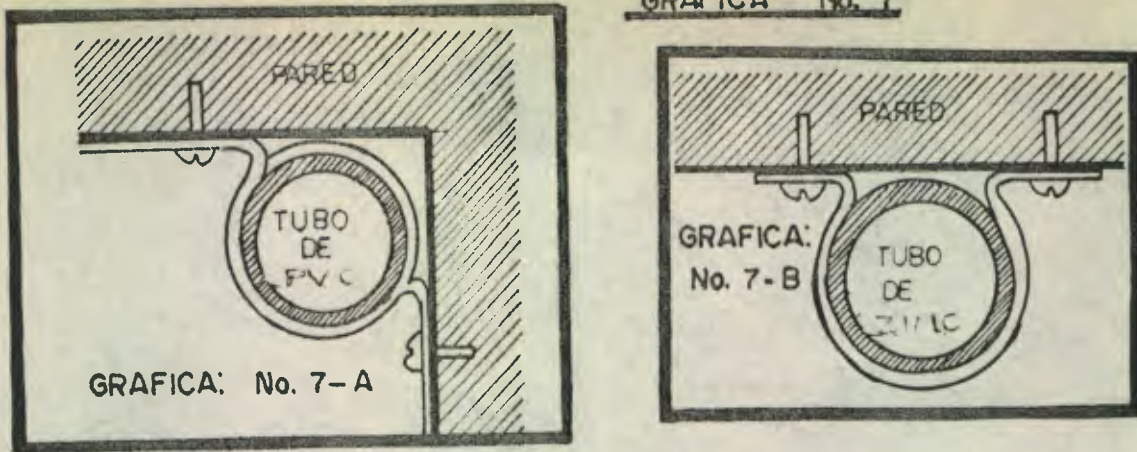
Otro factor importante a considerar al realizar la planificación, es la forma de sujeción de las tuberías a los muros, techos, etc.

#### GRAFICA No. 6



ESTAS SON ALGUNAS DE LAS FORMAS DE SUJETAR LAS TUBERIAS A LOS MURCS Y TECHOS.

GRAFICA No. 7



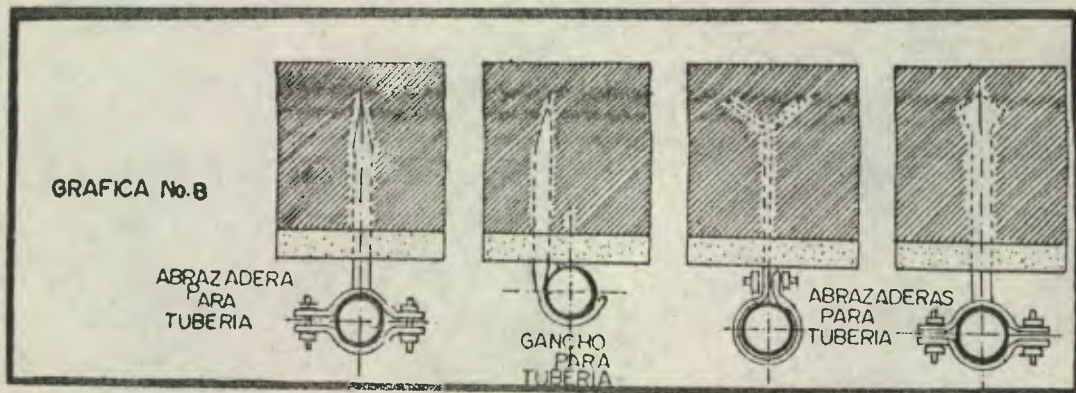
Si se observa las gráficas del esquema 6, son formas bastante empleadas para asegurar las tuberías a los elementos portantes del edificio, aunque no son las únicas si son bastante empleadas. Por su fácil colocación y su buena adaptación a la mayor cantidad de formas de espacios disponibles a estas necesidades.

El espaciamiento entre sujetadores tiene que ser de aproximadamente 2 a 4 Mts. esta dependerá básicamente del diámetro de la tubería que es el elemento que le da la rigidización a la instalación. \*7

Para tuberías de 3/4" o más es recomendable un espaciamiento de 3 Mts. y para tuberías de 1/2" o menos son recomendables espacimientos de 2.2 Mts. entre uno y otro sujetador.

Otra forma de sujetar las tuberías al reboque es por medio de ganchos o abrazaderas. Estas se colocan entre 0.80 y 1.50 Mts. cuando la tubería está horizontalmente y cuando la tubería está verticalmente el distanciamiento entre abrazaderas es de 150 a 200 Cms. y la primera abrazadera se coloca a unos 80 Cms. del suelo o del techo. \*8

GRAFICA No. 8



SUJETADORES CON GANCHOS Y ABRAZADERAS

De lo anteriormente expuesto podemos concluir diciendo que las tuberías verticales pueden ir dentro de ductos, o ponerlas adozadas a las columnas interiores, y por lo regular se revisten de algún material que las proteja contra el fuego, los agentes humanos, etc.

Las canalizaciones horizontales se suelen instalar entre el cielo falso y el entrepiso de cada nivel.

Y no son recomendables los ramales muy largos, porque se hacen muy grandes los diámetros de las tuberías, lo que provoca que se pierda demasiado espacio entre uno y otro nivel.

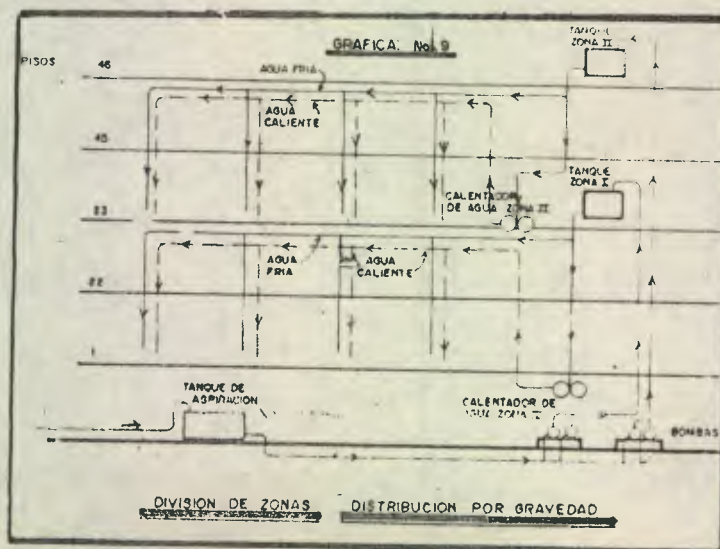
La posición y diámetro de las tuberías requieren un estudio cuidadoso para el ahorro de espacio, de dinero y para la facilidad en el mantenimiento y reparaciones.

Se ha calculado que un edificio para viviendas de 10 niveles con cuatro viviendas por nivel y un promedio de 5 personas por vivienda puede ser servido perfectamente con una tubería de 2 pulgadas de diámetro como máximo.

#### ASPECTOS ARQUITECTONICOS A CONSIDERAR:

Cuando se toma una sola unidad de suministro de agua en los edificios elevados (mayores de 20 niveles) las capacidades resultan excesivas y dan lugar a presiones excesivas en la parte baja del sistema. En estos casos es recomendable dividir el edificio en fajas horizontales o zonas para proyectar los servicios de agua separadamente y reducir presiones en la parte baja del edificio.

Cada zona debe contar con su bomba de suministro, todas estas pueden colocarse en la parte baja del edificio, o colocarse en la parte baja de cada zona.



**GRAFICA No. 9**

El número de zonas que debe tener el edificio se someterá a consideraciones de tipo económico, por lo regular cada zona debe servir de 10 a 20 niveles o alturas no mayores de 65 Mts.

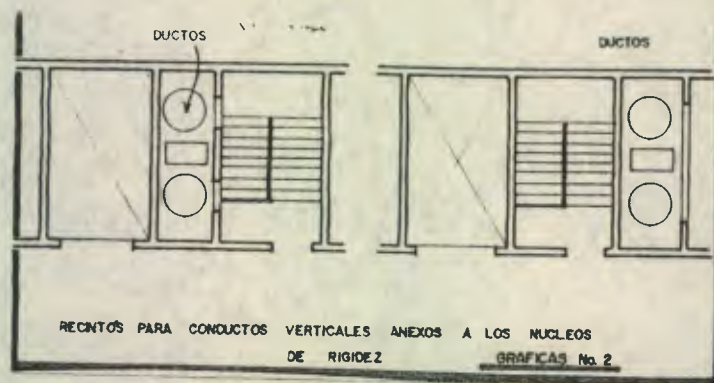
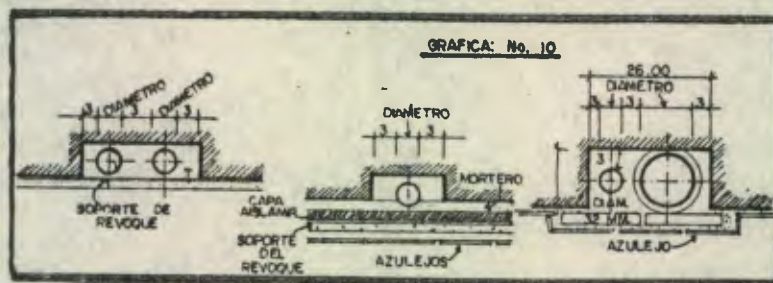
Para las canalizaciones verticales se suelen hacer ductos los cuales es recomendable que se centralicen con los ductos para calefacción, ventilación, etc. **GRAFICA No. 10 "A"**

En las canalizaciones horizontales no son recomendables los ramales muy largos, porque se pierde espacio y se desperdician los recursos económicos.

No deben fijarse las tuberías a las paredes de las chimeneas, ni deben efectuarse uniones de tubos dentro de los orificios que atraviezan las paredes o los techos.

Cuando las tuberías van empotradas en la pared deben tener un recubrimiento mínimo de 2.5 Cms. para evitar los cambios de color y el agrietamiento del reboque. Lo más recomendable es que se hagan canales en las paredes para concentrar las tuberías.

Estos canales deben de medir de 4 a 15 Cms. de profundidad y de 8 a 26 Cms. de ancho. **GRAFICA No. 10 "B"**



**GRAFICA No. 10 "A"**

Es recomendable evitar el contacto entre las paredes y tuberías, a través de un recubrimiento en las tuberías con asfalto.

En las tuberías es necesario que se deje en el último piso aireadores y purgadores de aire, estos dejan salir y entrar aire cuando hay una baja presión en la tubería y evitan que entre agua sucia como en el caso de un tubo flexible de ducha que muchas veces queda en la bañera.

Dentro de las instalaciones se deben de preveer grifos para las instalaciones de mangueras contra incendios.

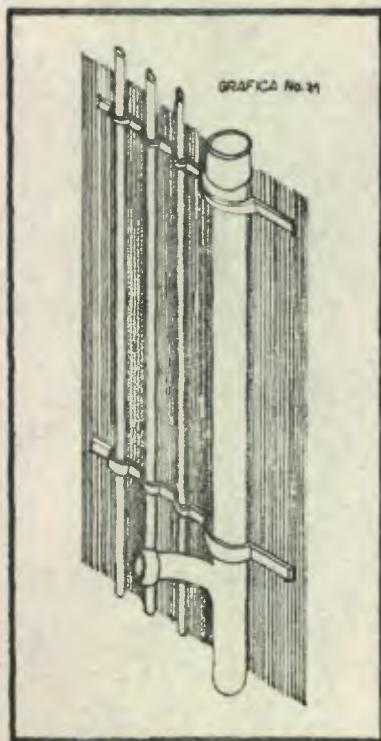
Los conductos de agua fría deben de protegerse contra el calor, apartándolos de las chimeneas, tuberías de agua caliente o calefacción.

En si cada canal, cada ducto que se instale para llevar tuberías deben ser previamente planificados, para facilitar la limpieza, el mantenimiento, facilidad constructiva y reducir los costos.

Actualmente existen muros con instalaciones para cocina, para servicios sanitarios, etc. estos representan grandes ventajas para planificar y construir en serie, por su facilidad constructiva y su rapidez en la colocación.

También existen los haces de tuberías que consiste en una red de tuberías que se encuentran sujetas a un bastidor metálico.

GRAFICA No. 11



ESQUEMA DE UN HAZ  
DE TUBERIAS

### FACTORES A CONSIDERARSE AL MOMENTO DE REALIZAR LA PLANIFICACION:

Al proyectarse un sistema debe tenerse en cuenta los siguientes factores:

1. Tipo y tamaño de la instalación
2. Características del servicio
3. El número de puntos de toma
4. Ampliaciones proyectadas
5. El tipo de población y la cantidad
6. Si hay instalaciones de agua caliente.

Si hubiese instalaciones de agua caliente se deben tomar en cuenta otros factores:

1. Si es un sistema con depósito acumulador o un sistema con calentador instantáneo.

2. Si es un sistema central o un sistema individual.

Las instalaciones de centrales son indicadas principalmente para instalaciones medianas y grandes, en viviendas, hoteles, etc. Es decir en edificaciones donde existen muchas tomas.

### VENTAJAS DE UN SISTEMA CENTRAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CALIENTE:

Hay siempre agua lista para el manejo.

Se elimina la utilización de los muchos aparatos, y el mantenimiento que se le debe dar.

### INCONVENIENTES:

El cálculo solo es posible a través de un contador.

Hay grandes pérdidas de calor en épocas de poca utilización (verano).

Para viviendas en su mayoría los depósitos van de 100 hasta 5,000 lts. por vivienda.

La red de distribución de agua caliente es casi siempre de distribución inferior y en forma de circuito, para que se esté renovando constantemente el agua cuando no se esta utilizando.

Los sistemas de calentamiento pueden ser a base de gas, carbón, aceite, etc. Y al igual que los sistemas de calefacción es necesario hacer un buen estudio de los costos de los combustibles, el equipo, el mantenimiento para determinar cual es el equipo más ventajoso para nuestro proyecto.

### PROBLEMAS QUE SE DAN POR CAUSAS DE UNA MALA PLANIFICACION:

-En lugares donde no se deberían de ver las tuberías pueden quedar expuestas, provocar una mala impresión desde el punto de vista arquitectónico.

-Ramales horizontales muy gruesos. Esto hará que las tuberías necesiten mucho espacio entre el cielo falso y la estructura del edificio.

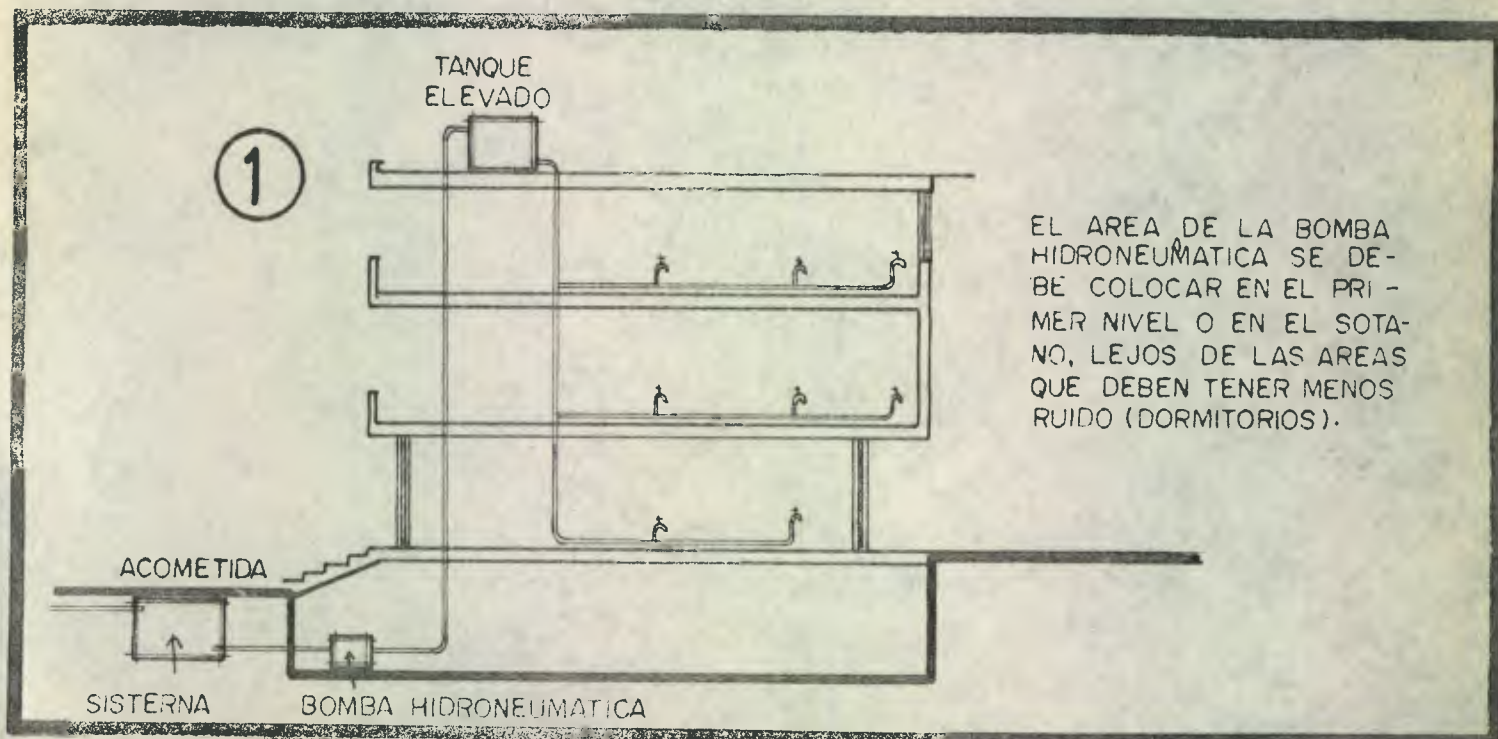
-Algunas veces no se planifica una tubería de carga y de succión, después se tienen que estar rompiendo paredes y pisos para introducirla.

-Algunas veces se tienen que sobredimensionar los equipos por la mala instalación de la tubería, lo cual es consecuencia de la mala planificación. \*10

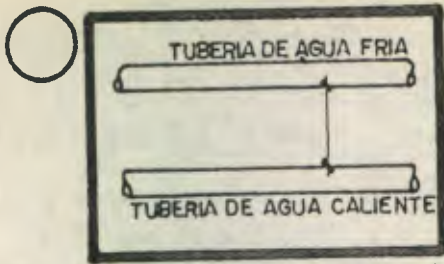
Para un edificio de viviendas con las características de nuestro estudio el servicio de agua se puede realizar perfectamente con una tubería de 2 pulgadas de diámetro como máximo.

NOTA:

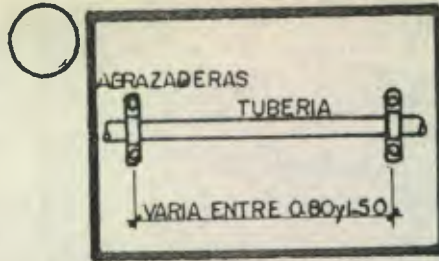
VER GRÁFICA DE RECOMENDACIONES EN LAS SIGUIENTES PAGINAS.



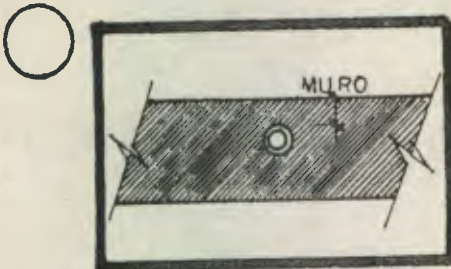




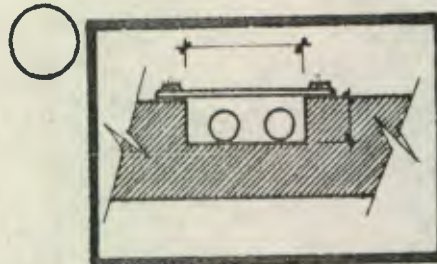
CUANDO VAN DOS TUBERIAS JUNTAS DEBE EXISTIR UNA SEPARACION DE POR LO MENOS 15 CMS. PARA EVITAR QUE INTERFIERAN LAS TEMPERATURAS DE AMBAS TUBERIAS.



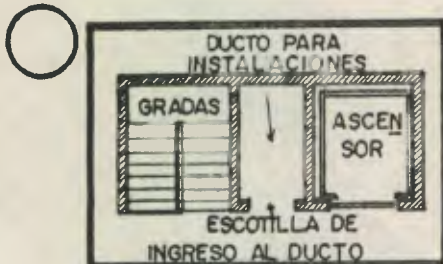
LA SEPARACION ENTRE ABRAZADERAS PARA SUJETAR LA TUBERIA ES DE 0.80 A 1.50 MTS. NO ES RECOMENDABLE QUE ESTAS SE FIJEN A LAS CHIMENEAS



SI LA TUBERIA SE ENCUENTRA EMPOTRADA EN EL MURO DEBE TENER UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 2.50 CMS. PARA EVITAR QUE EL REBOQUE SE AGRIETE O CAMBIE DE COLOR



PARA COLOCAR LAS TUBERIAS DE AGUA EN LOS MUROS SE PUEDEN HACER LOS BOQUETES Y CUBRIR LOS ESPACIOS CON TAPADERAS METALICAS, DE MADERA, ASBESTO, CEMENTO ETC.



ES RECOMENDABLE QUE EL DUCTO SE INSTALE EN UN MODULO RIGIDO DEL EDIFICIO POR LAS JUNTAS DE DILATAION Y LA CENTRALIZACION DENTRO DEL EDIFICIO



EL CIELO FALSO POR LO REGULAR ES EMPLEADO PARA ESCONDER LAS TUBERIAS LAS CUALES NO DEBEN ATRAVERZAR LAS VIGAS DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO DEPENDE DEL TAMAÑO DE LA TUBERIA PARA SOPORTAR EL CIELO FALSO DE EL ENTREPISO.

## CAPITULO: 1.2

### INSTALACIONES ELECTRICAS:

La instalación eléctrica de una edificación es aparentemente sencilla, pero la realización de ella es peligrosa, ya que por el desconocimiento de estas puede ocasionar incendios, cortos circuitos, o accidentes que cuestan vidas en el peor de los casos.

Para tener una mejor visión de los problemas, los locales se han clasificado en:

**LOCALES SECOS:** Son locales donde por regla general no se produce condensación de agua. Viviendas, oficinas, cocinas y baños de viviendas, etc.

**LOCALES HUMEDOS:** Son locales donde la humedad puede provocar deterioro en la instalación y al mismo tiempo peligro a los que lo utilizan. Ejemplo: Sótanos húmedos, cocinas grandes, lavanderías, baños grandes, carnicerías, cámaras frigoríficas, etc.

**LOCALES MOJADOS:** Son los que frecuentemente el suelo se moja o se lava para mantener limpio el local. Ejemplo: talleres húmedos, bodegas de vino o cerveza, naves para lavado de automóviles, etc.

**LOCALES CALIENTES:** Son los que la temperatura se mantiene mayor de 35° C. Ejemplo: fábricas de siderurgia, fábricas de gas, etc.

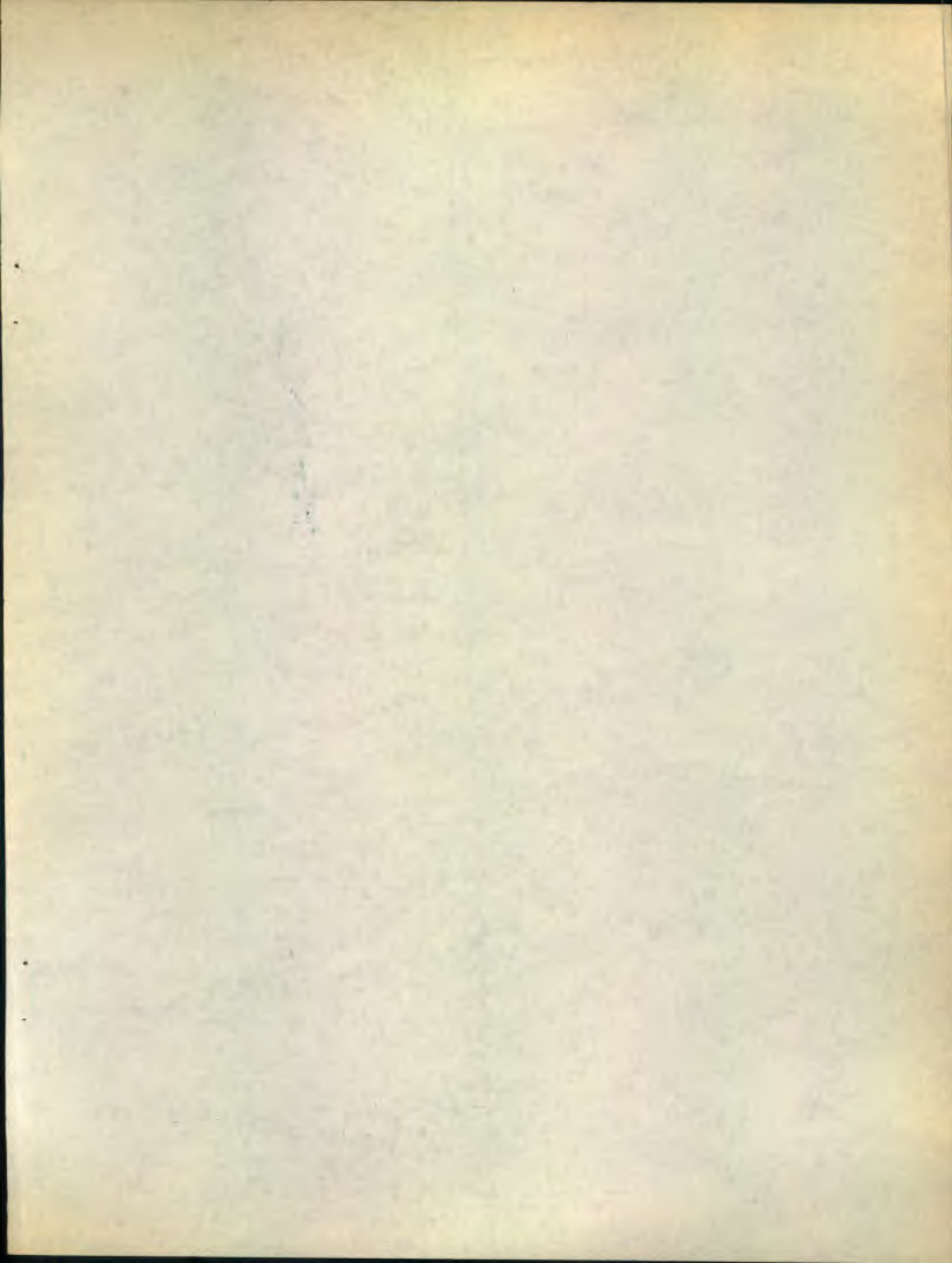
**LOCALES CON PELIGRO DE INCENDIO:** Son locales donde se mueve gran cantidad de materiales altamente combustible. Ejemplo: Aserraderos, fábricas de papel, algodón etc.

**LOCALES CON PELIGRO DE EXPLOSION:** Son locales que como su nombre lo indica pueden explotar ya sea por la acumulación de gases, pólvos, etc.

### INSTALACIONES BASICAS:

Existen reglamentaciones para la distribución de circuitos, los más utilizados son los circuitos separados, aparte unidades de luz y aparte los de fuerza, pero se ha comprobado técnicamente que es mejor colocar circuitos por local, si la instalación es muy compleja, o se pueden colocar varios locales a un solo circuito a modo de sectorizar la instalación. \*1





Para facilitar la instalación y como mecanismo de seguridad, los cables para la conducción de energía eléctrica se han clasificado: por colores para los diversos usos. A continuación los enunciaremos.

rojo.

negro  $\rightarrow$  positivo

azul  $\rightarrow$

blanco  $\rightarrow$  negativo

verde  $\rightarrow$  tierra física

**PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION:** (Tomacorriente e interruptores, etc.)

Por lo regular estos se fabrican de plástico por ser más resistentes a la corrosión, son de forma rectangular y se fabrican para poder colocarse dentro y fuera de reboque, dependiendo de la necesidad del proyecto. Estas cajas se aseguran al muro mediante tornillos.

Estos dispositivos son hechos para colocarse en el suelo o en la pared, pueden ser corrientes o estar protegidos contra el agua y el fuego.

Para habitaciones de niños también existen instalaciones con protección especial.

Para la industria, la agricultura, comercio, etc. También existen elementos especiales los cuales se piden según sea el caso.

**ELEMENTOS DE PROTECCION:**

Estos elementos tienen el objetivo de proteger las líneas, las máquinas y demás receptores conectados contra sobrecarga y cortos circuitos. Entre estos elementos figuran, los fusibles, los interruptores de protección de líneas y motores (Flip-ons), los interruptores automáticos, etc.

Se fabrican para corrientes nominales de 2 a 200 amperios. El tamaño del fusible se fija en base a la potencia consumida por los elementos a servir, no es recomendable proteger los circuitos de luz a un fusible de más de 10 amperios.

Los más empleados para viviendas son los interruptores de protección de viviendas que automáticamente se desconectan con una sobrecarga o un corto circuito.

Entre otros elementos para protección también tenemos la tierra física, que consiste en un cable a tierra para protección de la vida.

Este dispositivo se coloca en los tomacorrientes de tres piezas, en el tercer elemento se coloca el cable a tierra que es el que absorbe toda la corriente en caso de que una persona toque por descuido un cable con corriente.

**GRAFICA No. 1**

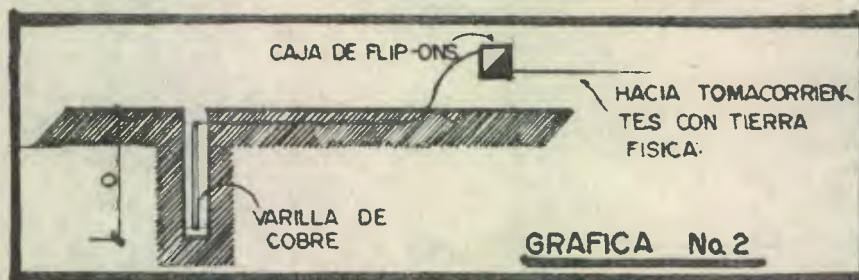


TOMACORRIENTES DE TRES ENTRADAS

- + POSITIVO
- | NEGATIVO
- | TIERRA FISICA

Para la fabricación de la tierra física existen muchas formas, pero las más comunes y sencillas son dos:

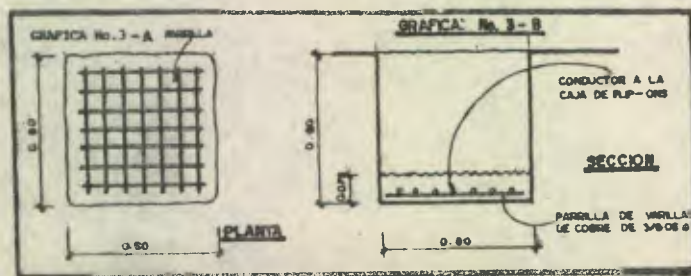
1. Colocar una varilla de cobre de  $5/8$  de  $\varnothing$  de 2.5 Mts. de largo como mínimo y recomendable 3 Mts. Esta varilla debe de ir enterrada y de esta se saca un cable que va a la caja de distribución.



**ESQUEMA DE TIERRA FISICA**

2. Y la segunda tierra física es hecha a través de una pila química de 0.8 Mts. de profundidad por 0.8 Mts. de ancho por 0.8 Mts. de largo, esta es hecha en el suelo, en este hoyo se coloca una parrilla de varillas de cobre de  $3/8$   $\varnothing$ , después se rellena parte del hoyo con una mezcla de sal, piedrin, arena de rio, y carbon mineral. Esta tiene en espesor de aproximadamente 7.5 Cms.

**GRAFICA No. 3**



**ESQUEMA DE PILA QUIMICA**

### TABLEROS PARA CONTADORES Y DISTRIBUIDORES:

Los contadores son elementos empleados para la medición de corriente que se consume, puede que esté empotrado o sobre el reboque, la mejor opción es la primera, para lo cual se coloca una caja especialmente hecha para colocar el contador, este se debe de instalar en un lugar inmediato a la calle para que la persona que hace las lecturas de cobro pueda hacerlas fácilmente. Y que al mismo tiempo este protegido de las piedras, pelotazos, etc.

En las viviendas se emplea un contador monofásico y para las industria y fábricas se colocan contadores trifásico.

En cuanto al tablero de distribución si es para una edificación pequeña no presenta gran dificultad para la colocación por su tamaño pero si la edificación es muy grande puede llegar a ocupar un gran área por lo que antes de hacer o planificar una construcción se debe de consultar con un técnico en la materia, para que oriente en cuanto al tipo y tamaño de la instalación.

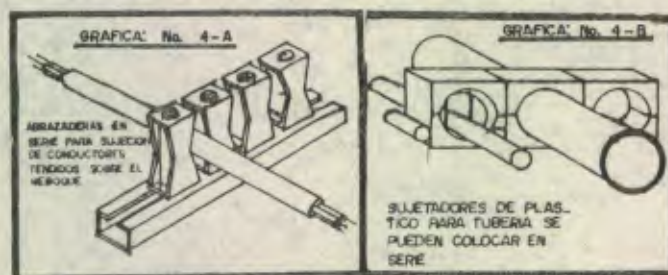
La profundidad requerida para la colocación de las cajas de distribución es de 24 Cms. como máximo. Cuando los tableros de distribución son muy grandes traen empotrados de una vez la caja del contador.

### MONTAJE DE LOS CONDUCTORES:

Esta se puede realizar expuesto, entre el reboque, o entre el hormigón armado.

Cuando el montaje se realiza expuesto se deben de colocar abrazaderas para sujetar los cables o tubos.

### GRAFICA No. 4

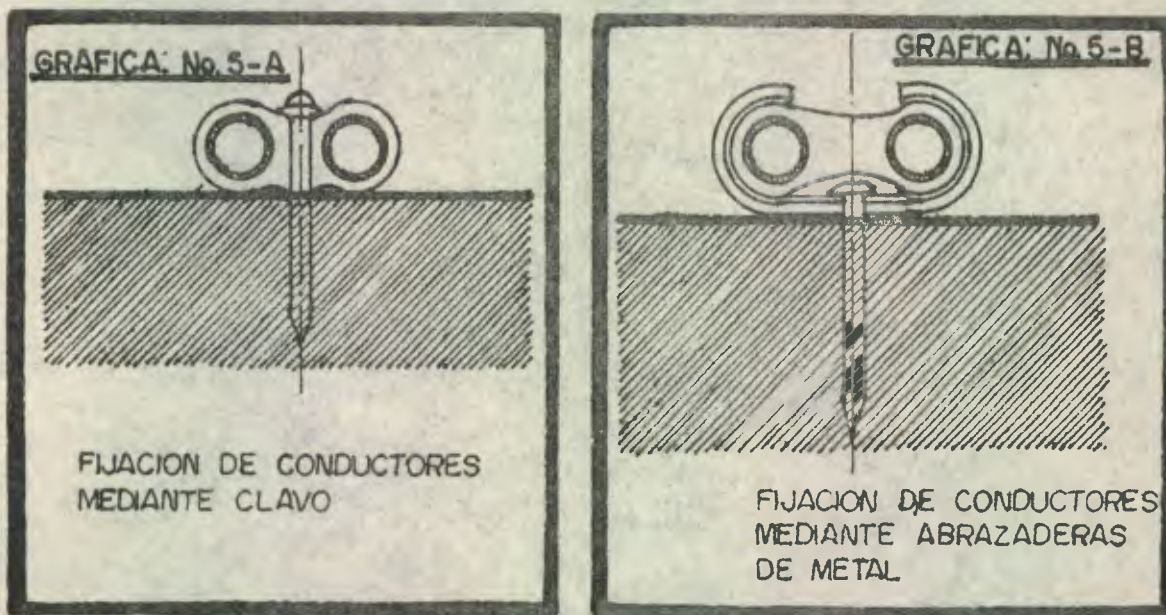


### ESQUEMA DE SUJETADORES PARA LOS CONDUCTORES

### EXPUESTOS.

Si el cable se pone expuesto debe ser especial de forro (blindado) y las abrazaderas para sujeción deben ser de plástico o de algún material inoxidable.

Para la colocación sobre del reboque se emplea alambre paralelo preferentemente y se sujeta con unos clavos especiales con abrazaderas.



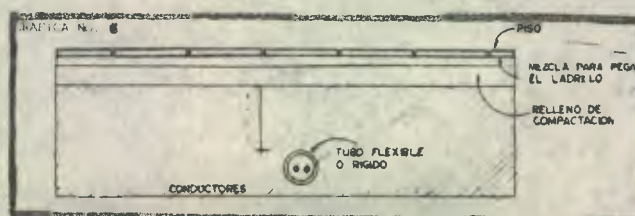
GRAFICA No. 5

Para la colocación entre el hormigón armado se emplean tuberías flexibles de poliducto o de cualquier otro material, el objeto de colocar el alambre dentro del tubo es poder reemplazarlo en caso de que se arruine. Este tipo de instalaciones no es muy recomendable colocarla en la estructura portante del edificio, pero si se puede realizar si no es muy grande el diámetro de la tubería.

Para poder realizar este tipo de instalaciones es necesario planificarla previamente, porque cualquier instalación que faltase solo se podría colocar expuesta.

El montaje de los conductores también se puede realizar en el suelo al igual que en el hormigón.

GRAFICA No. 6



Lo más recomendable es que la instalación se realice entre tuberías, que podrían ser flexibles o rígidas.

Los conductores de corriente baja y los de corriente alta deben tenderse por separado por aspectos de seguridad en las reparaciones.

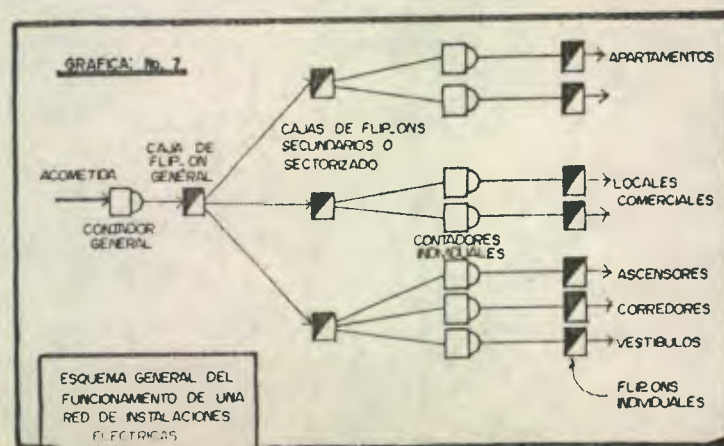
Sea cual fuere la forma de montar los conductores, es necesario realizar una previa planificación de la instalación eléctrica ya sea por escoger los puntos más recomendables para colocar un tomacorriente, un interruptor, una lámpara, etc. O porque el sistema constructivo lo requiere, como en el caso de los prefabricados, que las tuberías ya deben estar colocadas al momento de instalar las piezas.

#### FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO:

La instalación eléctrica en si funciona exactamente igual a una instalación de agua, solo que en uno fluye agua y en el otro electricidad.

El sistema comienza en la acometida, de ésta pasa por un contador general, después se dirige a la caja de flip-ons, que es donde se puede cortar la corriente de todo el edificio, si éste es muy grande inmediatamente de pasar por el flip-ons central, se pasa por una serie de flip-ons secundarios en los que se sectoriza la energía eléctrica, por niveles, por áreas de afinidad común (corredores, ascensores, bombas de elevación, locales comerciales, apartamentos, etc.), según la mejor conveniencia por diseño.

Después de pasar por los flip-ons secundarios, se pasa a los contadores individuales, de cada apartamento, después está el flip-ons de corte de cada apartamento. Los contadores pueden centralizarse en un área, para facilitar la lectura de consumo de la energía eléctrica. Las palancas de flip-ons, se pueden colocar en cada apartamento.





Si en el sistema se tiene planta de energía eléctrica, funciona como un sistema by-pas, la cual se explicará en el capítulo de plantas de emergencia.

### CONCLUSIONES:

Una instalación de energía eléctrica funciona de la siguiente forma:

Pasa por la acometida para llegar al contador, de ésta a la caja de flip-ons, para distribuirla en el resto de la edificación. El cálculo eléctrico es complejo y peligroso, porque una inadecuada instalación puede provocar accidentes, incendios, personas electrocutadas, etc.

-Para la realización de éstas instalaciones, se debe planificar previamente la instalación porque esto puede disminuir considerablemente la impresión general del edificio, si no se dejan totalmente previstas las conexiones.

La planificación de la instalación la debe realizar un técnico especializado en este campo para lograr el máximo de economía en los cables de conducciones y que al mismo tiempo sea segura para evitar problemas futuros.

### RECOMENDACIONES:

Aunque el costo de la planificación eleve el costo del edificio es más recomendable y seguro que realice el cálculo eléctrico un especialista.

- Que la instalación eléctrica se zonifique, por niveles o por áreas afines.

- Que la planta de energía eléctrica solo se instale para dar servicio a áreas comunes.

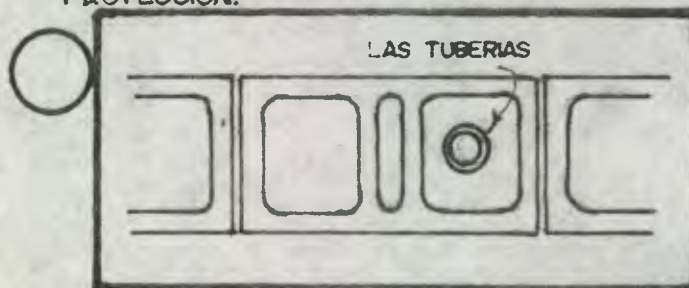


**RECOMENDACIONES:**

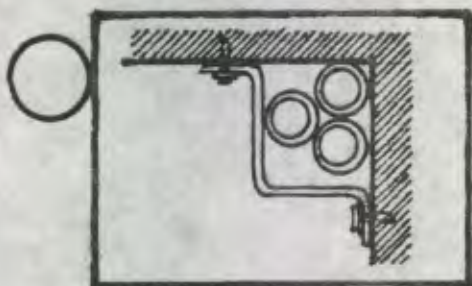
ES NECESARIO QUE TODO CONDUCTOR SE INSTALE DENTRO DE UNA TUBERIA PARA PROTECCION:



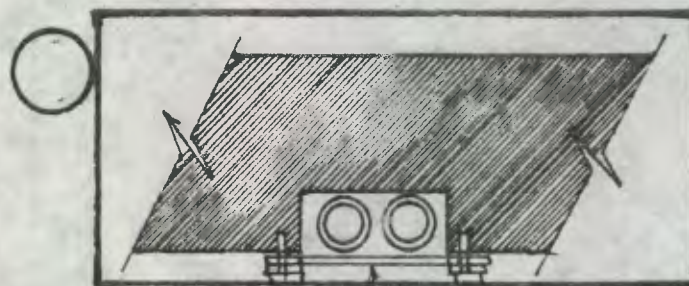
LAS TUBERIAS SE PUEDEN COLOCAR EXPUES Y BIEN PINTADAS Y CON UNAS ELEGANTES ABRAZADERAS PUEDEN SER ELEMENTOS DE ADORNO



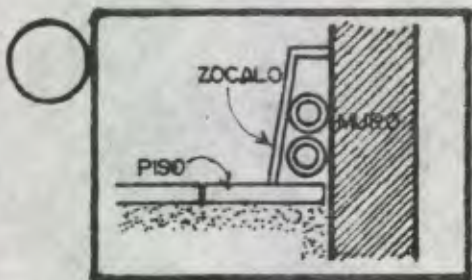
LAS TUBERIAS PUEDEN IR EN LA MAMPOSTERIA DE LA CONSTRUCCION.



LAS TUBERIAS SE PUEDEN COLOCAR EN UNAS ESQUINERAS DECORATIVAS DE MADERA, METAL FUNDIDAS EN HORMIGON, ETC.

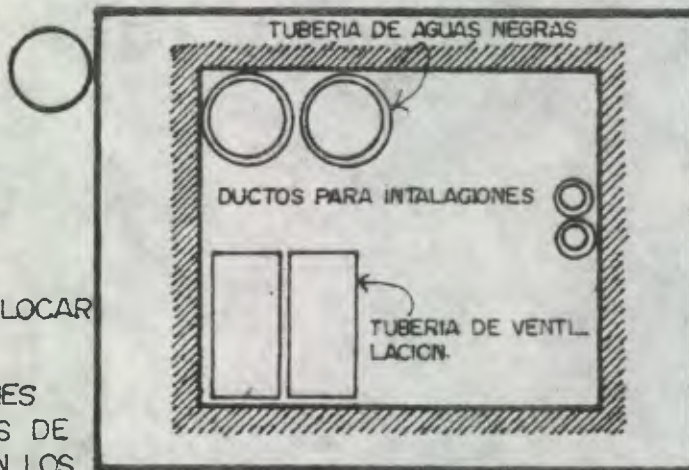


TAPADERA DE METAL, MADERA, TABLA YESO ETC.



LAS TUBERIAS SE PUEDEN COLOCAR EN EL ZOCALO

ESTAS SON ALGUNAS SOLUCIONES PARA INSTALAR LAS TUBERIAS DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN LOS EDIFICIOS, EN ALGUNOS CASOS SE PUEDEN INTRODUCIR EN EL CIELO FALSO O EN EL PISO DE DOBLE FONDO SEGUN LAS NECESIDADES DEL PROYECTO.



SE PUEDEN REALIZAR DUCTOS PARA OTRAS INSTALACIONES Y COLOCAR LAS TUBERIAS DE INSTALACIONES ELECTRICAS

**CAPITULO: I.3****COMBUSTIBLES:**

Para almacenar combustibles tenemos que partir del hecho que los combustibles pueden ser solidos, liquidos y gaseosos.

Las instalaciones mas caras son las de combustible gaseoso, pero son las que representan las mayores ventajas, como lo son:

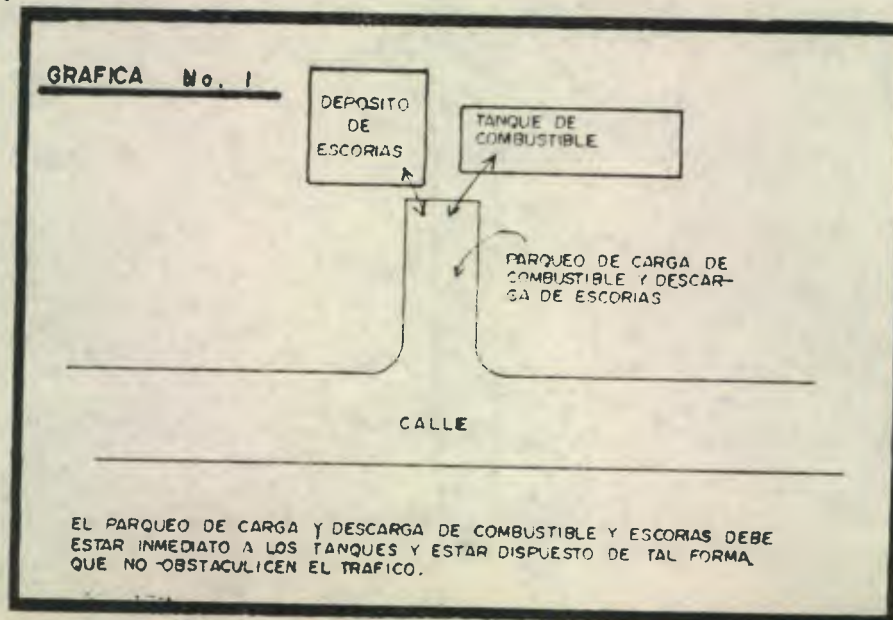
- Necesitan menos espacio para almacenaje de combustible
- Las instalaciones se les debe dar menos mantenimiento
- El combustible rinde más ya que todo el suministro es automático
- No se sacan escorias o desperdicios
- Provocan menos contaminación.

Pero antes de decidir cual es el tipo de combustible que se utilizará se debe estudiar cuidadosamente el equipo a utilizar las especificaciones que dan los fabricantes. Por otro lado se debe de evaluar la disponibilidad de los tipos de combustibles que hay en el medio, porque en algunos casos no es factible conseguir algunos tipos de combustible lo que provocaría cambios posteriores.

Las áreas para almacenar combustible deben de llenar ciertos requerimientos que a continuación describiremos:

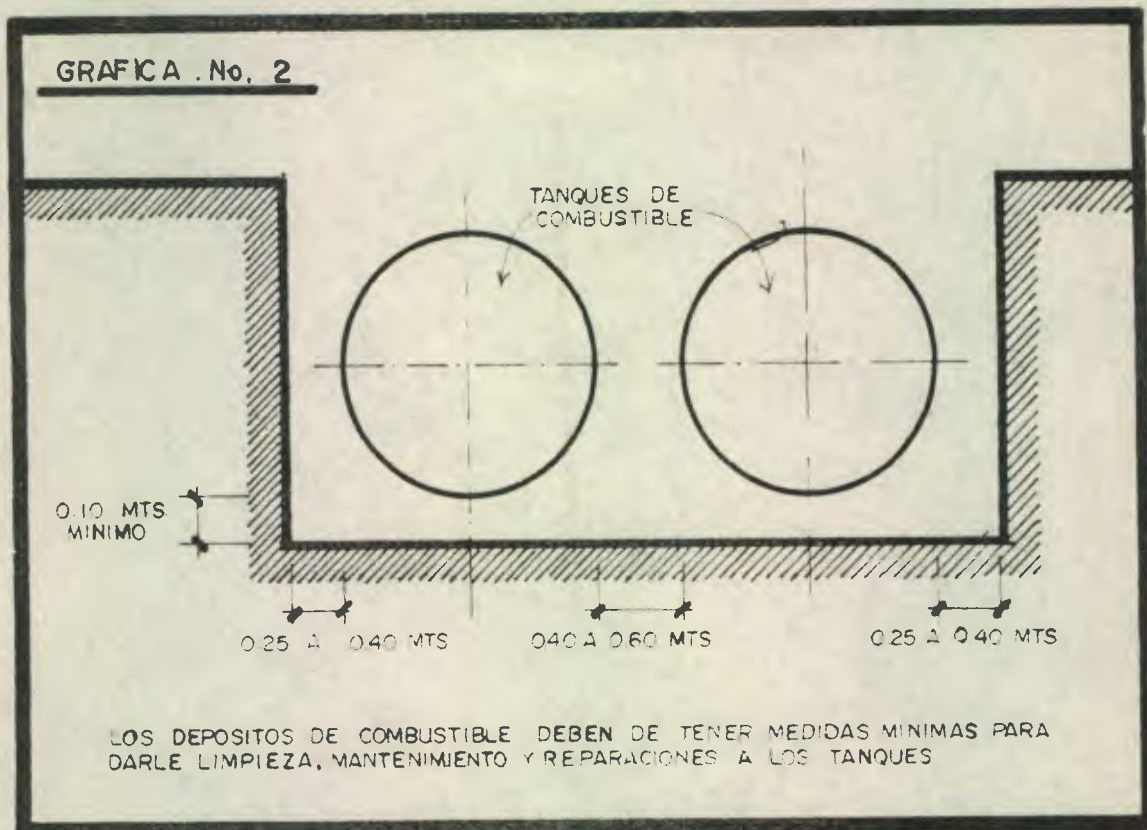
**REQUERIMIENTOS EN LAS AREAS PARA ALMACENAR COMBUSTIBLE:**

1. Las áreas de almacenamiento de combustible deben de poder servirse desde la calle o lo más próximo posible a esta, y se debe de proveer el intervalo entre una y otra entrega de combustible.
2. El parqueo del vehículo que proveerá el combustible deberá dimensionarse de acuerdo al tamaño del mismo para que no obstaculice el tráfico.



El taño de los tanques, deben de dimensionar en base al tamaño del edificio, de la disponibilidad del mismo y del costo. además pueden ser subterráneos, al aire o dentro del edificio.

Deben de tener por lo menos de 25 a 40 Cms. de separación entre el tanque y las paredes que están alrededor del cilindro, y entre un tanque y otro debe tener una separación mínima entre 40 y 60 Cms. y del suelo distarán a 10 Cms., el material del pavimento y las paredes deben ser impermeables al combustible.



El tanque puede tener cualquier forma a modo de adaptarse al local donde se colocará o al espacio.

Cuando son combustibles líquidos debe de haber desagües pero no deben desaguar directamente a la red de drenajes.

Para determinar que tipo de combustible es el más adecuado es necesario analizar el equipo, la disponibilidad de combustible, el mantenimiento, el costo de la instalación, el espacio del cual se dispone para almacenar, la cantidad de contaminación y el costo del combustible.

En síntesis el mantenimiento de los combustibles gaseosos es menor pero su instalación es mucho mayor.

Para el máximo de rendimiento de combustible es necesario que las calderas tengan bien graduados el consumo de combustible y aire.

**CONCLUSIONES:**

Para disponer que tipo de combustible es más adecuado es necesario evaluar con anterioridad el tipo de equipo a utilizar, la disponibilidad de los diversos tipos de combustibles, además se debe de analizar el área donde se depositará el combustible, como se servirá el combustible hasta los depósitos y como se conducirá hasta los puntos de utilización.

**RECOMENDACIONES:**

Realizar una evaluación periódica del equipo que se utiliza, para mantenerlo en optimas condiciones, con lo cual se logrará la mayor economía en cuanto al consumo de combustibles.

# *CAPITULO II*

## *INSTALACIONES DE APOYO*

**1 VAPOR**

**2 TRATAMIENTOS DE AGUA**

**3 PLANTAS DE EMERGENCIAS**

## CAPITULO: II

### INSTALACIONES DE APOYO:

Este tipo de instalaciones no por ser de apoyo tienen menor importancia que las instalaciones básicas, lo que si es cierto es que no todas las edificaciones llevan este tipo de instalaciones.

Estas por lo regular tienen una mayor utilización en edificios como Hoteles, Hospitales, ya que las diferentes áreas que poseen estas edificaciones son más especializadas y complejas.

También son utilizadas en edificios para viviendas pero son casos especiales.

Estas instalaciones las hemos dividido en:

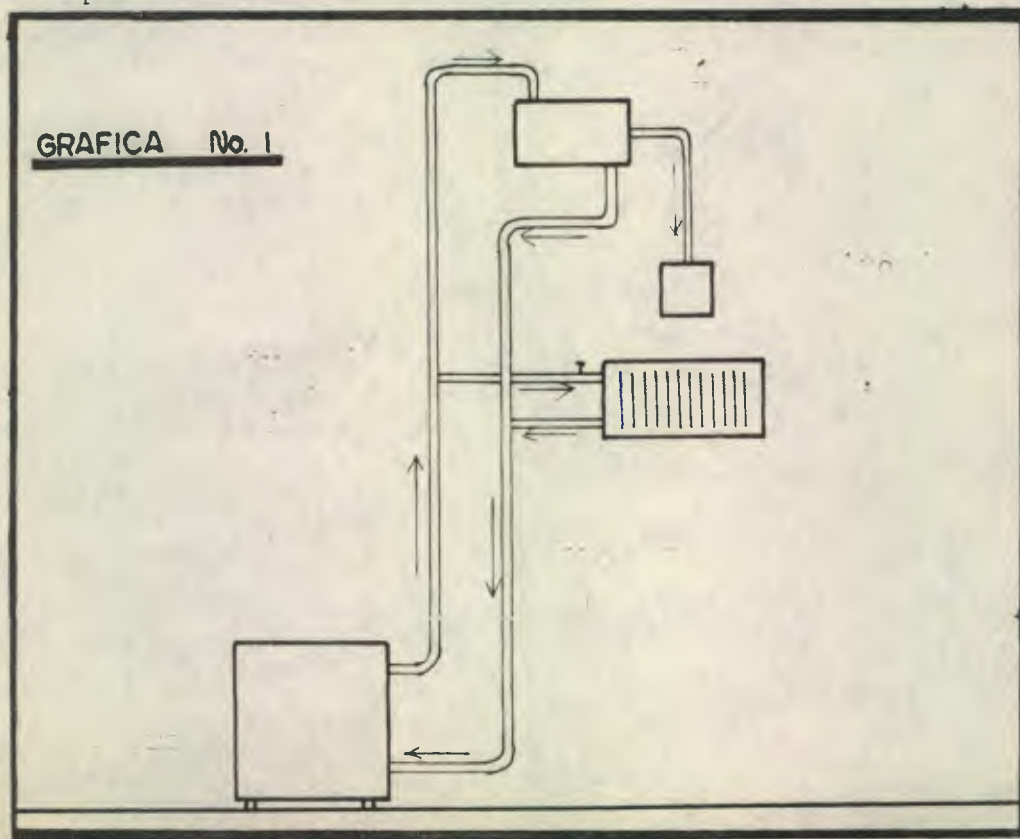
- II.1. Instalaciones para vapor
2. Tratamiento de aguas
3. Instalaciones de plantas de emergencia.

### TEMA: II.1

#### INSTALACIONES DE VAPOR:

El objetivo de una instalación de estas es producir vapor en una caldera, para serlo conducido por medio de tuberías hasta las áreas donde será utilizado el medio. (vapor).

Cuando el vapor se enfría se condensa y debe ser devuelto a la caldera para ser nuevamente calentada.



Las instalaciones de vapor prácticamente tienen dos utilidades

1. Aprovechamiento del calor
2. Aprovechamiento de la presión.

En la primera se logra calentar agua, los ambientes, la esterilización, cocinar, etc.

Y en la segunda se mueven máquinas.

Una instalación de vapor esta conformada por los siguientes elementos:

- 1.- Calderas
- 2.- Tanques de precalentado de agua
- 3.- Tanques de combustible
- 4.- Tanques de combustible de emergencia
- 5.- Tuberías de salida
- 6.- Elementos donde se utiliza el medio
- 7.- Tuberías de retorno
- 8.- Chimeneas
- 9.- Tuberías de entrada de agua fría

**1. CALDERAS:** Es la parte más importante de la instalación ya que es donde se produce el medio (vapor).

El área donde se encuentra la sala de calderas debe estar sobre el suelo, por lo pesado del equipo.

Las puertas deben ser lo suficientemente grandes como para poder sacar la caldera sin desarmarla.

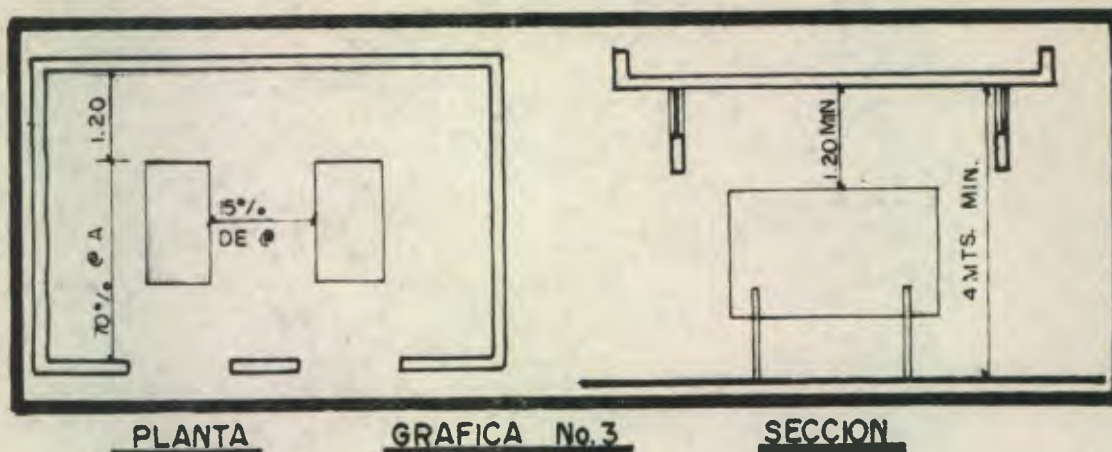
Y la dimensión de la caldera dependerá de la cantidad de vapor que produce, entre más grande sea el edificio más grande deberá ser la instalación.

El área deberá ser un espacio sumamente habierto y aislada del resto de edificios para evitar problemas en caso de una explosión.

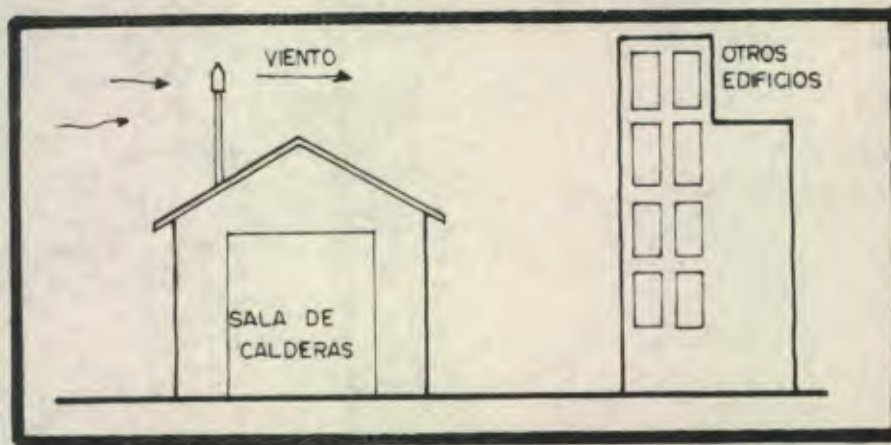
La altura de piso a cielo dependerá del tamaño de la caldera, pero como mínimo será de 4 Mts. de alto y cuando sea muy grande deberá tener por lo menos 1.20 Mts. encima de la parte más alta de la caldera.

En cuanto al largo del cuarto de máquinas este debe tener al frente un 70% más del largo de la caldera y en la parte posterior este se puede reducir la dimensión a 1.20 Mts. más del largo de la caldera el espacio libre entre cada caldera deberá ser el 115% del largo de la caldera mayor. \*1



PLANTAGRAFICA No.3SECCION

Por otra parte la sala de calderas debe estar ubicada donde el humo no afecte el edificio o que no perturbe las vecindades.

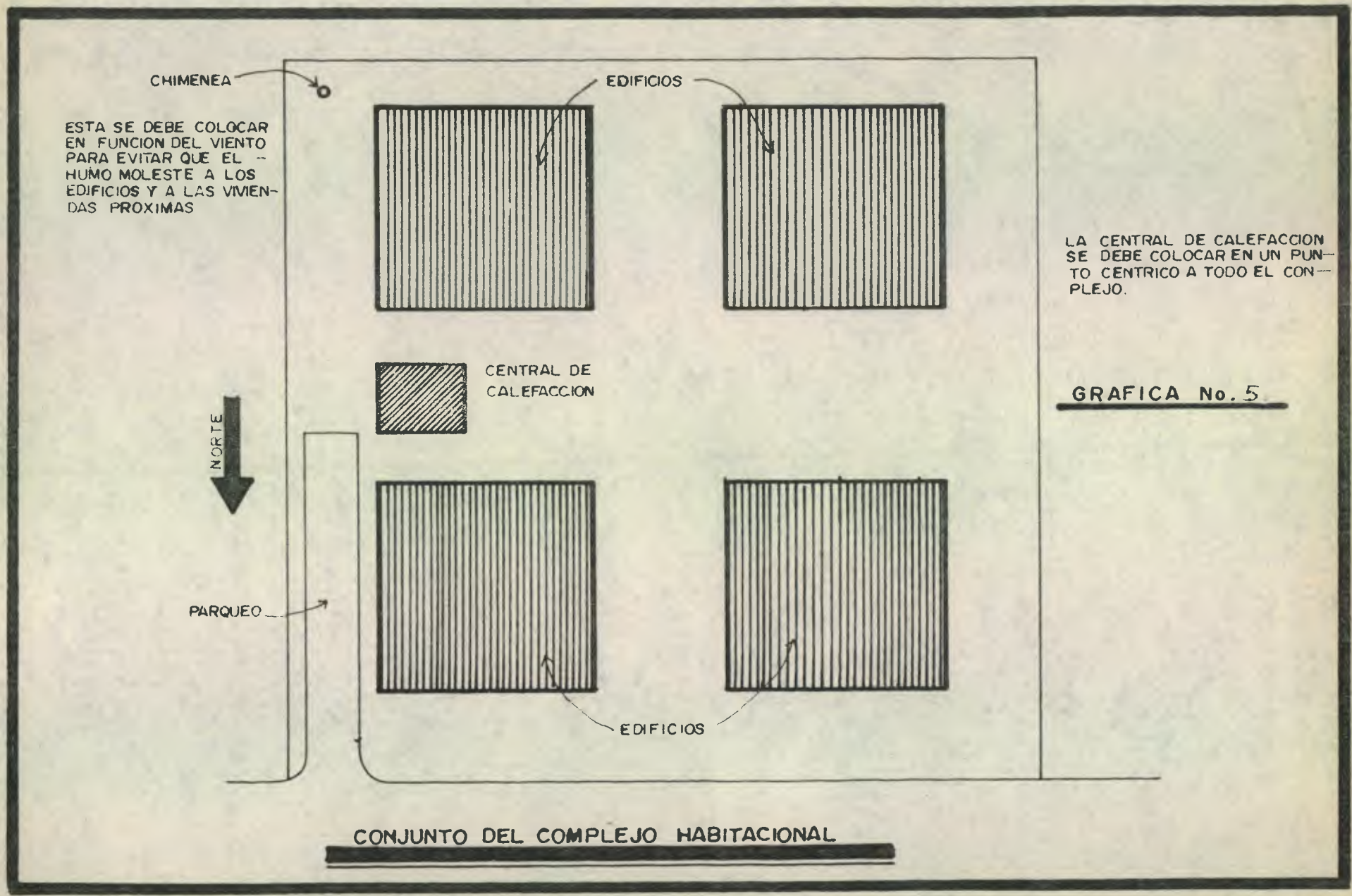
GRAFICA No. 4

Las calderas pueden ser de acero o de fundición, las de fundición pueden servir áreas hasta de 1700 Mts.<sup>2</sup> mientras que las de acero pueden servir áreas desde 60 Mts. hasta áreas de mayores potencias.

Estas pueden ser horizontales o verticales. La utilización de cualquiera de estas dos dependerá del área de que se disponga para su emplazamiento.

#### LUGAR DE EMPLAZAMIENTO:

La caldera debe estar en el centro del conjunto, y accesible para su servicio, mantenimiento, evacuación de escorias, y que al sacar el humo, no afecte las vecindades.



CHIMENEA

ESTA SE DEBE COLOCAR EN FUNCION DEL VIENTO PARA EVITAR QUE EL HUMO MOLESTE A LOS EDIFICIOS Y A LAS VIVIENDAS PROXIMAS

EDIFICIOS

LA CENTRAL DE CALEFACCION SE DEBE COLOCAR EN UN PUNTO CENTRICO A TODO EL CON-  
PLEJO.

CENTRAL DE CALEFACCION

GRAFICA No. 5

NORTE  
↓

PARQUEO

EDIFICIOS

CONJUNTO DEL COMPLEJO HABITACIONAL

Las paredes y techos deben de ser de material incombustibles con revestimientos impermeables a los gases, y la iluminación puede ser natural o artificial. Sus puertas deben abrirse hacia afuera.

Se debe colocar un tomacorriente cercano.

Y se debe colocar una capa de insonorización en el piso para evitar que el ruido se transmita al resto del edificio.

Cuando es muy grande la instalación se debe proveer un pequeño ambiente para el encargado, en esta área habrá espacio para un banco de trabajo de pequeñas reparaciones, un área para armarios y si la instalación es muy grande se puede dejar un área para ducha.

Abajo de la caldera es recomendable dejar un espacio como sótano para las tuberías.

Para poder decidir cual es el tipo de caldera más adecuada, es necesario consultar al experto para que determine el tamaño, el peso, como son las reparaciones a que está sujeta, también es necesario ver si el proyecto en el que se tiene que colocar está sujeto a ampliaciones, (porque hay calderas que no se pueden ampliar). Y el tipo de combustible que utilizan. Una caldera no debe de funcionar más de dos horas diarias por lo que la instalación se debe diseñar en base a las horas de funcionamiento diario.

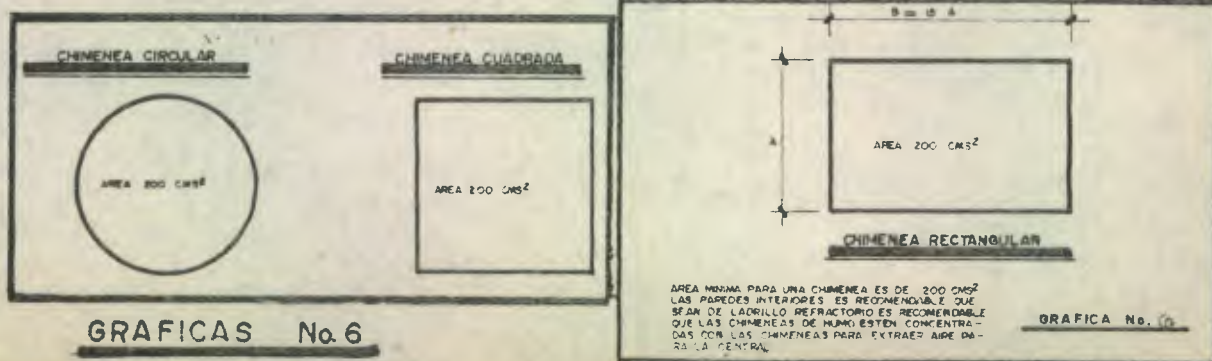
Al planificar es necesario observar las indicaciones que se dan por los fabricantes a las salas de calderas, para que al momento de construir no se cometan errores.

#### CHIMENEAS Y ENTRADAS DE AIRE:

Para que arda el combustible es necesario una entrada de oxígeno. Este no se debe tomar de la parte interna del edificio.

Las entradas de aire deben de estar arriba de los techos del edificio y tener un largo máximo de 10 a 12 Mts. y ésta se puede mejorar si se coloca un ventilador o extractor de aire.

Las entradas de aire pueden estar concentradas con las chimeneas de humo, y éstas deben de medir por lo menos 200 Cms. de sección, ésta puede ser cuadrada, circular o rectangular.



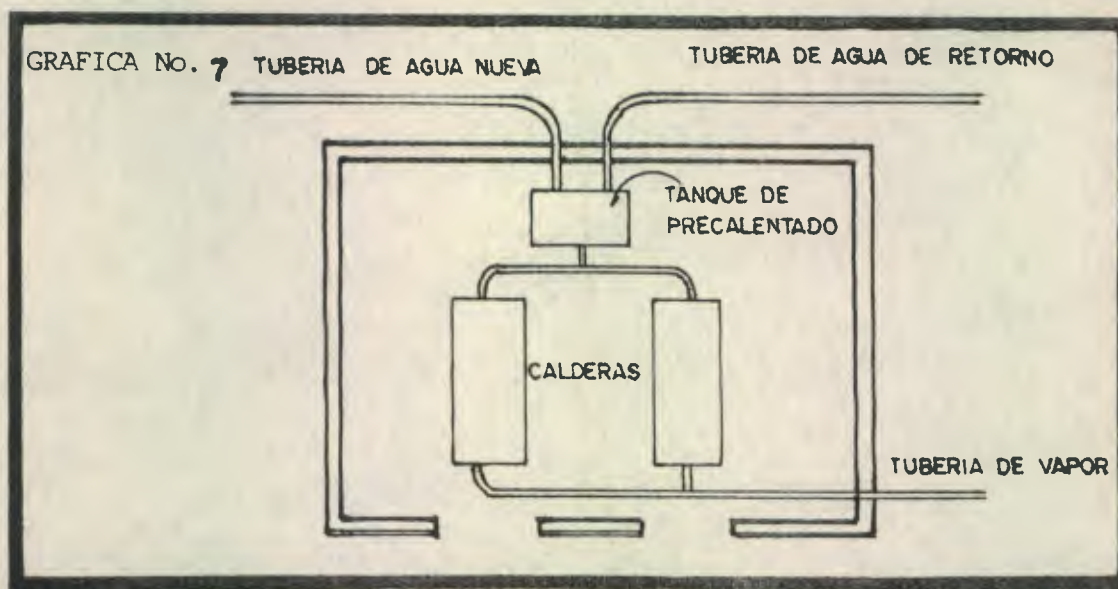
En éstas instalaciones es necesario tomar muy en cuenta la salida de los humos y gases porque hay que evitar molestias a los vecinos.

#### TANQUE DE PRECALENTADO DE AGUA:

Estos tanques tienen por objeto calentar el agua para que al momento de entrar el agua a la caldera, el cambio brusco de temperatura no afecte la caldera.

En este tanque se mezcla el vapor condensado con el agua nueva, la mezcla de éstas hace que el agua fría se entibie.

#### GRAFICA No. 7



#### TUBERIAS PARA CONDUCCION:

Estas tuberías las debemos de clasificar en tuberías de salida, retorno, tuberías de agua nueva.

Por lo regular éstas tuberías van con algun aislante, que tiene por objeto:

- 1). Mantener la temperatura de la instalación
- 2). Y proteger la instalación de las personas y a la inversa.

Para conducir estas tuberías hay que construir ductos en el suelo, entre el cielo falso y el techo o entrepiso.

El diámetro apróximado de éstas tuberías es de 3" con todo y su aislante.

Para diferenciarse estas tuberías se pintan de diversos colores:

Rojo= tuberías de agua caliente o retorno

Naranja= tuberías de vapor

Blanco= tuberías de agua nueva.

Para conducir las tuberías verticalmente es aconsejable colocar ductos verticales en los que se pueda conducir con el resto de instalaciones. Y se les pueda dar mantenimiento.

#### CONCLUSIONES:

La realización de una buena instalación de vapor solo es posible a través de un acertado accesoramiento de un técnico en este campo.

No es muy recomendable colocar la caldera dentro del edificio, por los peligros que existen de explosión, pero en ultimo caso es posible por falta de espacio, pero es necesario dejar el área abierta para evitar que en caso de explosión se dañe la estructura del edificio.

Para que la instalación sea más económica en su funcionamiento es necesario aislarla, aunque el gasto de instalación sea mayor. Además se protege a las personas.

La instalación de vapor es la que tiene los más bajos costos de instalación, mantenimiento y funcionamiento, comparado con la energía eléctrica, el agua, etc.

**TEMA II 2****TRATAMIENTO DE AGUA:**

Cuando se habla de tratamiento de agua se habla especialmente de lo que es la calidad del agua.

La calidad del agua es importantísima, debido a que de esta depende básicamente la duración del equipo y las instalaciones por donde circula el agua.

Cuando el agua no está bien tratada se arruinan las tuberías, el equipo para lavandería, las calderas, los sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire.

**OBJETIVO DEL TRATAMIENTO DE AGUA:**

El tratamiento de agua tiene por objeto reducir los elementos disueltos en el agua, que causan incrustaciones en el equipo, corrosión, consumo excesivo de jabón, deterioran en gran escala las fibras de la ropa etc.

Los elementos que dan origen a la necesidad de tratar el agua, son: La excesiva concentración, de dióxido de Carbono, el Oxígeno, el Hierro, el Manganeso y la sílice.

Uno de los principales problemas por la concentración de estos elementos es la dureza.

Existen pruebas para determinar la dureza del agua, como por ejemplo, esta la del jabón, ya que en el agua dura no se disuelve el jabón por completo.

**REDUCCION DE LA DUREZA:**

Existen dos tipos de dureza:

- 1). DUREZA TEMPORAL: que se corrige ebullendo agua
- 2). DUREZA PERMANENTE: Esta solo es posible corregirla a través de la aplicación de sustancias químicas como lo son la combinación de cal y sodas o a través de la aplicación de zeolitas.

La forma más efectiva de remover la dureza es a través del sistema zeolico. En este proceso interviene el sodio y el aluminio, estos elementos se pueden volver a regenerar.

**CONSUMO DE AGUA:** Este es un factor muy importante porque de este dependerá básicamente la velocidad con la que se deba tratar el agua y por consiguiente el tamaño de los depósitos para realizar la transformación.

Para poder suavizar el agua se utilizan dos tipos de filtros:

1. Por Gravedad
2. Por presión

El segundo es más recomendable para grandes instalaciones pero ambos sistemas se fabrican de la misma forma solo que un sistema está sometido a presión y el otro no.

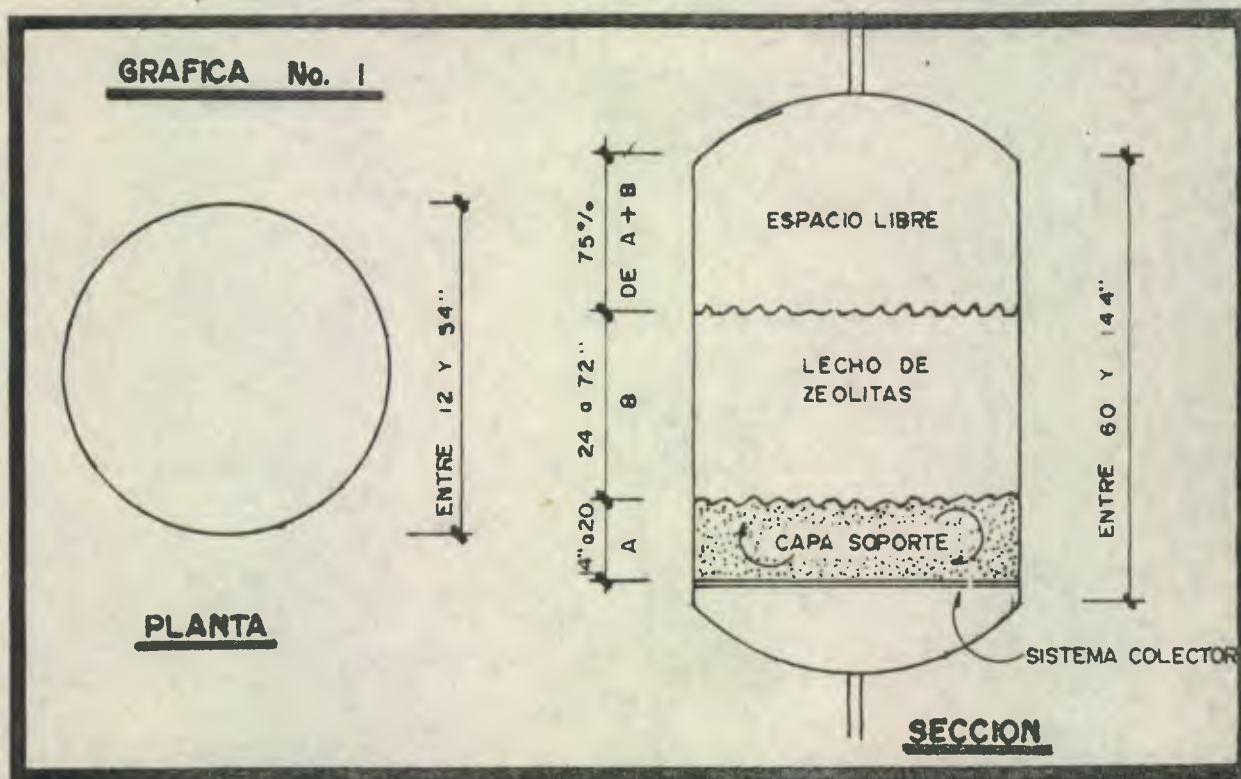
Para la fabricación de este sistema por lo regular se utilizan dos tanques que oscilan entre 12 y 54" de diámetro y una longitud entre 60 y 144". Este tipo de depósito cuenta con las siguientes partes:

- a) Sistema colector; que es el fondo del depósito, que se encuentra perforado para dar paso unicamente al agua tratada (agua blanda).
- b) Capa Soporte, que es una capa de piedrin de diferentes tamaños, que oscilan entre 1/8 a 1" de diámetro.

Esta capa oscila entre 14 y 20".

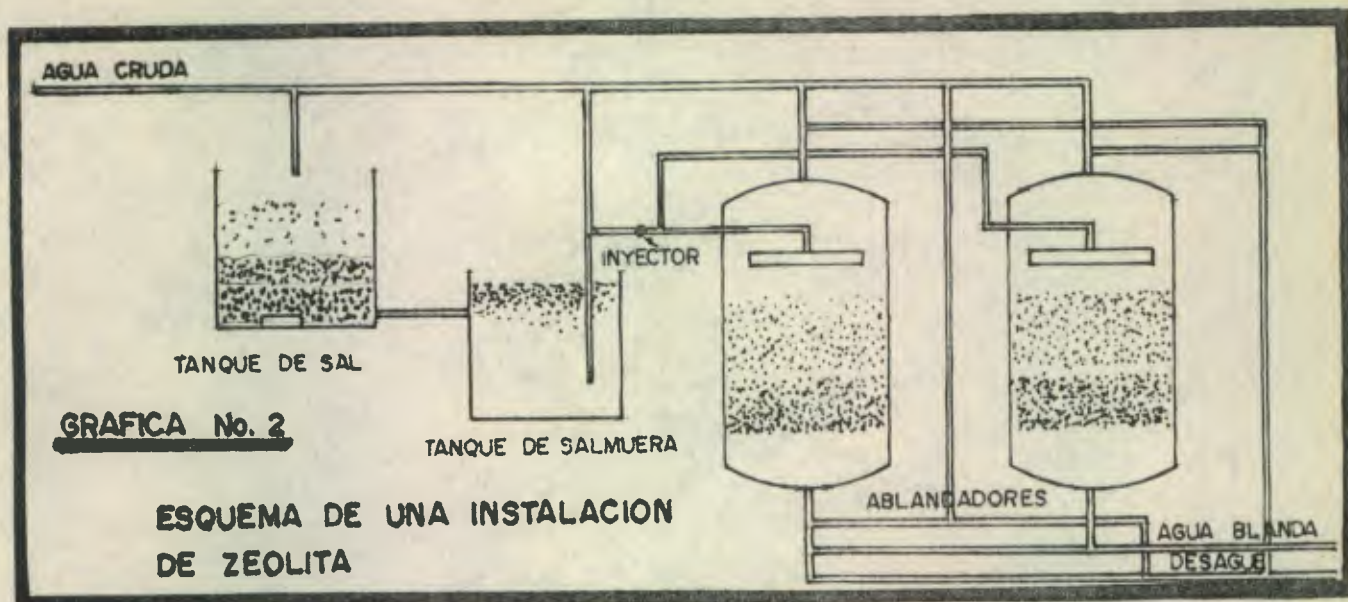
- d) Espacio libre. que es el 75% del espesor de las diferentes capas juntas.

c) LECHO DE ZEOLITAS



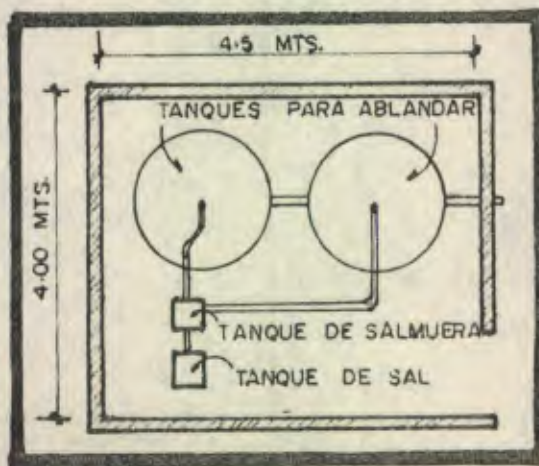
- e) Encima del lecho de zeolitas se coloca el distribuidor regenerador que es una tubería con agujeros para aplicar la solución de regeneración.

Este sistema se controla a través de dos valvulas una es para el agua bruta y la otra es para el agua blanda.



**CONCLUSIONES:**

En síntesis se puede decir que el área para emplazar el equipo de tratamiento de agua se colocaran 2 depósitos que oscilan entre 12 y 54" (1.37 Mts. de  $\varnothing$  como máximo por cada depósito). También debe existir un tanque para colocar la salmuera para la regeneración de las partículas zeolicas, esta debe medir como máximo 0.80 Mts. x 0.80 Mts. y por ultimo tambien debe haber área para colocar la sal para hacer el agua en salmuera. El área necesaria para dejar este equipo es de aproximadamente 4x4.5 Mts. con una altura mínima de piso a cielo de 2.5 Mts. y si son tanques muy grandes. a la altura se le deberá colocar un 30% mas de la altura del depósito.



**GRAFICA No. 3**



**RECOMENDACIONES:**

Esta instalación es recomendable colocarla cerca de la acometida de la instalación, para proteger todas las tuberías y el equipo de los daños causados por el agua dura.

## TEMA II 3

### PLANTAS DE EMERGENCIA:

Como su nombre lo indica son instalaciones que sirven en caso de emergencia.

Entre estas instalaciones podemos tener las bombas hidroneumáticas, plantas de energía eléctrica, lamparas de emergencia, etc.

### TEMA II 3.1

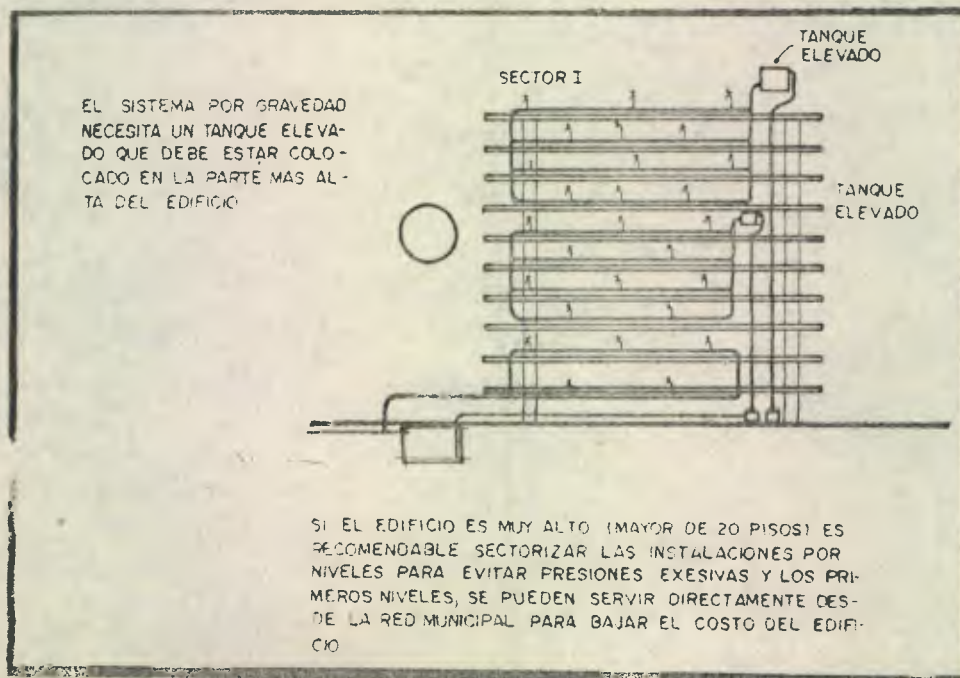
1). **BOMBAS HIDRONEUMATICAS:** Estas tienen por objetivo suministrar agua a las edificaciones, ya sea porque la red de distribución municipal no tiene la suficiente presión para suministrar agua a toda la edificación, o porque se quiere garantizar el suministro de agua en caso de que faltara en la red municipal, o porque se quiere suministrar una presión constante.

La forma mas frecuente y comun de su utilización es por medio de la distribución por gravedad.

### FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION POR GRAVEDAD:

En los edificios elevados con distribución por gravedad el agua llega por su presión natural a través del contador, hasta un depósito bajo o sisterna desde el cual se bombea al depósito elevado, de la parte superior de la casa o a los depósitos de las distintas zonas. Del depósito elevado parten las tuberías de distribución horizontal y de ellas las tuberías de bajada, que a su vez alimentan los ramales que sirven a los aparatos de las distintas zonas.

**GRAFICA No.1**



Los bajantes deben llevar los grifos necesarios para vaciar la instalación cuando sea necesario repararlas.

En la distribución por zonas el tanque elevado debe estar por lo menos dos niveles arriba de los artefactos a servir, para que el agua tenga suficiente presión. \*2

Los tanques intermedios se pueden llenar con bombas individuales desde abajo, o se puede subir el agua hasta el depósito más alto y con este servir los demás depósitos. O se pueden llenar con bombas intermedias formando un sistema en cadena.

Las tuberías de distribución de un sistema por gravedad se ponen de tal forma que formen circuitos que se extiendan por todo el edificio.

#### TIPOS DE BOMBAS HIDRONEUMATICAS:

Basicamente las podemos dividir en dos clases:

**BOMBAS DE PRESION:** Sistemas hidroneumáticos. Este tipo de bombas tiene la característica de que solamente sirve para edificios de hasta dos niveles, porque no son bombas para subir agua.

**BOMBAS DE CAUDAL:** Este tipo de bombas es para elevación, por lo que es utilizada en edificios de más de dos niveles.

Tambien existen bombas con sistemas combinados; en las cuales se puede dar buen servicio a un edificio de poca altura como a un edificio de gran altura. \*3

Para poder determinar el tipo de bomba más adecuado es básicamente necesaria conocer la altura del edificio. porque a través.

De la altura del edificio se busca en los catálogos la bomba de presión adecuada, y a través de las curvas que se dan en los catálogos se compara con los galones por minuto y se logra establecer que tipo de bomba es la más adecuada.

Para la colocación de las bombas hidroneumáticas es necesaria un área aproximada de 2 Mts. x 3 Mts. x 2.5 Mts. de alto. \*4

El peso del equipo es aproximadamente de 100 libras y funcionan con corriente monofásica de 220 voltios.

Para el área donde estará el equipo es recomendable una ventana para ventilación de aproximadamente 1 M<sup>2</sup>

El equipo no necesita soleamiento. Y está planificado o condicionado para que funcione en las condiciones más adversas.

Se recomienda que la iluminación artificial en el área para máquina se realice con dos tubos de neón de 40 Wats.

El área para el equipo puede estar en cualquier nivel y en cualquier sección del edificio, puede funcionar en un área compartiendo espacio con el resto de instalaciones, como ventilación, etc. Pero cuando existen sistemas de cloración en el equipo no es recomendable colocar el equipo en la central de ventilación, ya que en caso de fuga los sistemas de cloración se volverían en extremo peligrosos. \*5

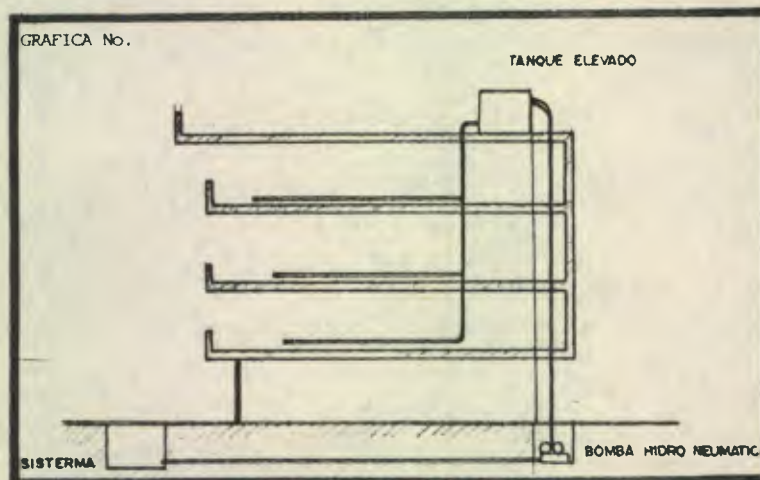
#### CONCLUSIONES:

Las bombas hidroneumáticas pueden ir en cualquier nivel y el área necesaria para su colocación es de 2.5 Mts. x 3 Mts. x 2.5 Mts. de altura. Este equipo puede estar junto con el resto del equipo que se puede utilizar en el edificio (calefacción, ventilación, planta de energía eléctrica, etc.) con la única instalación que habría problema, es con el sistema de ventilación, si este tuviera una planta de cloración, en caso de fuga.

El peso de la bomba es de aproximadamente 100 lbs.

Existen bombas para subir o de elevación (bombas de caudal) y bombas de distribución (bombas de presión).

Para determinar el tamaño del equipo es necesario saber la altura del edificio, cantidad de personas, número de servicios a servir y finalidad del edificio.



## TEMA II 3.2

### PLANTAS DE ENERGIA ELECTRICA:

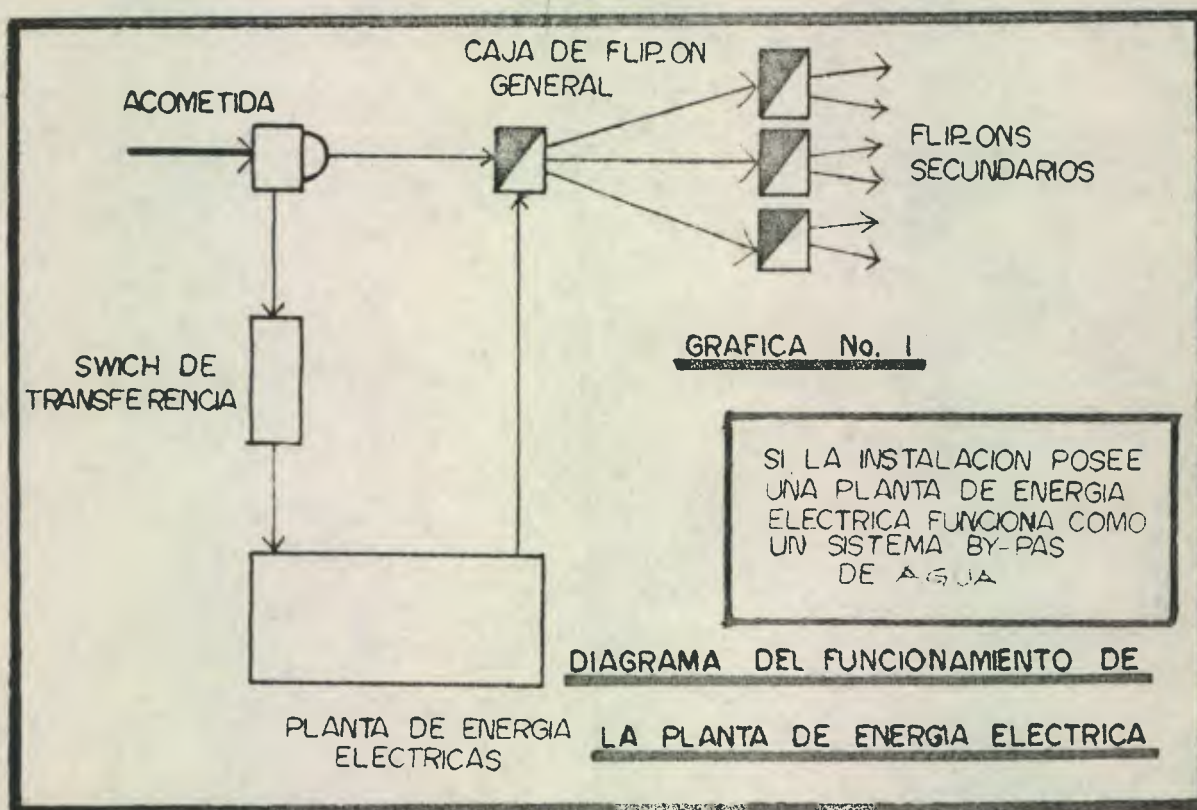
La planificación para la instalación de una planta de energía eléctrica es muy importante y difícil, por lo complejo del equipo, en el cual intervienen muchos factores. Esta maquinaria pertenece a los sistemas de motores estacionarios.

La dimensión del área donde se colocará la planta dependerá prácticamente del tamaño de esta.

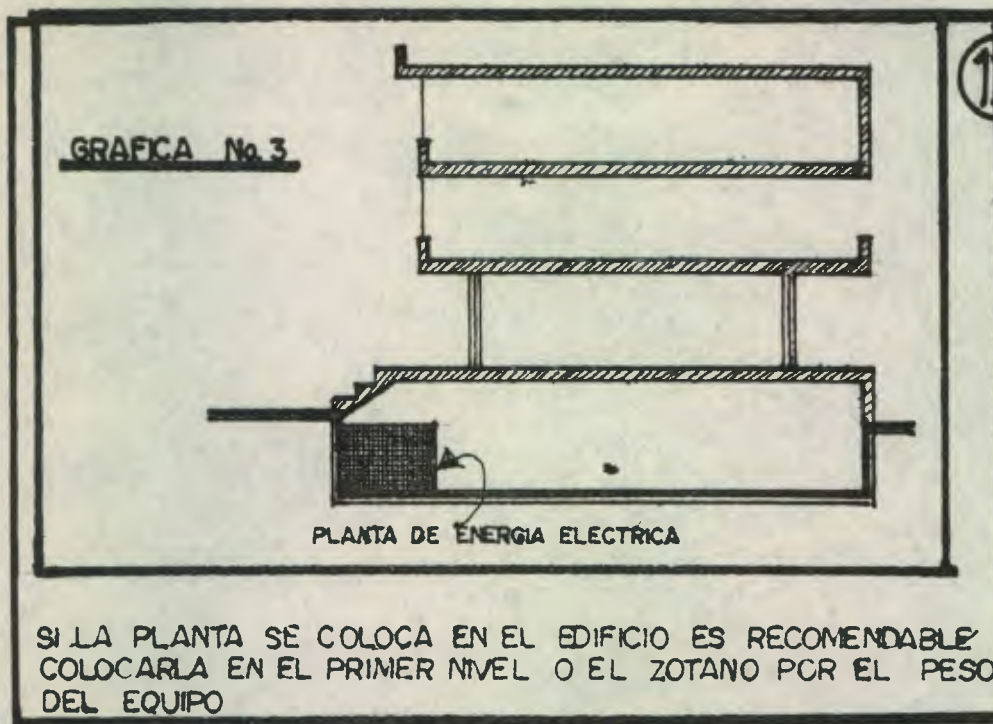
Para la instalación de este equipo es necesario dejar un ducto de instalaciones para el escape, el cual posee un silenciador, esta tubería es de aproximadamente 4 pulgadas de  $\emptyset$ . También es necesario dejar espacio para sacar el aire del radiador.

Dentro del área de maquinaria se deberá de colocar una caja de flip-ons principal, las cajas de flip-ons secundarios, el swich de transferencia, la planta de energía eléctrica, y para el correcto dimensionamiento es necesario ver las especificaciones que da el fabricante para su colocación.

GRAFICA No. 1







El tamaño de la planta depende del consumo del edificio, ya sea que se instale todo o no. Si el edificio es muy grande, lo más recomendable es que se instale solo para dar servicio a las áreas comunes y servicios generales (corredores, ascensores, bombas de agua, ingresos vestíbulos, etc.), porque de lo contrario la planta tendría que ser excesivamente grande. Aunque esto dependerá básicamente del tipo de edificio, como por ejemplo en el caso de un hospital es recomendable que se instale todo el edificio a la planta de emergencia.

**CONCLUSIONES:**

-Una planta de energía eléctrica debe colocarse en un área donde el ruido no afecte a los vecinos, además es recomendable colocarla en el primer nivel o en el sótano por el peso de la misma.

-El área necesaria para instalar este equipo es de aproximadamente 9 Mts. y hay que dejar un ducto hasta el techo del edificio para el escape y su silenciador.

### CAPITULO III:

#### INSTALACIONES ESPECIALES PARA EDIFICIOS DE APARTAMENTOS:

Existe una gran variedad de instalaciones especiales para edificios de apartamentos, en este caso solamente se tocarán 4 tipos de instalaciones que son:

1. Ventilación y aire acondicionado
2. Ductos para sacar basura
3. Lavandería
4. Intercomunicación.

Estas instalaciones no son las más importantes, pero si pueden ser de utilización muy frecuente ya que en todo edificio de esta clase existe área para lavandería, es necesario sacar basura e intercomunicarse a la puerta de entrada, etc.

#### CAPITULO: III.1

##### INSTALACIONES DE VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO:

###### GENERALIDADES:

###### INSTALACIONES DE VENTILACION:

El objetivo de las instalaciones de ventilación es el de mantener los ambientes con la cantidad y calidad de aire que los haga idealmente confortables, con el hecho de estar renovando el aire no quiere decir que el ambiente sea confortable, porque es necesario lograr cierta temperatura, cantidad de impurezas y humedad.

Cuando las superficies donde se respira, es limitado, la renovación del aire es necesaria.

Para que un local sea confortable y sano debe reunir las siguientes características:

1. La temperatura del ambiente debe estar entre 20 y 22° C.
2. La velocidad del aire a 10 Cm/seg. a una altura de 0.90 Mts.
3. La humedad relativa entre 30% y 70%
4. La pureza del aire con un máximo de 5 Mg. de polvo/M<sup>3</sup> de aire.

Si la concentración de estos elementos fuera elevada podría llegar a ser tóxica.

El volumen de aire que circula depende principalmente de la cantidad de calor que debe ser introducido o eliminado del local y generalmente determina la velocidad del aire.



## **CAPITULO III**

# **INSTALACIONES ESPECIALES PARA EDIFICIOS DE APARTAMENTOS**

- 1 AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION**
- 2 DUCTOS PARA BASURA**
- 3 LAVANDERIA**
- 4 INTERCOMUNICACION**

Es indispensable distribuir el calor y la humedad uniformemente en la habitación. El aire no tiene que ser tan violento que produzca tiro, pero debe tener la suficiente velocidad para evitar que se quede estancado, y reemplazar el aire contaminado. En algunos casos como cocina, baños, salas de fumadores no se debe recircular el aire sino evacuarse directamente, al exterior. En edificios para viviendas no es necesario introducir aire mecánicamente porque es suficiente el de las infiltraciones de puertas y ventanas.

#### PRESCRIPCIONES TECNICAS FUNDAMENTALES:

Para conocer la magnitud de una instalación se indica el volumen de aire en  $M^3$  que se pone en acción por unidad de tiempo.

Este puede referirse al aire que se introduce, al que se extrae, al que circula o al que se toma del exterior.

Un elevado número de renovación indica que el local es pequeño para el uso que se le destina, lo menos que puede haber de aire en un local es  $3 M^3$ /persona. \*3 Cuando los ambientes están ocupados más de 3 horas se recomienda aumentar las cantidades de aire.

Y cuando tienen grandes superficies de cristales fijos conviene duplicar la cantidad de aire.

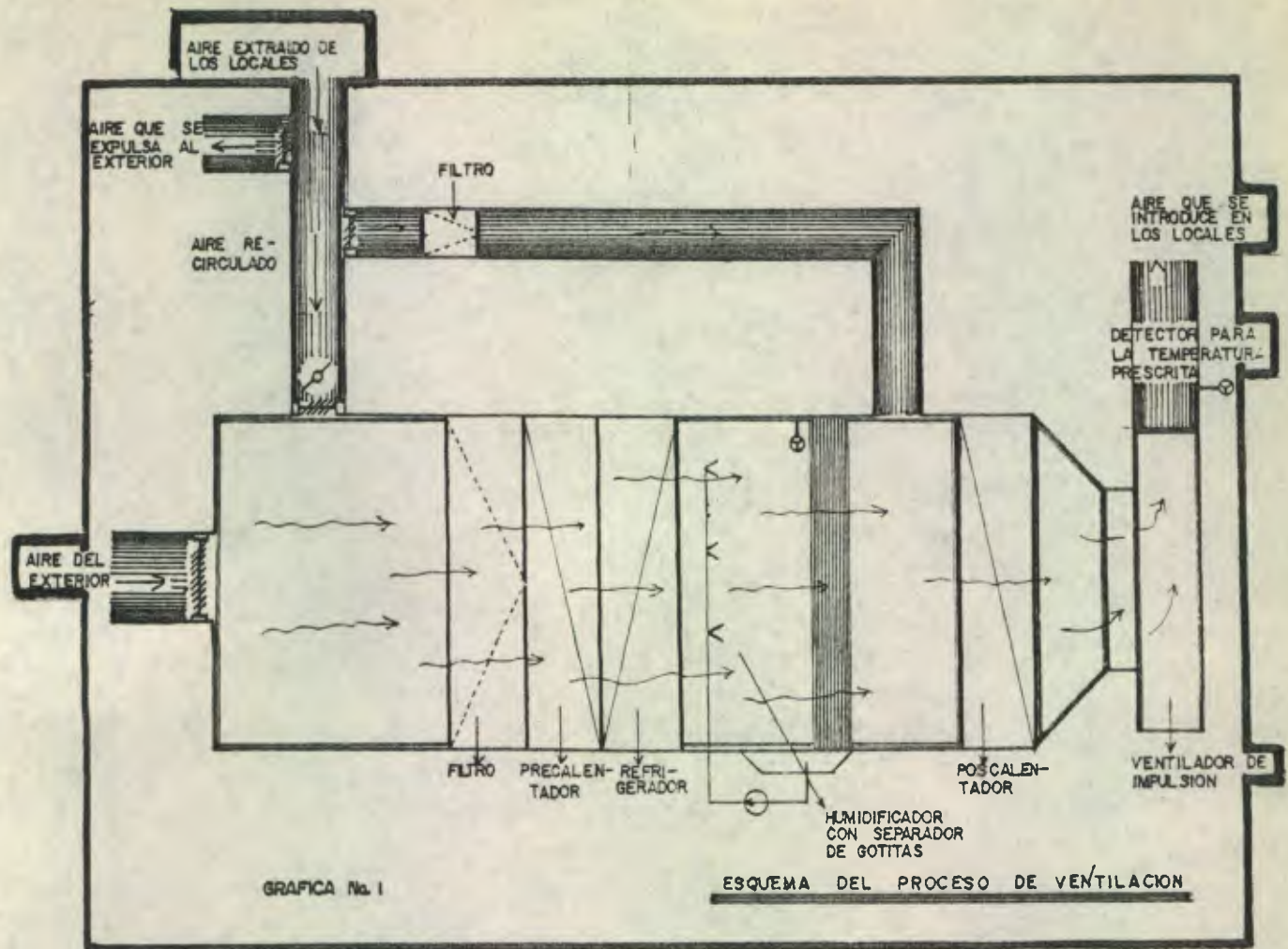
El recorrido del aire en el local debe ser lo más largo posible, y para saber si una instalación es adecuada es necesario evaluar la uniformidad de la temperatura dentro del local, esta es casi imposible porque intervienen muchos factores como lo son, la exposición directa de las ventanas a la radiación solar, que las superficies exteriores no sean buenos aislantes, las filtraciones de aire por las puertas, ventanas etc.

Las instalaciones de aire pueden influir notablemente en la disposición general de un edificio.

Los elementos que componen una instalación de climatización son:

Dispositivos para limpiar, calentar, enfriar, humidificar, deshumificar.

Gráfica No. 1



Por ser tan compleja la planificación de un sistema de climatización, el arquitecto ha tenido que apoyarse en los colores para facilitar la interpretación de los planos.

Los colores que se emplean en los dibujos arquitectónicos son:

Verde \_\_\_\_\_ Para aire exterior

Lila \_\_\_\_\_ Para el aire que se introduce en los locales

Amarillo \_\_\_\_\_ Para el aire extraído de los locales

Naranja \_\_\_\_\_ Para el aire recirculado

Gris \_\_\_\_\_ Para ventiladores y aparatos de acondicionamiento (filtros, calentadores, etc.)

Una instalación se debe planificar para cubrir más de sus necesidades, porque en las condiciones más adversas se ha comprobado que no brindan un buen servicio.

Solo cuando los gastos de mantenimiento y servicio de los aparatos resulten económicamente soportables, es recomendable el empleo de instalaciones de ventilación con impulsión mecánica. Si no se prevee este factor en la planificación será muy frecuente encontrar equipos sin utilización.

#### VENTAJAS DE LA VENTILACION MECANICA SOBRE LA VENTILACION NATURAL:

La ventilación mecánica asegura en todas las condiciones de sol y viento, uniformidad de temperatura, además en los grandes edificios solo se puede suministrar el aire en forma mecánica, y además para corregir las cualidades del alire (impurezas).

#### PROBLEMAS QUE SE DAN EN LAS INSTALACIONES DE VENTILACION Y COMO RESOLVERLOS:

Los problemas más grandes y frecuentes son ocasionados por el ruido que hace el equipo y la estructura del edificio.

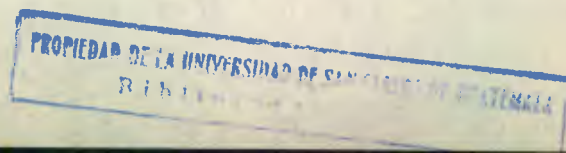
- 1) El ruido en toda construcción tiene ciertos límites permisibles. Para disminuirlo es necesario poner paredes o techos con aislantes acústicos para que este no salga del cuarto de máquinas, por otro lado es necesario colocar amortiguadores en la cimentación, (resortes, hule, etc.) lo importante es que no halla una transmisión de sonidos a través de los cuerpos sólidos. Los fabricantes indican el tipo de amortiguador más efectivo para el equipo, y donde lo deben de llevar.
- 2) El segundo problema se da entre las canalizaciones y la estructura del edificio. En las canalizaciones verticales existen problemas pero es más fácil resolverlos que en las canalizaciones horizontales. La mejor forma de solucionar las canalizaciones verticales es a través de ductos, los cuales es recomendable montarlos en los núcleos rígidos, (gradas, etc.)

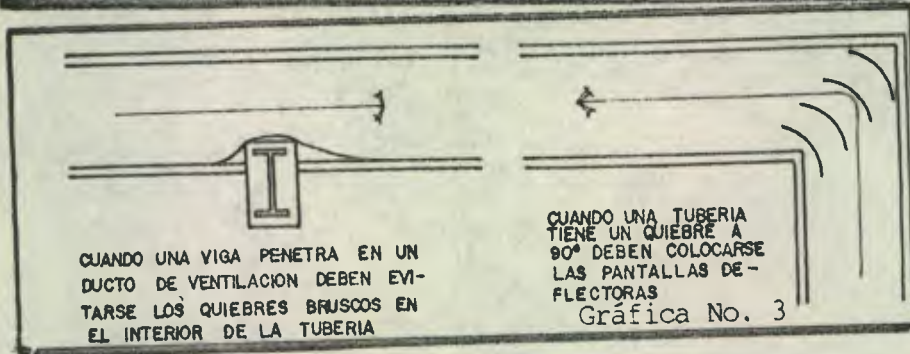
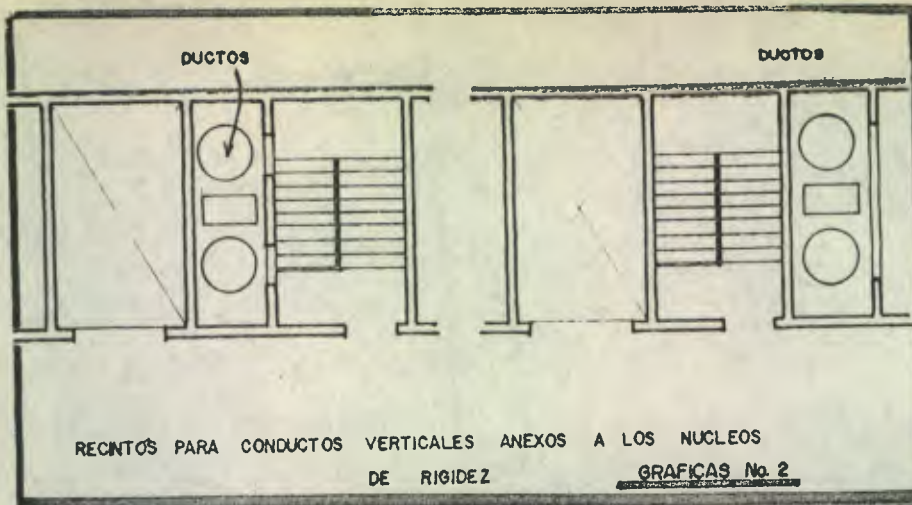
En cuanto a las canalizaciones horizontales por lo regular las tuberías se topan con vigas y columnas, lo que obliga a cambios bruscos de dirección que deben ser absorbidos a través de pantallas deflectoras.

#### Gráfica No. 2

Por esto es que no se puede dejar aisladamente la planificación de la instalación, cada elemento que se agrega aumenta el costo del equipo.

#### Gráfica No. 3

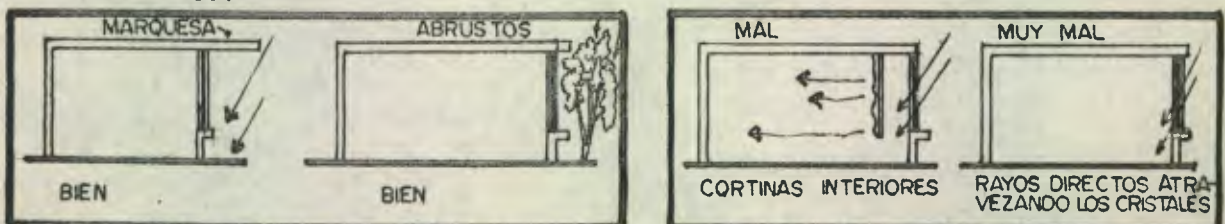




Otros problemas se dan por los malos olores, pero éstos pueden evitarse con una buena combinación de la ventilación artificial y natural, la primera seca la humedad y la segunda seca o elimina los malos olores que se han formado en los ambientes.

Otro problema que se da es con los materiales que se emplean en la construcción, por ejemplo: el vidrio es el más sensible a los cambios de temperatura y es el que ocasiona los mayores problemas en el mantenimiento de los estándares térmicos.

No se puede conseguir un buen confort térmico mediante una instalación de refrigeración que se adapte a todos los tipos de ventana y a todos los casos de acción solar, lo que es importante es evitar las áreas de ventanería en exposición directa de los rayos del sol, o bien que el impacto solar se puede absorber en el exterior de los espacios condicionados.



### GRAFICA:

CONFORT INTERIOR EN VERANO, HAY QUE EVITAR AL MAXIMO LA INSIDENCIA SOLAR SOBRE LOS CRISTALES PARA EVITAR QUE EL CALOR EXTERIOR PENETRE AL INTERIOR DE LOS AMBIENTES.

### FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE VENTILACION:

La ventilación es un intercambio de aire entre un local y otro, o entre un local y la atmósfera. Esto solo es posible si existe una diferencia de la presión entre los espacios que esten involucrados en el sistema.

Esto se logra por medio de una diferencia de temperaturas (efecto de chimenea), por la introducción o extracción de aire de una forma natural o mecánica a través de un ventilador o un extractor.

No basta con la diferencia de presiones para hacer circular satisfactoriamente el aire, deben existir suficientes tramos libres dentro del edificio para que el aire pueda circular libremente, tanto para el que se introduce como el que extrae.

Si en una instalación se pone un ventilador en el camino del aire que se introduce al local, habrá una sobre presión respecto al aire exterior. Si el ventilador se pone en el camino por donde se extrae el aire habrá una depresión dentro del local. \*5

En el primer caso deben preverse aberturas para la salida del aire y en el segundo para la entrada.

**GRAFICA No. 5**



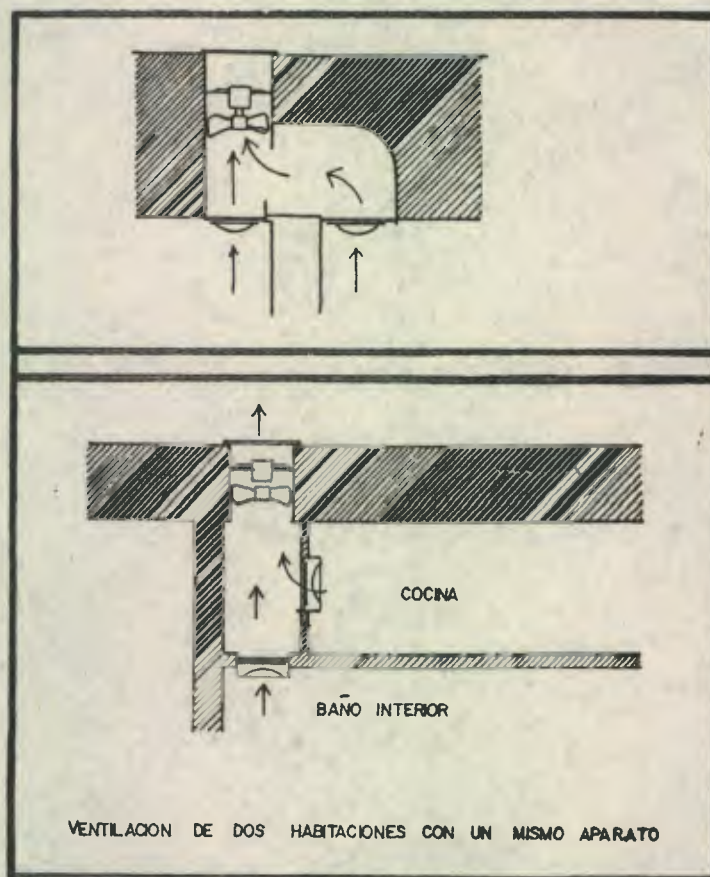
No se puede introducir aire nuevo en el local si no se deja salir de él una cantidad igual, y no se puede extraer el aire viciado si no se deja entrar igual cantidad.

En todo proyecto de ventilación mecánica hay que empezar por considerar que puede funcionar a base de aspiración (depresión) o de impulsión (a presión) de aire o la combinación de ambas.

Lo mejor es combinar los dos sistemas porque de ésta manera se logra una mejor uniformidad en cuanto a temperatura.

Los sistemas de aspiración son especialmente apropiados para los locales donde hay mucho aire viciado por gases, olores, vapores o altas temperaturas. Este evita que el aire viciado se desparrame por el resto de la casa. Se colocan principalmente en cocinas, retretes, guardarropas, etc.

#### GRAFICA No. 6



EN ESTOS SISTEMAS EL AIRE SE SACA AL EXTERIOR DEL EDIFICIO

El tamaño del ventilador de un extractor de aire para cocina se puede calcular de esta forma:

Dimensión del extractor= (V. C. x 6 u 8) + 50%=  
 volumen de cualquiera  
 la cocina x de los dos + margen de  
 números de seguridad  
 renovaciones.

El 50% es necesario porque dentro de las cocinas siempre debe de existir una subpresión. \*6

Por lo regular es suficiente un ventilador de 200 a 300 M<sup>3</sup> /h. y para reemplazar ese volumen de aire es suficiente el aire que puede entrar a través de las aberturas que tiene el ambiente por falta de estanquidad. Pero es mejor dejar una abertura en forma de rendija en la parte inferior de la puerta.

Las bocas de extracción deben colocarse lo más cerca posible del lugar donde se produce la contaminación, si es posible se debe encerrar la máquina que produce la contaminación, porque es más fácil limpiar el aire de un pequeño espacio que el de un gran ambiente. Algunas veces es inútil querer aspirar los polvos, aunque esta distancia sea pequeña. Esto provoca que el volumen de aire sea tan grande que es imposible limpiarlo.

#### INSTALACIONES DE INYECCION DE AIRE:

Estas instalaciones por lo regular aspiran el aire del exterior y lo introducen a los locales a ventilar. El aire sobrante de estos es expulsado a los locales contiguos o hacia el exterior a través de las puertas, ventanas o las inestanquidades de los locales.

La sobrepresión que se produce impide que el aire viciado o contaminado entre en los locales sin contaminar.

El uso de los sistemas de ventilación por inyección quedan limitados a los casos en que no se presentan impurificaciones y en los que la situación y tipo de construcción sean tales que permitan que el aire introducido escape fácilmente al exterior.

#### ELEMENTOS QUE FORMAN UN SISTEMA DE VENTILACION:

Los elementos principales de estas instalaciones son:  
 -El ventilador con su motor



- Calentador de aire
- A veces un corto sistema de conductos
- Con rejillas y otra forma de bocas de entrada de aire
- Un filtro para evitar el ensuciamiento del calentador de aire

Estas deben de permitir que las condiciones en que se suministre el aire sean distintas en verano y en invierno.

### TIPOS DE VENTILADORES Y LA ELECCION DEL VENTILADOR ADECUADO.

#### VENTILADORES:

Es el elemento más importante de toda instalación de ventilación. Con los ventiladores se crea la posibilidad de poner en movimiento el aire y se regula a voluntad.

En la elección del ventilador hay que pensar que es mejor disponer de varios ventiladores pequeños, que no un número menor de ventiladores más grandes, a fin de evitar corrientes de aire molestas.

Para elegir el ventilador adecuado es necesario saber:

- Caudal del aire en  $M^3/min.$
- Presión estática
- Densidad del aire
- Clase de servicio
- Nivel sonoro
- Uso de los locales a acondicionar.

Los ventiladores se pueden clasificar en:

#### VENTILADORES RADIALES O CENTRIFUGOS:

Que lanzan el aire en dirección radial.

#### GRAFICA No. 7



VENTILADOR RADIAL

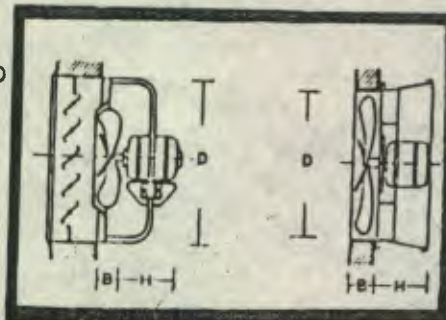
ESTE VENTILADOR SE ESPECIFICA POR EL TAMAÑO DE SUS ASPAS Y EL AREA DE LA BOCA DE SALIDA DEL AIRE

**VENTILADORES AXIALES O HELICOIDALES:**

Que impulsan el aire en dirección axial.

**GRAFICA No. 8****VENTILADOR AXIAL**

EL VENTILADOR AXIAL SE ESPECIFICA POR EL TAMAÑO DE SUS ASPAS Y EL TIPO DE MOTOR



También se pueden clasificar por la presión que se alcanza, (baja presión, media y alta presión).

Las fábricas constructoras fabrican tablas para facilitar la elección del tipo más apropiado.

Lo que se debe evitar es que el ventilador tenga que sobrepasar presiones de 50 M.M. C. A. \*7 Para ello se debe de hacer lo más bajas posibles las resistencias de todos los elementos y que tenga el menor número posible de ramificaciones en los conductos.

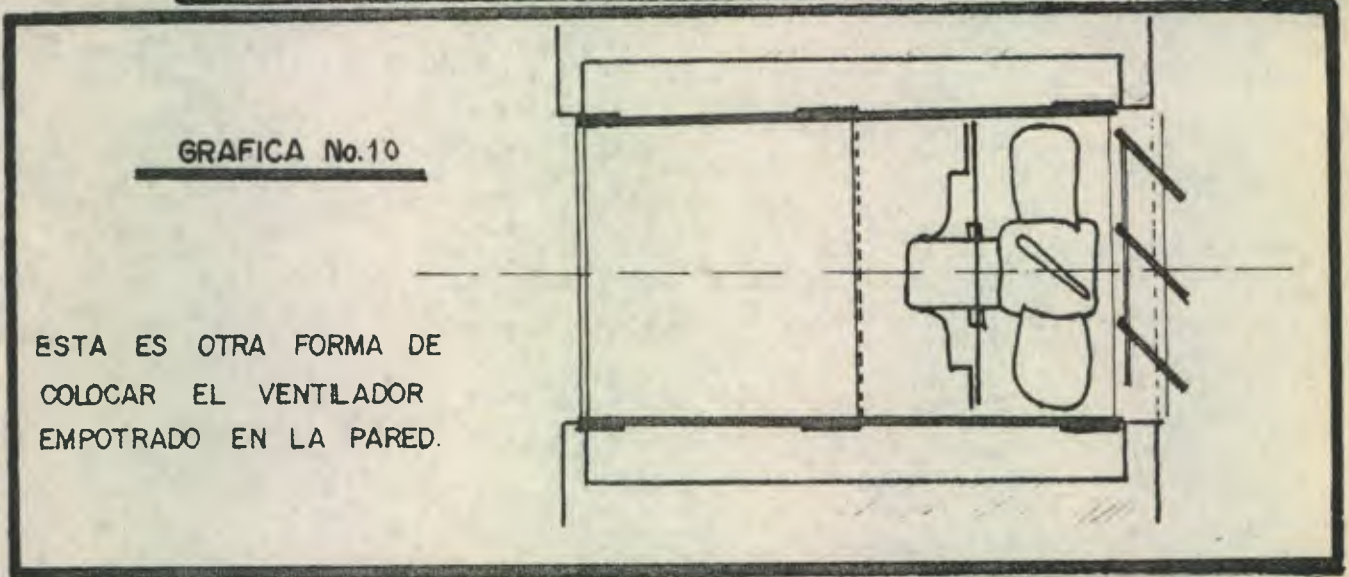
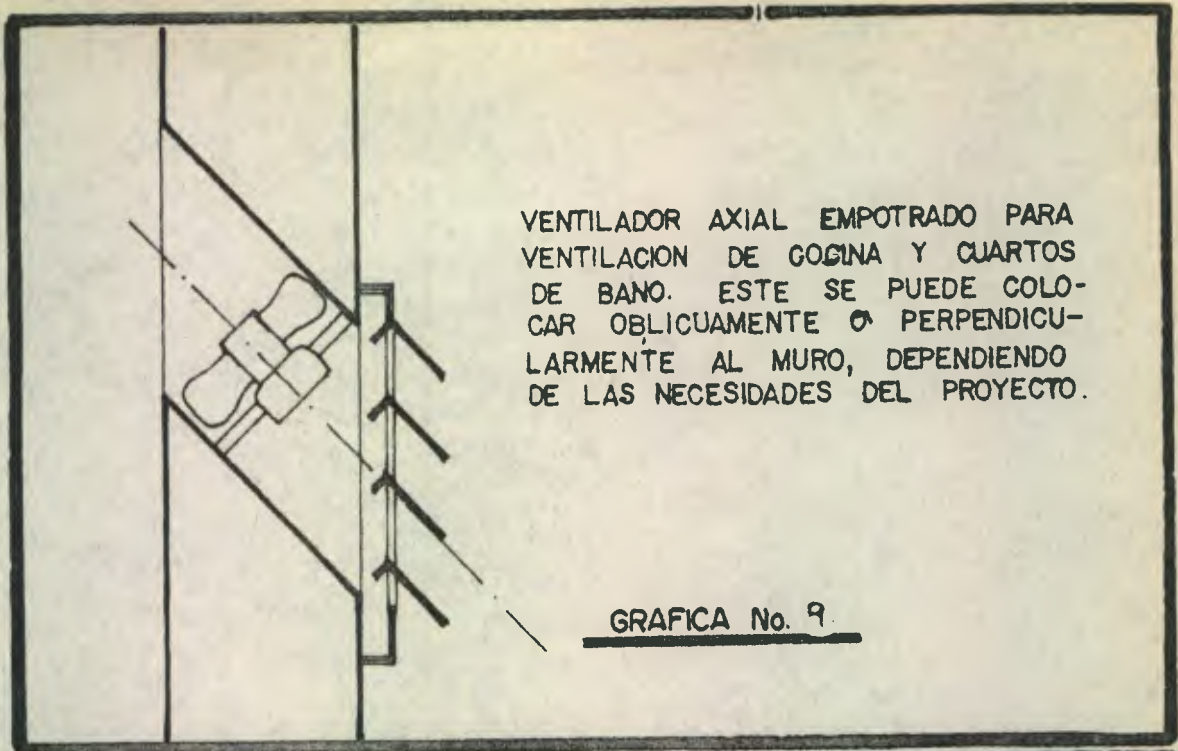
**VENTILADORES AXIALES:**

Se emplean poco para suministrar aire a presión, pues para alcanzar las mismas presiones requieren velocidades periféricas notablemente mayores que los ventiladores radiales. Con ello aumenta el ruido producido por el ventilador. Este tipo de ventiladores se emplea cuando se requieren grandes volúmenes de aire y poca presión. Como en los extractores de aire con ramificaciones pequeñas con poca resistencia.

Los ventiladores axiales se construyen con P.V.C. para ser encajonadas dentro de paredes, tuberías y cubiertas para cocinas, baños, interiores, etc., se emplean en instalaciones que lanzan al exterior el aire interior, directamente o por una chimenea o conducto.

Los volúmenes de aire impulsado por los ventiladores axiales para vivienda varían entre 200 y 1800 M<sup>3</sup>/H con un consumo de electricidad entre 20 y 80 W.

También existen ventiladores con aletas de plexiglas para ventana los cuales dejan pasar la luz, y son útiles, cuando no se puede prescindir de la luz y estos pueden ser un obstáculo.



#### FILTROS:

Los filtros son necesarios para eliminar las impurezas y su eficiencia se mide a través de la comparación entre la cantidad de polvo contenido en el aire antes de depurarse, (como máximo debe entrar 0.5 Mg de polvo/M<sup>3</sup>.)

Los filtros es recomendable colocarlos donde se introduce el aire, para que no se ensucie el interior de las tuberías.

Una buena característica de un filtro es la de oponer la mínima resistencia al paso del aire (un máximo de 10 M.M. C.A.).

Los filtros deben ser fáciles de limpiar, porque éstas se realizan periódicamente, el demasiado polvo o impurezas en los filtros, aumentan la resistencia al paso del viento.

Para que funcionen bien los filtros es necesario disminuir la velocidad del aire, por dicha razón, se tiene que ensanchar un poco el área donde está el filtro. Los filtros se pueden clasificar en: filtros húmedos (de aceite) los secos y los electrostáticos.

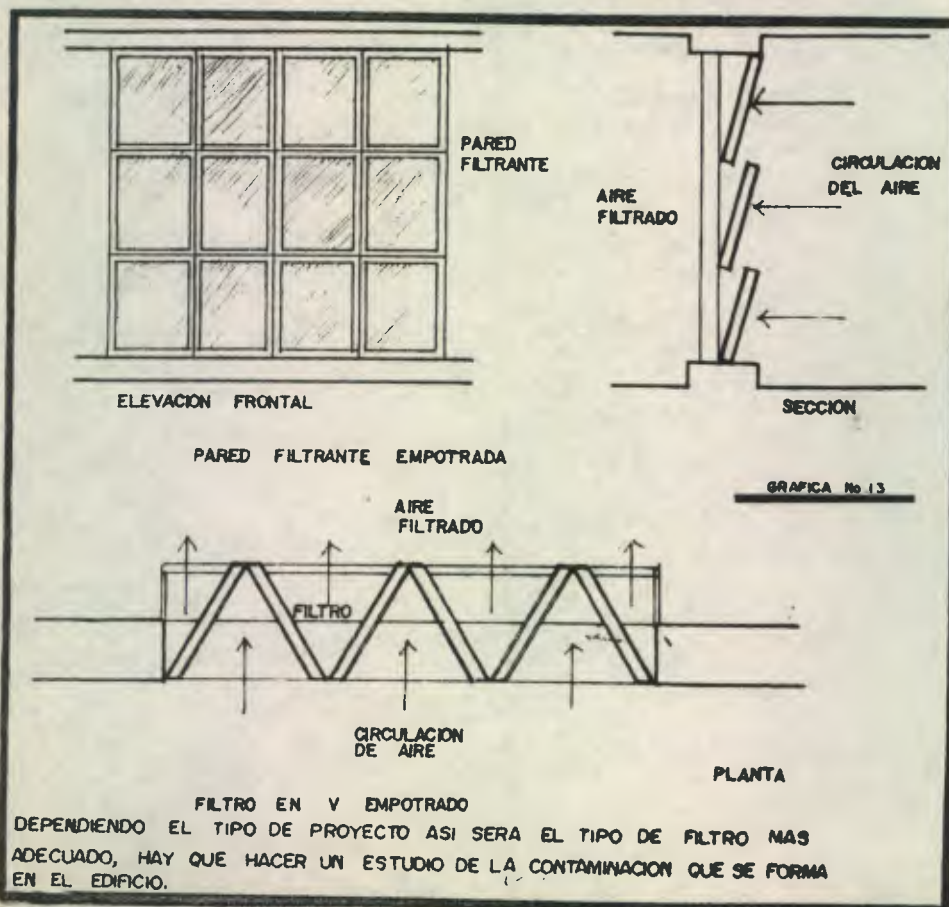
Los primeros son buenos siempre que las partículas de polvo no sean muy livianas como las del hollín.

Los filtros secos están compuestos por fibras de carácter textil, (vidrio, vegetales, pelo animal, etc.).

Algunos se pueden limpiar y volver a utilizar, otros son desechables, este tipo de filtro opone una gran resistencia al paso del aire al estar sucios.

La colocación de los filtros pueden ser directamente en las tuberías o pueden empotrarse en las paredes, para que al pasar el aire de una habitación a otra se filtren.

### GRAFICA No. 11



El tipo de filtro a emplear y el lugar donde se instalará depende de las necesidades del proyecto y del espacio que se disponga para el.

### CONDUCTOS Y CHIMENEAS PARA LA CIRCULACION DE AIRE:

Los conductos son esenciales para el buen funcionamiento de una instalación de ventilación o acondicionamiento de aire. El funcionamiento dependerá del acertado dimensionamiento y la buena ejecución de la red de conductos.

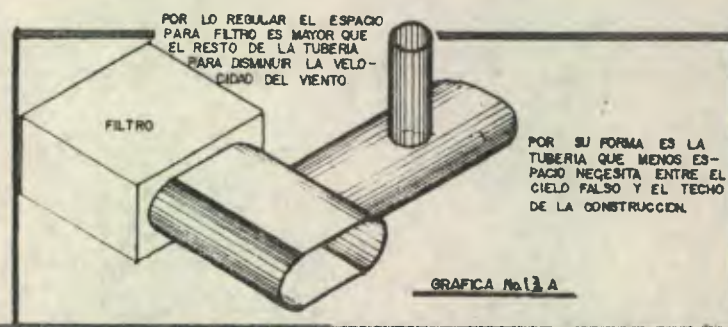
Otras condiciones que deben cumplir los conductos son: Que sean fáciles de limpiar, durables, resistentes al desgaste, no higroscópicos, insensibles a la corrosión y a los ácidos como materiales pueden emplearse, planchas de acero, aluminio, fibrocemento, hormigón, cerámica, etc.

Algunos de estos son mas livianos otros mas económicos, otros son menos susceptibles a la corrosión, algunos son más comerciales en nuestro país etc. Para decidir cual es la tubería más adecuada es necesario sopesar todos estos factores.

Existen tubos circulares, ovales, aplanados y rectangulares. Los primeros son empleados exclusivamente para instalaciones pequeñas, los segundos para instalaciones de tamaño intermedio, y los terceros para instalaciones de gran embergadura.

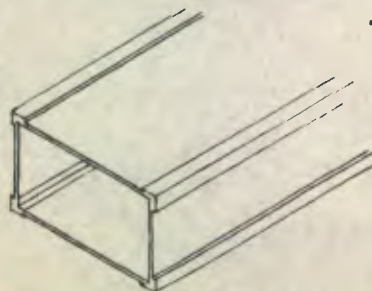
La ventaja que tienen las tuberías rectangulares sobre las tuberías circulares es de que para el mismo volumen de aire necesitan una menor altura para introducirlos (el espacio entre el cielo falso y el techo es menor).

GRAFICA No. 12



CONDUCTO DE SECCION APLANADA

GRAFICA No.12-B

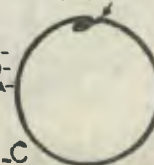


LA TUBERIA RECTANGULAR TAMBIEN FUNCIONA BASTANTE BIEN, AL IGUAL QUE LA TUBERIA DE SECCION APLANADA CON LA DIFERENCIA DE QUE SU RIGIDEZ ES MENOR.

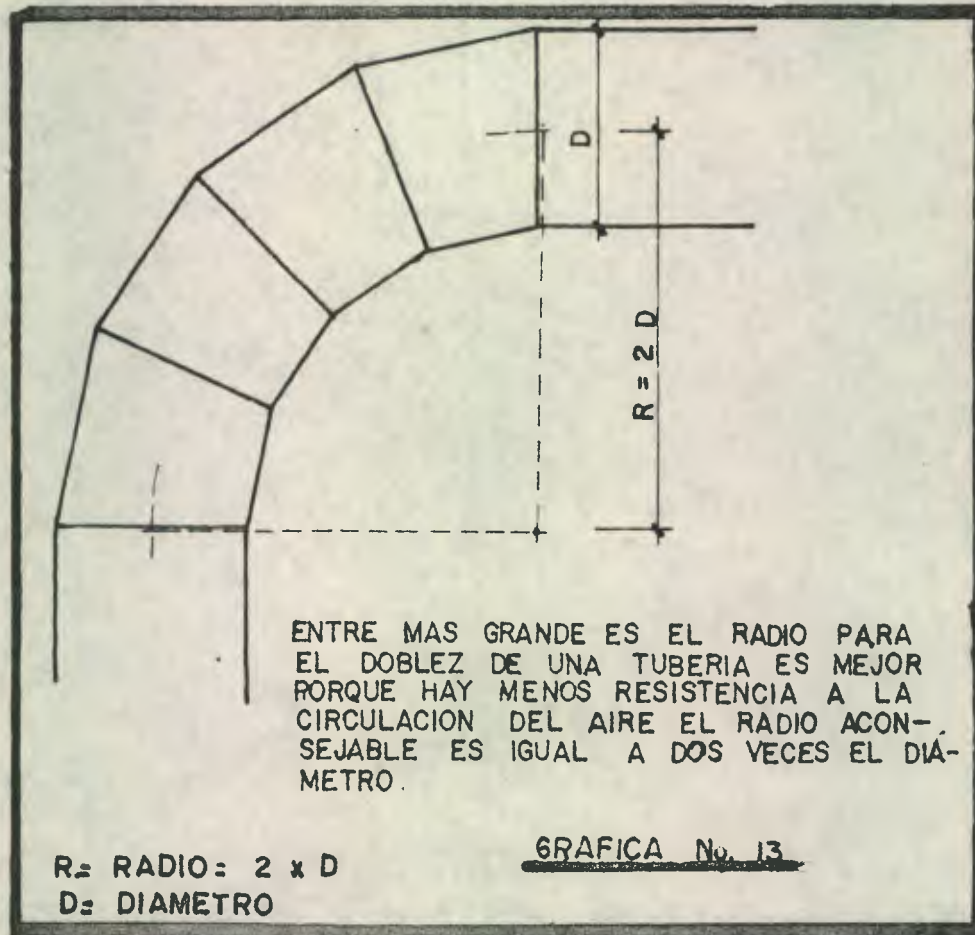
JUNTA DE DILATACION

LA TUBERIA DE SECCION CIRCULAR POR LO REGULAR ES USADO UNICAMENTE EN INSTALACIONES PEQUENAS POR QUE OCUPA MUCHO ESPACIO.

GRAFICA No.12.C



Para cambiar de dirección la tubería es recomendable hacerlo como se indica en la gráfica No. 13.



#### BOCAS DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE:

Son los puntos en que el aire pasa de un conducto a un local o a la inversa. Estas pueden estar en el techo o en las paredes.

La corriente de aire que sale por las bocas no debe perjudicar a las personas por eso a través de las bocas se busca dirigir el aire, ejemplo: gráficas No. 15 A, B, C, D, E.

Otra forma de introducir el aire a los locales es por medio de agujeros uniformemente distribuidos en el techo, se logra una mejor mezcla del aire en la habitación. estos agujeros se pueden suministrar por unas pequeñas ranuras de 2 a 6 M.M. de ancho. Este techo se ensucia menos que el techo con orificios y hay menos riesgo de que se tapen las ranuras si el aire no esta bien filtrado.

### ASPECTOS ARQUITECTONICOS A CONSIDERAR:

Los elementos más importantes a tomar en cuenta para bajar los costos, mejorar la eficiencia en el funcionamiento del equipo y el mantenimiento se encuentran:

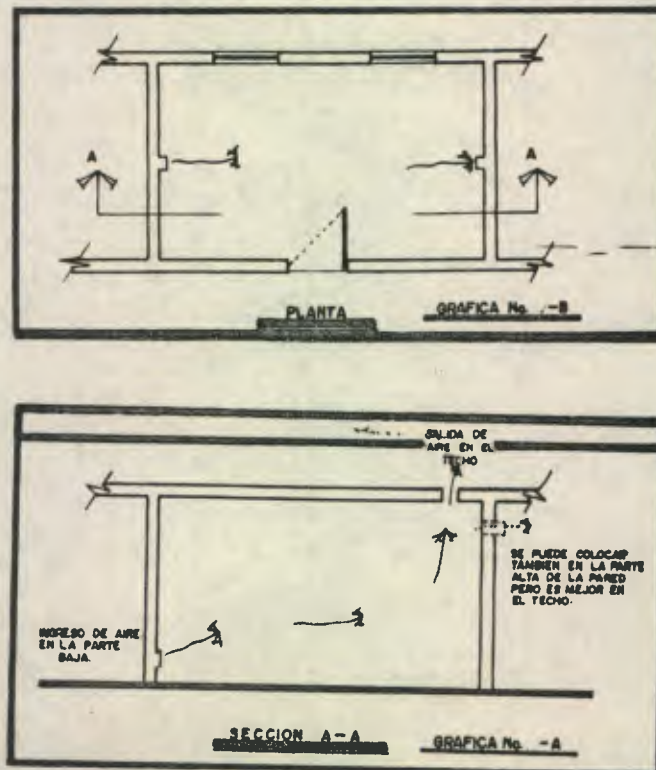
- Conocer que equipo se puede instalar
- Como se efectúa el proceso de su funcionamiento
- En que renglones hay que dar más énfasis para minimizar el mantenimiento y el consumo de combustible.
- Que espacio es necesario para el funcionamiento del equipo.
- De donde se va a tomar la materia prima para realizar el proceso.

En este caso el aire que es la base fundamental de los sistemas de ventilación.

Las instalaciones deben planificarse simultáneamente con la planificación arquitectónica.

La ventilación de un local depende de la acertada colocación de los aparatos. Estos deben de ubicarse en las paredes longitudinales del local, para que toda la sección transversal sea atravesada por el aire, incluso la parte baja que es la ocupada por las personas.

### GRAFICA No. 14



LAS BOCAS SE DEBEN COLOCAR EN EL SENTIDO MAS LARGO

El mejor lugar para aportar aire es por el comedor y extraerlo por la cocina.

### GRAFICA No. 15



Este debe colocarse lo más alto posible, porque el aire viciado tiende a elevarse. También se debe de evitar, cerca de una ventana, porque regularmente las ventanas padecen fallos de estanquidad, lo que provoca circulaciones de aire en otro.

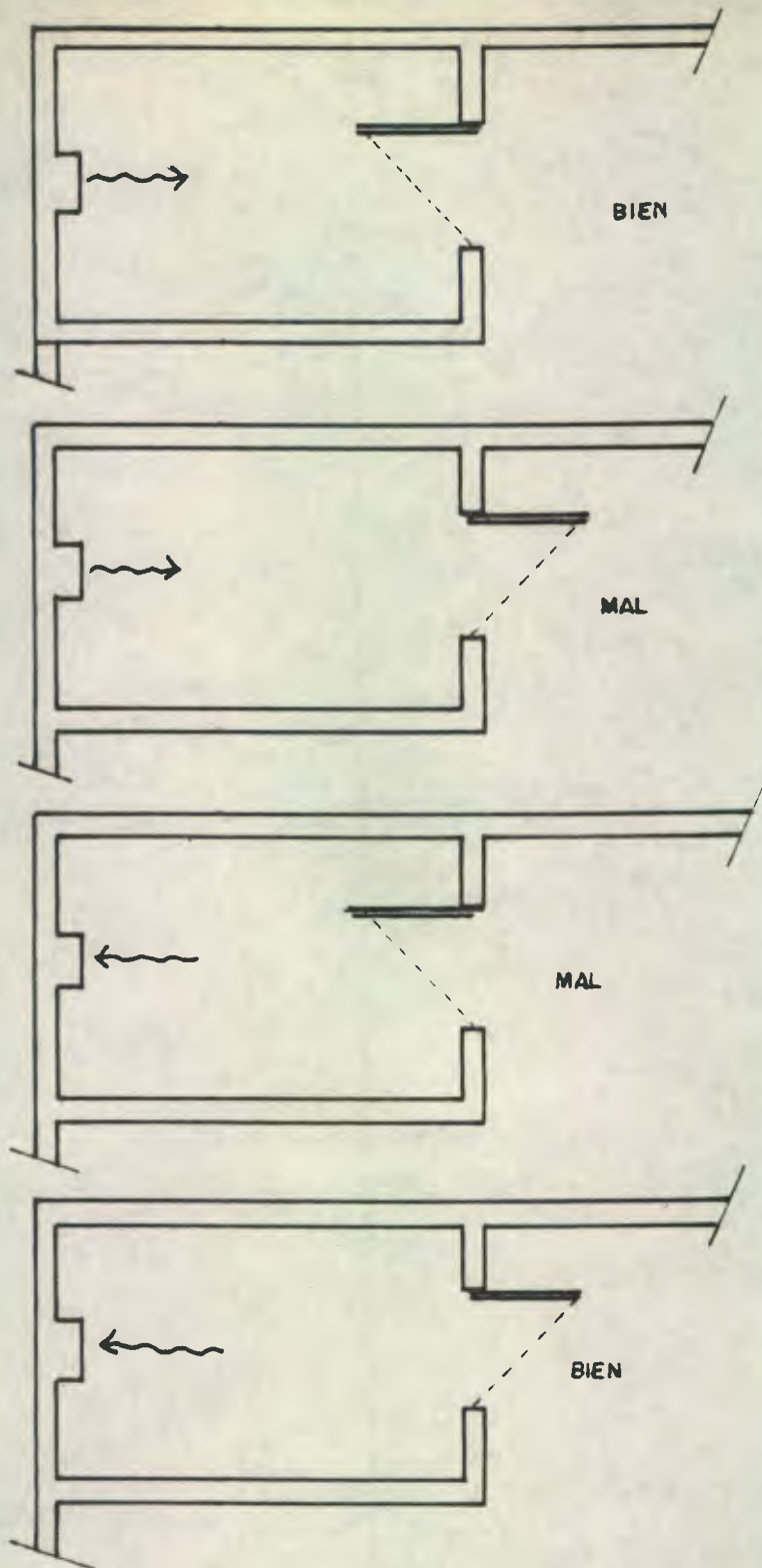
Para evitar estos problemas es preferible colocar varios ventiladores y extractores pequeños que un solo ventilador o extractor grande.

### REQUISITOS ARQUITECTONICOS DE UN CUARTO PARA MAQUINAS EN UNA CENTRAL DE VENTILACION:

Los ventiladores o las centrales de acondicionamiento de aire deben estar próximos a los locales a ventilar, sin olvidar los niveles acústicos permisibles. y al área donde se toma el aire.

Sus accesos deben ser de por lo menos 1.20 Mts. de ancho para que no resulte dificultoso introducir o substituir los distintos aparatos y las puertas deben de cerrar o abrir a modo de mantener la presión.





LA COLOCACION DE LAS PUERTAS ES  
 IMPORTANTE PARA LOGRAR LA PRESION  
 ADECUADA EN EL INTERIOR.  
 EL AIRE DEBE PRESIONAR LAS PUER-  
 TAS CONTRA EL MARCO.

GRAFICAS No. 16

La central debe iluminarse con luz fluorescente y colocarle sus drenajes; en cada caso específico hay que determinar las dimensiones de la central, todo error en el dimensionamiento de este local puede dar lugar a dificultades casi imposibles de solventar.

La tabla que se dará a continuación tiene medidas aproximadas para el dimensionamiento de áreas en anteproyectos.

DIMENSIONES APROXIMADAS DE LAS CENTRALES DE VENTILACION Y ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE, PARA LA REDACCION DE ANTEPROYECTOS.					
Capacidad de la instalación $m^3/h$	Superficie necesario en centrales de ventilación y acondicionamiento		Centrales de climatización		altura de techo m
	Superficie aproximada $m^2$	Dimensiones m	Superficie aproximada $m^2$	Dimensiones m	
5000	7	2.2 x 3.5	10	2.5 x 4.5	2.4
10000	10	2.5 x 4.5	16	3.0 x 5.5	2.4
20000	16	3.0 x 5.5	23	3.5 x 6.5	2.6
30000	23	3.5 x 6.5	30	4.0 x 7.5	2.8
50000	30	4.0 x 7.5	38	4.7 x 8.5	3.0
75000	38	4.7 x 8.5	50	5.5 x 9.5	3.0
100000	50	5.5 x 9.5	70	6.5 x 11.0	4.0

Para centrales con ventilación de impulsión y extracción, si no hay más que un tipo de ventiladores el espacio necesario es menor.

#### LA CENTRAL DE VENTILACION:

Puede estar encima de la cubierta del edificio, en un piso intermedio o en el sótano, pero hay que pensar en el peso del equipo, como se transporta y en la red de tuberías para decidir cual es el área más aconsejable.

La parte más lejana del edificio; también las puertas deben ser muy grandes para introducir las máquinas.

#### ASPIRACION DEL AIRE Y PROTECCION DE LAS ABERTURAS:

La aspiración del aire debe realizarse en áreas donde exista la

menor cantidad de contaminación, mejor si son áreas jardinizadas.

Las bocas de entrada de aire no deben estar a la misma altura ni en el mismo lado de las bocas por donde se saca el aire contaminado.

La salida debe de estar en la última parte por donde pasa el aire del edificio y a una suficiente altura en la cual el aire contaminado no afecte a nadie.

#### LA INTRODUCCION DE AIRE EN LOS LOCALES:

No se puede establecer sobre éste problema reglas de aplicación general, ni se puede conceder a una forma determinada o una superioridad fundamental sobre las otras, ya que hay diferencia en la utilización del local, en la distribución de los elementos que van viciando el aire, en las dimensiones, etc.

Las bocas de aire situadas en la parte baja de las paredes pueden producir corrientes de aire, molestas cuando son inevitables deben llevar velocidades pequeñas. Las bocas en el suelo deben evitarse por el peligro de ensuciamiento. Las bocas en la parte superior de las paredes deben dimensionarse bien en cuanto al alcance del chorro, dispersión, descenso o ascenso del aire. La distribución del chorro no debe dificultarse con pilares, ni otros elementos constructivos. Una buena circulación de aire se obtiene casi siempre que se introduce a la altura de los antepechos de las ventanas en dirección vertical hacia arriba.

Las bocas de salida tienen menos importancia que las bocas de entrada, pero de éstas depende básicamente que el sistema funcione de la mejor forma posible.

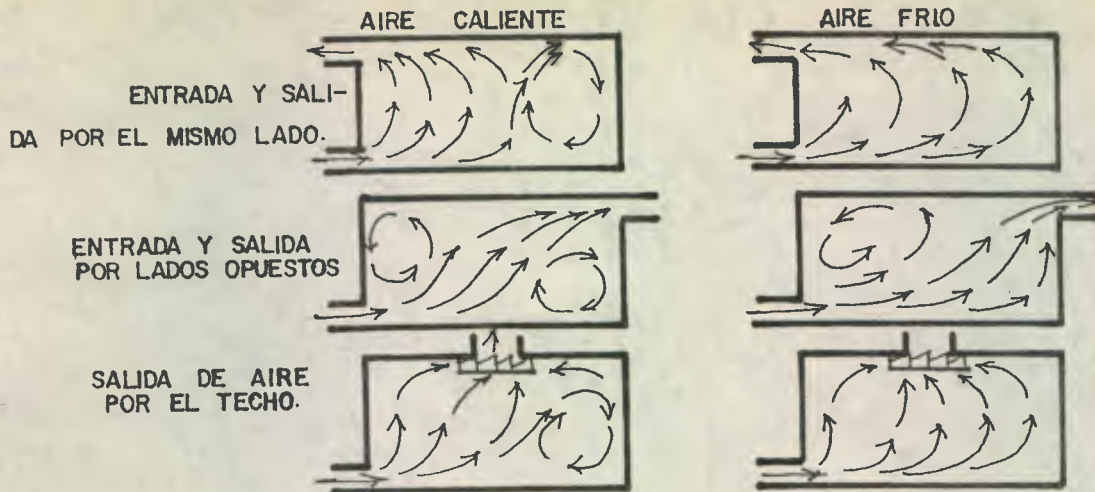
Si el aire caliente entra a los locales por la parte alta de los muros tiende a quedarse en la parte superior.

Si es más frío es necesario meterlo a presión.

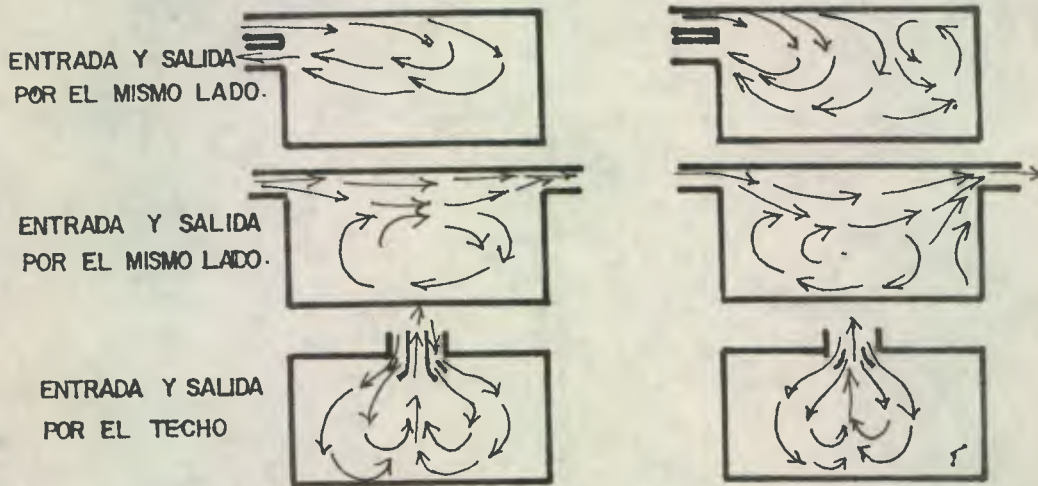
Si el aire es más frío que el que está entre el local, el aire tiende a bajar, siguiendo la tendencia propia del aire.

Si el aire que se introduce es caliente, tiende a circular por el techo y contribuye muy poco a la renovación del aire viciado.

Pero lo más frecuente es que el aire que se introduce sea más frío que el que está en el ambiente, entonces el aire baja y al ir recorriendo el local se va calentando y subiendo poco a poco.

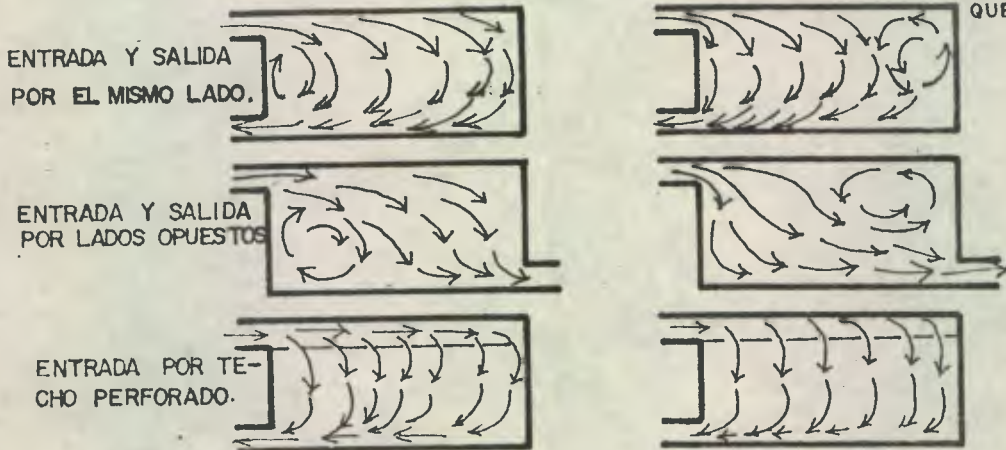


1. CIRCULACION DEL AIRE DESDE ABAJO HACIA ARRIBA. GRAFICAS No. 17



2. CIRCULACION DEL AIRE DESDE ARRIBA HACIA ARRIBA

**NOTA:** ESTAS SON ALGUNAS DE LAS FORMAS DE INTRODUCIR AIRE EN LOS LOCALES, CADA FORMA TIENE SUS VENTAJAS DEPENDIENDO DEL LOCAL, SUS USOS Y REQUERIMIENTOS.



3. CIRCULACION DEL AIRE DESDE ARRIBA HACIA ABAJO

### AISLAMIENTO DE LAS TUBERIAS:

Las tuberías de ventilación deben estar muy bien protegidas contra incendios, porque a través de éstas se puede propagar el humo y el fuego.

También es necesario como aislante acústico.

### CONCLUSIONES:

El costo de las instalaciones especiales puede ascender aproximadamente al 50% del costo total del edificio, de éste factor se desprende prácticamente la importancia que se le debe dar a éstas para optimizarlas.

Antes de colocar un sistema de ventilación o acondicionamiento de aire es necesario que realizemos una evaluación a técnica, para ver que tan factible es la instalación de éstos equipos, ya sea por las necesidades del proyecto, el costo del equipo, el costo del mantenimiento, etc.

Tenemos que analizar que sistema de ventilación es más favorable para nuestro proyecto, una central de ventilación o una unidad de ventilación.

Es necesario determinar que equipo se utilizará para poder planificar el proyecto con sus áreas o espacios necesarios para albergar el equipo.

La planificación formal y estructural del edificio es necesario realizarla íntegra y simultáneamente a la planificación del sistema de ventilación.

Dentro de las áreas a planificar tenemos que contemplar el espacio necesario para el mantenimiento, reparaciones, áreas para servir el equipo, la materia prima, futuras ampliaciones, etc.

La planificación de un edificio con un sistema de ventilación es parte del trabajo de un equipo multidisciplinario, que no puede ser planificado únicamente por un arquitecto, o solamente por un técnico en ventilación y acondicionamiento del aire, porque el arquitecto se tiene que basar en los conocimientos y experiencias de un técnico para facilitar y simplificar la instalación, esto hará bajar el costo o la inversión en el equipo a instalar y al mismo tiempo se logrará reducir los costos de mantenimiento.

No se puede plantear una solución específica que se adapte a todas

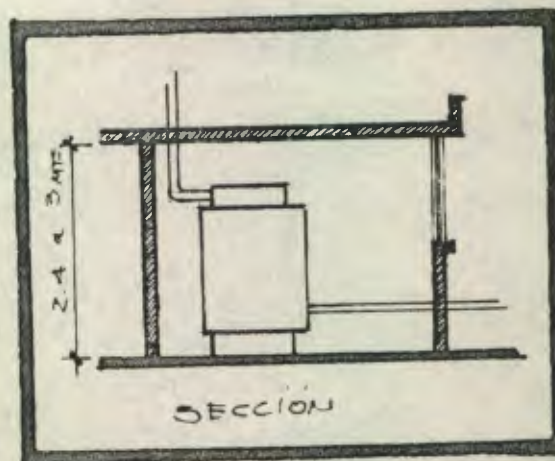
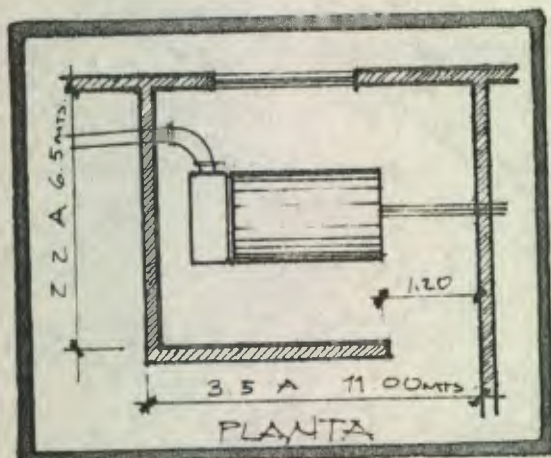
las soluciones constructivas, porque cada proyecto tiene sus necesidades específicas en cuanto al volumen de aire, la temperatura interna que debe tener el edificio, el tipo de bocas de entrada y salida de aire. los muebles, las personas, el trabajo, etc., en fin un gran número de condicionantes que harán variar la solución que mejor se adaptará a las necesidades del proyecto.

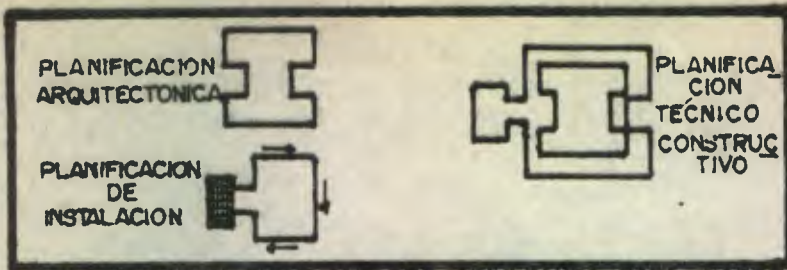
Los muebles, las personas, el trabajo, etc., en fin un gran número de condicionantes que harán variar la solución que mejor se adaptará a las necesidades del proyecto.

### CONCLUSIONES GRAFICAS

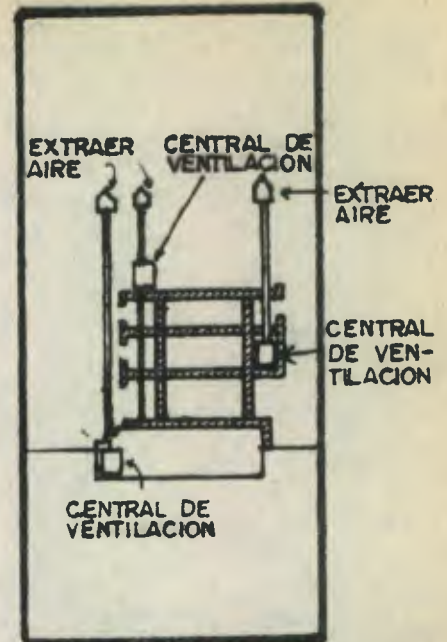
LAS DIMENSIONES DE LA CENTRAL DE VENTILACION SON MUY IMPORTANTES YA QUE DE ESTAS DEPENDE EN GRAN PARTE EL EXITO DE UNA INSTALACION DE ESTE TIPO. LAS MEDIDAS MAS RECOMENDABLES

PARA ANTEPROYECTOS VER EN LA PAG.

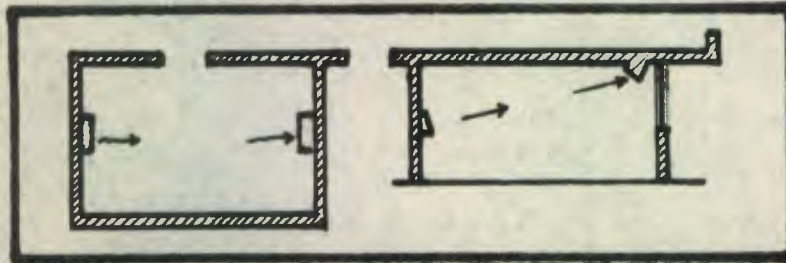




LA PLANIFICACION TIENE QUE SER SIMULTANEA PARA HACER UN PROYECTO INTEGRADO.



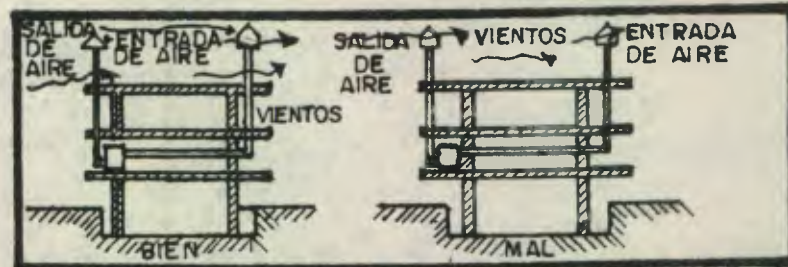
LA CENTRAL DE VENTILACION SE PUEDE COLOCAR EN CUALQUIER NIVEL PERO EN LA PARTE INTERMEDIA DEL EDIFICIO PRESENTA LAS MAYORES VENTAJAS



LAS BOCAS DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE SE DEBEN COLOCAR EN EL SENTIDO MAS LARGO DEL LOCAL Y EL AIRE SE TIENE QUE LANZAR DE ABAJO HACIA ARRIBA.



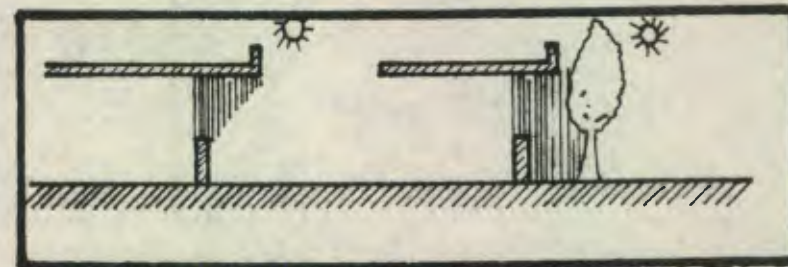
LAS TUBERIAS VERTICALES SE DEBEN COLOCAR DENTRO DE DUCTOS PARA INSTALACIONES.



LA ASPIRACION Y ABSORCION DE AIRE ES IMPORTANTE REALIZARLA ADECUADAMENTE PARA NO ABSORBER EL AIRE CONTAMINADO.



A - EL CHORRO DE AIRE NO PUEDE SER MUY FUERTE  
B - EL CHORRO DE AIRE SI PUEDE SER BIEN FUERTE



LOS RAYOS SOLARES ES NECESARIO PARARLOS FUERA DE LOS AMBIENTES Y NO EN EL INTERIOR CON CORTINAS PORQUE SE AFECTA EL AIRE VENTILADO.



LOS DOBLES DE LA TUBERIA NO TIENEN QUE SER BRUSCOS, SI NO GRADUALES Y SI NO SE PUEDEN HACER GRADUALES TIENEN QUE PONERSE PANTALLAS DEFLECTORAS.

## TEMA III. 2

### INSTALACIONES PARA ELIMINACION DE RESIDUOS EN EDIFICIOS:

Prácticamente en toda edificación existen problemas bastante difíciles de solventar referentes a la evacuación de la basura.

1. Para almacenar o juntar la basura que sale de un edificio se hace de dos maneras: A. directa y B. indirectamente.

La evacuación directa, consiste en que cada persona que vive dentro del edificio debe de llevar su basura al punto donde se almacenará.

Si el edificio es de varios niveles puede que existan algunos problemas:

-Falta de higiene

-Mal olor

-Incomodidad para circular por el edificio. etc.

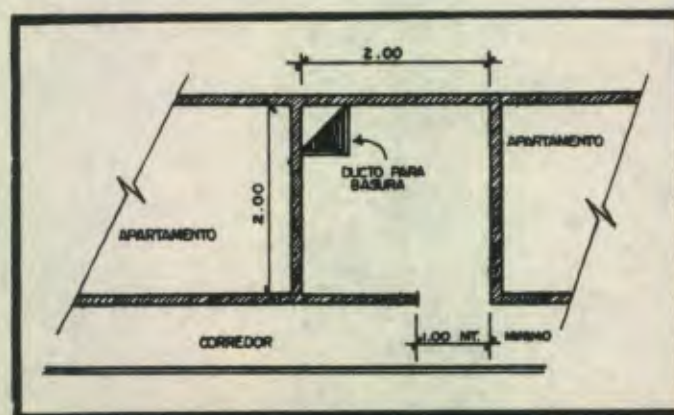
Y la forma indirecta que es realizada a través de ductos para basura. Esta puede traer ventajas, pero esto dependerá de la buena planificación del sistema, de lo contrario se caería a los mismos problemas que ocasiona la evacuación directa (mal olor, falta de higiene y sobre todo se estaría aumentando el costo del edificio.

### DUCTOS PARA INSTALACIONES DE BASURAS:

Los ductos para instalaciones de basura al construirse deben tener estabilidad, protección contra el fuego, contra la corrosión, contra el calor y facilidad de evacuación.

### DISPOSICION DE UN DUCTO DE BASURA:

Los pozos de desperdicios en los edificios deben de localizar en áreas comunes a varios apartamentos o viviendas, y debe evitarse que queden a la par de dormitorios.



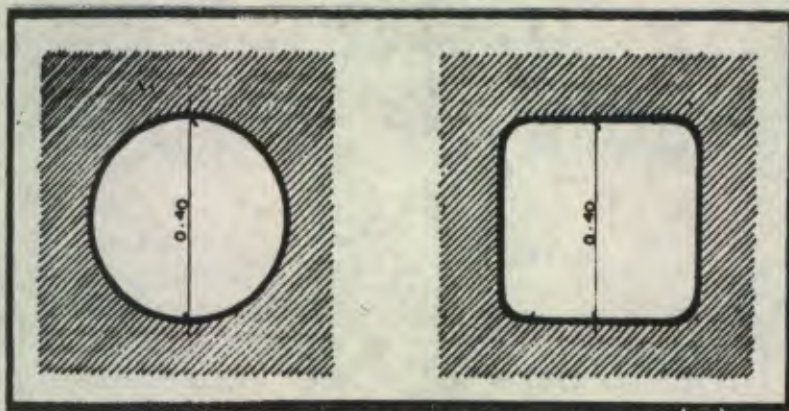
GRAFICA. No. 1



**POZOS DE DESPERDICIOS:**

Deben guiarse con seguridad los desperdicios e higiénicamente, para evitar que se propaguen los malos olores, y que el polvo no pueda entrar al edificio.

Su construcción puede ser de ladrillo, tubos de hierro, zinc, fibrocemento, etc. Lo que hay que tratar, es que las paredes interiores sean lisas con un diámetro interior mínimo de 0.40 Mts., y su sección puede ser circular o cuadrada pero con los bordes redondeados.

**GRAFICA No 2**

LA SECCION DEL POZO PARA DESPERDICIOS PUEDE SER CUADRADA O RECTANGULAR

**ELEMENTOS QUE FORMAN UN DUCTO PARA BASURA:**

- 1) Parte superior del pozo
- 2) Dispositivos para tirar la basura
- 3) Parte baja del pozo
- 4) Ventilación del pozo de desperdicios.

**1) LA PARTE SUPERIOR DEL POZO:** Debe existir una puerta de revisión, y una escoba, que puede ser mecánica o manual para darle limpieza a la tubería cada cierto tiempo. En la parte alta de la instalación puede existir una ventilación directa o indirecta.

**2) DISPOSITIVOS PARA TIRAR LA BASURA:**

Deben ser construídos con materiales no combustibles, fáciles de abrir y cerrar, para no hacer ruido, además debe evitarse que los malos olores salgan.

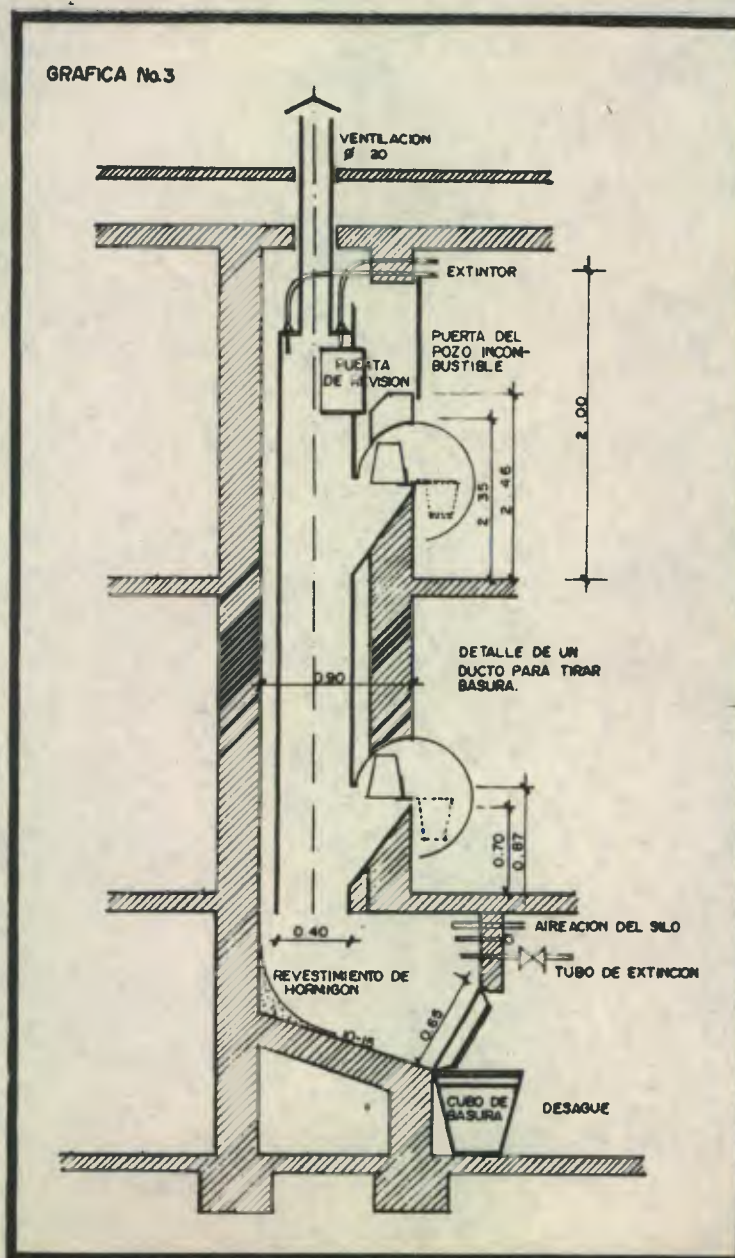
El diámetro del canal de tirar la basura debe ser menor que el del pozo.

**3) PARTE BAJA DEL POZO:** Esta parte es la que se utiliza para sacar los desperdicios depositados en las partes más altas. Esta termina en el cubo donde se recolecta la basura y debe ser fácilmente accesible para sacar rápidamente la basura.

**4) VENTILACION DEL POZO DE DESPERDICIOS:**

El pozo debe tener ventilación por tiro o se debe ventilar mecánicamente a través de un ventilador.

Se recomienda dejar una instalación de protección contra incendios en la parte baja y en la alta de la instalación, en caso de que entren chispas, principalmente cuando el ducto está conectado a un crematorio de basura.

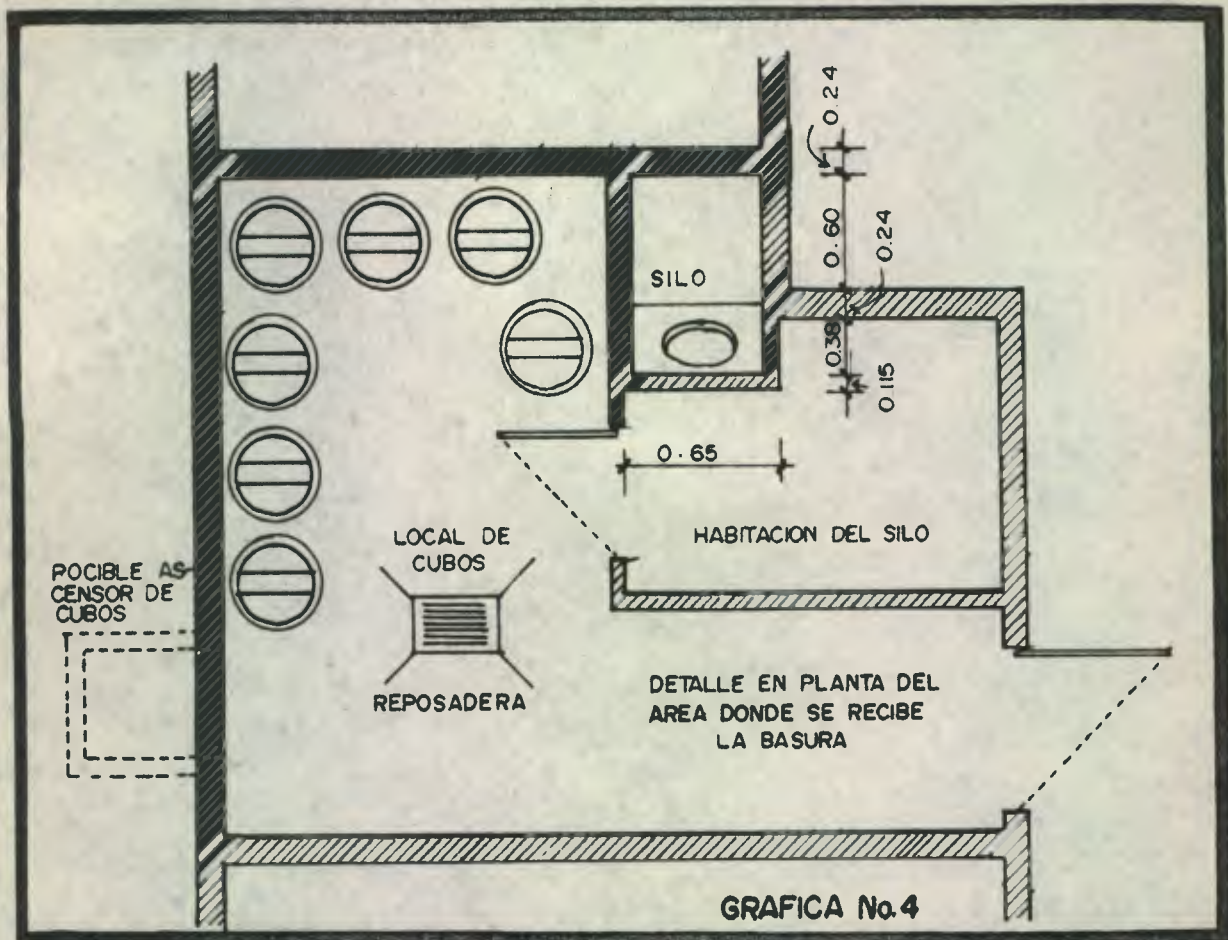


**SECCION DE UN  
POZO PARA  
HECHAR BASURA**

### LA CAMARA DE RECOGIDA DE BASURA:

Debe tener el suficiente espacio como para recoger la basura, movilizar el silo, preveer la forma de sacarlo y como darle mantenimiento al área.

La puerta de ésta cámara se debe de abrir hacia afuera y debe mantenerse cerrada. Las paredes como las puertas deben de ser de un material anticoncombustible.



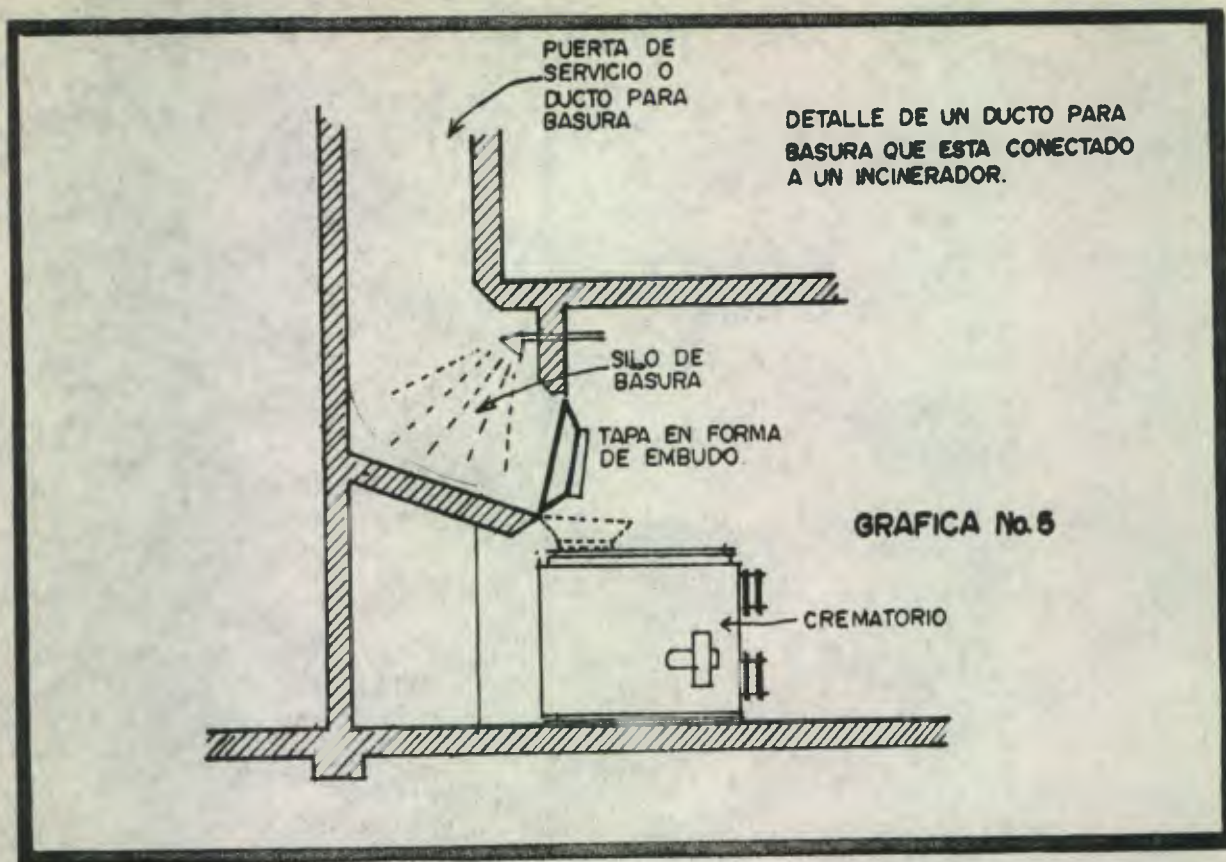
### DETALLE DEL AREA DONDE SE RECOGE LA BASURA

El tamaño de esta cámara dependerá de la cantidad de silos que tenga, (botes de basura) y la cantidad de estos dependerá del volumen de basura que salga en el edificio y la frecuencia o tiempo que tarden en ir a evacuar la basura del mismo.

Se ha calculado que el peso máximo recomendado para un (bote de basura) debe ser de 63 Lbs., debido a su movilización.

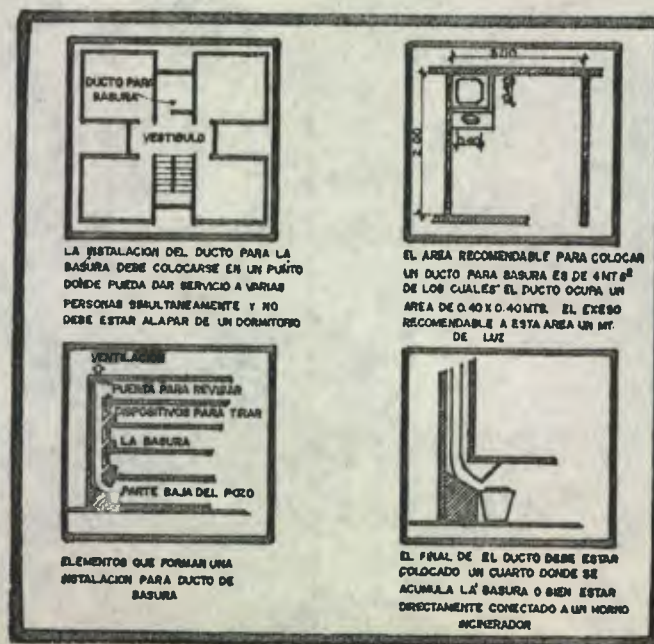
En algunos casos los ductos para sacar basura se instalan

directamente a un incinerador de basura.



### CONCLUSIONES:

La extracción de residuos a través de una forma indirecta debe dar servicio a varias viviendas, para bajar los costos además debe ser muy bien planificado el sistema para evitar problemas de ruido, mal olor, ductos taponados, limpieza y evacuación de residuos, etc.



UNIVERSIDAD DE LA GUAYAMA DE GUAYAMA  
 15 de Julio de 1978  
 No. 1

**TEMA III - 3****LAVANDERIAS:**

En todo edificio para viviendas debe existir un área para lavandería.

En viviendas unifamiliares no es necesario que haya un área definida para dar este servicio ya que puede estar adozada al área de cocina.

Cuando son viviendas multifamiliares es recomendable que existan áreas bien definidas para la lavandería.

El área para lavandería puede estar en cualquier sector del edificio (en el sótano, en la azotea, etc.).

El lugar donde se colocará la lavandería dependerá de algunos factores como lo son la red de drenajes municipales, la presión del agua municipal, del costo del terreno y de la accesibilidad.

**GENERALIDADES:**

Se ha calculado que para hacer rentable una lavandería es necesario que haya un mínimo de 25 viviendas en el edificio.

Para determinar el tamaño de la lavandería se ha calculado que aproximadamente cada familia saca de 18 a 20 Kg de ropa seca al mes de la cual el 40% es de ropa blanca y el resto corresponde a la ropa de color, por lo que es conveniente tener una lavadora para ropa blanca y otra para ropa de color.

20 kg = 100%---total de ropa

8 kg = 40%---total de ropa blanca

12 kg = 60%--- total de ropa de color

Esto se hace con el objeto de que en cada lavada se saque la ropa de una familia.

La lavadora puede ser utilizada 3 veces al día y por cada dos o tres lavadoras debe existir una secadora centrífuga y por cada juego de lavadoras es aconsejable colocar 2 pilas para el lavado a mano estas lavanderías por lo regular se controlan por medio de monedas para medir el consumo de energía.

**AREAS QUE SE DEBEN CONSIDERAR EN UNA LAVANDERIA:**

Dentro de una lavandería deben de existir las siguientes áreas:

- 1.- áreas para lavadoras
- 2.- área para secadoras centrífugas
- 3.- área para tinas en remojo
- 4.- área para una balanza

5.- área para pilas de lavado a mano

6.- área para planchadoras

7.- una bodega para utensilios

8.- un pequeño patio para tendedero, que no forzosamente debe estar pegado a la lavandería pero si debe estar inmediato.

Para determinar el tamaño de la lavandería es necesario determinar el tipo de equipo a utilizar, porque cada marca tiene sus especificaciones en cuanto al uso a la forma de cargar.

Por esto es que antes de planificar una lavandería es necesario conocer el equipo a utilizar y las especificaciones constructivas necesario para que funcione, como por ejemplo hay que saber que tipo de corriente eléctrica necesita el equipo, la capacidad que deben tener los drenajes, la cantidad de agua que consume la lavadora, y el área necesaria para cargar y descargar el equipo.

Ejemplo del diseño de una lavandería:

si en un complejo habitacional existen 60 viviendas y las lavadoras solo podran trabajar 20 dias y hacer un máximo de 2 lavadas diarias, 1 lavadora podrá hacer un máximo de 1 lavada x 20 dias x 2 lavadas diarias = 40 lavadas en 20 dias.

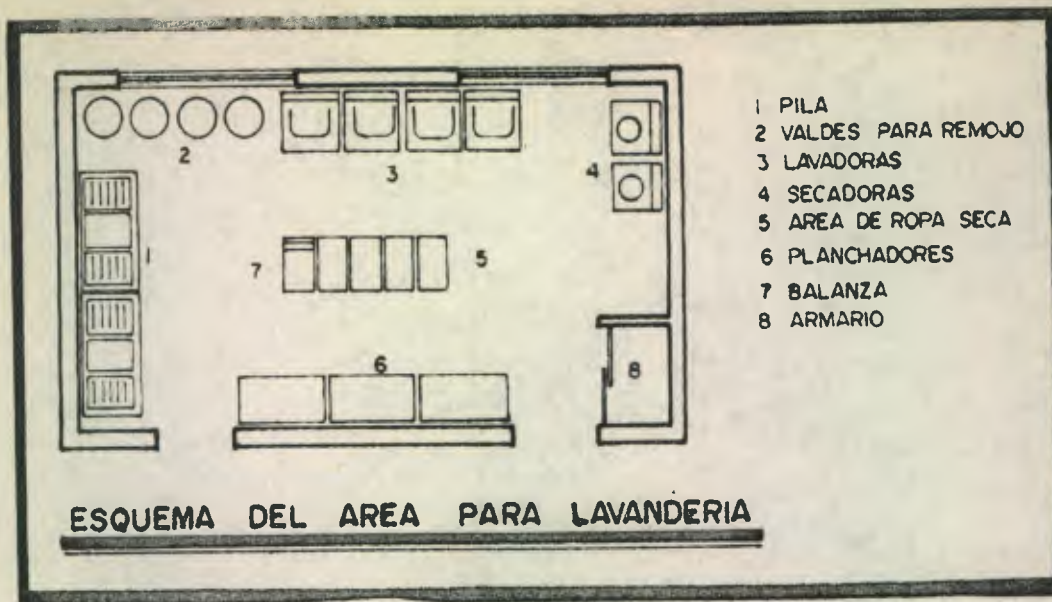
Para hacer las 60 lavadas serán necesarias 2 lavadoras de 20 kg cada una o 2 lavadoras de 8 kg + 2 lavadoras de 12 kg., en total 4 lavaderos para lavar a mano y 4 planchadores.

#### CARACTERISTICAS DEL AREA PARA LAVANDERIA:

La lavandería debe contar con una buena ventilación natural mejor si es cruzada, debe existir iluminación natural y artificial, un poco de soleamiento para evitar los malos olores provocados por la humedad.

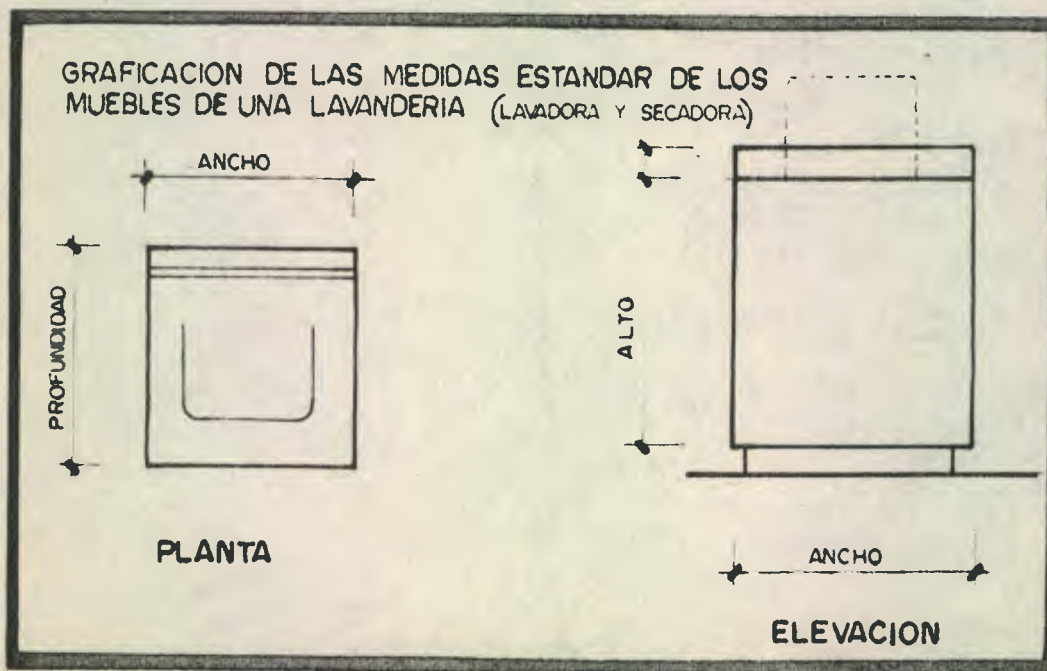
La altura mínima de piso a cielo será de 2.5 Mts., esta dependerá prácticamente de la magnitud de la instalación y de que tipo es la misma (vapor o eléctrica).

En el área de lavandería se deben de dejar reposaderas en el suelo, instalaciones de agua fría y agua caliente, si el equipo es de vapor se dejarán las instalaciones para el vapor, tambien se dejarán tomacorrientes de 110 voltios.

**GRAFICA No. 1**

Las dimensiones de lavadoras y secadoras van variando de acuerdo a la marca, pero las dimensiones mínimas y máximas son las siguientes:

Ancho	mínimo 60.5 Cms.	máximo 80 Cms
Profundidad	mínimo 65 Cms.	máximo 75 Cms
Alto	estandar 91.5 Cms.	

**GRAFICA No. 2**

Según el estudio realizado a 4 marcas de equipos arrojó estos datos, para mayor seguridad siempre que se instale un equipo hay que chequear las dimensiones con los distribuidores.

**CONCLUSIONES:**

Para poder diseñar una lavandería es necesario conocer la cantidad de familias a las cuales habrá de dar servicio y las dimensiones del área se desidirán en base al tamaño del equipo que estará definido por el tipo y marca del equipo.

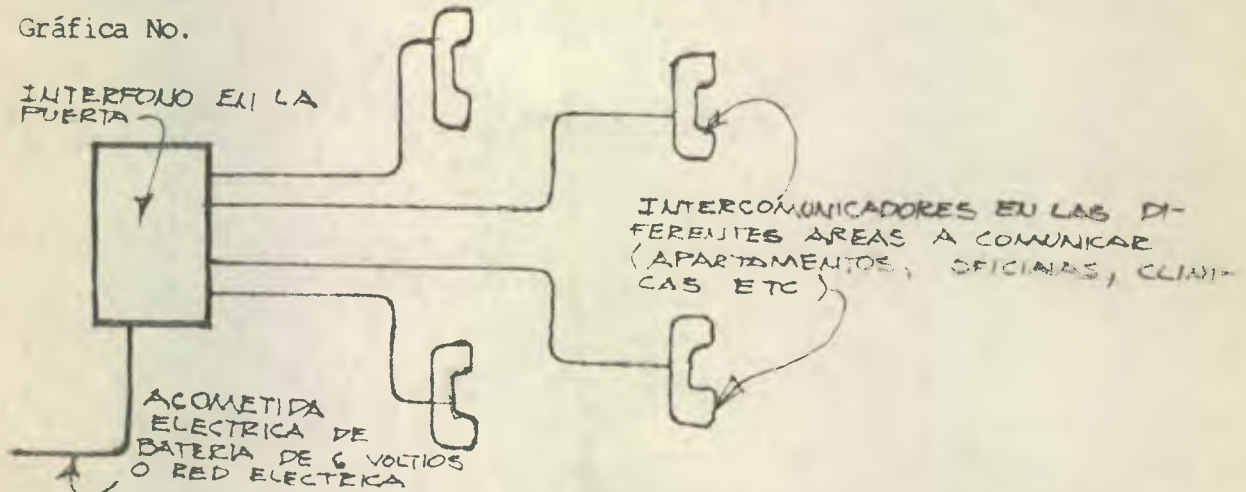


## CAPITULO III TEMA 4

SISTEMAS DE INTERCOMUNICACION:INTERCOMUNICADORES DOMESTICOS Y EN LA PUERTA DE ENTRADA:

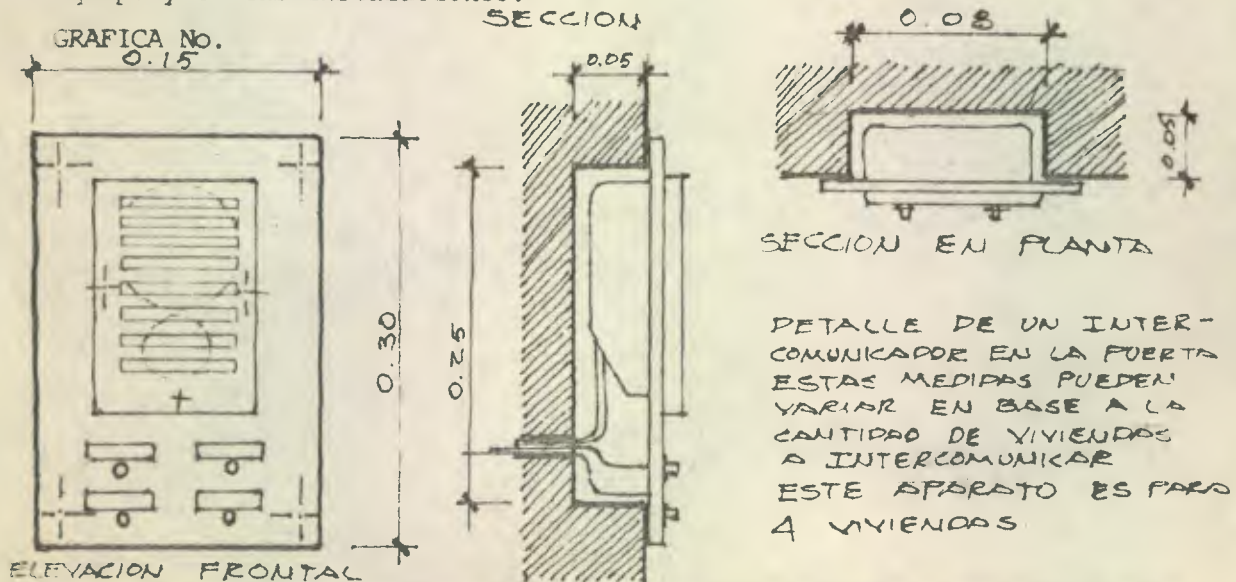
Estas instalaciones son independientes de la red pública telefónica. Su principal fin es de intercomunicar casas grandes, torres, o éstas anteriores a la puerta de entrada.

Gráfica No.



Desde el altavoz de la puerta se puede llamar a cualquier vecino y para la utilización se emplean aparatos con tantos pulsadores como apartamentos hallan dentro del edificio.

En la planificación del tendido de las instalaciones hay que hacer un buen estudio, porque para hacer modificaciones en la construcción es necesario contar con un buen capital para invertir en el cambio del equipo y en las instalaciones.



**CONCLUSIONES:**

La mala planificación en la construcción significa cambios posteriores que a la larga significan un mayor gasto que es necesario para realizar una planificación.

Estas instalaciones se deben de prever al máximo y evitar que queden instaladas en tabiques móviles. Y si quedan en éstos se debe tratar de prever las modificaciones posibles.

### CONCLUSIONES GENERALES:

La diversidad de equipo para instalaciones especiales es muy extensa y variada, por lo que no se pueden dar normas o canones definitivos para la planificación de un proyecto determinado por lo que se tiene que recurrir a un procedimiento a través del cual se puede llegar a una respuesta concreta y sistematizada. A continuación se enumerará el procedimiento.

1. Conocer los lineamientos generales del proyecto.
2. Determinar condiciones técnicas, funcionales, económicos, financieros, del proyecto para plantearse los a un técnico en el campo de las instalaciones especiales.
3. Presentarle estos datos al técnico para que determine las necesidades y posibilidades del equipo a emplear.
4. Definir que equipo se utilizará para establecer cuales son las necesidades del mismo.
5. Realizar el anteproyecto utilizando los datos preestablecidos sobre el equipo a utilizar.

-El empleo de un equipo electromecánico no se puede aislar únicamente a la colocación de una máquina, porque este por lo regular se encuentra unido a una red de conductores que le influyen directamente.

Por otro lado otros factores que influyen directamente en la colocación del equipo es el entorno ecológico, social, económico, por que en base a ellos se plantearán soluciones de protección tanto para el equipo como para los usuarios.

-La evaluación del equipo instalado no fue posible debido a que en el medio, se encuentran muy pocos edificios con este tipo de equipos. Por otro lado la situación social del país imposibilita un poco el acceso a estas instalaciones.

### RECOMENDACIONES:

Antes de comenzar cualquier proyecto el arquitecto se debe documentar al máximo para responder ante cualquier problema como lo que es (un profesional) y reducir al máximo las probabilidades de errores que se dan en un proyecto.



La arquitectura es una profesión con un número elevado de campos del conocimiento, por lo cual no es posible encararla individualmente. El individualismo produce errores que son muchos más caros que las utilidades que pueden dejar, un error significa un desperdicio grande de recursos económicos y en el peor de los casos significa pérdidas de vidas.

Si se quiere llegar a una respuesta bien concreta en un proyecto es necesario que se definan perfectamente los objetivos y limitaciones para relacionarlas con el contenido de esta investigación, ya que el funcionamiento del equipo sigue siendo el mismo lo que cambia es la capacidad y el tamaño de esta.

BIBLIOGRAFIA

- Empresa Eléctrica de Guatemala. INSTALACIONES ELECTRICAS.
- Gay Meharles, Merrick. INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS.
- Ing. Humberto Alfonso G. OPERACION Y MANTENIMIENTO INSTALACIONES Y REDES.
- Traducción de Eduardo Sans. GUIA PRACTICA DE LA VENTILACION. Barcelona, Ed. Blume 1,970
- Manning, Edgardo. Construccion y Arquitectura de Edificios.
- Maskew Fair, Gordon. INGENIERIA SANITARIA Y DE AGUA RESIDUALES.
- Missenard, Andre. CURSO SUPERIOR DE CALEFACCION, VENTILACION Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE. R Editorial Paraninfo, 1,965-66, Madrid 4 tomos.
- Neufert, Ernst. ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.
- Peláez Gramajo, Edgar. INSTALACIONES INDUSTRIALES. Tesis de ingeniería, Universidad de San Carlos.
- Ramsey, Charles G. ARCHITECTURAL GRAPHIC STANDARS.
- Sage, Konrad, INSTALACIONES TECNICAS EN LOS EDIFICIOS. Vol. 1
- Sage, Konrad. INSTALACIONES TECNICAS EN LOS EDIFICIOS. Vol. 2
- Salazar Oliva, Mario. Manual para el Diseño de Lavanderías y Cocinas en Edificios Públicos
- Sallovitz, Manuel. TRATADO DE INGENIERIA SANITARIA.
- Serra Florenza, Rafael. INSTALACIONES ELECTRICAS EN LOS EDIFICIOS. Barcelona, Etasa, 1970.

Unda Opazo, Salinas. INGENIERIA SANITARIA APLICADA A SANEAMIENTO Y SALUD PUBLICA. Primera edición en español.

DOCUMENTOS

INSTALACIONES ESPECIALES.

Ministerio de la Vivienda España, 1972

INSTALACIONES HIDRAULICAS

Universidad del Valle, CIMTE, Guatemala.

ENTREVISTAS

Jefe de Mantenimiento Hospital Roosevelt  
Ingeniero Edgar Cáceres.

Jefe de Mantenimiento de Hidrotécnica  
Ingeniero Mario Figueroa.

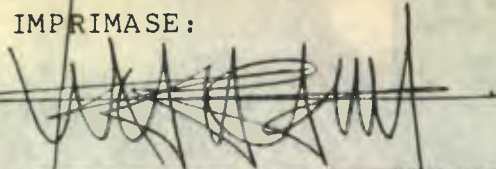
Encargado de Mantenimiento de Distribuidora Yale  
Carlos Humberto Cabrera.

Jefe de Mantenimiento en Condominios Villa Real  
Ezequiel Gálvez.

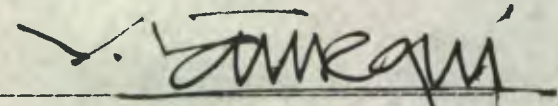
Jefe de Ventas de Aerolux.  
Enrique Guillén O.

IMPRIMASE:

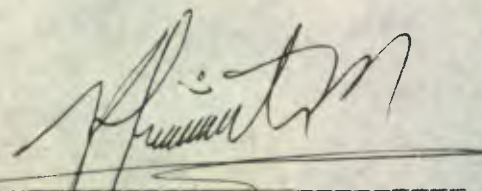
Decano en funciones:

  
Arq. Marco Antonio Rivera M.

Asesor:

  
Arq. Victor Jauregui

Sustentante:

  
Pedro Augusto Fuentes Martinez.

DEPARTAMENTO DE ASISTENCIA EXTERNA