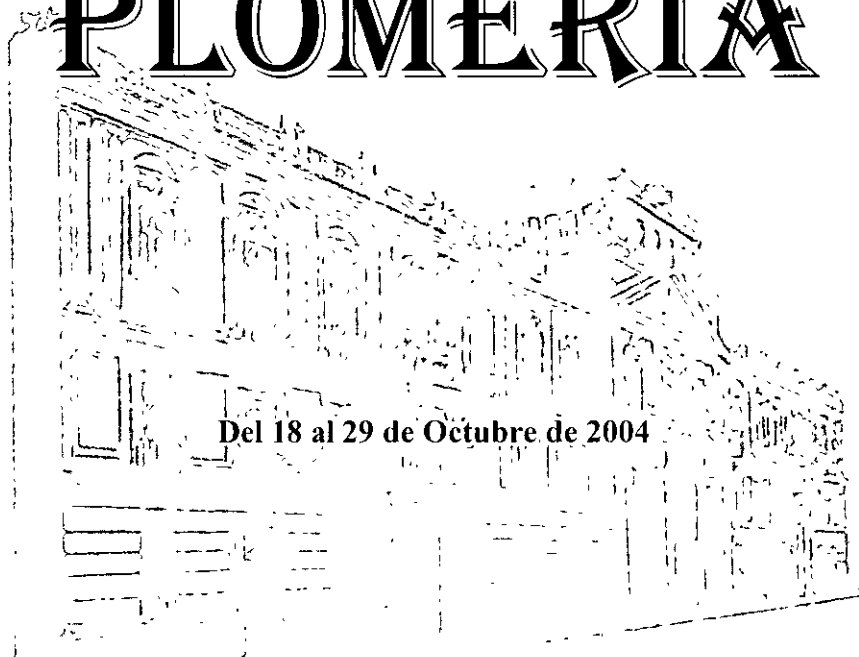




FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

PLOMERÍA



Del 18 al 29 de Octubre de 2004

APUNTES GENERALES

CI - 163

Instructor: Ing. Braulio Martínez Villanueva
DELEGACIÓN COYOACÁN
OCTUBRE DE 2004



**FACULTAD DE INGENIERIA UNAM
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

PLOMERIA

Módulo II: _____ **PLOMERIA** _____ **20 HRS**

Duración del Módulo: 20 No. de horas

Periodo total de impartición del Módulo 18 al 29 octubre de 2004

Contenido Programático del Módulo

OBJETIVO:

Al finalizar el curso, el participante conocerá las características físicas de los fluidos, así como las de presión atmosférica y manométrica, los conceptos de instalación sanitaria y sus diferentes variaciones. Posteriormente se verá la interpretación de planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias para su correcta aplicación considerando las normas de construcción y seguridad.

I. Instalación Hidrosanitarias

Conceptos Básicos

- 1.1 El agua y sus propiedades físicas
 - 1.1.1. Fluidos
- 1.2. El aire
 - 1.2.1 Presión atmosférica
- 1.3 Fuerza, superficie y presión

- 2. Interpretación de Planos
- 2.1. Concepto de símbolo
- 2.1.1 Ejercicio
- 2.2 Concepto de Croquis
- 2.2.1 Dibujo de un croquis

Instalaciones Sanitarias

Consideraciones Generales

Resumen de Normas

Bibliografía

Nombre del Capacitador: Ing. Braulio Martínez Villanueva

I

CONCEPTOS BÁSICOS

OBJETIVO PARTICULAR: Al termino el participante el participante enunciara las características físicas de los Fluidos, así como las de presión atmosférica y manométrica, enunciara los conceptos De instalación hidráulica y sanitaria así como sus diferentes variaciones.

1.1 El agua y sus propiedades físicas.

AGUA: es la combinación de dos elementos gaseosos; el hidrogeno y el oxigeno, se representa por la formula química H_2O ; donde hay dos partes de hidrogeno por una de oxigeno.

PROPIEDADES: Tiene un peso especifico a $4^{\circ}C$ y al nivel del mar de : 1 Kg. / dm^3
Es decir un litro de agua pesa un kilogramo.

TEMPERATURA DEL ESTADO SÓLIDO: $00^{\circ}C$

TEMPERATURA DE EBULLICIÓN: $100^{\circ}C$ a una presión de nivel de mar, cabe mencionar que a medida que Se aumente la presión su temperatura de ebullición también aumenta.
El agua al calentarse pierde peso.

1.1.1 FLUIDOS.

FLUIDO: Es todo aquello que fluye. Pero para nuestro interés no solo consideraremos a los gases como fluidos , además diremos :

- a) Un gas se puede comprimir.
- b) Un líquido no se puede comprimir.

1.2. El aire.

Es una mezcla mecánica de gases con un 23.2% de oxígeno, un 75.5% de nitrógeno y 1.3 % De otros gases.

1.2 Presión atmosférica: es el peso de la atmósfera sobre cualquier cuerpo. Cabe señalar que la Presión atmosférica cambiara según la altura en que se encuentre respecto del nivel del mar.



1.3. fuerza, superficie y presión.

Una carga o peso que actúa sobre un cuerpo puede ocasionar mayor ó menor efecto a medida que se concentra ó se distribuye sobre este.

a) peso = 80 kg area = 16 cm²

b) peso = 80 kg area = 1 cm²

la misma fuerza puede ejercer mayor o menor presión a medida que se reduce ó aumenta la superficie resistente. Cuando utilizamos el termino de presión estamos especificando al mismo

Tiempo, la fuerza que actúa sobre la unidad de superficie.

La presión la mide un aparato llamado barómetro. al nivel del mar se tiene una presión de 1.033 Kg. /cm. la presión atmosférica se mide en milímetros de mercurio (Hg.). La presión atmosférica al nivel del mar es de 760 mm de mercurio. Como se indica esta presión correspondi a 1.033 Kg./cm² por lo tanto.

Existe un aparato para medir la presión llamado manómetro que registra la presión sea por encima ó por debajo de la atmosférica y en su caso será manométrica ó vacuo métrica

Las unidades utilizadas para medir presión son:

Sistema ingles : libra/ pulgada cuadrada

Sistema métrico : kilogramo / centimetro cuadrado

Cabe mencionar que los manómetros pueden estar graduados con otras unidades con
Uso específico.

Conversión de presión de un sistema a otro. (equivalencias)

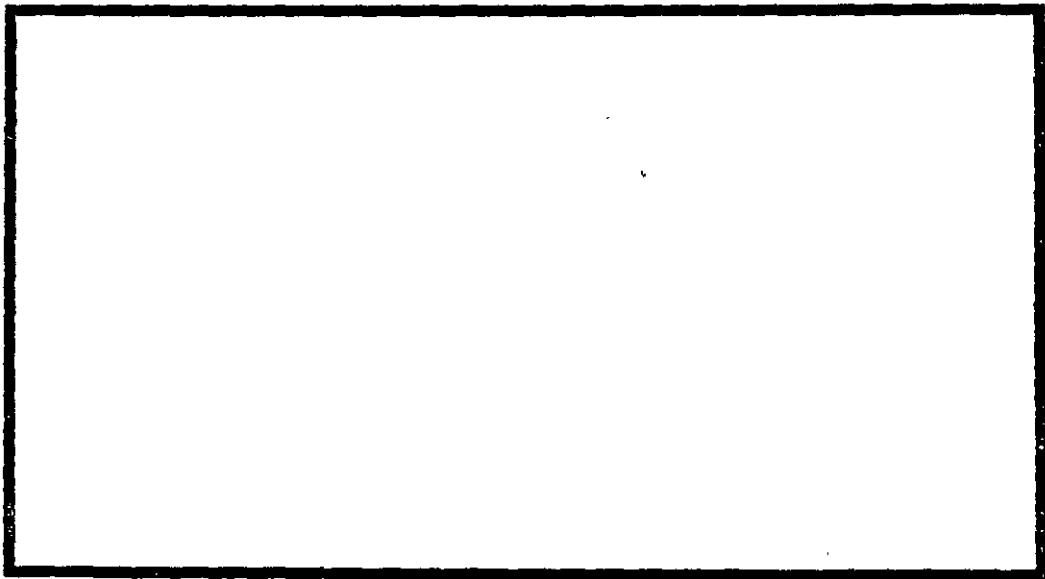
a) $1 \text{ kg/cm}^2 = 14.22 \text{ lb/in}^2$

b) $1 \text{ lb/in}^2 = 0.0703 \text{ kg/cm}^2$

1.4. sistema hidráulico. Es el conjunto de equipo de almacenamiento, tuberías, válvulas, muebles etc. Que permiten la distribución de manera eficiente del agua a todos los muebles sanitarios del inmueble.(sistema que distribuye el agua limpia dentro del inmueble)

1.5. Conjunto de tuberías y elementos que permiten la captación de las aguas residuales de un inmueble y que la conducen a la descarga municipal.

Las aguas pueden ser clasificadas como aguas grises(jabonosas y de los vertederos)
Aguas negras (todas aquellas que contienen heces fecales)



II

INTERPRETACION DE PLANOS.

OBJETIVO GENERAL: AL FINALIZAR EL MODULO EL PARTICIPANTE PODRÁ INTERPRETAR Y UTILIZAR LA INFORMACIÓN GRÁFICA QUE PROPORCIONA UN PLANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS. PARA SU CORRECTA APLICACIÓN CONSIDERANDO LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y DE SEGURIDAD.

INTRODUCCIÓN

En la vida cotidiana, las personas encuentran información gráfica, que les facilita su labor diaria, tal es el caso de un conductor que a lo largo de una carretera encuentra señales a de transito y además hace uso de un mapa de carreteras el cual le proporciona la información necesaria para llegar a su destino.

Así como el conductor el técnico de instalaciones hidro-sanitarias requiere saber interpretar la información vertida en un plano a través de símbolos específicos y acordes a su especialidad los cuales serán revisados en este modulo. Para facilitar las labores de construcción, operación y mantenimiento de las distintas instalaciones de plomería.

2.1. CONCEPTO DE SÍMBOLO.

SÍMBOLO: Es la representación gráfica de un concepto.

- 2.1.1. Dibuja los 8 primeros **símbolos-concepto** que te vengan a la mente y Discútelos con tus compañeros.

Nota: Como acabas de observar la información que obtenemos de los símbolos-concepto es muy importante para realizar la actividad adecuada y específica, más adelante conoceremos la simbología utilizada en la representación de sistemas hidro-sanitarias.

2.2. CONCEPTO DE CROQUIS.

Es la representación gráfica a mano alzada de algún sistema que proporciona información general y puede o no estar a escala guardando alguna relación entre lo dibujado y lo real.

2.2.1 DIBUJE UN CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE LA EMPRESA CON RESPECTO LA CALLE LATERAL NORTE.

En la información vertida, podrá darse cuenta que:

- a) la información es de carácter general.
- b) Que no requiere de especificar distancias.
- c) Que siempre tienen un punto de referencia.

INSTALACIONES SANITARIAS

Constituyen el conjunto de tuberías, conexiones y accesorios necesarios para la evacuación de las aguas negras y pluviales de una edificación.

A las aguas evacuadas se les denomina "negras" o "residuales" por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran, así como "servidas" porque son desechadas después de haber sido utilizadas para un determinado servicio.

Como ya se dijo, la función de una instalación sanitaria es retirar de los edificios las aguas negras y materias de desecho a fin de que no representen un peligro para la salud al descomponerse. Para este efecto, una instalación sanitaria debe planearse de tal manera que aproveche las cualidades de los materiales que en ella se empleen en la forma más práctica y económica, pero sin sacrificar las exigencias higiénicas y eficiencia que requiere la construcción moderna.

Estas aguas circulan sin presión, salvo la ejercida por la gravedad. No obstante, la tubería utilizada debe estar debidamente sellada.

Tanto en las canalizaciones que conectan al colector público como en las que descargan en fosas sépticas, se conducen los gases producidos por la descomposición de las materias acarreadas, por lo que se hace necesario establecer barreras contra el regreso de estos gases hacia las habitaciones.

Para formar estas barreras, se usan tuberías trampas intercaladas en diferentes puntos, las que, al retener dentro de ellas una cantidad de agua, efectúan un cierre hermético al paso de los gases. Estas trampas son, pues, importantísimas en una instalación sanitaria, son parte integral de algunos aparatos sanitarios y se fabrican en varias formas y medidas. Se les llama sellos u obturadores hidráulicos.

La instalación debe planearse de manera de conectar, por medio de ramales, todos los aparatos sanitarios a un colector que descargará las aguas negras y que llamaremos colector principal. En el caso de construcciones de varios pisos, los aparatos sanitarios descargarán en colectores verticales o bajadas que, a su vez, descargarán en el colector principal.

Al proyectar la instalación debe calcularse el volumen de aguas que desalojará cada colector para que sea de diámetro adecuado para ese volumen.

Drenaje

El drenaje consiste en los tubos de drenaje, las trampas y las ventilaciones para lograr el desecho del agua usada, el desecho de los desperdicios que lleva y el desecho de los olores que produce su descomposición.

Los tubos de drenaje sacan las aguas usadas de los muebles hacia el lugar donde son depositadas las aguas de desecho, lo que puede ser el drenaje principal municipal o bien una fosa séptica, y finalmente el sistema de ventilación permite que los gases escapen, sin que penetren a la casa.

El agua comienza a correr a partir de cada mueble, después de una trampa o sello de agua que hay en cada uno de ellos y que evita que los gases salgan y la casa huelga mal. Aun las coladeras del suelo tienen un sello de agua.

CONSIDERACIONES GENERALES

1. Toda construcción, parte o lugar dedicado a la habitación humana, se dotará con un abastecimiento de agua pura y potable, el que de ninguna forma será conectado a otro sistema de alimentación de aguas impuras. La instalación de alimentación conectará a sistemas de servicios municipales aprobados.
2. Las llaves de los muebles, tanques, fluxómetros, etc., se alimentarán con la cantidad necesaria y suficiente de agua, con la presión adecuada y capaz de cumplir la función normal requerida.
3. Los calentadores y demás dispositivos para agua caliente se diseñarán e instalarán en forma que no se corra peligro alguno por sobrecalentamiento.
4. Cada obra deberá disponer de un sistema de desagüe privado para sus muebles.
5. Todas las aguas sucias deberán evacuarse finalmente al sistema, que estará conectado al desagüe municipal.
6. El sistema de drenaje se diseñará siempre con salidas y registros en las conexiones para poder ser fácilmente limpiados, a fin de evitar obstrucciones.
7. Cada mueble conectado con el sistema de drenaje deberá equiparse con el cierre o sello hidráulico correspondiente (trampa o céspe).
8. El sistema de drenaje también deberá tener una libre circulación de aire sin peligro de ser forzado de las trampas o céspeles (ventilación).
9. No se permitirá ninguna sustancia que pueda formar materias explosivas, destruir el libre flujo en las tuberías o interferir el dispositivo de evacuaciones en el sistema de drenaje.
10. Evitar absolutamente cualquier causa de contaminación de alimentos, agua o sustancias similares por retroceso de flujo.
11. Todo mueble se instalará teniendo en cuenta el espacio y accesibilidad que requiere su uso.
12. La plomería se instalará de manera de preservarla de las fuerzas de asentamiento o de dilatación.
13. Ninguna llave abierta deberá afectar el flujo que abastece a otro dispositivo, independientemente de su utilización simultánea.
14. Cada tubo de ventilación será de suficiente alto sobre el techo de manera que no haya peligro de que los gases se introduzcan a ventanas, puertas o sistemas de aire acondicionado.

Objetivo. Al término del estudio del capítulo, el participante explicará en qué consisten los sistemas de plomería.

DEFINICIONES

Se conoce como sistema de plomería al conjunto de tuberías y accesorios por los cuales circulan fluidos. Éstos pueden circular con presión o sin ella según el sistema que se trate; entre ellos tenemos el hidráulico sanitario y el de gas (figura 2.1).

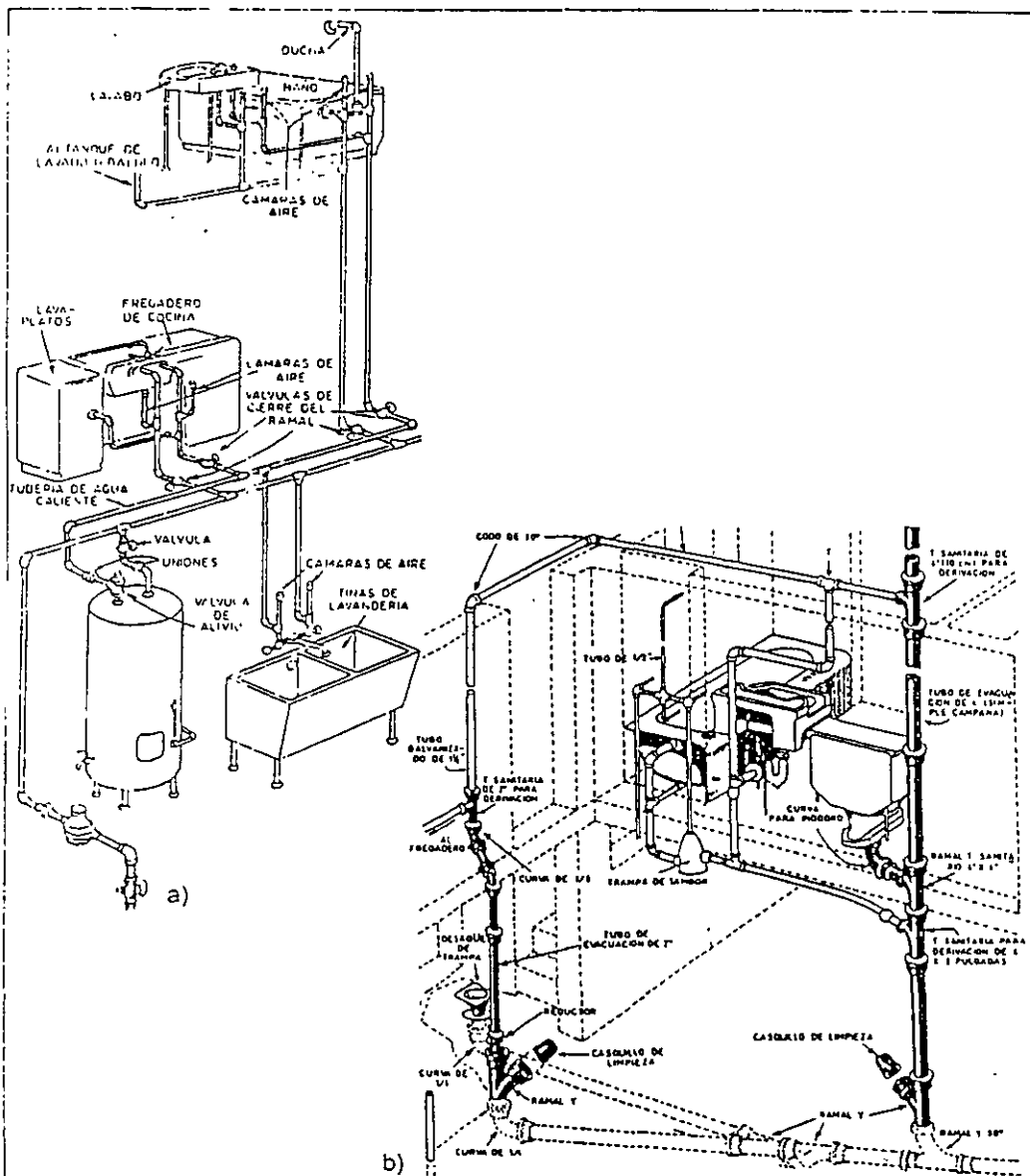


Figura 2.1. Sistema de plomería. a) Instalación hidráulica. b) Instalación sanitaria.

En cualquier caso se instalan accesorios para almacenar, controlar y conducir a los fluidos (llaves, válvulas, registros, conexiones, tanques, etc.) para un mejor aprovechamiento de estos sistemas

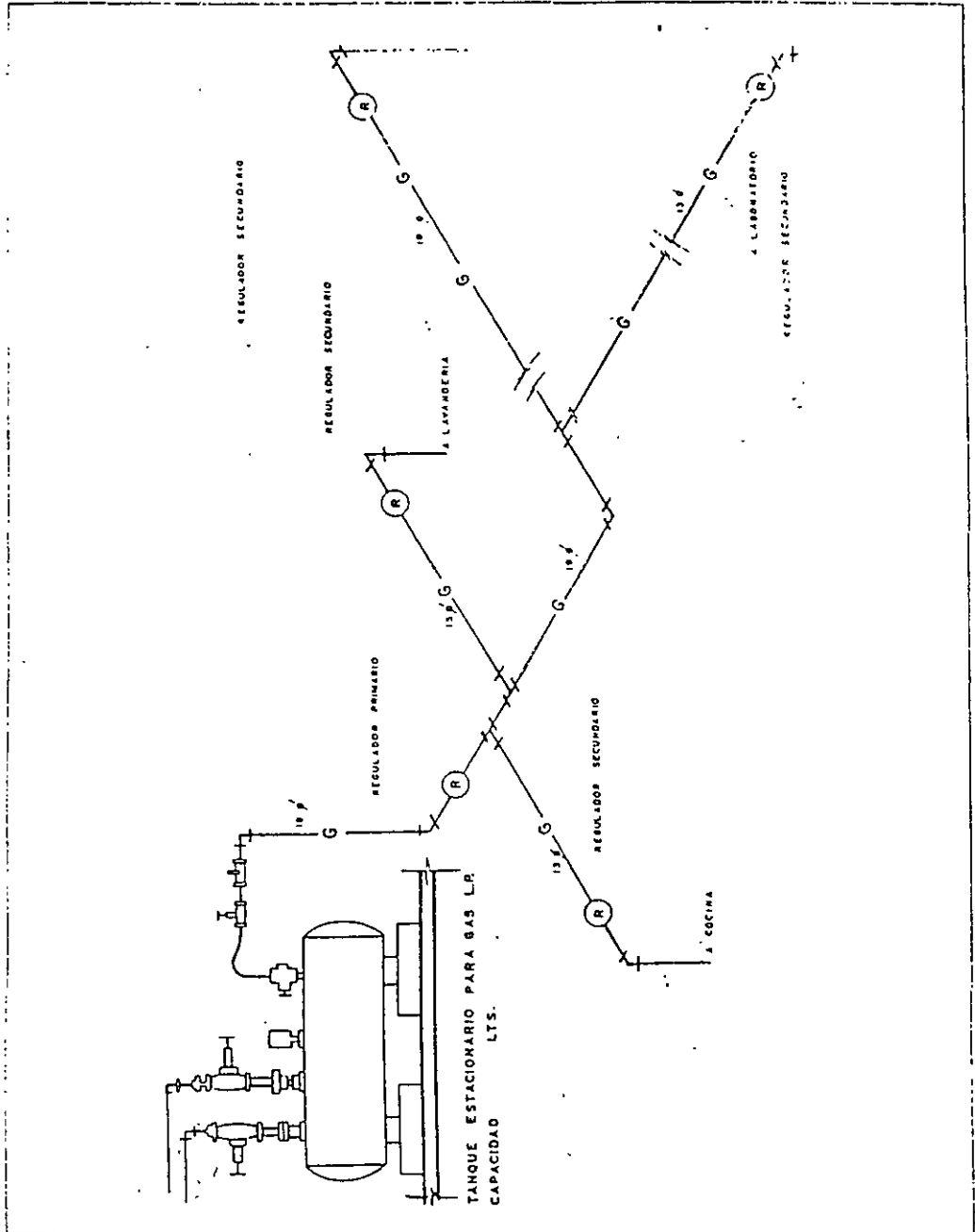


Figura 2.1c. Red de distribución de gas LP

SISTEMA HIDRÁULICO Y SANITARIO

INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Este sistema se utiliza para conducir agua potable a los distintos muebles hidráulicos o sanitarios. El agua generalmente está sujeta a presión, la cual varía dependiendo del sistema de suministro.

Se emplea tubería de cobre tipo L y M y de fierro galvanizado cédula 40, para su conducción dentro de las edificaciones.

Abastecimiento de agua potable

El abastecimiento de agua potable procede de la red municipal o bien se obtiene del subsuelo mediante la perforación de pozos profundos.

El agua suministrada a las unidades del Instituto Mexicano del Seguro Social se recibe en un depósito denominado cisterna de donde se toma, a su vez, para satisfacer las demandas de los muebles, aparatos y equipos que la requieren.

Toma municipal. Es la acometida para el suministro de agua potable para los servicios de las unidades, la cual deberá tener medidor de flujo, válvula de compuerta y flotador de alta presión en la descarga de la cisterna (figura 2.2).

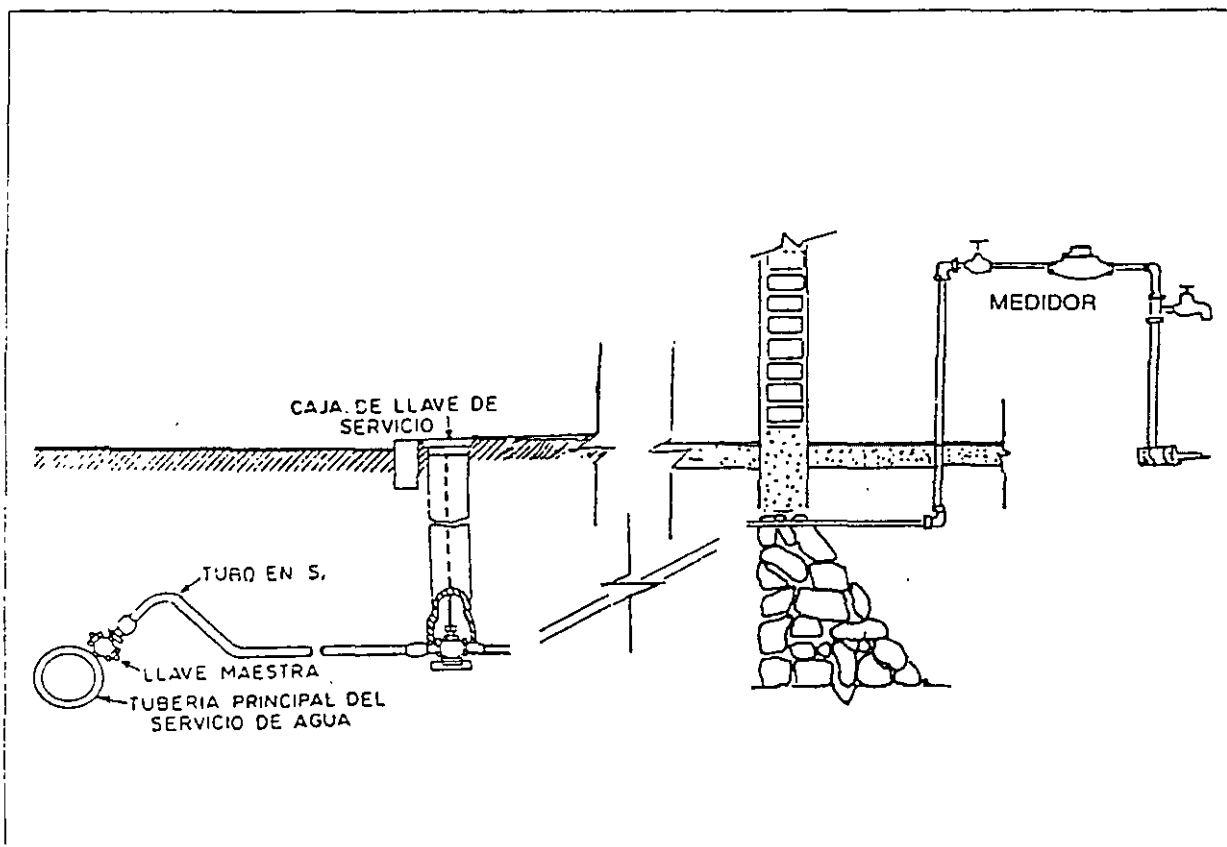


Figura 2.2 Toma municipal

Pozo profundo. Existen pozos en algunas unidades donde el suministro municipal de agua es escaso o nulo; consisten en perforaciones practicadas en la superficie del suelo hasta encontrar un manto acuífero, de donde se extrae mediante una bomba (figura 2.3).

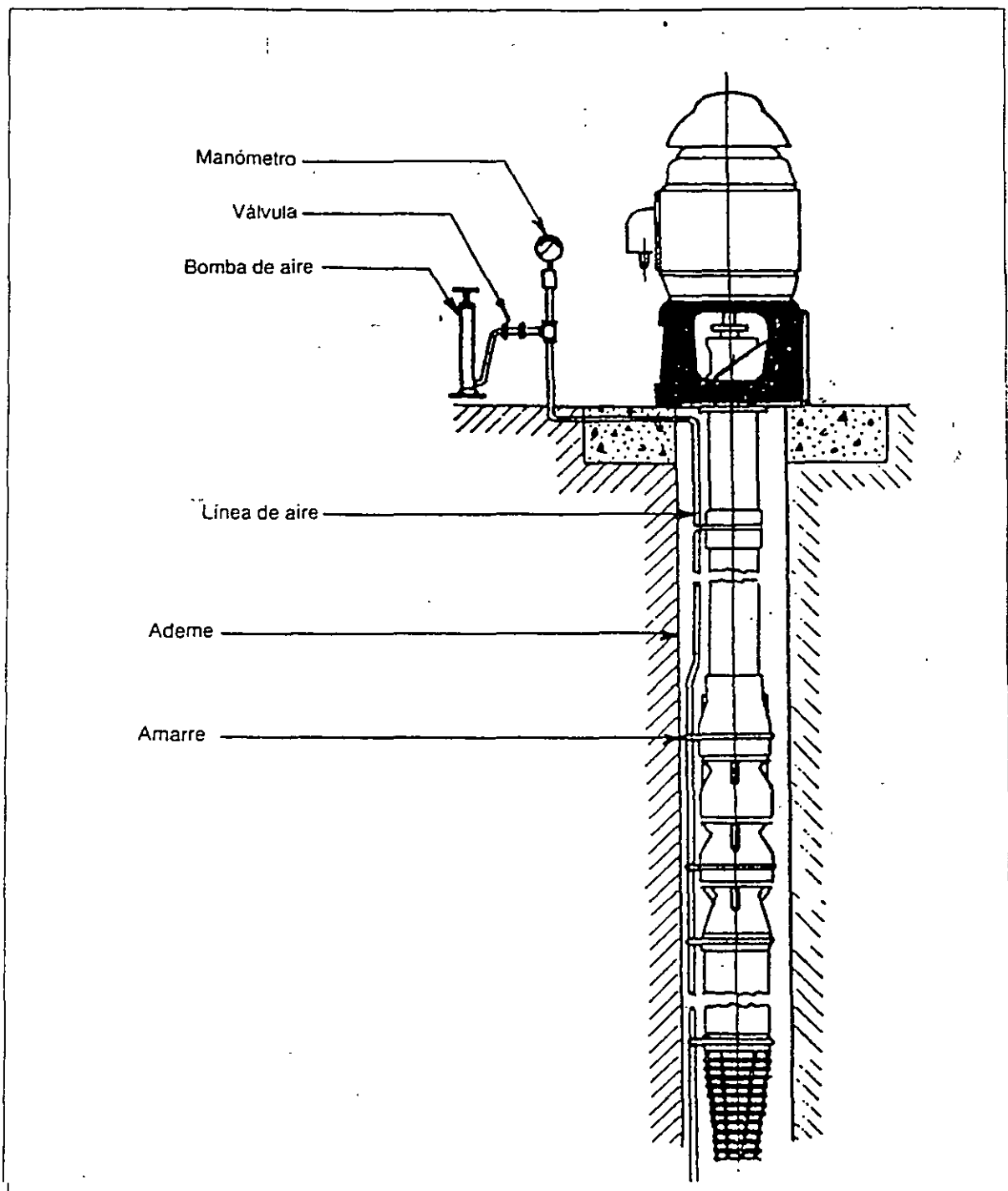


Figura 2.3. Bomba de pozo profundo.

Distribución de agua potable

Cisterna agua potable. Es un depósito destinado a la captación y almacenamiento de agua. Su capacidad está calculada a partir del consumo diario de agua; se considera a razón de mil litros por cama y por día; se toman como base normalmente dos días de consumo. En las unidades donde hay irregularidades en el suministro, el volumen de la cisterna deberá asegurar el abastecimiento durante tres días (figura 2.4).

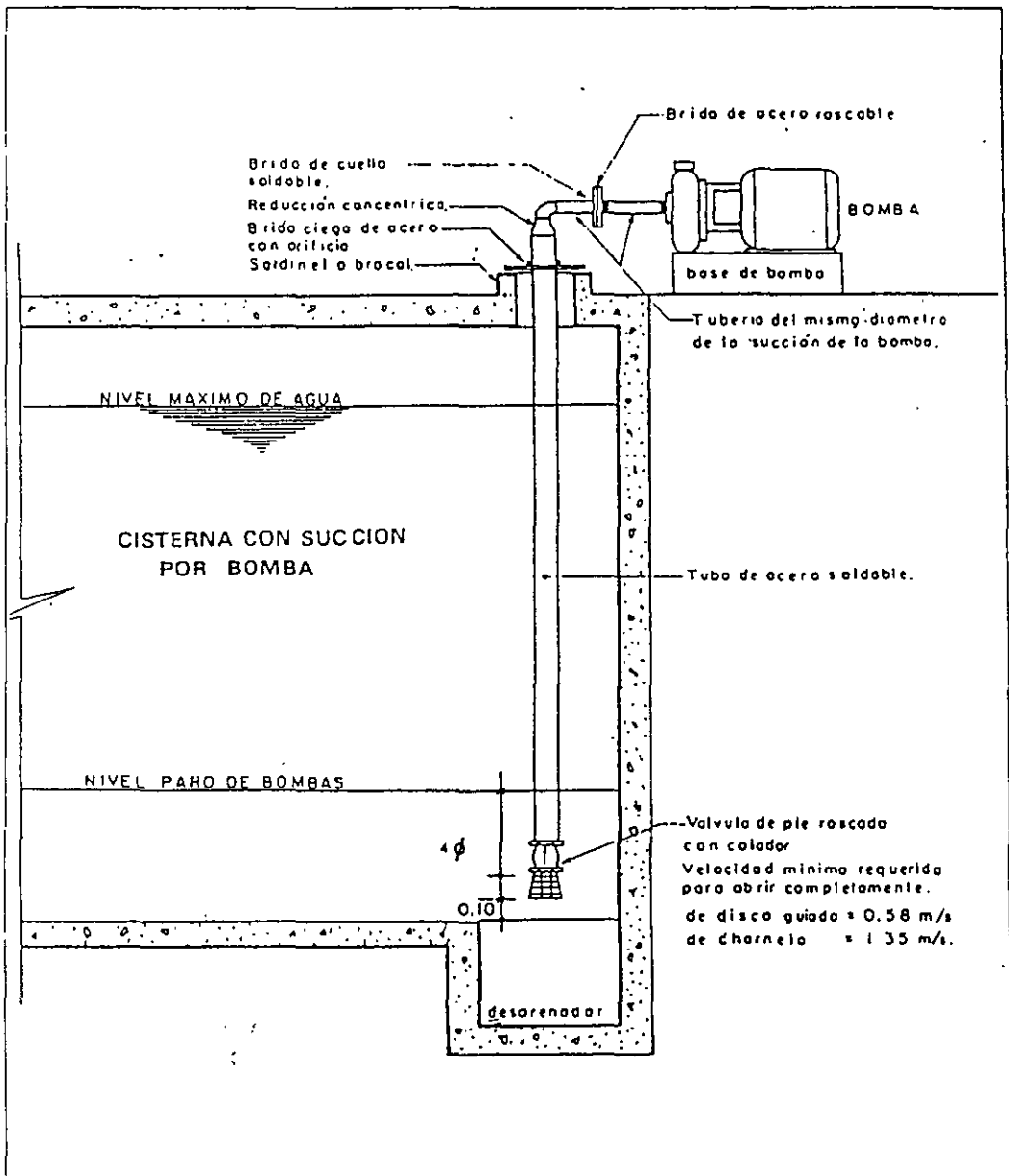


Figura 2.4. Cisterna.

Distribución de agua potable en el interior de los inmuebles

Existen básicamente tres tipos de distribución de agua potable en el interior de los inmuebles:

Tanque elevado

Este sistema es el más simple o elemental de los empleados en las unidades de Se emplea en unidades menores, en donde el consumo de agua fría es bajo y la construcción se desarrolla en una planta (figura 2.5)

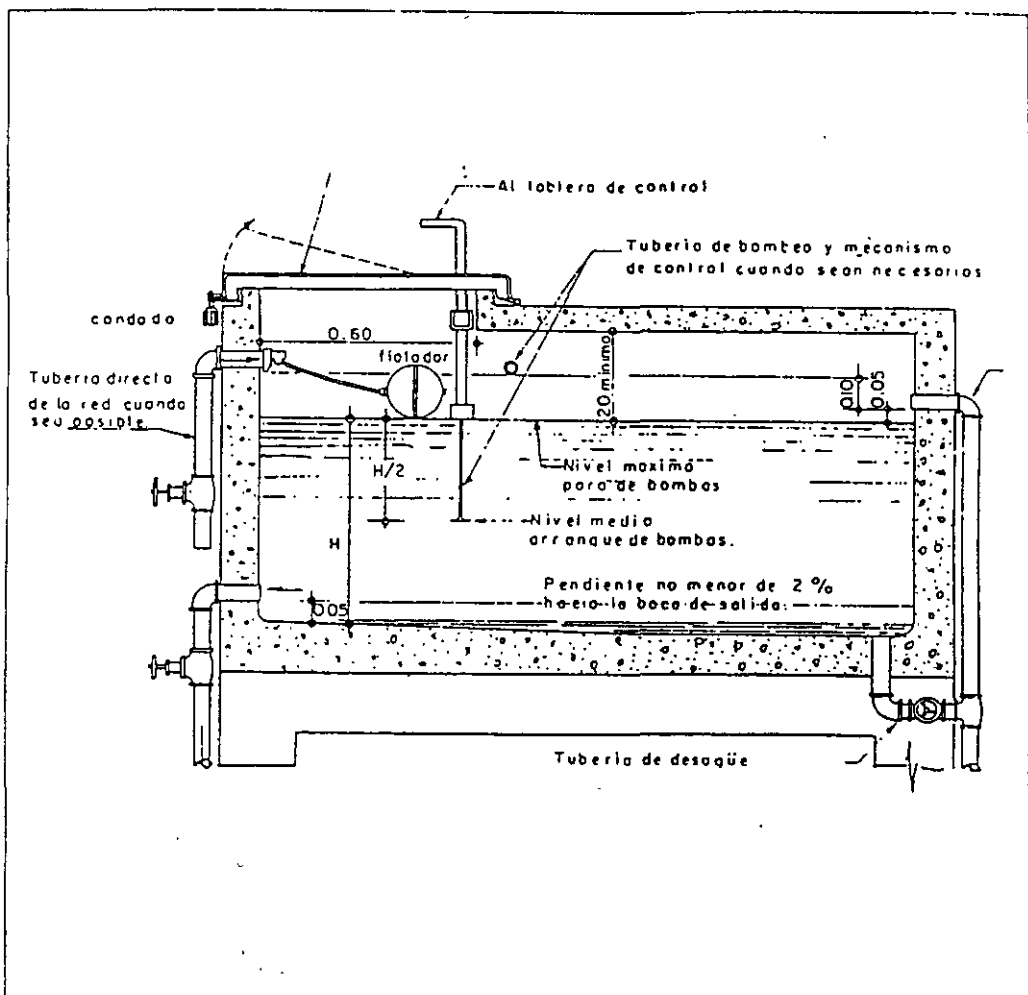


Figura 2.5. Tanque elevado.

Puede presentar diversas variantes pero todas consisten esencialmente en una cisterna de almacenamiento, una bomba centrífuga que desplaza el agua desde la cisterna hacia el tanque elevado, de donde por gravedad se distribuye el agua a los servicios a través de la red hidráulica correspondiente.

Sistema de bombeo hidroneumático

Es una variante mejorada del sistema de bombeo a tanque elevado, en que la principal ventaja es evitar el uso de éste y, en consecuencia, de su peso, lo que reduce los problemas y costos de la estructura del edificio. Otra ventaja no menos importante es que, por ser un sistema cerrado, se reducen los peligros de contaminación del agua (generalmente en el tinaco). Su función principal es el abastecimiento controlado del agua a presión constante hacia los servicios (figura 2.6).

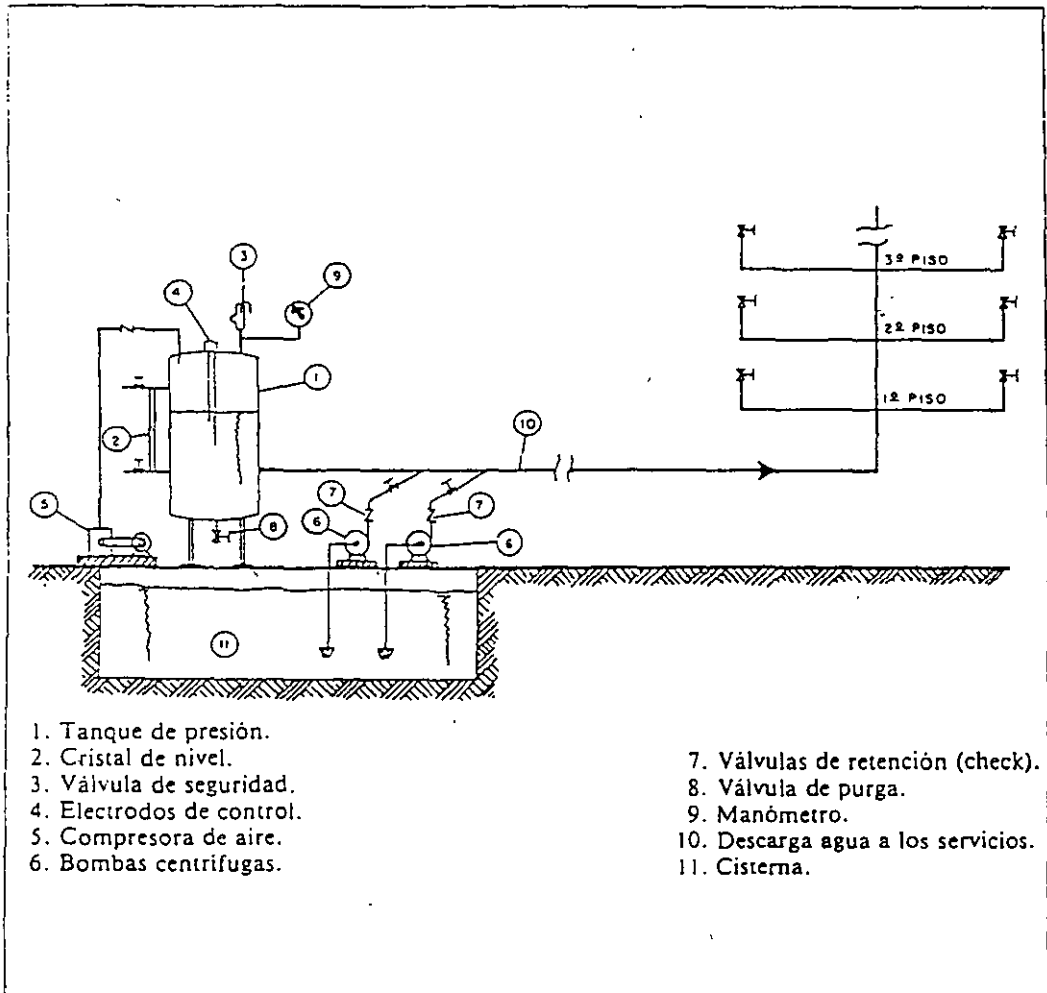


Figura 2.6. Croquis de tanque hidroneumático

El principio de operación de un sistema hidroneumático y del cual se deriva su nombre, es mantener dentro del tanque la presión necesaria para hacer llegar el agua a todos los servicios, a través de la red hidráulica y a las presiones de operación de los aparatos o equipos que la usen; esta presión se mantiene por medio de una cierta cantidad de aire introducida al tanque, denominada "colchón de aire", el cual ejerce presión sobre el agua y la impulsa a red hidráulica, a una presión constante.

Sistema de bombeo secuencial o programado

Este sistema es el más empleado en las unidades del ; se considera la conveniencia de usarlo para satisfacer demandas superiores a los 17 litros por segundo (20 lps), las cuales ya no pueden ser satisfechas por los equipos hidroneumáticos (figura 2.7).

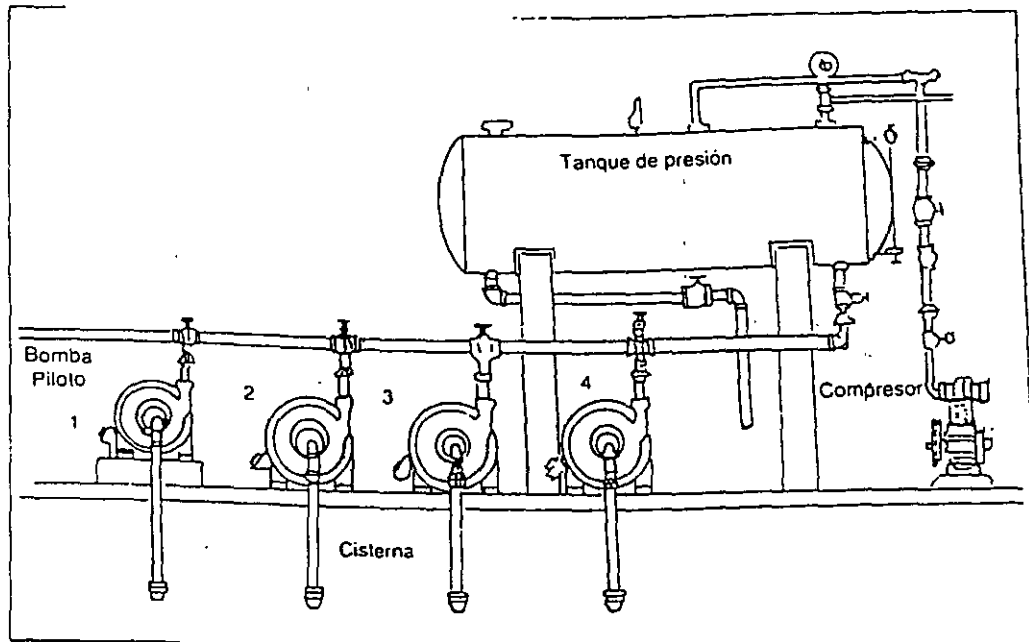


Figura 2.7. Croquis de bombeo secuencial o programado.

El sistema tiene como característica principal la de operar en forma coordinada para ajustarse a las variaciones de la demanda de la manera más precisa.

En las unidades hospitalarias, la variación de la demanda es una de las características principales; hay grandes diferencias entre las demandas promedio y las correspondientes a las máximas (o de horas "pico").

El sistema que aparece en la figura 2.7 muestra cuatro bombas: la número 1, llamada bomba piloto o bomba *jockey* y las demás, 2 a 4, llamadas bombas principales: de las tres principales, una está en calidad de repuesto. La piloto se selecciona para mantener el gasto mínimo del sistema (por ejemplo, el que ocurre en las noches) y las bombas principales para manejar gastos iguales.

El sistema de bombeo programado funciona de la siguiente manera.

1. La bomba piloto, *jockey*, líder o pequeña, opera continuamente durante los periodos de baja demanda. Funciona combinada con un tanque de presión, un compresor de aire y los controles (programador), como si fuera un sistema hidroneumático.
2. Cuando la demanda excede la capacidad de la bomba piloto, el control de flujo programador cierra el circuito eléctrico de la bomba principal N° 1 arrancándola y parando al mismo tiempo la bomba piloto.

3. Si la demanda crece aún más, de modo que no puede ser satisfecha por la bomba principal N° 1, el programador arrancará la bomba principal N° 2; las dos bombas operan simultáneamente para satisfacer la demanda. Si ésta sigue aumentando entrarán a trabajar las tres bombas.
4. Si la demanda decrece, la secuencia anterior se invertirá respecto a la descrita antes.
5. Cuando la demanda decrece hasta el punto en que pueda ser satisfecha por la bomba piloto, ésta volverá a trabajar, encargándose de manejar la demanda mínima.
6. Las bombas principales (incluyendo la de reserva) están programadas para alternar su secuencia cada 24 horas a fin de equilibrar el tiempo de operación de cada una.

El sistema tiene incorporados los dispositivos necesarios para impedir el trabajo del sistema en caso de falta de agua en la cisterna.

El agua potable distribuida para los distintos servicios puede ser fría, como se describió anteriormente, o bien caliente, por medio de calentadores o calderetas, en forma directa a los servicios. También pueden usarse calderas y generadores de vapor mediante intercambiadores de calor conectados a los tanques de agua caliente y de ahí a los servicios. En este último caso, es conveniente que las líneas de agua caliente cuenten con líneas de retorno a fin de aprovechar el agua al máximo.

Al tener líneas de retorno, siempre las de agua caliente tendrán circulación continua para que pueda ser aprovechada de inmediato y evitar el desperdicio de agua, ya que si no se cuenta con esta circulación, al existir periodos en los que no se ocupe el agua caliente, ésta se enfriará, y al requerirla nuevamente, se desperdiciará el agua fría existente en la línea hasta tener otra vez la caliente.

Las líneas de retorno descargan en el tanque de agua caliente.

Jarros de aire y válvulas de alivio

En cualquiera de los sistemas de distribución de agua antes mencionados, es necesario instalar jarros de aire que tienen como función eliminar los gases existentes en las distintas líneas.

En los sistemas de distribución de agua fría por tanque elevado, deben instalarse en la tubería proveniente de éste, y en los sistemas manejados por equipos hidroneumático o bombeo programado se sustituyen los jarros de aire por válvulas de alivio.

Golpe de ariete

Este golpe se genera en el interior de las tuberías cuando se suspende el flujo de agua; las válvulas y llaves son las más afectadas por este efecto.

Dado que este golpe se efectúa al detener el flujo del agua, es imposible eliminarlo, pero sí se puede disminuir notablemente en los muebles mediante cámaras de aire antes de las válvulas (figuras 2.8 y 2.9).

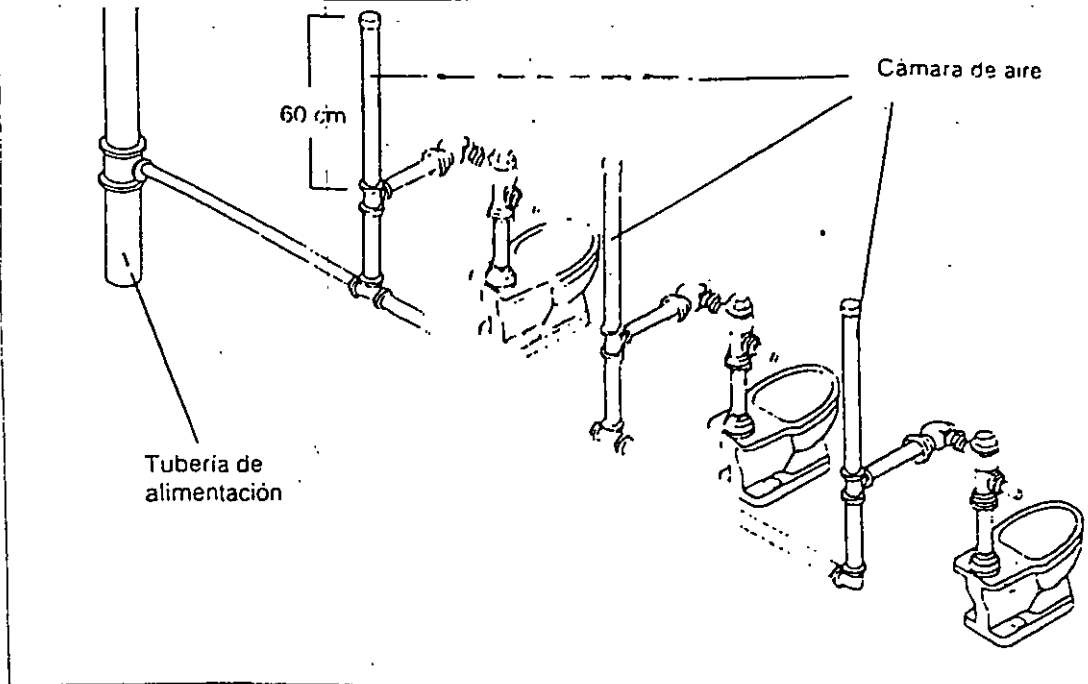


Figura 2.8. Cámaras de aire en WC con flush toilets.

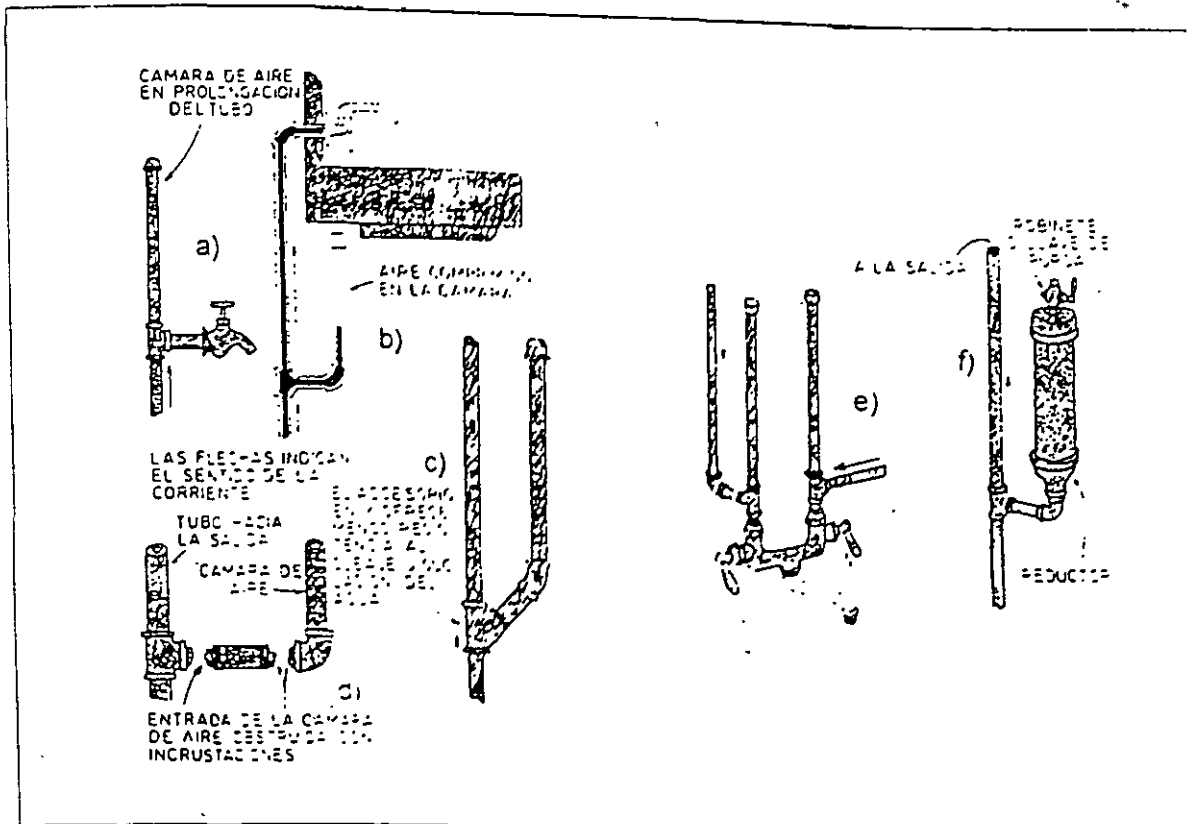


Figura 2.9. Cámaras de aire en muebles hidráulicos. a) En prolongación del tubo. b) En la cámara. c) En derivación en "Y". d) Obstruida por incrustaciones. e) En mezcladora de regadera. f) Con llave de purga

Desde cada mueble, el agua usada corre o escurre por los ramales, siempre en pendiente, siempre por gravedad, hasta llegar a unirse con el drenaje principal de la casa o a una fosa séptica.

Las líneas que llevan el agua de desecho de los excusados se llaman líneas de aguas negras, mientras que las del resto de los muebles se llaman líneas de aguas grises.

Debido a que el agua de desecho corre por su propia fuerza de gravedad, los tubos del drenaje deben ser mucho más amplios que los del agua, sobre todo si tienen desechos sólidos como los de los excusados.

Las uniones entre un tubo de drenaje y otro pocas veces se hacen en ángulo recto, sino generalmente en ángulo de 45 grados.

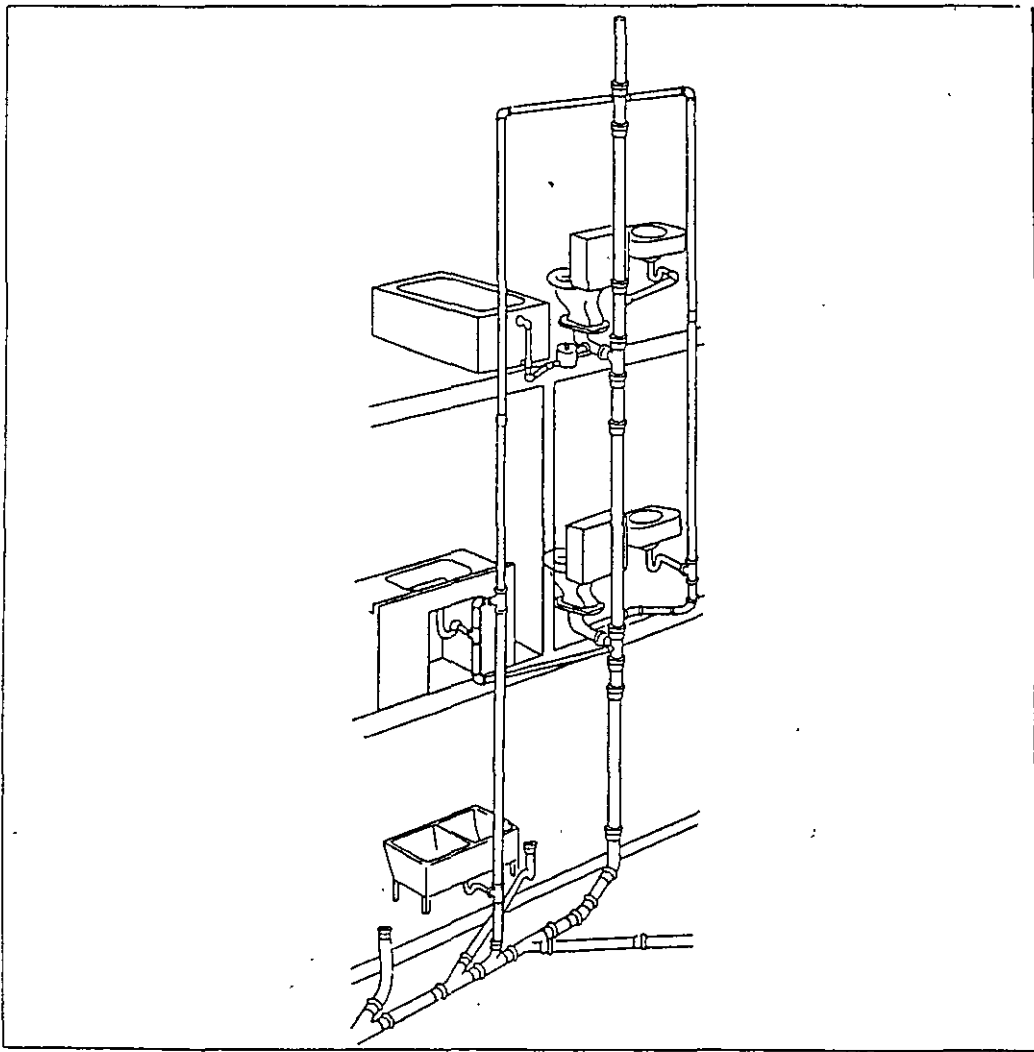


Figura 2.10. Drenaje.

Sifones o trampas

En física se llama sifón a un tubo curvado en forma de U invertida con las ramas de longitud desigual, en el que se provoca una corriente causada por la diferencia de peso del líquido que ocupa las dos ramas sometidas a la misma presión atmosférica.

En la figura 2.11 tenemos el tubo curvado A-B. En él se forman las ramas A-D y B-D. La presión en el extremo de la rama superior A-D es igual a la presión atmosférica menos el peso de la columna de líquido G. La diferencia de presiones entre ambos extremos del sifón es igual a la diferencia de peso entre las dos columnas del líquido en las dos ramas del sifón.

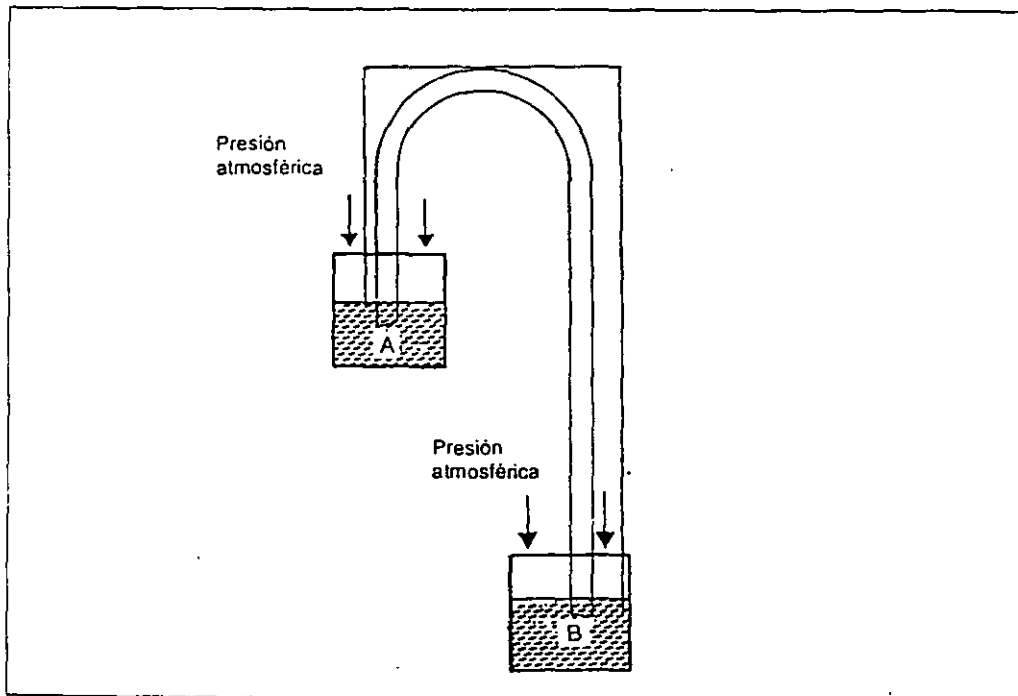


Figura 2.11. Funcionamiento del sifón.

Si un líquido llena el tubo del sifón, circulará del extremo A al B causando una baja de la presión en el interior del tubo y permitiendo que la presión atmosférica introduzca más líquido por el extremo A, con lo que la circulación será continua hasta que el extremo A quede al descubierto.

El funcionamiento del sifón puede provocarse haciendo succión en el extremo B, o por cualquier otro medio que cause una baja de presión en el interior del tubo. Para que el sifón funcione es necesario que el extremo de la rama corta A-D quede arriba del extremo de la rama larga B-D. La acción de sifonado se impide si hay una entrada de aire al interior del tubo, pues igualaría las presiones.

Aunque los sifones son muy útiles en el funcionamiento de inodoros y mingitorios, es muy importante evitar que las trampas funcionen como sifones, pues al romperse el cierre dejarían de cumplir su función de impedir el paso de gases y malos olores. Por esto es tan importante la correcta ventilación de la instalación sanitaria.

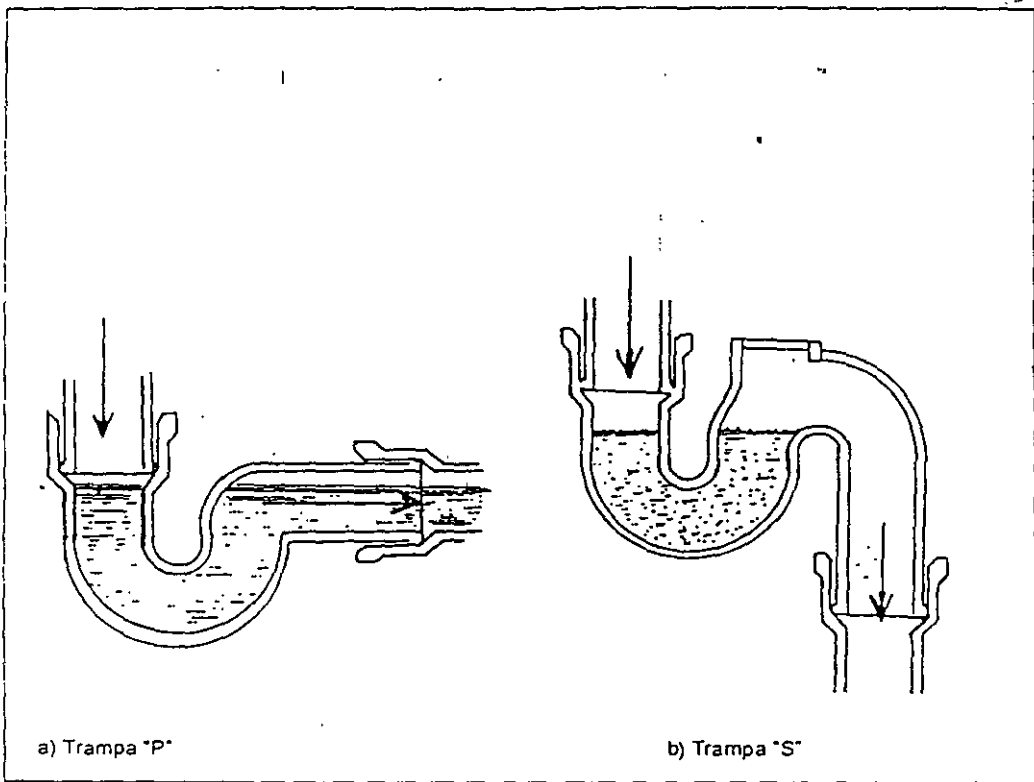


Figura 2.12. Sifones o trampas.

Las trampas en forma de S (figura 2.12 b) funcionan como sifones perfectos cuando son herméticas al aire y en ese caso el agua de cierre puede ser arrastrada dejando libre paso a los gases. La ruptura del cierre hidráulico de la trampa puede ser causada por tres razones diferentes:

1. Baja presión de aire dentro del tubo provocada por la succión o aspiración producida por el movimiento de una cantidad de agua en la tubería de bajada.
2. Aumento de presión o contrapresión producida por una compresión de aire dentro del tubo a causa del paso de una descarga de agua a la larga del bajante. Los efectos de esta contrapresión son mayores en la base de las bajadas y aumentan con el volumen de agua de la descarga.
3. Autosucción causada por la propia descarga cuando no hay ventilación adecuada.

Toda trampa intercalada en una tubería produce un cierre hidráulico que da lugar a una compresión de aire arrastrado por las aguas evacuadas de los aparatos sanitarios. Esta compresión puede forzar la salida de gases malolientes a través de las trampas de los aparatos sanitarios que, por ser más pequeños, ofrezcan menos resistencia a su paso, o bien, arrastrar el agua retenida en las trampas de los colectores impidiendo su función. Para nivelar esas presiones es indispensable proveer tubos de ventilación, no sólo en puntos apropiados, sino de diámetro suficiente que aumentará de acuerdo con el diámetro de los tubos de descarga.

Otra manera de evitar el arrastre del agua de cierre en el sifón es colocarlo de manera que el extremo de la rama larga quede por encima del extremo de la rama corta (figura 2.13).

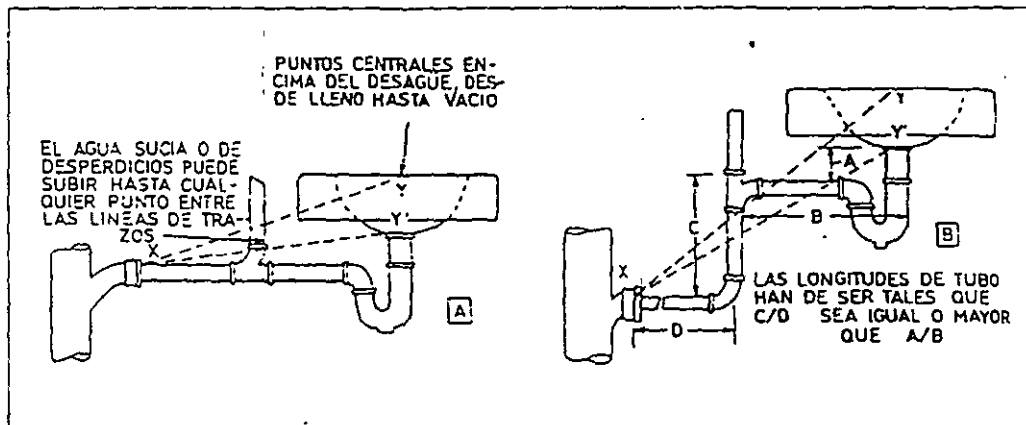


Figura 2.13. Evitando el arrastre de agua.

Resumiendo todo lo anterior, podemos establecer que una de las bases esenciales para el buen funcionamiento de las instalaciones sanitarias es la ventilación, punto que frecuentemente se descuida, al sacrificarlo para lograr una economía inicial, economía que producirá fallas y gastos mayores en el mantenimiento de la instalación y molestias constantes, pues se tendrán que soportar malos olores dentro de las habitaciones.

Las trampas pueden clasificarse en dos tipos:

1. Individuales de los aparatos sanitarios.
2. De la red sanitaria.

Las primeras pueden ser de diferentes formas y materiales y deben adaptarse tanto en su diámetro como en el sistema de conexión a las necesidades particulares de cada aparato. Las segundas se fabrican de fierro vaciado y el número de ellas, así como su colocación dentro de la instalación, dependen de las necesidades de ésta.

Para los dos casos deben aplicarse las condiciones necesarias para su buen funcionamiento. Ha de tomarse en cuenta que mientras más profundo sea el cierre de una trampa más resistente será la succión, pero tendrá más superficie ensuciable, por lo que debe escogerse una profundidad que ofrezca seguridad de cierre sin presentar excesiva superficie. Una profundidad que varía en 5 y 10 cm y que permite una altura de agua de cierre de más de 2.5 cm es la que se acepta generalmente.

Las trampas deben ser capaces de renovar todo su contenido cada vez que funcionan para que no queden aguas que pueden descomponerse, pero además de esto, es conveniente que tengan un registro que permita su limpieza.

Por lo general, cada aparato sanitario debe tener su trampa particular, pero en los casos de dos o tres lavabos o lavaderos, o un fregadero y dos piletas, es admisible usar una sola trampa para los dos aparatos, con cuidado de colocarla después de hechos todos los empalmes.

Los mingitorios serán provistos de desagüe con sifón de obturación hidráulica y estarán dotados con tubo para ventilación, ya sea individual o en serie, si se trata de una batería de mingitorios.

El desagüe de tinajas, regaderas, bidés y lavaderos de ropa, contará con un obturador hidráulico de tipo "bote". Los lavabos y vertederos deberán estar provistos de sifón con obturación hidráulica, y además sus tubos de descarga tendrán ventilación individual o conectada a otros tubos de ventilación.

Los fregaderos de cocina en edificios destinados a habitación desaguarán por medio de un sifón con obturación hidráulica conectada al mueble, con registro para limpieza y diámetro no menor de 38 mm (1 1/2").

Los fregaderos de las cocinas de establecimientos que den servicio colectivo, además del sifón prescrito estarán dotados de una caja para recolección de grasa.

Ventilación

Debe preverse que las descargas de agua en los colectores serán bastante rápidas y darán lugar a cambios de presión que anularán el efecto de las trampas si los gases arrastran el agua retenida en ellas, o bien, si vencen la resistencia del agua de dichas trampas.

Para evitar esto, suelen incluirse tuberías de ventilación que harán el trabajo de equilibrar las presiones y evitar la corrosión al introducir aire fresco que diluya los gases de los ramales y colectores (figura 2.14).

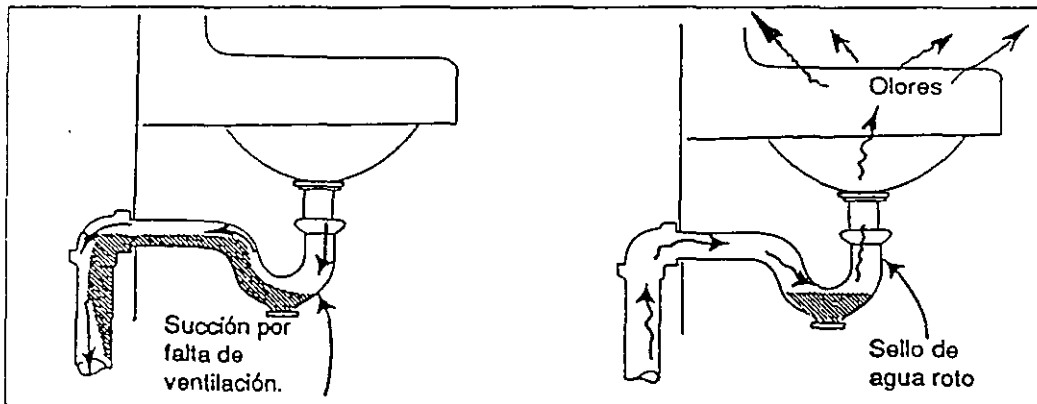


Figura 2.14. Sin ventilación.

Ventilación de trampas de accesorios

Se colocarán tubos de ventilación adecuados con el fin de proteger los sellos de agua de todas las trampas de los accesorios para evitar el peligro de depresión o sobrepresiones que pueden aspirar el agua de cierre o impulsarla dentro del local.

La conexión de ventilación al desagüe del accesorio debe estar por encima del nivel de la parte más baja de la trampa del accesorio, excepto en el caso de accesorio de inodoros y mingitorios del tipo de salida por el piso y de modelos con trampas del mismo tipo para fregaderos de servicio.

Ventilación primaria

A la ventilación primaria de las bajadas de aguas negras también se le llama vertical (figura 2.15).

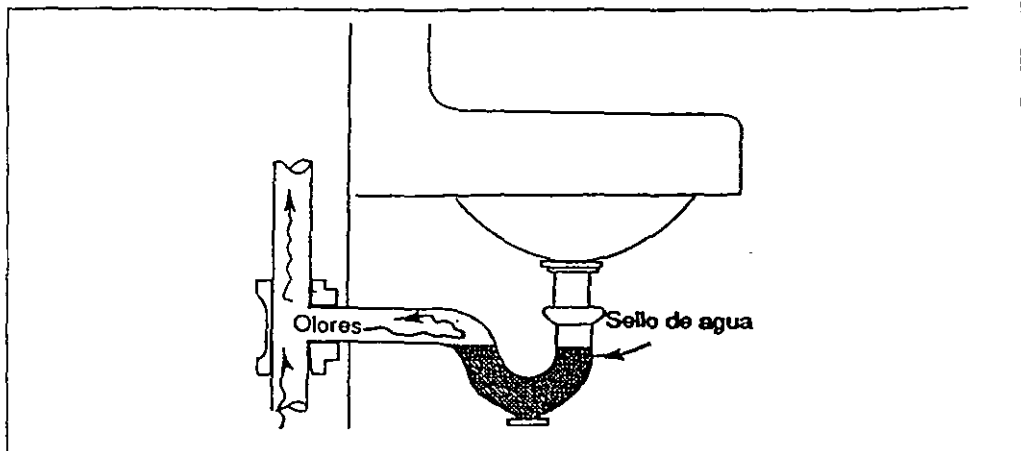


Figura 2.15. Ventilación primaria o vertical.

Establecer la ventilación primaria de una bajada consiste en prolongar la canalización por encima de los aparatos que vierten en él hasta sobresalir en el tejado.

Los tubos de bajada de aguas residuales domésticas deben ser prolongados en ventilación primaria con toda su sección hasta el aire libre, por encima de los locales habitados.

La ventaja principal ofrecida por la ventilación primaria reside en la aceleración del movimiento de agua, resultando con ello una disminución de los riesgos de obstrucción.

La ventilación primaria de las bajadas de aguas domésticas constituye además una ventaja higiénica importante: la de contribuir a ventilar el alcantarillado público, para lo cual se requiere que no haya trampa de acometida.

Alineación del drenaje

El gas del drenaje es una sustancia extraña, ligeramente venenosa, ligeramente explosiva y muy apesosa. Por eso, es importante que no entre a los edificios, de allí que en cada mueble con drenaje haya una trampa.

Pero si el tubo de drenaje no está bien ventilado puede ocurrir que los sellos de agua de las trampas sean succionados, aspirados o chupados al haber una descarga en otros muebles, como al vaciar el excusado en un edificio de varios pisos.

Eso es menos probable en edificios de un piso, pues la succión al descargar un mueble es menor.

Si se pierde el sello de agua, aunque sea por un momento, los gases del drenaje entrarían libremente al edificio.

Si la instalación es para varios pisos, alinee verticalmente los servicios de agua y drenaje, de modo que las instalaciones queden una arriba de la otra, compartiendo la misma bajada del drenaje (figura 2.16).

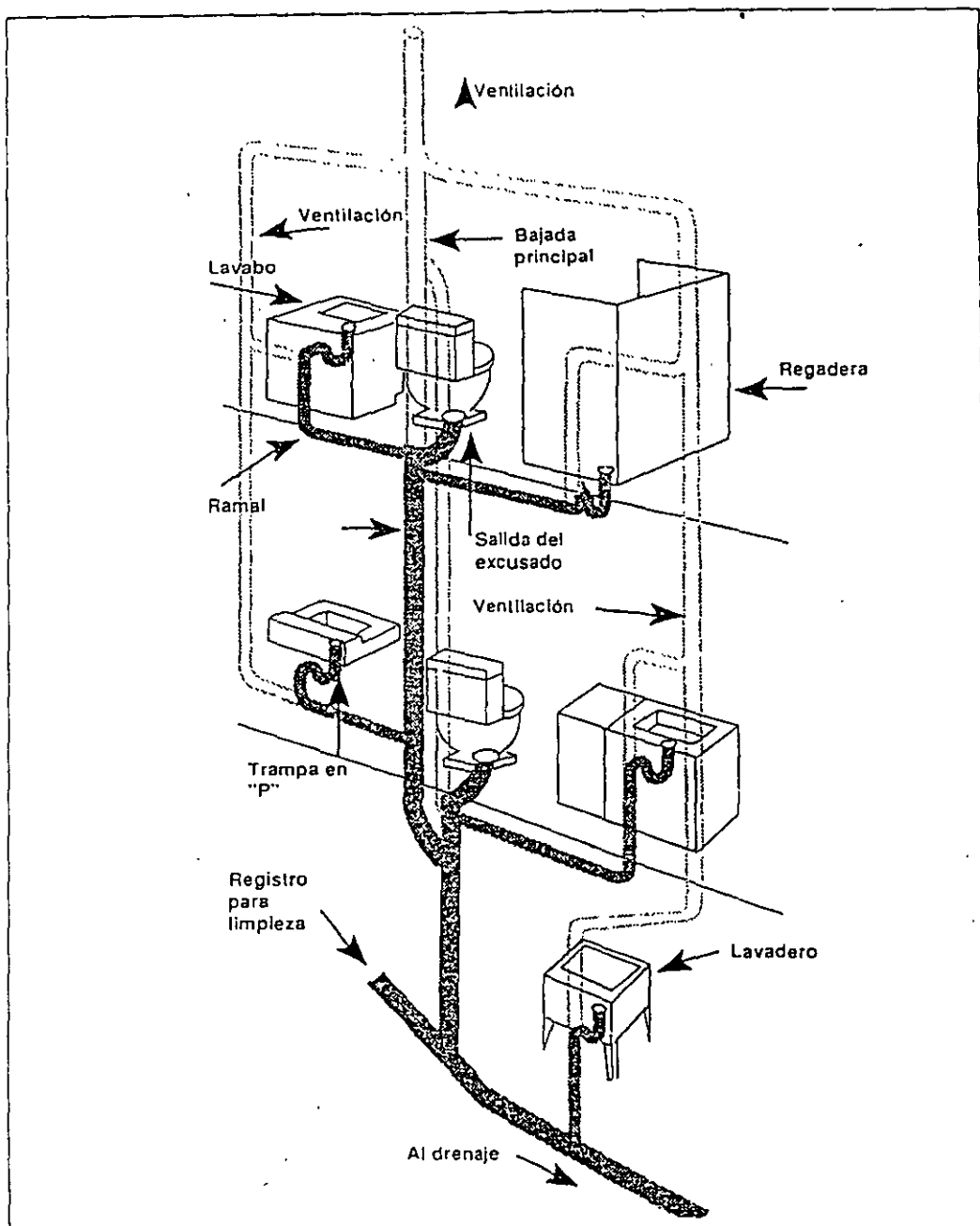


Figura 2.16. Alineación del drenaje.

El arreglo de los muebles en una línea continua, dentro de una casa de un piso, también significa un ahorro.

Ventilación secundaria

La ventilación secundaria que se hace en los ramales se denomina también individual. Tiene por objeto que el agua de las trampas del lado de la salida quede conectada a la atmósfera mediante la ventilación secundaria y así esté nivelada la presión del agua de la trampa en ambos lados. La supresión de esta ventilación puede traer alteraciones en la presión del agua de las trampas del lado de las tuberías (figura 2.17).

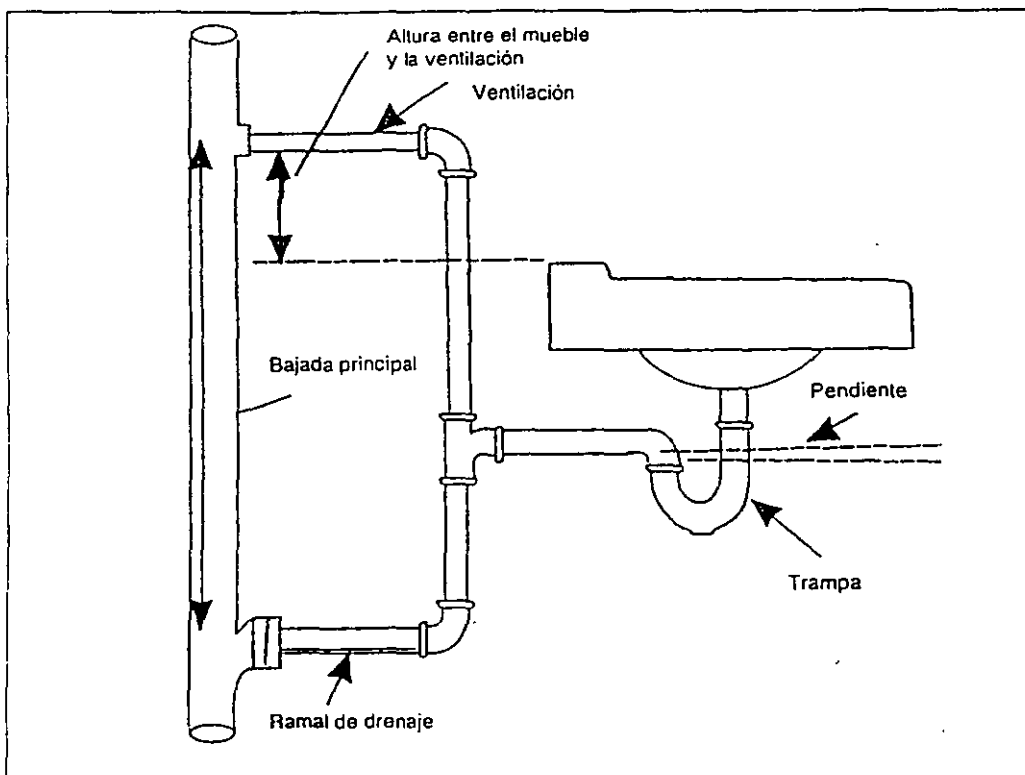


Figura 2.17. Ventilación secundaria o individual.

La ventilación secundaria consta:

1. De los ramales de ventilación que parten de la cercanía de las trampas.
2. De las bajadas de ventilación a las que pueden estar conectados uno o varios ramales.

Ventilación de un grupo de muebles en una sola planta

Cuando haya un grupo de inodoros en una sola planta de un edificio conectados al mismo tubo de descarga, un solo tubo de ventilación puede servir para todos, siempre que el número de ellos no exceda de cinco.

Cuando haya un grupo de mingitorios conectados al mismo tubo de descarga, un solo tubo de ventilación puede servir para ellos siempre que no excedan de ocho.

Pero es más recomendable proveer de ventilación individual a los inodoros o mingitorios cuando se encuentran en una sola planta del edificio, conectados al mismo tubo de descarga (figura 2.18).

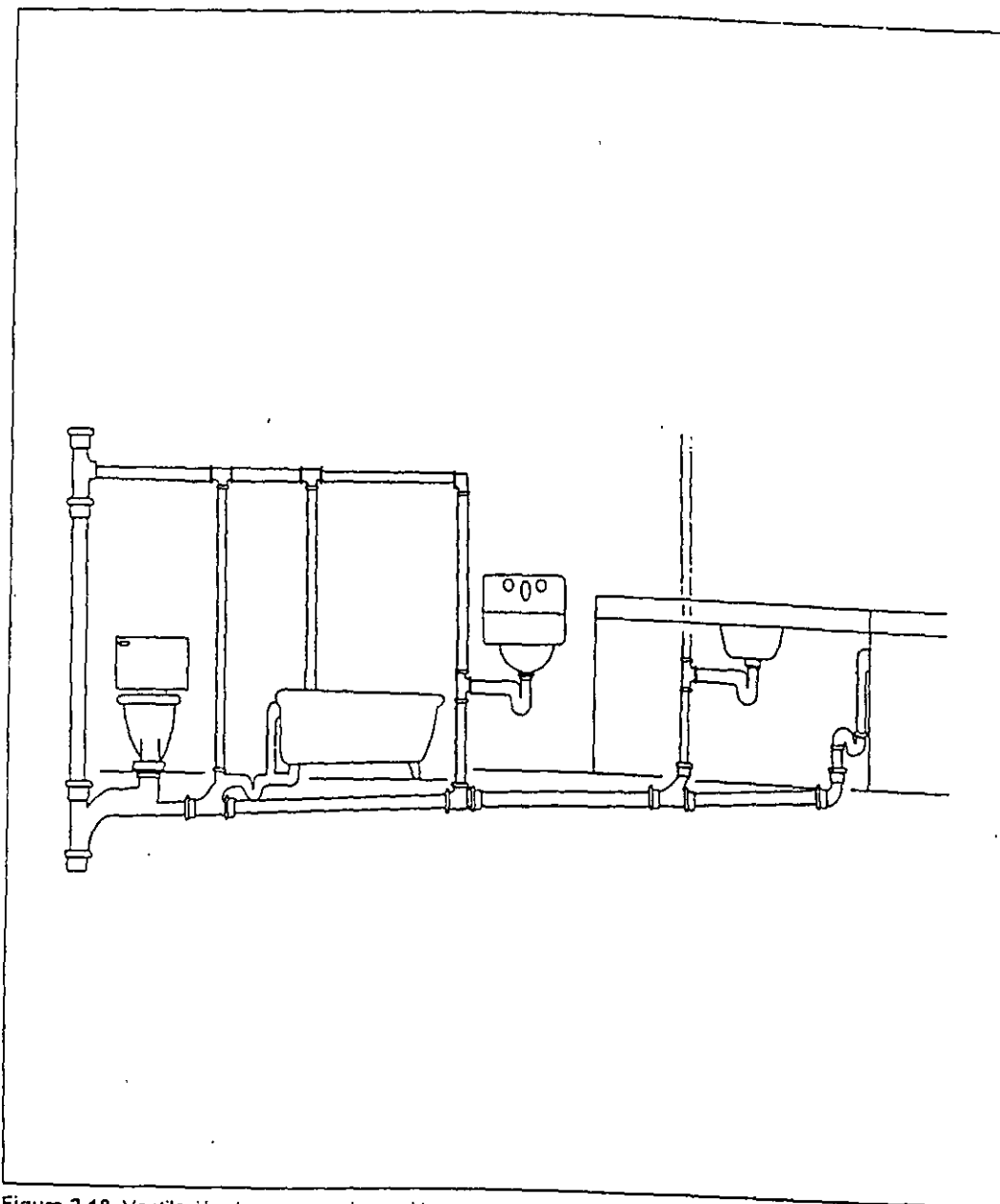


Figura 2.18. Ventilación de un grupo de muebles.

Los lavabos o accesorios similares pueden conectarse a un tubo de ramal de aguas negras o de desechos a condición de que las trampas de tales accesorios estén protegidas por ventilación individual o común, como las de los inodoros y mingitorios.

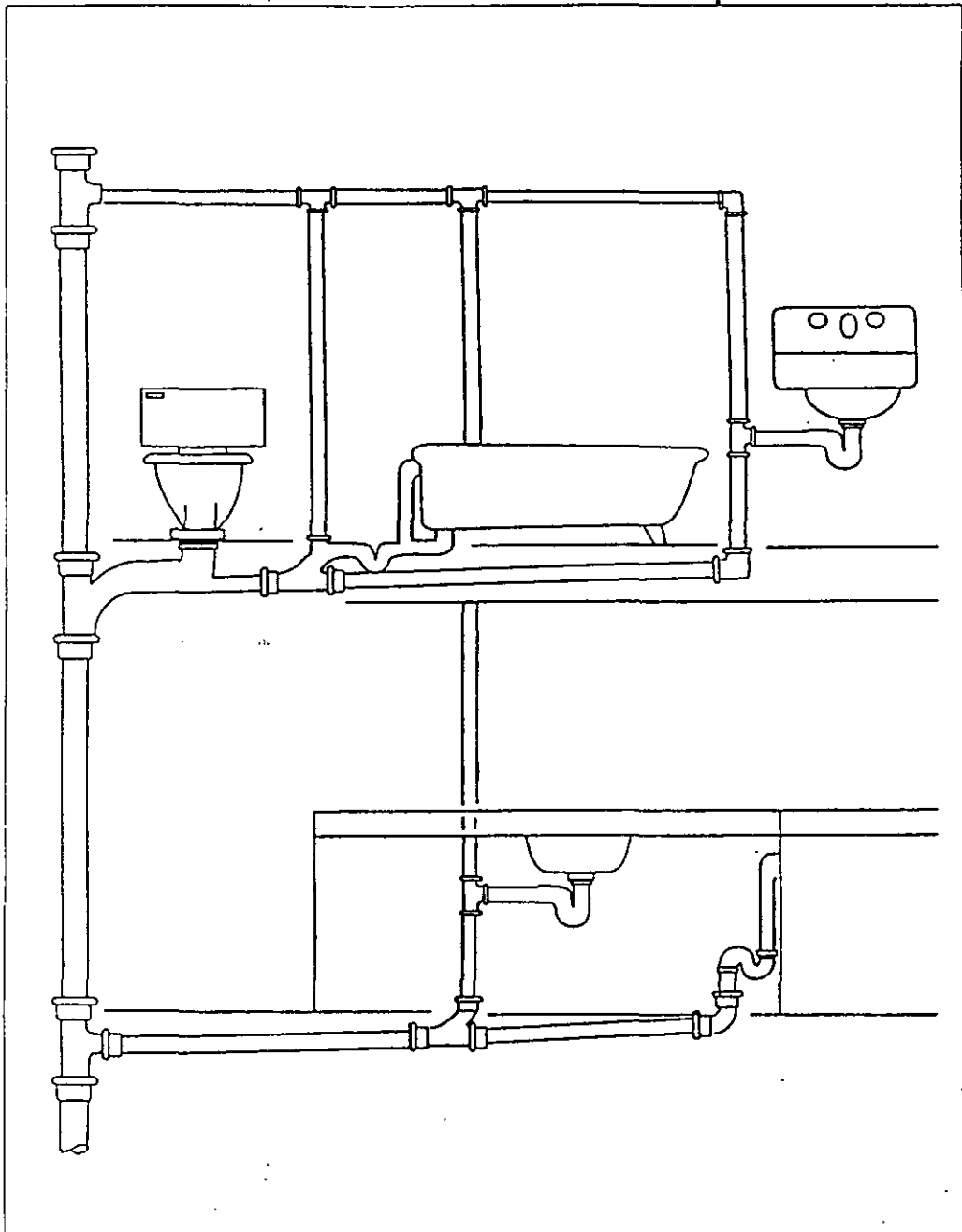


Figura 2.19. Ventilación en dos plantas.

Ventilación en serie

Su nombre indica el tipo de ventilación, o sea, cuando varios accesorios descargan sobre el mismo ramal horizontal y su ventilación es individual o común (figura 2.18).

Los inodoros y los mingitorios del tipo de válvula de escape repentino durante la fase inicial de su descarga producen avenidas muy bruscas y abundantes, con efectos de choque apreciable en el desagüe del accesorio.

Esto necesita la provisión de una ventilación individual conectada al desagüe del accesorio de cada uno de los del tipo de válvula de escape repentino, con el fin de evitar que se transmitan estos efectos a otros céspedes de accesorio conectados al mismo ramal de desagüe.

Ventilación de alivio

Derivaciones verticales en el colector principal

En los lugares en que una derivación entre las porciones horizontales del colector principal se eleve verticalmente más de 3 m (diez pies), debe proveerse una ventilación de alivio en la parte superior de la salida vertical.

El diámetro de esta ventilación de escape debe ser por lo menos de la mitad del diámetro del colector principal en la derivación. Cuando el desagüe esté equipado con una trampa (sifón) de edificio, también debe instalarse una ventilación de alivio en la base de la derivación vertical y a una distancia de 90 cm (3 pies) (figura 2.20).

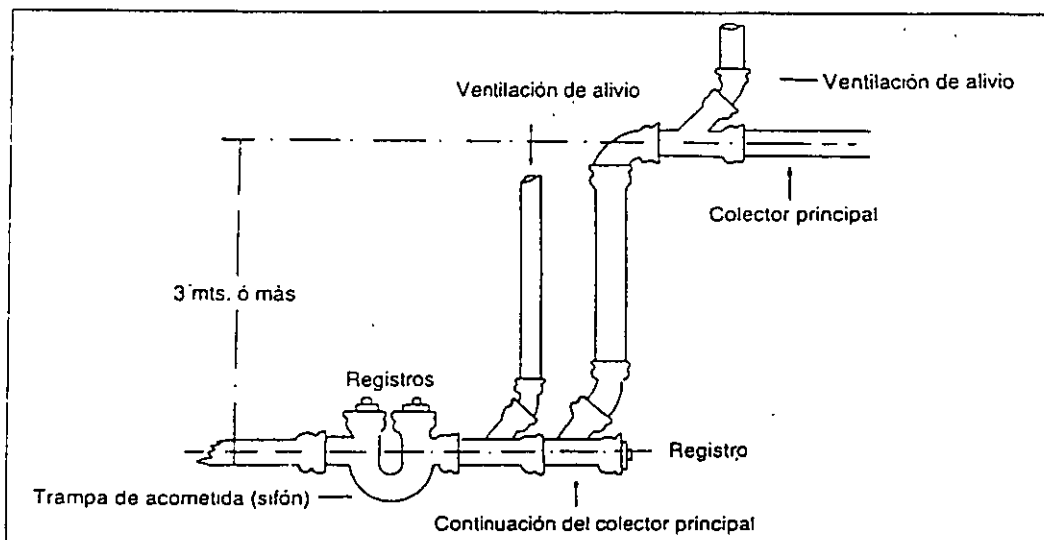
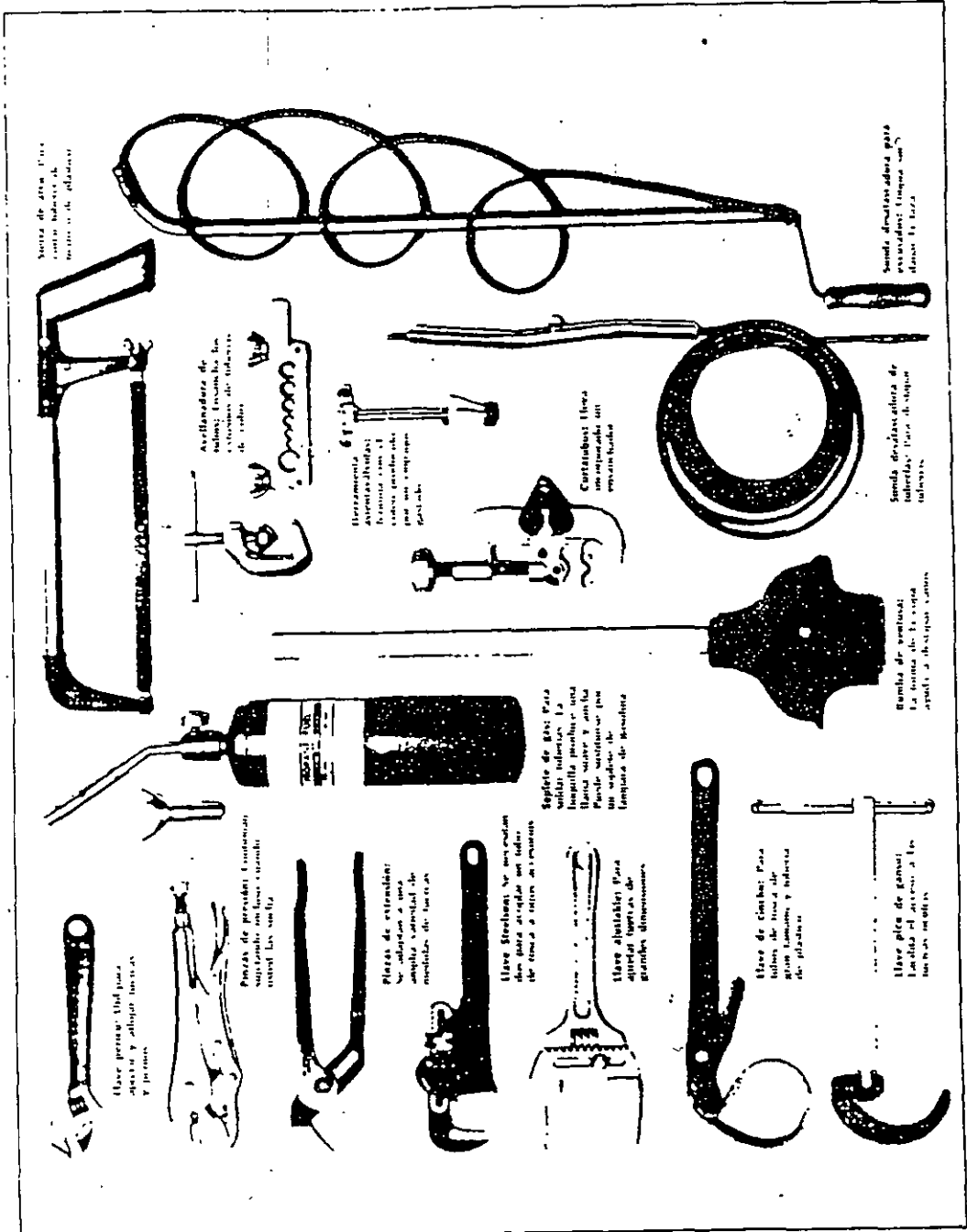


Figura 2.20. Ventilaciones de alivio.

Derivaciones verticales

Derivación vertical en el colector principal en donde el desagüe esté equipado con una trampa (sifón) de edificio.

Objetivo. Al término del estudio de este capítulo, el participante mencionará los principales materiales y herramientas utilizados en plomería, así como sus aplicaciones.



Cuadro 3.1. Herramientas para plomería

HERRAMIENTAS

Para lograr los trabajos de plomería se requiere de herramientas en general; son pocas las específicas para este oficio, pero realmente indispensables. A continuación se describen las utilizadas generalmente en los distintos tipos de trabajo de plomería.

HERRAMIENTAS DE TALLER

Tornillo de banco para tubería. Está construido en tal forma que el marco se pueda abrir rápidamente para soltar el tubo en el momento en que ya no se requiere que esté sujeto firmemente; funciona mediante marco con tornillo, mordaza y candado o seguro.

También existen los de cadena, que son de manejo sencillo y ocupan menos espacio y el tornillo de mecánico con adaptación para tubería utilizado para el mismo fin (sujetar firmemente los tubos).

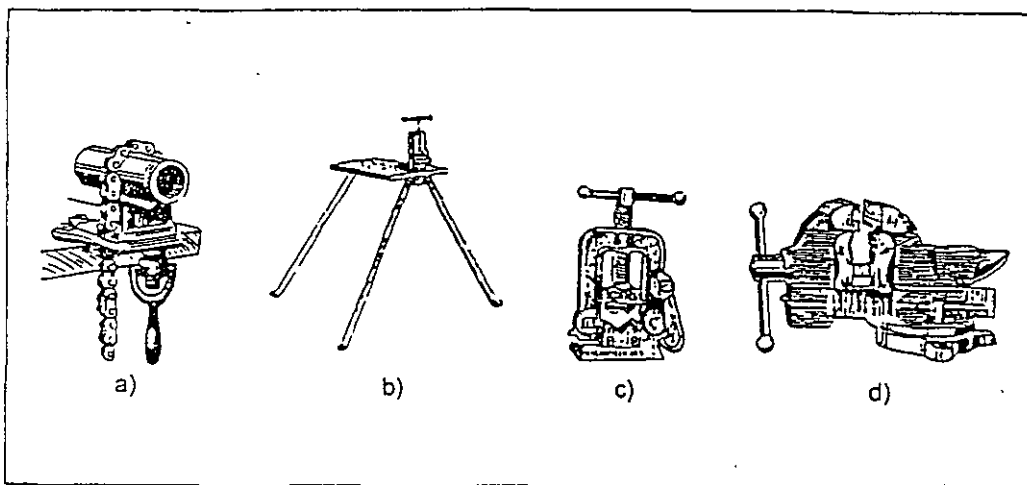


Figura 3.1. Herramientas de taller: a) Tornillo de banco de cadena. b) Caballete para tornillo de banco. c) Tornillo de banco de mordaza. d) Tornillo de banco de quijadas.

HERRAMIENTAS PARA CORTAR Y ENSANCHAR

Arco y segueta. Esta herramienta se utiliza para cortar metales, las seguetas son de 18, 24 y 32 dientes por pulgada; las de 18 y 24 pulgadas se recomiendan para corte de fierro, y la de 32 dientes para tuberías con paredes delgadas. Al colocar la segueta en el arco, se deberá instalar con los dientes hacia la parte delantera de éste.

Cortador de tubos. Esta herramienta permite seccionar los tubos en forma rápida y limpia, con la ventaja de hacer cortes prácticamente sin desprender rebabas. Consiste en un cuerpo en forma de C que tiene, en uno de los extremos, un cortador circular de acero, y en el otro dos rodillos deslizables controlados por un tornillo que permite regular la profundidad de corte; al hacer girar la herramienta alrededor del tubo, la disposición de cortador-rodillo aquí descrita corresponde al cortador de tubos de fierro, y es a la inversa para el cortador de tubos de cobre. Otras diferencias entre estos cortadores son el tamaño y robustez, que en el empleado para tubos de fierro es mayor.

Escoriador. Aunque los cortadores de tubo no desprenden rebabas, llegan a formar un bisel hacia el interior del tubo reduciendo con esto la sección interior.

Este bisel se elimina con un escoriador, que consiste en una navaja puntiaguda que generalmente viene adaptada en los cortadores de tubo de cobre, o bien en una rima cónica para los tubos de hierro, que puede contar con una palanca integrada, o se puede adaptar a un berbiqui de carpintero (figura 3.2)

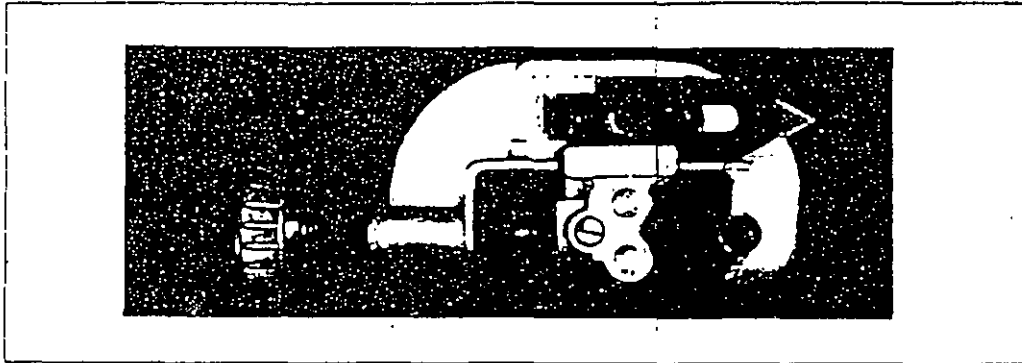


Figura 3.2 Cortador y escoriador.

Avellanador. Esta herramienta consta de un bloque metálico con orificios para encajar los tubos y ensanchar sus extremos por medio de un punzón de tornillo con un cono expansor.

HERRAMIENTAS PARA ROSCAR TUBOS

Para unirse unos con otros, los tubos de hierro galvanizado requieren una rosca exterior que se hace con una tarraja o tarraja.

Tarraja. Esta herramienta se emplea para formar cuerdas con los tubos de hierro; la tarraja en sí, está compuesta de dos partes que son: palanca y dados (figura 3.3).

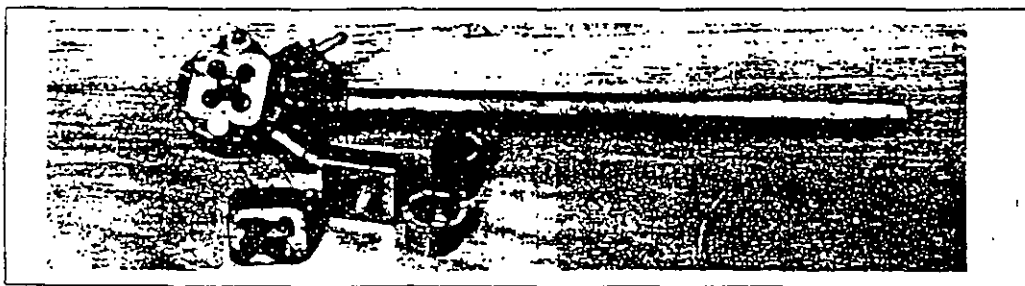


Figura 3.3 Tarraja de dados intercambiables.

La palanca de la tarraja puede ser de dos formas, una con cavidad para el dado al centro y otra con cavidad para el dado al extremo. La palanca con cavidad al centro únicamente cuenta con la forma adecuada para sostener los dados y una placa de candado para asegurar el dado en su lugar.

HERRAMIENTAS PARA SOLDAR Y FUNDIR

Soplete. En la instalación de tuberías de cobre rígido y de tubos de Fo Fo se requiere fundir metales blandos; para realizar los empalmes correspondientes; normalmente existen dos tipos para trabajos de plomería

Cualquiera que sea el tipo de soplete, se requiere finalmente del calor producido al quemarse el combustible; la llama que se observa en ellos tiene dos colores que, a su vez, corresponden a dos calores distintos. La llama amarilla es luminosa, pero no calorífica, y la azul sí es calorífica. Estas llamas dependen directamente de la carburación (mezcla combustible aire).

Soplete de gasolina. Para su manejo, es necesario atender a su instructivo de operación, así como a su conservación. Tenga presente que nunca debe bombearse intensamente hasta que sale por la boquilla. Una vez que se esté efectuando la combustión se bombea aire hasta alcanzar la intensidad que se desee. La razón de esta precaución es que al calentarse la lámina del envase, el aire interior se expande, y si este aire ya está comprimido, al calentarse puede provocar una sobrepresión.

Para calentar las piezas que se van a soldar y para fundir el plomo y el estaño, se emplea un soplete de gasolina, que es una herramienta práctica, pero que cada día se usa menos, en favor de los sopletes de gas propano o de gas butano, que son más sencillos en su manejo.

El soplete de gasolina tiene un depósito de latón o bronce para almacenar la gasolina, una boquilla en la que se calienta y por la que sale a presión gasolina en forma de gas, para mezclarse con el oxígeno, en el quemador o punta de la boquilla.

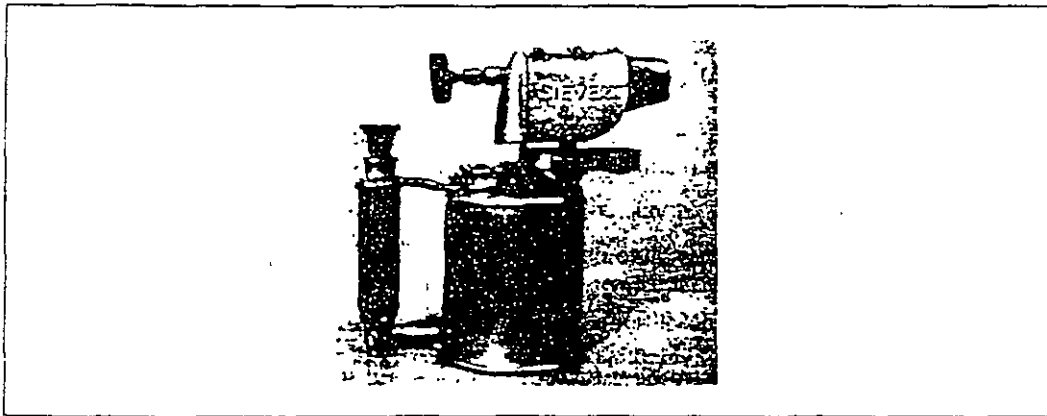


Figura 3.8. Soplete de gasolina.

Soplete de gas combustible (propano). Tiene la ventaja de que no requiere precalentado; se conecta directamente a cilindros portátiles y semiportátiles mediante una manguera flexible, o bien formando una sola unidad.

No está contraindicado el uso de equipo oxiacetilénico, aunque realmente es excesivo para trabajos de plomería y más cara la mezcla combustible.

Crisol y cucharón. El recipiente que se usa en la operación de fundir plomo para los sellos de las tuberías de FoFo está elaborado de hierro maleable, al igual que el cucharón se deposita plomo en el interior y se calienta por medio del soplete (figura 3.9).

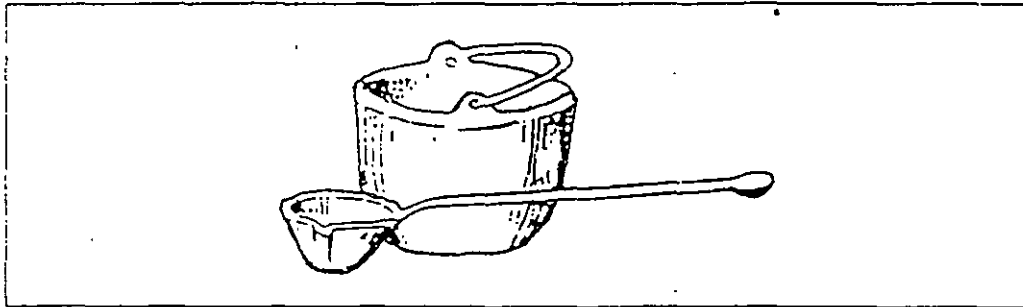


Figura 3.9 Crisol y cucharón.

HERRAMIENTAS PARA SONDEAR Y DESTAPAR

Sondas. Para solucionar algunos problemas en las líneas sanitarias (taponamientos) o simplemente para limpieza de éstas, existen diversos tipos de sondas. La que se utiliza en los excusados consiste en un alambre flexible enroscado que cuenta con un extremo de manivela y otro de un rizo de acero; este alambre (gusano) está montado dentro de un tubo para facilitar su manejo. A este tipo también se le conoce como trompo. Funciona haciendo girar la manivela, con lo cual gira el gusano y, a su vez, el rizo contra el taponamiento, jalando y empujando hasta librar dicho taponamiento.

Bomba de ventosa. Esta herramienta es muy práctica para eliminar obstrucciones en las trampas o sifones de los muebles sanitarios.

HERRAMIENTAS DE APOYO

Llaves para tubos. Para el manejo de los tubos, así como de algunos accesorios empleados en los trabajos de plomería, se requiere de llaves de distinto tipo; según sea el trabajo será el tipo de llave.

Llave perico. Esta llave es el sustituto para las llaves españolas; es ajustable.

Llave inglesa. Similar al perico pero de acción lateral.

La llave inglesa se emplea para girar tuercas grandes. Es ajustable, con una mandíbula móvil que lleva en medio una pieza redonda ranurada que, al girarla, abre y cierra la mandíbula. El fondo de la boca es recto, perpendicular a las mandíbulas.

Llave ajustable. Herramienta empleada para apretar tuercas cuadradas o hexagonales de grandes dimensiones.

Llave de cincho. Herramienta utilizada para aplicar presión en tubería de latón, niquelada, de plástico o con baño galvanoplástico sin dañar el acabado, también se le utiliza en tubos de rosca de gran tamaño.

Llave pico de ganso. Herramienta muy útil para maniobras incómodas, con gran dificultad de acceso o en tuercas ocultas

Llave Steelson. Esta llave se utiliza para el manejo directo de los tubos, especialmente los de hierro. Sus mordazas son ajustables y cuentan con estrias encontradas.

Para ejercer más fuerza al trabajar el tubo, las llaves stilson se usan en pares. Una se pone en sentido contrario a la otra. Una se empuja y la otra se jala (figura 3.10).

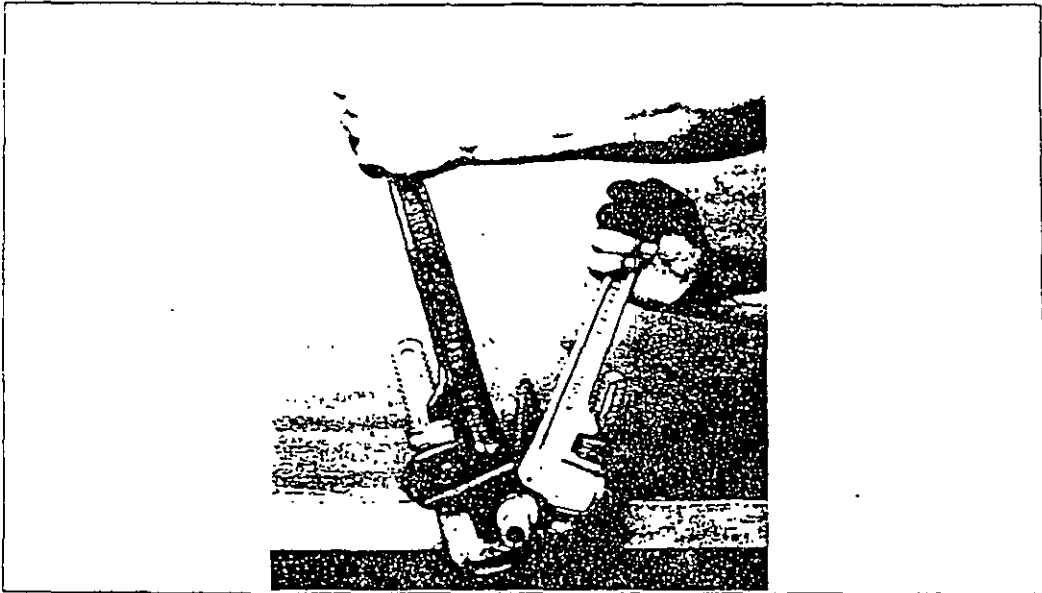


Figura 3.10. Llave stilson en pares.

Llaves españolas. Son de medidas fijas y muy convenientes para conexiones de tuberías de cobre flexible.

Llave para contra de excusado. Es similar a las llaves españolas, pero de medida expreso para este fin y lo suficientemente delgada, de acuerdo con el lugar donde se utilizará.

Llave de extensión. Opera bajo el mismo principio que la stilson, sólo que las mordazas pueden ajustarse en varias posiciones; su aplicación principal es en las llaves de los lavabos

Asientaválvulas. Esta herramienta es utilizada para reparación y rectificación de los asientos de grifos y válvulas

Pinzas. Herramientas que se utilizan para sujetar en forma momentánea, pero firme, al realizar distintos trabajos

Pinzas de chofer. Este tipo de pinzas es cómodo de utilizar por su fácil manejo y buen rendimiento; un eje de apoyo permite modificar la abertura de la herramienta.

**MATERIALES DE USO
HIDRAULICO Y
SANITARIO**

MATERIALES PARA USO HIDRAULICO

· OBJETIVO GENERAL:

Al término el participante: reconocerá y utilizara correctamente los diferentes materiales en instalaciones de uso hidráulico; tomando en cuenta sus características y medidas de cada uno sin descuidar las normas de construcción y seguridad.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las condiciones generales de la plomería, se contempla que para cada construcción parte o lugar dedicado a la habitación del hombre; se dotara con un abastecimiento de agua pura y potable, el que de ninguna manera será conectado a otro sistema de agua impuras.

La línea de alimentación se conectara a los sistemas municipales autorizados.

En la actualidad para la realización del tendido de redes de alimentación, almacenamiento y distribución del agua existe una gran variedad de materiales; que van desde los materiales de tipo metálico hasta los plásticos y actualmente una mezcla de ellos.

En este modulo conoceremos algunas características de los materiales, del cobre, plástico tales como el PVC, ABS y PP.

DEFINICIÓN: Materiales de uso hidráulico; es todo aquel material tubería, válvulas, conexiones etc. Que son utilizados en la conducción del agua potable en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y sin poder en riesgo la salud humana por posibles desprendimientos o reacciones de los materiales al contacto con el agua y que varían de acuerdo al tipo de instalación y al uso específico para el cual fue diseñado. También es importante resaltar de las características del agua del lugar.

Características de los materiales de uso hidráulico.

Atoxico: Que el material con el que se fabrica la tubería y conexiones: Además no deberán de alterar el olor, el color o el sabor del agua.

El tipo de unión deberá ser hermético y garantizar su hermeticidad con prueba hidrostática: lo que asegura la no introducción de contaminantes al sistema.

Deberá de soportar las presiones y las temperaturas de trabajo para lo cual fueron diseñadas.

TUBERÍAS DE COBRE TEMPLES, TIPOS Y ACCESORIOS

Objetivo Particular: Al termino el participante pondrá identificar los temple y tipos de la tubería de cobre u las conexiones utilizadas en instalaciones de uso hidráulico.

TUBERÍAS DE TEMPLE - RÍGIDO.

Las tuberías rígidas de cobre tienen la característica de ser ideales en la conducción de fluidos en las instalaciones fijas; se fabrican 4 tipos, que nos ofrecen una gama de servicios que van desde las redes de drenaje o ventilación hasta redes de tipo industrial que conduzcan líquidos o gases a temperaturas y presiones considerablemente elevadas.

A continuación de los cuatro tipos:

clasificación de tuberías

T U B E R I A S

M E T A L I C A S

N O M E T A L I C A S

FERROSOS

NO FERROSOS

ACERO ALCARBON
ACERO INOXIDABLE
ACERO AL CROMO
FUNDICION(GRIS Y DUCTIL)
FUNDICION MALEABLE
HIERRO FORJADO

COBRE
PLOMO
ALUMINIO
LATON

VIDRIO
CERAMICA
CLORURO DE POLIVINILO PVC
CLORURO DE POLIVINILO CLORADO
ABS
POLIPROPILENO PP
POLIETILENO PE

Tubería tipo "M"

Se fabrica para ser Usada en instalaciones hidráulicas de agua fría y caliente para casas habitación y edificios, en general en donde las presiones de servicio sean bajas.

El color de identificación para esta tubería es el rojo y se fabrica en diámetros comerciales de " 3/8 a 4"

Medida Nominal Pulg milímetros	Diámetro Exterior Pulg. milímetros	Diámetro Interior Pulg. milímetros	Grueso Pared Pulg. milímetros	Peso en: Lbs. por Pie Kgs. por M.	Peso por tramo: Lbs. Kgs.	Presión máxima: Lbs. Pulg. ² Kgs. cm. ²	Presión constante Lbs. Pulg. ² Kgs. cm. ²	Flujo en: G. P. M. L. P. M.
1/4" 6.35 mm	0.375" 9.525	0.325" 8.255	0.025" 0.635	0.107 0.159	2.132 0.968	6133 431.15	1226 86.18	
3/8" 9.5 mm	0.500" 12.700	0.450" 11.430	0.025" 0.635	0.145 0.216	2.903 1.318	4500 316.35	900 63.27	2.247 8.507
1/2" 12.7 mm	0.625" 15.875	0.569" 14.453	0.028" 0.711	0.204 0.304	4.083 1.854	4032 283.45	806 56.66	4.064 15.382
3/4" 19 mm	0.875" 22.225	0.811" 20.599	0.032" 0.812	0.328 0.488	6.566 2.981	3291 231.35	658 46.25	10.656 40.333
1" 25 mm	1.125" 28.575	1.055" 26.797	0.035" 0.889	0.465 0.693	9.310 4.227	2800 196.84	560 39.36	21.970 83.180
1 1/4" 32 mm	1.375" 34.925	1.291" 32.791	0.042" 1.067	0.683 1.016	13.656 6.200	2749 193.25	550 38.66	39.255 148.580
1 1/2" 38 mm	1.625" 41.275	1.527" 38.785	0.049" 1.245	0.941 1.400	18.821 8.545	2713 190.72	542 38.10	62.335 235.940
2" 51 mm	2.125" 53.975	2.009" 51.029	0.058" 1.473	1.461 2.176	29.233 13.272	2470 173.65	491 34.51	131.000 495.860
2 1/2" 64 mm	2.625" 66.675	2.495" 63.373	0.065" 1.651	2.032 3.025	40.647 18.454	2228 156.62	445 31.28	231.461 876.010
3" 76 mm	3.125" 79.375	2.981" 75.718	0.072" 1.889	2.683 3.994	53.663 24.363	2073 145.73	414 29.10	375.189 1420.090
4" 102 mm	4.125" 104.775	3.935" 99.949	0.095" 2.413	4.665 6.945	93.310 42.363	2072 145.65	414 29.10	799.395 3025.710

Las presiones máximas dadas, son las que soportan cada una de las tuberías, recomendándose no llegar nunca a éstas. Las presiones constantes de trabajo son las recomendadas a utilizar en la instalación durante toda la vida, esta presión es cinco veces menor que la máxima, para dar seguridad y duración en el servicio.

Tipo "L"

Es un tipo de tubería a usarse en instalaciones hidráulicas en condiciones más severas de servicio y seguridad que le tipo "M" ejemplo: en instalaciones de gas domiciliario y servicios subterráneos, (tomas domiciliarias), calefacción, refrigeración, etc.

Se identificara por el color azul y se fabrica en diámetros comerciales de "3/8 hasta 6"

Medida Nominal Pulg. milímetros	Diámetro Exterior Pulg. milímetros	Diámetro Interior Pulg. milímetros	Grueso Pared Pulg. milímetros	Peso en: Lbs. por Pie Kgs. por M.	Peso por tramo: Lbs. Kgs.	Presión máxima Lbs. Pulg. ² Kgs. cm. ²	Presión constante Lbs. Pulg. ² Kgs. cm. ²	Flujo en: G. P. M. L. P. M.
1/4" 6.35 mm	0.375" 9.525	0.315" 8.001	0.030" 0.762	0.126 0.187	2.524 1.146	7200 506.16	1440 101.23	
3/8" 9.5 mm	0.500" 12.700	0.430" 10.922	0.035" 0.889	0.198 0.295	3.965 1.800	6300 442.89	1260 88.57	1.873 7.089
1/2" 12.7 mm	0.625" 15.875	0.545" 13.843	0.040" 1.016	0.285 0.424	5.705 2.590	5760 404.92	1152 80.98	3.565 13.493
3/4" 19 mm	0.875" 22.225	0.785" 19.939	0.045" 1.143	0.455 0.678	9.110 4.136	4632 325.62	926 65.09	9.600 36.336
1" 25 mm.	1.125" 28.575	1.025" 26.035	0.050" 1.270	0.655 0.976	13.114 5.954	4000 281.20	800 56.24	19.799 74.940
1 1/4" 32 mm	1.375" 34.925	1.265" 32.131	0.055" 1.397	0.865 1.317	17.700 8.036	3600 258.08	720 50.61	35.048 132.660
1 1/2" 38 mm.	1.625" 41.275	1.505" 38.227	0.060" 1.524	1.143 1.698	22.826 10.363	3323 233.60	664 46.67	56.158 212.560
2" 51 mm	2.125" 53.975	1.985" 50.419	0.070" 1.778	1.752 2.608	35.042 15.909	2965 208.43	593 41.68	119.099 450.790
2 1/2" 64 mm	2.625" 66.675	2.465" 62.611	0.080" 2.032	2.483 3.695	49.658 22.545	2742 192.76	548 38.52	214.298 811.120
3" 76 mm	3.125" 79.375	2.945" 74.803	0.090" 2.286	3.332 4.962	66.645 30.257	2592 182.21	518 36.41	347.397 1314.900
4" 102 mm	4.125" 104.775	3.905" 99.187	0.110" 2.794	5.386 8.017	107.729 48.909	2400 168.72	480 33.74	747.627 2829.770
6" 152 mm.	6.125" 152.575	5.845" 148.463	0.140" 3.556	10.218 15.209	204.357 92.778	2000 140.60	400 28.12	

Tipo "K"

Es la denominación para las tuberías que por sus características se recomienda usar en instalaciones de tipo industrial, conduciendo líquidos y gases en condiciones más severas de presión y temperatura. El color verde identifica a este tipo de tubería y se fabrica desde 3/8" hasta 6" de diámetro nominal.

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Grueso Pared	Peso en Lbs. Por Pie Kgs. por M.	Peso por Tramo Lbs. Kgs.
1 1/4" 32 mm	1.375" 34.925 mm	1.295" 32.893 mm	0.040" 1.016 mm	0.851 0.969	13.022 5.912
1 1/2" 38 mm	1.625" 41.275 mm	1.541" 39.141 mm	0.042" 1.067 mm	0.810 1.206	16.213 7.361
2" 51 mm	2.125" 53.975 mm	2.041" 51.841 mm	0.042" 1.067 mm	1.066 1.567	21.335 9.666
3" 76 mm	3.125" 79.375 mm	3.035" 77.069 mm	0.045" 1.143 mm	1.690 2.515	33.801 15.346
4" 102 mm	4.125" 104.775 mm	4.009" 101.829 mm	0.058" 1.473 mm	2.876 4.281	57.528 26.116
5" 127 mm	5.125" 130.175 mm	4.981" 126.517 mm	0.072" 1.829 mm	4.436 6.603	88.729 40.263

Tipo "DWV"

Se recomienda usar en instalaciones sanitarias y de ventilación en donde no existen presiones internas en el servicio, dando una gran eficacia y duración en este tipo de instalaciones. Su color de identificación es el color amarillo y los diámetros de fabricación son de 1/4" a 5"

Medida Nominal	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Grueso Pared	Peso Lbs. por Pie Kgs. por M.	Peso por Tramo: Lbs. Kgs.	Presión máxima: Lbs. Pulg. ² Kgs. Cm ²	Presión constante Lbs. Pulg. ² Kgs. Cm ²	Flujo G. P. M. G. P. M.
3/8 9.5 mm	0.500" 12.700 mm	0.402" 10.210 mm	0.049" 1.245 mm	0.269 0.400	5.385 2.445	8820 620.04	1764 124.00	6.640 1.754
1/2" 12.7 mm	0.625" 15.875 mm	0.527" 13.385 mm	0.049" 1.245 mm	0.344 0.512	6.890 3.128	7056 496.03	1411 99.19	12.507 3.304
3/4" 19 mm	0.875" 22.225 mm	0.745" 18.923 mm	0.065" 1.651 mm	0.640 0.954	12.813 5.817	6685 469.95	1337 93.99	32.594 8.811
1" 25 mm	1.125" 28.575 mm	0.995" 25.273 mm	0.065" 1.651 mm	0.840 1.250	16.799 7.627	5200 209.00	1040 73.11	75.0+2 19.826
1 1/4 32 mm	1.375" 34.925 mm	1.245" 31.623 mm	0.065" 1.651 mm	1.041 1.549	20.824 9.454	4260 299.47	852 59.89	132.270 34.940
1 1/2" 38 mm	1.625" 40.640 mm	1.481" 37.617 mm	0.072" 1.829 mm	1.361 2.026	27.231 12.363	3988 280.35	797 56.02	212.240 56.074
2" 51 mm	2.125" 53.975 mm	1.959" 49.759 mm	0.083" 2.108 mm	2.062 3.070	41.249 18.727	3515 247.10	703 49.42	454.800 120.158

Los diámetros de las tuberías rígidas son nominales, (de nombre), para conocer el diámetro exterior correspondiente se debe aumentar 1/8 de pulgada al diámetro nominal, y si se quiere conocer el diámetro interior bastará con restar 2 veces el espesor de pared correspondiente.

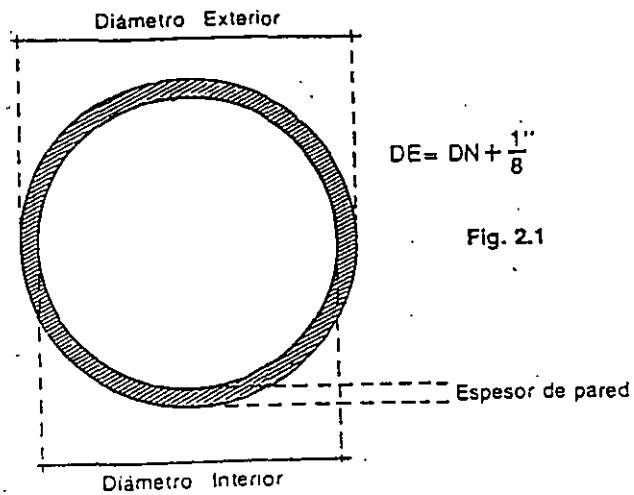
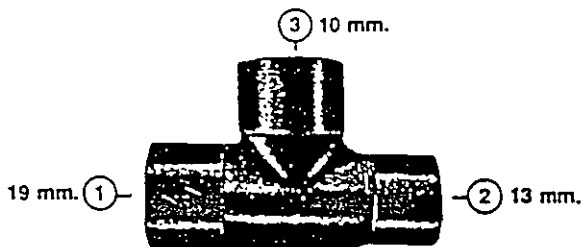


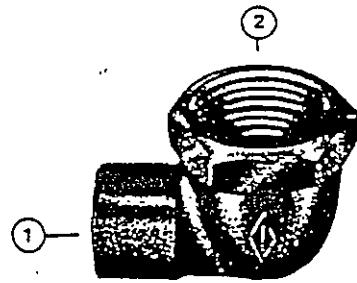
Fig. 2.1

En las tees con reducción, se considera para su identificación lo siguiente: tomando en cuenta que tiene dos lados en línea recta se nombra primero el de mayor diámetro, luego el extremo opuesto y al último el diámetro del centro.

Conexión soldable con reducción



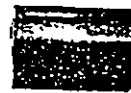
Conexión soldable-roscable



Conexiones de cobre



Codo con ranura



Cople corrido



Reduccion campana



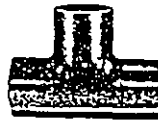
Codo 45°



Codo 90°



Codo reducido



Tee



Tee reducida



Tapón hembra



Reduccion bushing

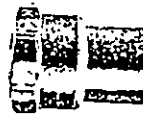
Conexiones de latón forjado



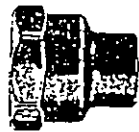
Tuerca unión



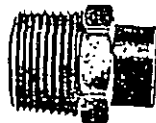
Tuerca unión Cu. a R.L.



Conector Cu. a R.L.



Conector reducido Cu. a R.L.



Conector Cu. a R.E.



Conector reducido Cu. a R.E.



Codo Cu. a R.E.



Codo Cu. a R.L.

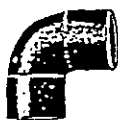


Tapón macho

Conexiones de bronce



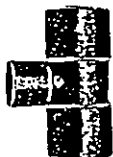
Codo 45°



Codo 90°



Codo reducido Cu. a R.I.



Tee reducido



Tee de Cu. a R.I. al centro



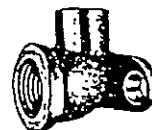
Tee de Cu. a R.I. al lado



Cruz



Yee



Codo Cu. a R.I. con orejas

Soldaduras y fundentes:

En general podemos decir que las soldaduras son aleaciones de dos o más metales que en diferentes proporciones se emplean para unir piezas, ya sea por calor directo o por la temperatura alcanzada por las mismas.

Como norma podemos decir que las soldaduras funden a temperaturas menores que las piezas metálicas a unir; por tal motivo, no todos los metales se pueden alear para formar soldaduras: primero, por fundir a elevadas temperaturas; segundo por carecer de resistencia adecuada a la presión o tensión (según sea el caso) y tercero, por no aceptar la aleación o liga con las piezas metálicas a unir.

Aun cuando existen muchas soldaduras, únicamente hablaremos de aquellas que nos sirvan para unir tuberías de cobre y conexiones del mismo metal o aleaciones de éste.

Al sistema de unión de las tuberías de cobre se le denomina SOLDADURA CAPILAR y se le denomina así, ya que el espacio que existe entre tuberías y conexión a unir, es tan pequeño que se compara con el grosor de un cabello (pelo); mientras más pequeño sea dicho espacio, con mayor facilidad se ejercerá la capilaridad.

El fenómeno físico de la capilaridad se define de la siguiente manera: un cuerpo de paredes cercanas entre sí sumergido en el seno de un líquido ascienda por las paredes del cuerpo. Ejemplos de capilaridad los tenemos a diario y se destacan por poder visualizarlos: el del papel secante, el cual absorbe la tinta, el quinqué o lámpara de petróleo en la que la mecha de lino retorcido absorbe el combustible hasta llegar a su inicio para que con un simple cerillo nos proporcione la luminosidad requerida, por tales razones es fácil comprender que la soldadura fundida (líquido) al mojar la tubería y la conexión (sólido) circula por su superficie cualquiera que sea la posición que se tenga al realizar la unión (vertical, horizontal o inclinada).

La unión de las tuberías de cobre se realiza por medio de soldaduras blandas o fuertes (según sea el caso), dichas soldaduras son las siguientes:

Soldaduras blandas:

Son todas aquellas soldaduras que tienen su punto de fusión abajo de los 450° C, en el grupo de estas soldaduras existen tres de uso muy común y se emplean de acuerdo al fluido a conducir.

Todas las soldaduras, menos la llamada eutéctica pasan por un estado pastoso a los 183° C que es intermedio entre el sólido y líquido.

La soldadura eutéctica es una solución de 37% plomo y 63% estaño.

Soldadura 40:60: Soldadura compuesta de 40% de estaño por 60% de plomo, su apariencia es de color gris opaco (plomo), y sus características principales son: temperatura de fusión líquido 238° C, resistencia a la presión en temperaturas ambientales 8kg/cm² y se someten a temperaturas máximas de servicio de 100° C (no se recomienda en vapor), se recomienda en instalaciones de agua fría y caliente en casas de interés social y de tipo residencial, en edificios habitacionales y comerciales.

Soldadura 50:50: Esta soldadura se compone de 50% de estaño por 50% de plomo su apariencia es brillante y sus características son: temperatura de fusión sólido 183° C, resiste temperaturas máximas de servicio de 120° C, resistencia a la presión en temperaturas ambientales 10 kg/cm²; se recomienda emplear en instalaciones hidráulicas de casas de interés social y residencial, en edificios habitacionales y comerciales; en vapor se recomienda a presiones máximas de 0.5 kg/cm²

Soldadura 95:5: La composición de esta soldadura es 95% de antimonio; sus características son: temperaturas de fusión sólido 232° C; temperatura de fusión líquido 238° C, resistencia máxima a la temperatura ambiente 18 kg/cm²; y se recomienda en instalaciones de vapor húmeda a presiones máximas de 1.0 kg/cm², sus usos son en clínicas, hospitales, baños públicos, etc., también se recomienda en instalaciones de gas, ya sea natural o LP: en la conducción de aire acondicionado y calefacción.

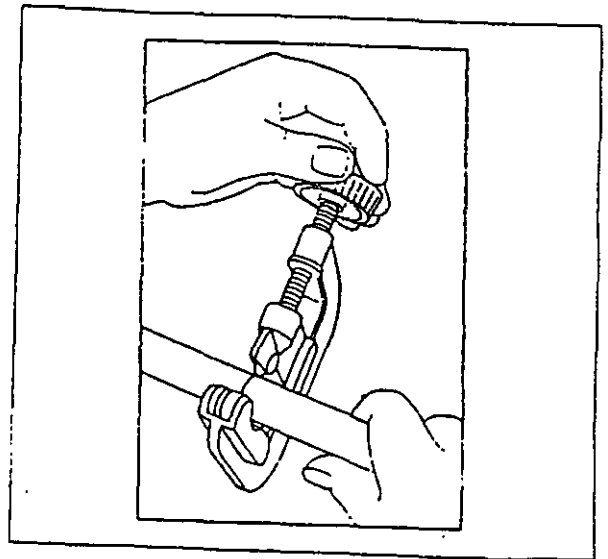
Otra aplicación que tiene esta.

Aleación	Composición	Temperatura de fusión		Temperatura máxima de trabajo	Presión máxima de trabajo		Densidad Específica Kg/cm ² .
		Sólido	Líquido		Agua	Vapor	
40/60	40% estaño 60% plomo	183°C	238°C	100°C	8 Kg/cm ²		9.3 ,
50/50	50% estaño 50% plomo	183°C	216°C	120°C	10 Kg/cm ²	0.5 Kg/cm ²	8.85
95/5	95% estaño 5% antimonio	232°C	238°C	155°C	18 Kg/cm ²	1.0 Kg/cm ²	7.50

Sistemas de unión para tubería de cobre de temple rígido:

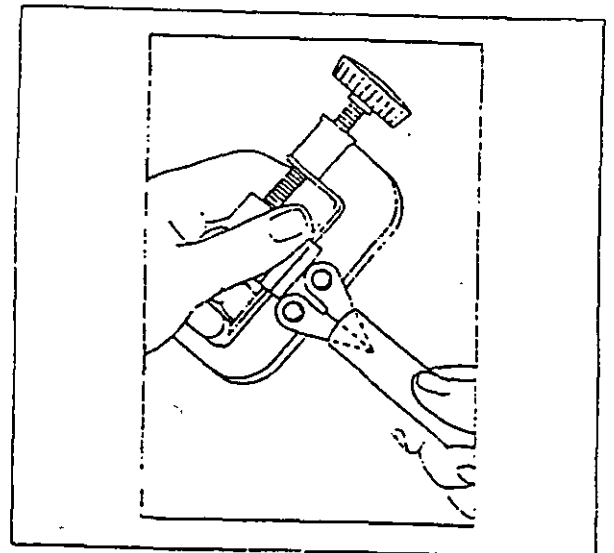
Para realizar una buena unión con tubería de cobre y conexiones soldables de cobre, bronce o latón deberán seguirse los pasos siguientes:

- 1** Cortar con el cortatubos o con la segueta de diente fino. En caso de usar el segundo, emplear una guía para obtener un corte a escuadra, y de esta manera lograremos tener asiento perfecto entre el extremo del tubo y el anillo o tope que tiene la conexión en su interior evitando las fugas de soldadura.



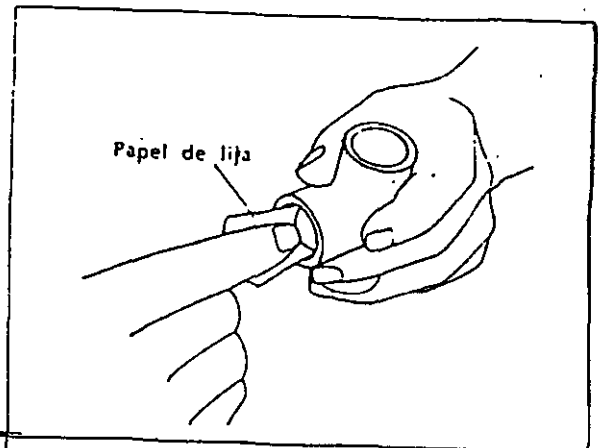
Utilización del cortatubos.

- 2** Limpiar la rebaba que se haya formado al realizar el corte, esto se logra por medio del rimador o la lima de media caña. El cortatubos va provisto de una cuchilla triangular que sirve para RIMAR el tubo, es decir quitar la rebaba.

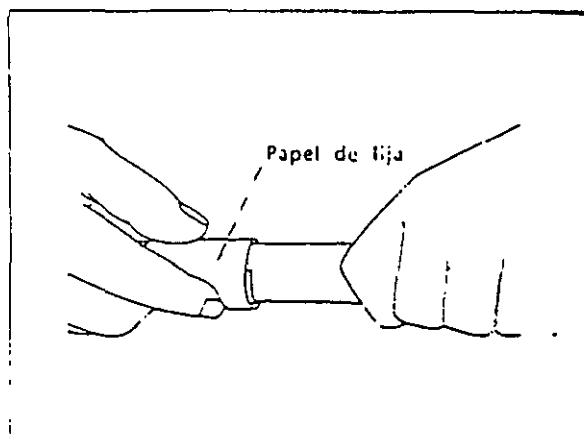


Utilización del escoriador.

- 3** Limpiar perfectamente el interior de la conexión y el exterior del tubo, con lana de acero o lija de esmeril.

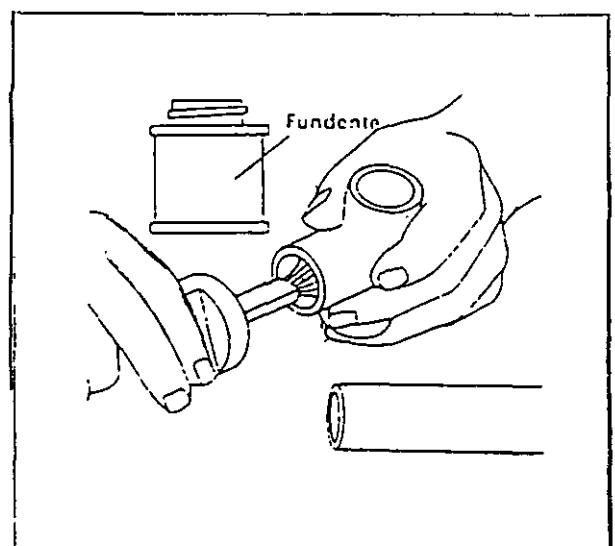


Limpieza interior de las uniones.



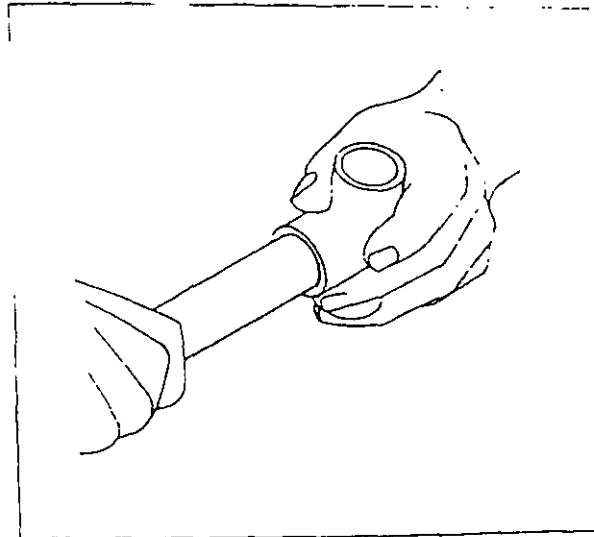
Limpieza exterior de las uniones.

- 4** Aplicar una capa delgada y uniforme de pasta fundente en el exterior del tubo, esto se hace con un cepillo o brocha. **NUNCA CON LOS DEDOS.**



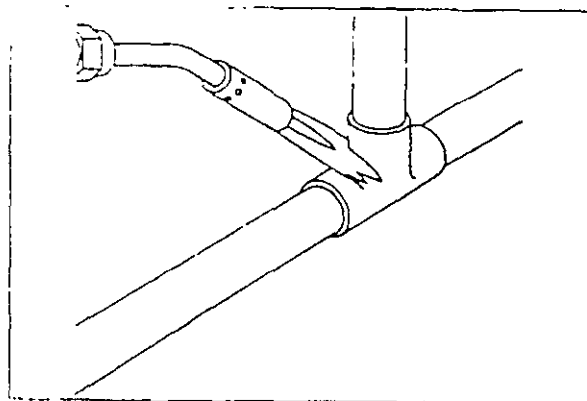
Aplicación de fundente.

-
5. Introducir el tubo en la conexión hasta el tope, girando a uno y otro lado para que la pasta se extienda uniformemente.



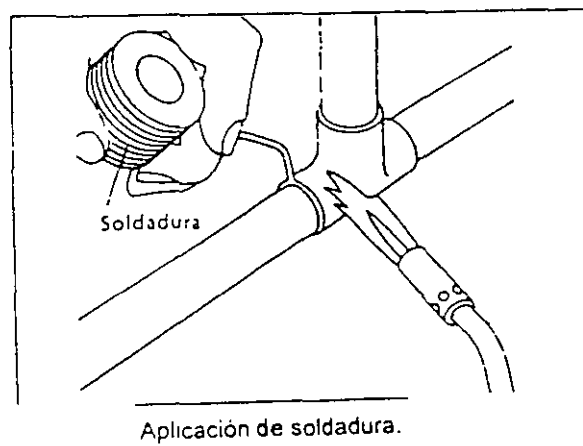
Inserción de conexiones

6. Aplicar la flama del soplete en la unión, tratando de realizar un calentamiento uniforme; si es necesario, girar el soplete lentamente alrededor de la unión y probando con la punta del cordón de soldadura la temperatura de fusión, después retirar la flama cuando se coloque el cordón se coloque el cordón o viceversa.



Calentamiento del tubo.

7. Cuando se llegue a la temperatura de fusión de la soldadura, ésta pasará al estado líquido que fluirá por el espacio capilar; cuando éste se encuentre ocupado por la soldadura, se formará un anillo alrededor de la conexión lográndose soldar perfectamente.



- 8 Finalmente quitar el exceso de soldadura con estopa seca, haciendo esta operación únicamente rozando las piezas unidas, es decir sin provocar ningún movimiento en éstas, que de hacerlo podrían facturar la soldadura que está solidificando.

Tuberías de temple flexible:

Las características de las tuberías de cobre flexible difieren de las tuberías rígidas, precisamente en el temple dado en su proceso de fabricación; por lo tanto, las condiciones de uso serán diferentes aun cuando las tuberías de los dos temple sean parte de una misma instalación.

Los dos tipos de tuberías de cobre que se fabrican en temple flexible, difieren tanto en los espesores de pared con que se fabrican como en sus diámetros.

Las tuberías de cobre flexible a diferencia de las rígidas se identifican solamente por el grabado, el color en este caso no se usa y se marca solamente el tipo de tubería, su diámetro, la marca la leyenda hecho en México y el sello de la DGN.

La tubería tipo "L" flexible se fabrica en rollos de 18.30 ms. De longitud en diámetros nominales de ¼" a 1".

La tubería para gas "Usos Generales", se fabrica en rollos de 15.24 mts de longitud en diámetros de 1/8" a ¾" siendo la medida real exterior se le restan dos veces su espesor de pared.

"L" Flexible

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Grueso Pared	Peso en Lbs. por Pie Kgs. por M.	Peso por Rollo Libras Kilogramos
1/4" 6.350 mm	0.375" 9.525 mm	0.315" 8.001 mm	0.030" 0.762 mm	0.126 0.188	7.575 3.439
3/8" 9.500 mm	0.500" 12.700 mm	0.430" 10.922 mm	0.035" 0.889 mm	0.198 0.295	11.907 5.406
1/2" 12.700 mm	0.625" 15.875 mm	0.545" 13.843 mm	0.040" 1.016 mm	0.285 0.424	17.127 7.776
5/8" 15.785 mm	0.750" 19.050 mm	0.666" 16.916 mm	0.042" 1.067 mm	0.363 0.539	21.760 9.879
3/4" 19 mm	0.875" 22.225 mm	0.785" 19.939 mm	0.045" 1.143 mm	0.455 0.678	27.337 12.411
1" 25 mm	1.125" 28.575 mm	1.025" 26.035 mm	0.050" 1.270 mm	0.655 0.976	39.341 17.861

"Usos generales"

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Grueso Pared	Peso en Lbs. por Pie Kgs. por M.	Peso por Rollo Libras Kilogramos
1/8" 3.175 mm	0.125" 3.175 mm	0.065" 1.651 mm	0.030" 0.762 mm	0.034 0.051	1.735 0.788
3/16" 4.762 mm	0.187" 4.762 mm	0.127" 3.238 mm	0.030" 0.762 mm	0.057 0.085	2.870 1.303
1/4" 6.350 mm	0.250" 6.350 mm	0.190" 4.826 mm	0.030" 0.762 mm	0.080 0.119	4.022 1.826
5/16" 7.937 mm	0.312" 7.937 mm	0.248" 6.311 mm	0.032" 0.813 mm	0.109 0.162	5.460 2.479
5/8" 15.875 mm	0.625" 15.875 mm	0.555" 14.097 mm	0.035" 0.889 mm	0.251 0.374	12.586 5.714
3/4" 19.000 mm	0.750" 19.000 mm	0.680" 17.222 mm	0.035" 0.889 mm	0.305 0.454	15.240 6.924

Conexiones de latón para gas



Tuercas cónicas



Tuercas izquierda



Campana nipple



Niple terminal



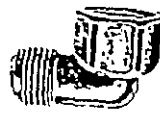
Codo terminal



Codo union



Tee terminal al centro



Codo estandar



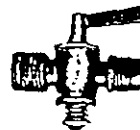
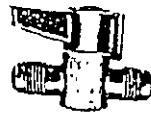
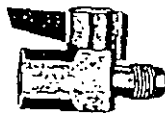
Pigtail



Tee union

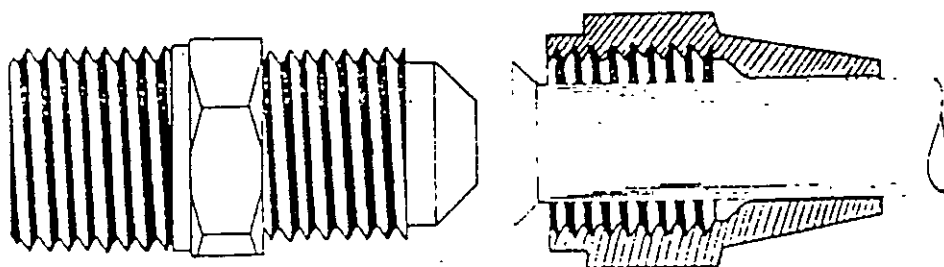


Punta poli



Válvula de paso.

Sistema de unión flare a 45°



La variedad de las conexiones es muy grande por lo que consideramos necesario **explicar** brevemente su fabricación y modo de operación de los dos tipos: flare 45° y compresión.

Estos tipos de conexiones normalmente están hechos a base de latón, sin embargo algunas piezas realizadas para líneas de agua, aún se fabrican en bronce; el sistema de fabricación de cualquiera de las dos conexiones ya es conocido por nosotros al ser igual que el que se explicó ampliamente en el capítulo anterior, obviamente que las formas de las conexiones difieren completamente; éstas cuentan con cuerdas y chaflanes que reciben ya sea la bocina del tubo o arandela a comprimir.

Las conexiones comúnmente utilizadas en las instalaciones de gas son manufacturadas con el sistema flare 45° y son:

Tuercas cónicas; esta pieza se utiliza en todas las uniones de tubería flexible por ser complemento de la conexión base, se fabrican en medidas iguales (por un lado cuerda y por otro la entrada de la tubería) y reducidas.

También existen las tuercas invertidas, campana niple terminal, codo terminal, niple unión, tee terminal al centro y tee terminal a un lado, codo estufa, codo unión, tee unión, punta pol, válvulas de paso, etc., todas fabricadas con medidas iguales y reducidas en una gama de diámetros nominales de 1/8" a 3/4".

Para el caso de las piezas reducidas también se da primero el diámetro mayor y posteriormente el otro, explicando cuando sea el caso donde se ubica la terminal, en el caso de las tees la lectura es similar a la de las conexiones soldables, aclaramos que cuando se describe una conexión, la palabra terminal quiere decir que la pieza tiene la cuerda en uno de sus extremos terminada en forma recta, similar a la pieza izquierda.

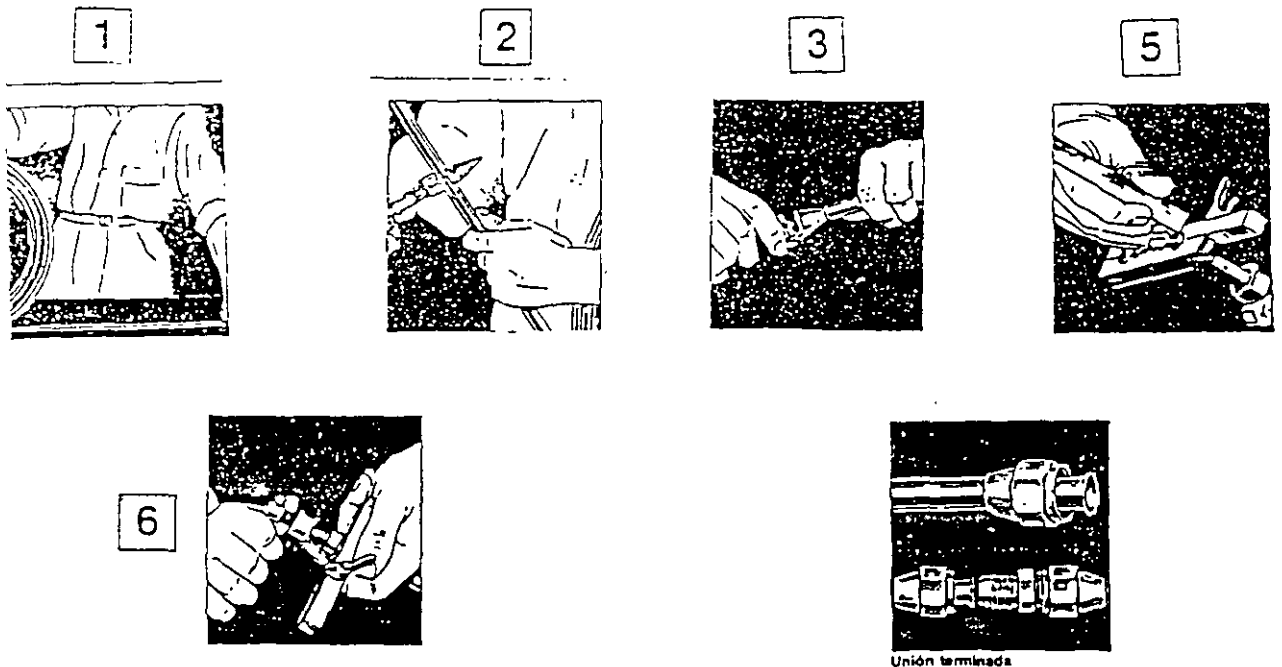
Las conexiones de tubería flexible para instalaciones de agua, utilizan los sistemas flare 45° y compresión de manera indistinta y según sea la pieza a unir.

Procesos de unión para tubería de cobre de temple flexible con el sistema flare 45° .

A continuación indicaremos el desarrollo de operación de las unidades flare a 45° .

1. Desarrollar únicamente la cantidad de tubería necesaria, colocar la mano sobre la parte desplegada, con la otra mano llevar el movimiento de rodamiento del rollo.
2. Usar el cortatubos a la longitud deseada, sin hacer mucha presión en el tubo, lubricando con unas gotas de aceite, la cuchilla circular.
3. Remover la rebaba creada por el corte en el tubo, el cortatubos lleva una cuchilla para tal efecto, también se puede usar el barril escariador o una lima de media caña.
4. Colocar la tuerca cónica de unión en el tubo antes de proceder a las siguientes operaciones, por no poder realizarse una vez que se ha hecho la campana en el tubo.
5. Introducir el extremo del tubo en el orificio adecuado del cloque de la herramienta lubricando con unas gotas de aceite el cono haciendo que sobresalga el tubo 1/8" de la superficie del bloque.
6. Apretar el cono sobre la parte del tubo que sobresale del bloque hasta que éste asiente sobre el bisel formado.
7. Retirar la herramienta y centrar la campana con el chaflán de la conexión, apretando con una llave española la tuerca cónica de unión.

Nota: Es importante revisar que una vez formada la campana no esté estrellada o tenga rebabas; porque no asentaría correctamente en el chaflán y el agrietamiento produciría fugas. También es importante que la campana realizada no sea mayor o menor que el chaflán, porque obstruiría el paso de la tuerca cónica o ésta no agarraría suficiente campana para que la unión resista las presiones a las que estará sometida.



Tuberías de Hierro tipo y accesorios

Objetivo particular: Al finalizar el participante podrá identificar los tipos y las medidas de las tuberías de hierro y sus conexiones.

Tuberías de Fierro

Existen las de hierro forjado y las de acero. Se emplean comúnmente en la distribución de agua y gas; las primeras tienen mayor resistencia a la oxidación que las de acero. Se pueden conseguir tanto en negro como galvanizadas. Éstas se emplean para la conducción de agua, por la protección que presta este recubrimiento electrónico (galvanizado) contra la oxidación. Las no galvanizadas (negro), son más económicas y son apropiadas para usarse en instalaciones de sistema de calentamiento, tanto de vapor como de agua caliente. También son ampliamente utilizadas en líneas de conducción para gas y aceite. No son propias para la conducción y distribución de agua, ya que fácilmente se oxida y con esto se obstruyen y deterioran en un corto periodo.

La utilización de estas tuberías es recomendable en los sitios en que pueden verse sujetas a esfuerzos mecánicos. Su vida útil en instalaciones hidráulicas ocultas u de uso común puede ser de quince a veinte años.

La presentación para ambas tuberías es en tramos, que varían de 6.20 a 6.70 m de largo, con los extremos roscados y con una unión o copte en uno de ellos.

Al espesor de las paredes se le denomina cédula, que puede ser C40, C80 o bien C160.

Los diámetros nominales existentes en el mercado van de 1/8 de pulgada a 12 pulgadas en las tuberías estándar.

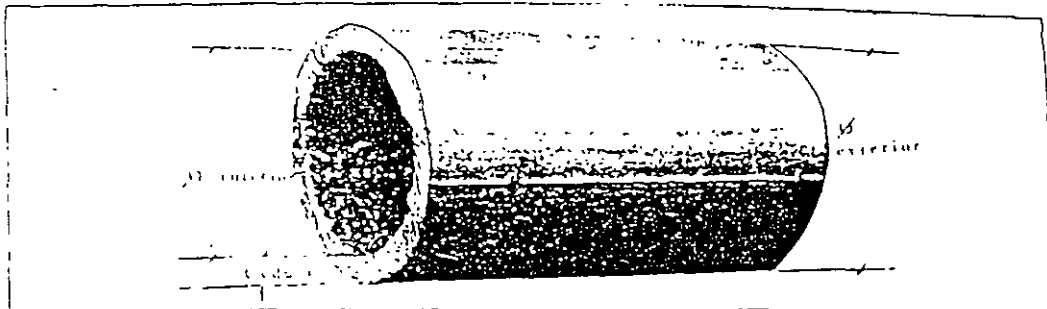
Nota: El diámetro de las tuberías generalmente se obtiene midiendo el diámetro interior, pero en las de acero éste es ligeramente mayor que el nominal

Originalmente las tuberías se fabrican con paredes más gruesas debido a la resistencia de los materiales; al mejorar éstos se utilizan paredes más delgadas, y en vez de reducir el diámetro exterior y conservar el interior se hizo a la inversa, lo que permitió seguir utilizando las mismas herramientas y conexiones para estas tuberías

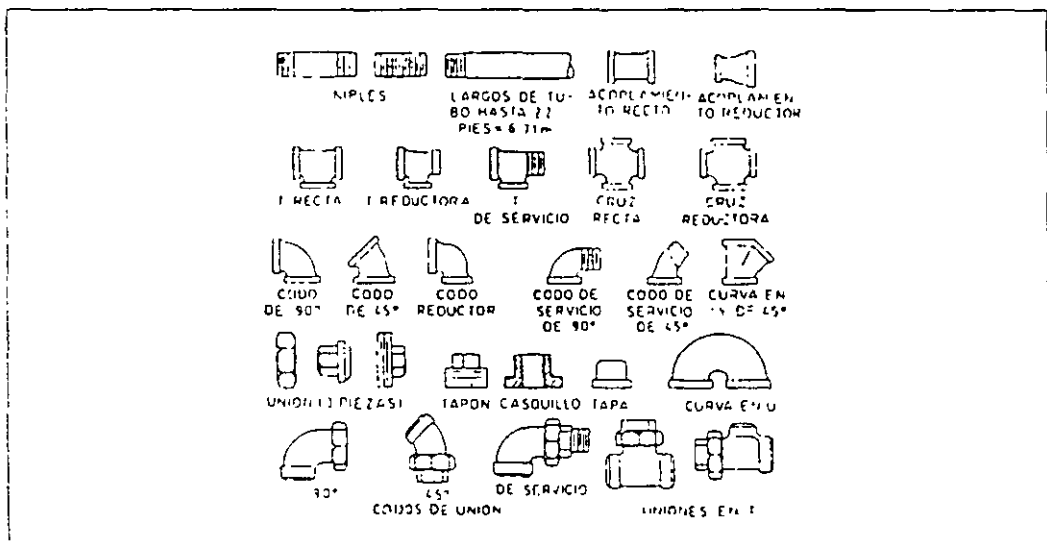
Conexión de tuberías de fierro

Como su nombre lo indica, son los elementos que unen o complementan la instalación efectuada. Estas conexiones, en su fabricación, son manufacturadas de fundición o de hierro maleable; son preferibles las elaboradas en este material por ser más resistente y poco quebradizo en comparación con los materiales de fundición

Las conexiones que son del mismo material que las tuberías son los nipples (tramos rectos de tubería)



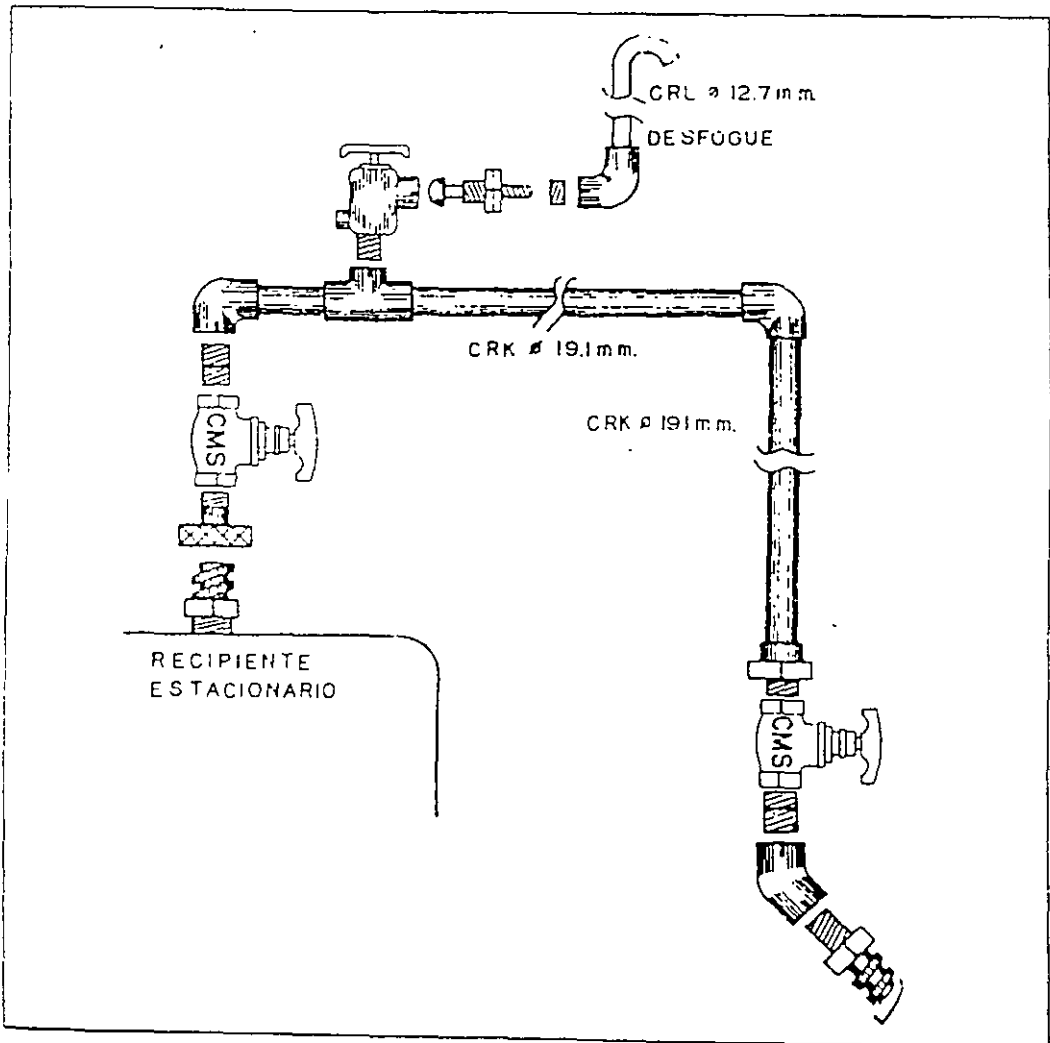
Tubo galvanizado



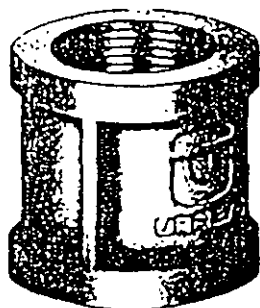
Conexiones para tubo galvanizado

En los tanques estacionarios es conveniente la instalación de tuberías de llenado y tuberías de retorno de vapor, la primera es necesaria para abastecer de gas LP cuando, por la ubicación de los tanques, no se pueda hacerlo directamente por medio de la manguera de autotanque. Estas líneas deben ser de cobre tipo K, o fierro galvanizado o negro, con válvulas seccionadoras de globo para gas en estado líquido y para presión de trabajo de hasta 28 kg/cm².

Se conocen como líneas de retorno de vapor a aquéllas que se instalan en los tanques estacionarios (generalmente de gran capacidad), que sirven para desalojar el vapor (gas) con reducido poder calorífico que, por diferencia de densidad, se acumula en la parte alta interior de los recipientes prácticamente vacíos y ocasionan dificultades para el llenado. El material empleado en esta tubería es similar al de las líneas de llenado, salvo que la válvula de globo es para gas



conexiones de hierro maleable



COPLE REFORZADO
FIG. 701-G FIG. 701-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

13 mm. (1/2)

19 mm. (3/4)

25 mm. (1")

32 mm. (1 1/4)

38 mm. (1 1/2)

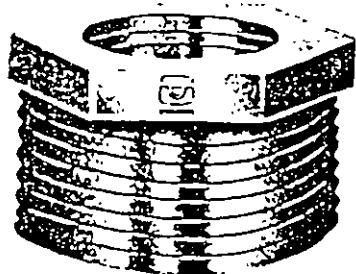
51 mm. (2")



REDUCCION CAMPANA
FIG. 701-R-G FIG. 701-R-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

10 x 6 mm. (3/8 x 1/4)	38 x 19 mm. (1 1/2 x 3/4)
13 x 6 mm. (1/2 x 1/4)	38 x 25 mm. (1 1/2 x 1")
13 x 10 mm. (1/2 x 3/8)	38 x 32 mm. (1 1/2 x 1 1/4)
19 x 10 mm. (3/4 x 3/8)	51 x 13 mm. (2" x 1/2)
19 x 13 mm. (3/4 x 1/2)	51 x 19 mm. (2" x 3/4)
25 x 13 mm. (1" x 1/2)	51 x 25 mm. (2" x 1")
25 x 19 mm. (1" x 3/4)	51 x 32 mm. (2" x 1 1/4)
32 x 13 mm. (1 1/4 x 1/2)	51 x 38 mm. (2" x 1 1/2)
32 x 19 mm. (1 1/4 x 3/4)	64 x 51 mm. (2 1/2 x 2")
32 x 25 mm. (1 1/4 x 1")	75 x 51 mm. (3" x 2")
38 x 13 mm. (1 1/2 x 1/2)	75 x 64 mm. (3" x 2 1/2)



REDUCCION BUSHING
FIG. 701-2-R-G FIG. 701-2-R-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

10 x 6 mm. (3/8 x 1/4)	38 x 19 mm. (1 1/2 x 3/4)
13 x 6 mm. (1/2 x 1/4)	38 x 25 mm. (1 1/2 x 1")
13 x 10 mm. (1/2 x 3/8)	38 x 32 mm. (1 1/2 x 1 1/4)
19 x 6 mm. (3/4 x 1/4)	51 x 13 mm. (2" x 1/2)
19 x 13 mm. (3/4 x 1/2)	51 x 19 mm. (2" x 3/4)
25 x 13 mm. (1" x 1/2)	51 x 25 mm. (2" x 1")
25 x 19 mm. (1" x 3/4)	51 x 32 mm. (2" x 1 1/4)
32 x 13 mm. (1 1/4 x 1/2)	51 x 38 mm. (2" x 1 1/2)
32 x 19 mm. (1 1/4 x 3/4)	64 x 51 mm. (2 1/2 x 2")
32 x 25 mm. (1 1/4 x 1")	75 x 51 mm. (3" x 2")
38 x 13 mm. (1 1/2 x 1/2)	75 x 64 mm. (3" x 2 1/2)



CODO DE 45° REFORZADO
FIG. 706-G FIG. 706-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

10 mm. (3/8)	38 mm. (1 1/2)
13 mm. (1/2)	51 mm. (2")
19 mm. (3/4)	64 mm. (2 1/2)
25 mm. (1")	75 mm. (3")
32 mm. (1 1/4)	100 mm. (4")



CODO DE 90° REFORZADO
FIG. 707-G FIG. 707-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

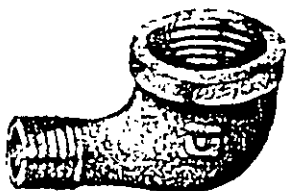
6 mm. (1/4)	32 mm. (1 1/4)
10 mm. (3/8)	38 mm. (1 1/2)
13 mm. (1/2)	51 mm. (2")
19 mm. (3/4)	64 mm. (2 1/2)
25 mm. (1")	75 mm. (3")
100 mm. (4")	



CODO REDUCCION DE 90°
FIG. 707-R-G FIG. 707-R-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

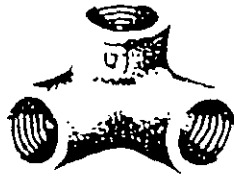
19 x 13 mm. (3/4 x 1/2)
25 x 19 mm. (1" x 3/4)



CODO NIPLE DE 90°
FIG. 707-4-G FIG. 707-4-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

10 mm. (3/8)	25 mm. (1")
13 mm. (1/2)	32 mm. (1 1/4)
19 mm. (3/4)	38 mm. (1 1/2)
51 mm. (2")	



CODO RINCON
FIG. 707-C-G FIG. 707-C-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

13 mm. (1/2)

19 mm. (3/4)

25 mm. (1")



TEE REFORZADA
FIG. 711-G FIG. 711-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

6 mm. (1/4) 32 mm. (1 1/4)

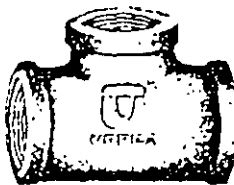
10 mm. (3/8) 38 mm. (1 1/2)

13 mm. (1/2) 51 mm. (2")

19 mm. (3/4) 64 mm. (2 1/2)

25 mm. (1") 75 mm. (3")

100 mm. (4")



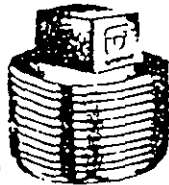
TEE REDUCCION
FIG. 711-R-G FIG. 711-R-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

19 x 19 x 13 mm.
 (3/4 x 3/4 x 1/2)

25 x 25 x 13 mm.
 (1" x 1" x 1/2)

25 x 25 x 19 mm.
 (1" x 1" x 3/4)



TAPON MACHO
FIG. 716-G FIG. 716-N
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

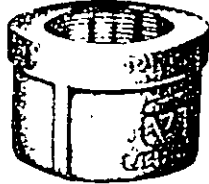
10 mm. (3/8) 38 mm. (1 1/2)

13 mm. (1/2) 51 mm. (2")

19 mm. (3/4) 64 mm. (2 1/2)

25 mm. (1") 75 mm. (3")

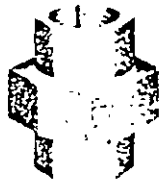
32 mm. (1 1/4) 100 mm. (4")



TAPON HEMBRA
FIG. 717-G **FIG. 717-N**
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

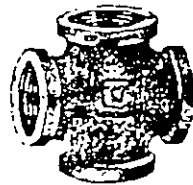
10 mm. (3/8)	38 mm. (1 1/2)
13 mm. (1/2)	51 mm. (2")
19 mm. (3/4)	64 mm. (2 1/2)
25 mm. (1")	75 mm. (3")
32 mm. (1 1/4)	100 mm. (4")



TUERCA UNION
 CON ASIENTO DE BRONCE
FIG. 733-G **FIG. 733-N**
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

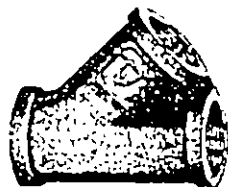
6 mm. (1/4)	32 mm. (1 1/4)
10 mm. (3/8)	38 mm. (1 1/2)
13 mm. (1/2)	51 mm. (2")
19 mm. (3/4)	64 mm. (2 1/2)
25 mm. (1")	75 mm. (3")



CRUZ REFORZADA
FIG. 735-G **FIG. 735-N**
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

13 mm. (1/2)	32 mm. (1 1/4)
19 mm. (3/4)	38 mm. (1 1/2)
25 mm. (1")	51 mm. (2")



Y GRIEGA REFORZADA
FIG. 810-G **FIG. 810-N**
 (GALVANIZADA) (NEGRA)

MEDIDAS

13 mm. (1/2)	32 mm. (1 1/4)
19 mm. (3/4)	38 mm. (1 1/2)
25 mm. (1")	51 mm. (2")

MATERIALES TERMOPLASTICOS

PVC - CLORURO POLVINÍCO

EL PVC es uno de los materiales termoplásticos más especificados como componentes de sistema de tuberías, incluyendo válvulas, accesorios, brindados y muchos productos especializados. El PVC tiene una excelente resistencia química y de corrosión a una amplia variedad de fluidos incluyendo el agua, agua deionizada, la mayoría de los ácidos minerales, bases, sales y soluciones de hidrocarburo parafínico. No se recomienda el uso de PVC con hidrocarburos clorinados o aromáticos, ésteres, o solventes polares tales como las acetonas. Los materiales PVC de Spears están en conformidad con la clasificación del ASTM 12454 (anteriormente designado como Tipo 1, Grado 1). La máxima temperatura de servicio recomendada para productos de PVC es de 140 grados F (60 grados C).

PVC REFORZADO CON VIDRIO - FIBERLOC

Fiberloc es una marca registrada de Geon Co. Fiberloc es un material compuesto de PVC reforzado con fibra de vidrio. Al mismo tiempo que mantiene las propiedades tradicionales del PVC, Fiberloc aumenta su fuerza, rigidez y estabilidad dimensional con el refuerzo de fibra de vidrio. La máxima temperatura de servicio recomendada para productos fiberloc es de 140 grados F (60 grados C.)

CPVC - CLORURO POLYVINILICO CLORINADO

El PVC colorinado se usa para aplicaciones de temperaturas más altas que el PVC, especialmente para el uso de líquidos calientes corrosivos. Con la similar resistencia química y a la corrosión que el PVC, el mayor contenido de cloro de da al CPVC una resistencia térmica superior. No se recomienda el uso del CPVC con hidrocarburos clorinados o aromáticos, ésteres, o solventes polares tales como las acetonas. Los materiales CPVC de Spears están en conformidad con la clasificación de ASTM 23447 (Anteriormente designado como Tipo IV, Grado 1.) La máxima temperatura de servicio recomendada para productos CPVC es de 200 grados F (93 grados C).

CPVC REFORZADO CON VIDRIO

Este compuesto especial tiene las propiedades básicas del CPVC con la fuerza adicional, rigidez, y estabilidad dimensional del refuerzo de fibra de vidrio. La máxima temperatura de servicio recomendada para los productos de CPVC reforzados con vidrio es de 200 grados F (93 grados C).

PP- POLYPROPILENO

Las excelentes características de resistencia al impacto del polypropileno hace que este polimero haya sido elegido para las manijas de las válvulas Spears. PP exhibe excelente resistencia a la mayoría de los medio ambientales químicos.

PTFE / PFA (TEFLON) - POLYTETRAFLUROETILENO / RESINA PERFLUROALKOXY

Teflon es una marca registrada de E.I. du Pont de Nemours & Co. PTFE es un teflon procesado por extrusión, mientras que PFA es un teflon que se procesa por fundido. Estos fluoroplásticos son virtualmente inertes con respecto a la mayor parte de los químicos, ácidos, bases y solventes. Con un coeficiente muy bajo de fricción, los compuestos de teflon se consideran autolubricantes. Como resultado, se los prefiere para el uso en asientos de válvulas, cojinetes y componentes de productos especiales donde son deseables las características de baja fricción o alta resistencia química. El teflon se puede usar hasta una temperatura de 500 grados F (260 grados C.)

ELASTÓMEROS

CAUCHO DE ETILENO PROPILENO - EPR (EPDM)

Usado en sello de empaque, el EPR se recomienda para agua, agua clorinada, ácidos diluidos y alcalinos, alcoholes y tiene una resistencia excelente al ozono. El EPR no se recomienda para aceites de petróleo, lubricantes con base di-éster, ácidos fuertes o alcalinos fuertes. La máxima temperatura de servicio recomendada para el EPR es de 300 grados F (149 grados C).

ELASTÓMERO DE FLUOROCARBONO - FPM (VITON)

Viton es una marca registrada de E.I. du Pont de Nemours & Co. Usados en sello de empaque, FPM exhibe un espectro una resistencia química, incluye aceites de petróleo, lubricantes de base di-éster, fluidos silicados y grasa, hidrocarburos halogenados y ácidos minerales. El FPM no se recomienda para acetonas, amino, amonía anhídrica, ácido hidrofórico o clorosulfónico calientes, o líquido para frenos de automóviles. La temperatura de servicio máximo que se recomienda para el FPM es de 400 grados F (204 grados C).

ELASTÓMERO DE NITRILO - NITRILO (BUNA-N)

Usado en sello de empaque, los elastómeros de nitrilo se recomiendan para aceites y fluidos de petróleo, gases y aceites de silicona, lubricantes basados en di-éster, fluidos basados en etilenglicol y agua fría. El nitrilo no se recomienda para fluidos hidráulicos de éster de fosfato, hidrocarburos, ácidos fuertes, acetonas, ozono o líquidos para frenos de automóviles. La temperatura de servicio máxima que se recomienda para el nitrilo es de 275 grados F (135 grados C).

METALES

ACERO INOXIDABLE TIPO 316 - SS316

Usado en componentes especiales de válvulas, tornillos y tuercas, SS316 es uno de los aceros inoxidable de más alta resistencia química y a la corrosión que existen.

MATERIALES

POR FAVOR NOTE - Las válvulas difieren de los tubos y accesorios en sus clasificaciones de temperaturas elevadas. Vea las recomendaciones individuales de cada válvula.

Temperatura del sistema operante °F (°C)	73 (23)	80 (27)	90 (32)	100 (38)	110 (43)	120 (49)	130 (54)	140 (60)	150 (66)	160 (71)	170 (77)	180 (82)	190 (88)	200 (93)	210 (99)
PVC	100%	90%	75%	62%	50%	40%	30%	22%	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
CPVC	100%	100%	91%	82%	73%	65%	57%	50%	45%	40%	32%	25%	22%	20%	-0-

Nota: Los productos roscados no se deberán usar a temperaturas por encima de 110 grados F (43 grados C) para PVC, y 150 grados F (66 grados C) para CPVC

MATERIALES

REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD NORMAL DE PRESIÓN DE LA TEMPERATURA EN TERMOPLÁSTICOS

Los medios fluidos de temperatura elevada requieren una reducción de la capacidad normal de la presión interna máxima en las tuberías termoplásticas que clasifican a 73 grados F. Para determinar una clasificación de presión interna máxima a una temperatura elevada, simplemente multiplique la clasificación de presión del producto a 73 grados F por el porcentaje especificado para la temperatura deseada.

POR FAVOR NOTE. Las válvulas diferentes de los tubos y accesorios en sus clasificaciones de temperaturas elevadas. Vea las recomendaciones individuales de cada válvula.

Nota: Los productos no se deberán usar a temperaturas por encima de 110 grados F (43 grados C) para PVC, y 150 grados F (66 grados C) para CPVC

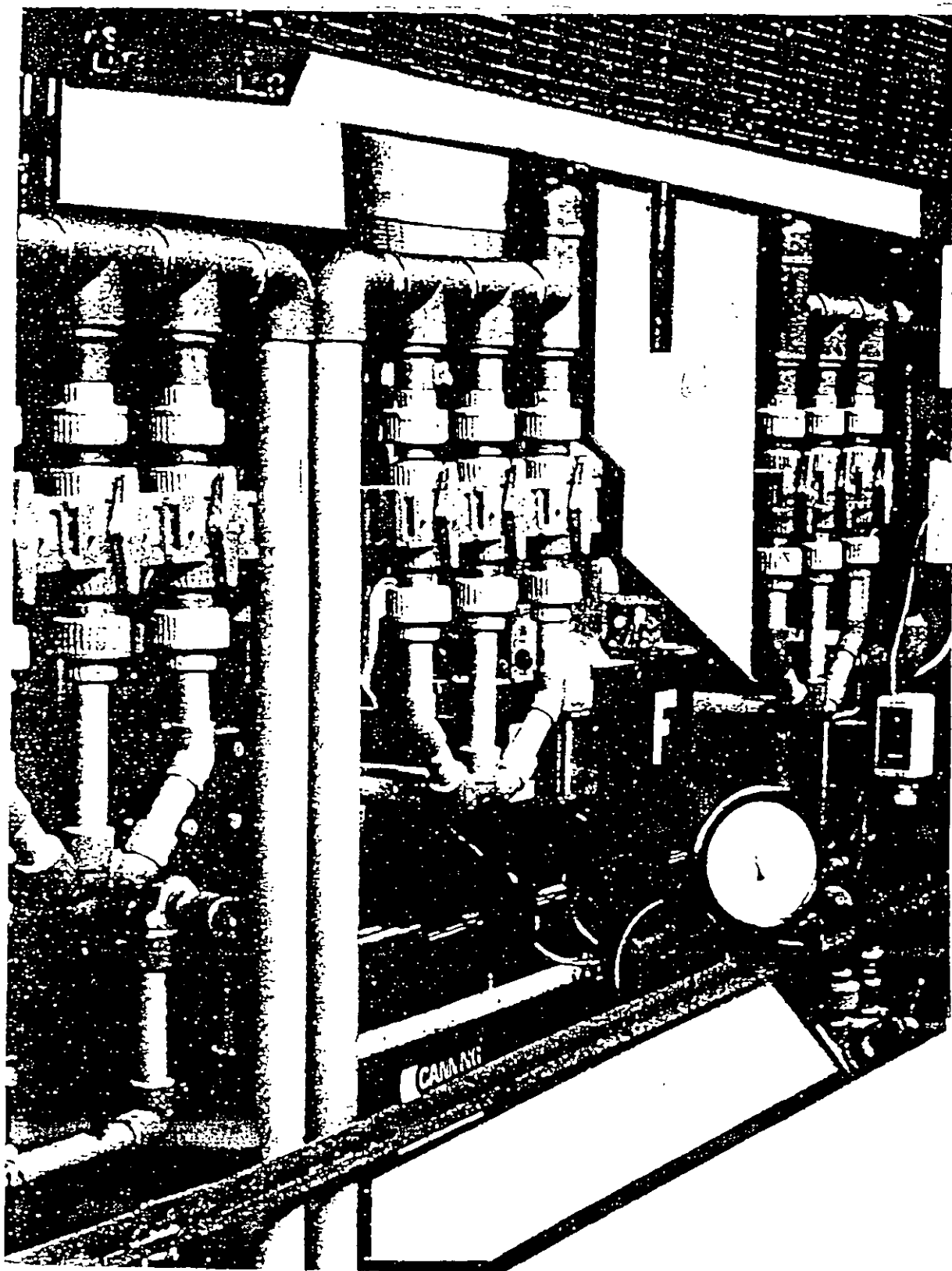
PROPIEDADES FÍSICAS TÍPICAS DE LOS MATERIALES TERMOPLÁSTICOS PVC Y CPVC

El siguiente diagrama lista las propiedades físicas típicas de los materiales termoplásticos PVC y CPVC. Podrán existir variaciones, dependiendo del compuesto y del producto específico.

TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)

El pvc es uno de los materiales más especificados como componente de sistema de tuberías, válvulas, accesorios y accesorios brindados y muchos productos especializados. El PVC tiene una excelente resistencia química y de corrosión a una amplia variedad de fluidos incluyendo el agua, agua deionizada, la mayoría de los ácidos minerales, bases sales, y soluciones de hidrocarburo parafínico. No se recomienda el uso en hidrocarburos - clorinados o aromáticos, ésteres ó solventes polares como las acetonas. Cabe señalar que la temperatura máxima recomendada para productos de PVC es de 140° F (60° C).

En la actualidad encontramos en el mercado diferentes tipos de tubería PVC tal es el caso de: PVC (cloruro de polivinilo no plastificado), CPVC (cloruro de vinilo clorinado), el PVC reforzado con vidrio; cada uno con un comportamiento específico y con la mejora en el manejo de la temperatura de operación y la resistencia a la presión.



Instalaciones de UPVC de pequeño diámetro.

PRESIÓN DE TRABAJO:

PD - 13.5	22.4 kg/cm ²	315 PSI
RD - 21	14.0 kg/cm ²	200 PSI
RD - 26	11.1 kg/cm ²	160 PSI
RD - 32.5	8.6 kg/cm ²	125 PSI
RD - 41	6.9 kg/cm ²	100 PSI

En la tubería Cédula - 40 y Cédula - 80, las presiones de trabajo varían dependiendo del diámetro ya que son fabricadas por espesor de pared y no por rango de presión (RD).

TUBERIA DE PVC CEDULA 80

FABRICACION DE ACUERDO A ASTM D-1785

CERTIFICADA POR NSF Y ASTM

DIAMETRO NOMINAL (PUL)	DIAMETRO EXTERIOR PROMEDIO		DIAMETRO INTERIOR PROMEDIO		ESPESOR MINIMO DE PARED		PRESION DE TRABAJO A 23°C		PESO APROXIMADO	
	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PSI)	(kg/cm ²)	LBS/PIE	KG/M
1/2"	0.840	21.3	0.528	13.4	0.147	3.7	850	59.7	0.205	0.10
3/4"	1.050	26.7	0.724	18.4	0.154	3.9	690	48.4	0.275	0.14
1"	1.315	33.4	0.936	23.8	0.179	4.5	630	44.2	0.409	0.21
1 1/4"	1.660	42.2	1.255	31.9	0.191	4.9	520	36.5	0.557	0.29
1 1/2"	1.900	48.3	1.476	37.5	0.200	5.1	470	33.0	0.686	0.36
2"	2.375	60.3	1.913	48.6	0.218	5.5	400	28.1	0.949	0.50
2 1/2"	2.875	73.0	2.290	58.2	0.276	7.0	420	29.5	1.421	0.75
3"	3.500	88.9	2.864	72.7	0.300	7.6	370	26.0	1.938	1.02
4"	4.500	114.3	3.786	96.2	0.337	8.6	320	22.5	2.833	1.50
5"	6.625	168.3	5.709	145.0	0.432	11.0	280	19.7	5.411	2.85
8"	8.625	219.1	7.565	192.2	0.500	12.7	250	17.6	8.052	4.25
10"	10.750	273.1	9.493	241.1	0.593	15.1	230	16.1	12.000	6.35
12"	12.750	323.9	11.294	286.9	0.687	17.4	230	16.1	16.500	8.75
14"	14.000	355.6	12.500	317.5	0.750	19.1	220	15.4	20.100	10.62
16"	16.000	406.4	14.314	363.6	0.843	21.4	220	15.4	25.441	13.50

COLOR GRIS OSCURO

LONGITUD 20 PIES (6.10 m)

EXTIENE...

* SE SURTE SOBRE PEDIDO

Se surte sobre pedido

TUBERIA DE PVC CLASE 160 (RD-26)

Fabricación de acuerdo a ASTM D-2241 y NMX-E-145

DIAMETRO NOMINAL (PUL)	DIAMETRO EXTERIOR PROMEDIO		DIAMETRO INTERIOR PROMEDIO		ESPESOR MINIMO DE PARED		PRESION DE TRABAJO A 23 C		PESO APROXIMADO	
	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PSI)	(kg/cm ²)	LBS/PIE	kg/m
1"	1.315	33.4	1.133	30.2	0.060	1.5	160	11.2	0.155	0.22
1½"	1.650	42.2	1.524	38.7	0.064	1.6	160	11.2	0.208	0.31
1½"	1.900	48.3	1.745	44.3	0.073	1.9	160	11.2	0.275	0.41
2"	2.375	60.3	2.182	55.4	0.091	2.3	160	11.2	0.423	0.63
2½"	2.875	73.0	2.642	67.1	0.110	2.8	160	11.2	0.627	0.93
3"	3.500	88.9	3.214	81.6	0.135	3.4	160	11.2	0.934	1.39
4"	4.500	114.3	4.133	105.0	0.173	4.4	160	11.2	1.544	2.29
6"	6.625	168.3	6.084	154.5	0.255	6.5	160	11.2	3.366	5.00

COLOR BLANCO LONGITUD: 20 PIES (6.10 m) EXTREMO ABOCINADO

TUBERÍAS DE PVC CLASE 125 (RD-25)

Fabricación de acuerdo a NMX-E-145

DIAMETRO NOMINAL (PUL)	DIAMETRO EXTERIOR PROMEDIO		DIAMETRO INTERIOR PROMEDIO		ESPESOR MINIMO DE PARED		PRESION DE TRABAJO A 23 C		PESO APROXIMADO	
	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PSI)	(kg/cm ²)	LBS/PIE	kg/m
1½"	1.900	48.3	1.773	45.0	0.060	1.5	125	8.6	0.228	0.34
2"	2.375	60.3	2.220	56.4	0.073	1.9	125	8.6	0.347	0.52
2½"	2.875	73.0	2.688	68.3	0.088	2.2	125	8.6	0.506	0.75
3"	3.500	88.9	3.271	83.1	0.108	2.7	125	8.6	0.755	1.12
4"	4.500	114.3	4.207	106.9	0.138	3.5	125	8.6	1.242	1.85
6"	6.625	168.3	6.193	157.3	0.204	5.2	125	8.6	2.735	4.06
8"	8.625	219.1	8.063	204.8	0.265	6.7	125	8.6	4.600	6.83

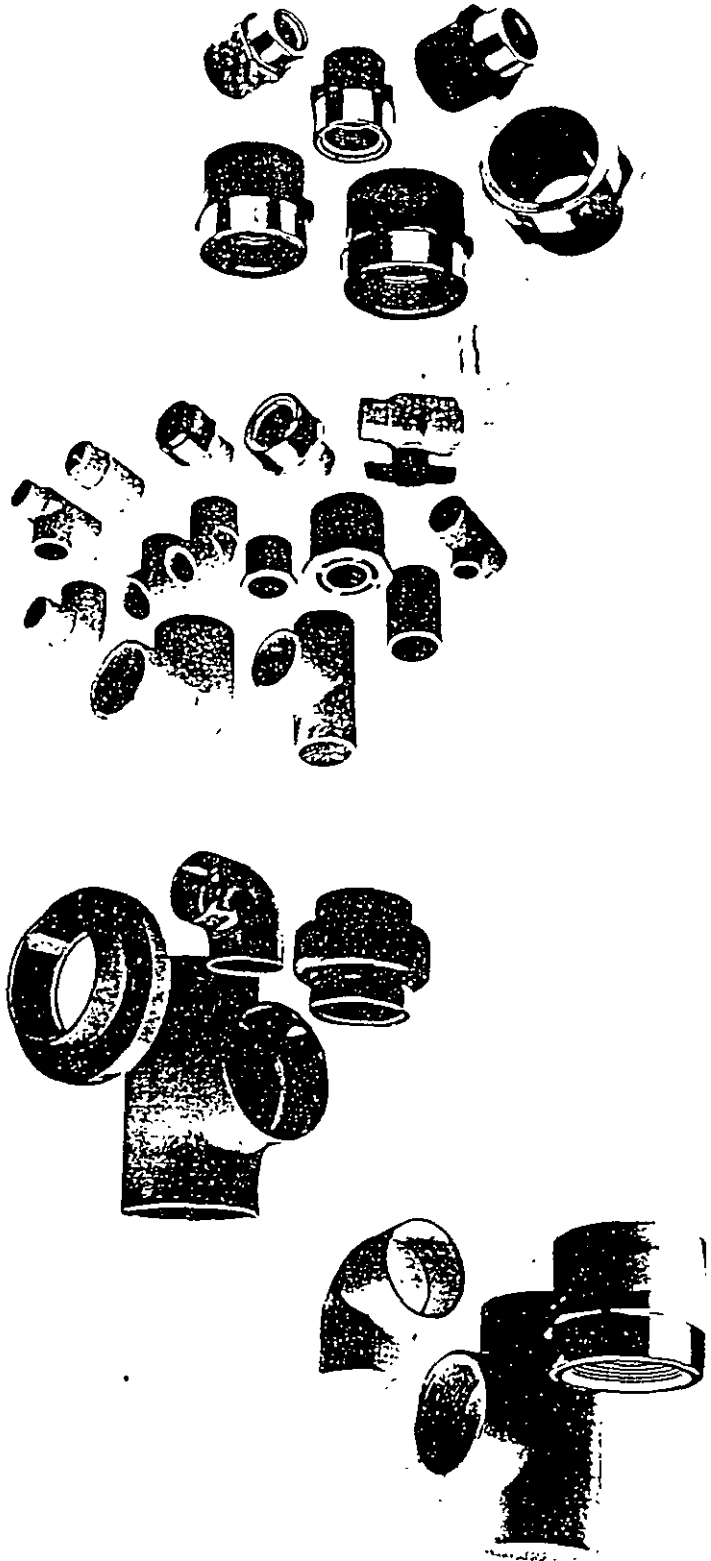
COLOR BLANCO LONGITUD: 20 PIES (6.10 m) EXTREMO ABOCINADO

TUBERÍAS DE PVC CLASE 100 (RD-41)

Fabricación de acuerdo a NMX-E-145

DIAMETRO NOMINAL (PUL)	DIAMETRO EXTERIOR PROMEDIO		DIAMETRO INTERIOR PROMEDIO		ESPESOR MINIMO DE PARED		PRESION DE TRABAJO A 23 C		PESO APROXIMADO	
	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PUL)	(MM)	(PSI)	(kg/cm ²)	LBS/PIE	kg/m
1½"	1.900	48.3	1.806	45.9	0.047	1.2	100	6.9	0.202	0.30
2"	2.375	60.3	2.257	57.3	0.059	1.5	100	6.9	0.306	0.45
2½"	2.875	73.0	2.733	69.4	0.071	1.8	100	6.9	0.433	0.64
3"	3.500	88.9	3.330	84.5	0.085	2.2	100	6.9	0.631	0.94
4"	4.500	114.3	4.280	108.7	0.110	2.8	100	6.9	1.012	1.50

COLOR BLANCO LONGITUD: 20 PIES (6.10 m) EXTREMO ABOCINADO



REGLAS PARA EFECTUAR UNA BUENA UNIÓN CEMENTADA

1 PREPARACIÓN INICIAL

Antes de iniciar una unión cementada, deberá asegurarse de lo siguiente:

*Disponer del cemento adecuado y en buenas condiciones. El cemento debe tener la consistencia de la miel y no contener partículas visibles e insolubles. Si la consistencia del cemento es gelatinosa este deberá desecharse.

* Disponer del limpiador apropiado para tubos de PVC. Productos como agua, gasolina, aguarrás, detergentes, etc. No son sustitutos limpiador.

* Tenga a mano las herramientas necesarias como cortador, rebabeador, broche, trapo limpio, lima, etc.

* Utilizar tubería y conexiones a calidad que cumplan con las normas de fabricación, (ASTM, NMX, etc.)

2. CORTE

Efectúa un corte perpendicular al eje de tubo, esto proporcionará suficiente área de cementado. El serrote con caja guía, o el cortador giratorio son apropiados para esta operación.

3 REBABEO

Limpie el área de corte a efecto de eliminar partículas sueltas que impidan un buen contacto entre las áreas a cementar. Para esta actividad utilice un rebabeador, navaja o lima.

4 LIMPIEZA

Visualmente inspeccione las partes a cementar y asegúrese que estén libres de polvo, grasas, agua y otras impurezas. Verifique que no tenga daños el tubo ni la conexión, como pueden ser roturas o aplastamientos por mal manejo; de ser este el caso sustituya el producto por otro en buen estado.

Aplique con broche el limpiador, tanto en el tubo como en la conexión. Evite tocar con las manos las áreas limpiadas.

Esta operación reblandece el PVC y lo prepara para un buen cementado.

5 APLICACIÓN DEL CEMENTO

Aplique el cemento tanto en el tubo como en la conexión. La aplicación deberá ser uniforme cubriendo toda la superficie por cementar, esta operación habrá que realizarla en el menor tiempo posible, para evitar que el cemento seque antes de concluir la unión.

6. UNIÓN

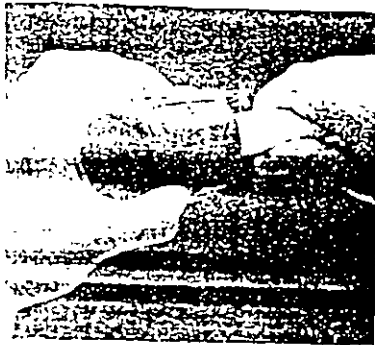
7. LIMPIEZA Y USO

Remueva el sobrante de cemento con un trapo limpio, esta operación deberá efectuarse inmediatamente después de concluida la unión, de otra forma, el cemento se endurecerá. No mueva ni utilice las piezas de cementadas hasta que haya transcurrido el tiempo de secado recomendado por el fabricante.

2 CORTE



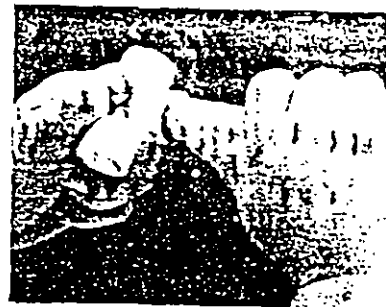
3 REBABEO



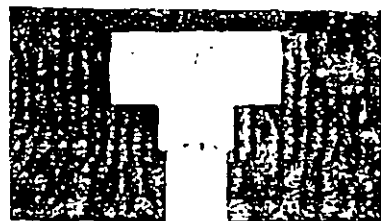
5 APLICACION DEL CEMENTO



6. UNION



7. LIMPIEZA Y USO

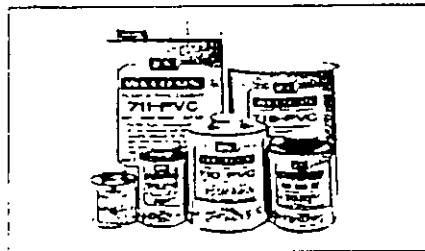


CEMENTOS
Solventes PVC

IPS produce un amplio rango de cementos solventes WELD-ON de gran fuerza para tubería y accesorios PVC flexible y rígidos. Se formulan cemento ligeros, medianos, pesados y extra pesados específicamente para las tuberías de PVC en todo tipo, y tamaños de ½" a 16" y en una gran variedad de usos. Estos productos son ideales para usarse con sistemas de presión de agua potable, de riego agrícola y de jardines, de gas, de conducción industriales, de drenaje y desagüe, de agua de desecho y de verificación. Los cementos de cuerpo ligero WELD-ON son de libre flujo, productos de secado rápido planeados para tuberías de PVC de pequeños diámetros de todas las cédulas y rd's (excepto C-80). Una variedad de cementos de gran fuerza, de cuerpo medio, se aprueba para usarse con tubería PVC y los accesorios hasta de 6"

Los productos WELD-ON de cuerpo pesado muestran excelentes propiedades de relleno de huecos de tubería accesorios. Son planeados para tuberías de grandes diámetros y sus accesorios en todas las cédulas y rd's, para sistemas de presión de agua, de riego, de gas, de conducción de drenaje y desagüe de desecho y de ventilación.

Los cementos de alta fuerza y cuerpos extra pesados proporcionan capas más gruesas u tienen mayores propiedades de relleno entre los huecos. Son excelentes para la tubería de grandes diámetros y sus accesorios en todas las cédulas y rd's.



CPVC
CEMENTOS
SOLVENTES



ABS
CEMENTOS
SOLVENTES



MULTI-PURPOSE & TRANSITION
(MULTI-PROPOSITO Y TRANSICION)
CEMENTOS



TABLA DE COMPARACIÓN DE TAMAÑO

ASTM NOMINAL (ID) PULGADAS	METRICO NOMINAL (DN) (ID) MILIMETROS	METRICO FUERA DE DIA. DIN (OD) MILIMETROS	ASTM FUERA DE DIA (OD) PULGADAS	ASTM O D (OD) MILIMETROS
1/2	15	20	0.840	21.336
3/4	20	25	1.050	26.670
1	25	32	1.315	33.401
1-1/4	32	40	1.650	42.164
1-1/2	40	50	1.900	48.280
2	50	63	2.375	60.325
2-1/2	65	75	2.875	73.025
3	80	90	3.500	88.900
4	100	110	4.500	114.300
6	150	160	6.625	168.275
8	200	225	8.625	219.075
10	250	280	10.75	273.051
12	300	315	12.75	323.851

CONVERSIÓN EN PRESIÓN MÉTRICA

UNIDADES DE PRESION	CONVERSION
libra/pulgada cuadrada = lb/pulg. ² = psi	1 psi=6894.757 Pa 1Pa = 1 N/m ²
libra/pie cuadrado = lb/pie ² = psf ♦	1 psi=6.894757 KPa 1 bar = 100000Pa
pascal = Pa	1 psi=0.0703697 kg/cm ² 1 atm = 1.01325bar
Kilopascals = KPa = 1000 Pa	♦ 1 psf=4.582429 kg/m ²
kilogramo/centímetro ² = kg/cm ²	1 psi=0.6894.757 N/cm ²
kilogramo/metro ² = kg/m ²	1 psi=6894.757 N/m ²
newton/centímetro ² = N/cm ²	1 psi=0.06894757 bar
newton/metro ² =N/m ²	1 psi=0.06804619 atm
kilonewton/metro ² = KN/m ² = 1000 N/m ²	
bar	
atmósfera = atm	1 Pa=0.0001 450377 psi
	1KPa=.1450377 psi
	1kg/cm ² =14.22334 psi
	1 kg/m ² =0.2048161psf ♦
Unidades SI Unidades permisibles	1 N/cm ² =1.450377 psi
	1 N/m ² =0.0001 450377 psi
Pa bar	

NORMAS - RESÚMEN DE NORMAS INDIVIDUALES

ASTM-SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS Y MATERIALES (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

ASTM F 1498

*Especificación para dimensiones e indicaciones de medida de rosca conica para accesorios de tubería plástico.

ASRM D 1784

*Especificación para compuestos rígidos de polycloruro de vinil (PVC) y de compuestos clorinados de polycloruro de vinil (CPVC)

ASTM D 1785 Y F 441

*Especificaciones para tubos de plástico PVC y CPVC, Tipos 40,80 y 120

ASTM D 2466 Y F 438

*Especificaciones para accesorios de tuberías plásticas de PVC y CPVC, Tipo 40

ASTM D 2467 Y F 439

*Especificaciones para accesorios de tubería plásticas de PVC y CPVC, Tipo 80

ASTM D 2564, F 493, Y F 656

*Especificaciones para pintura de base y cemento solventes

ASTM D 2855

*Especificaciones para hacer arcoslamientos de PVC y CPVC cementados con solventes

CERTIFICACIÓN

NSF INTERNATIONAL

NSF es una agencia de terceros para la aprobación de productos que prueba los productos del manufacturados con respecto a una serie de normas de salud y de funcionamiento de los mismos. Esta es una de las agencias más reconocida en la aprobación de sistemas de tuberías plásticas para su uso con agua potable.

NORMA 14 DEL NSF

*Certifica la adaptabilidad del producto para su uso con agua potable, la conformidad del producto a normas aplicables del ASTM, y establece requerimientos mínimos para los programas de control de calidad del fabricante a través de pruebas de rutina e inspecciones de las facilidades.

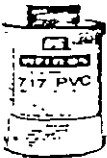











NORMA 14 DEL PROGRAMA ESPECIAL DE INGENIERÍA ADJUNTA DEL NSF (S.E.)

*Además de los requisitos generales de la Norma 14, el programa S.E. establece requerimientos para el funcionamiento del poroducto en el caso en que no existan especificaciones directamente aplicables del ASTM.

Las especificaciones del NSF S.E. son desarrolladas a partir de una combinación de las porciones aplicables de las especificaciones de ASTM y de las especificaciones de diseño del fabricante como norma para verificación de conformidad.

NORMA 61 DEL NSF

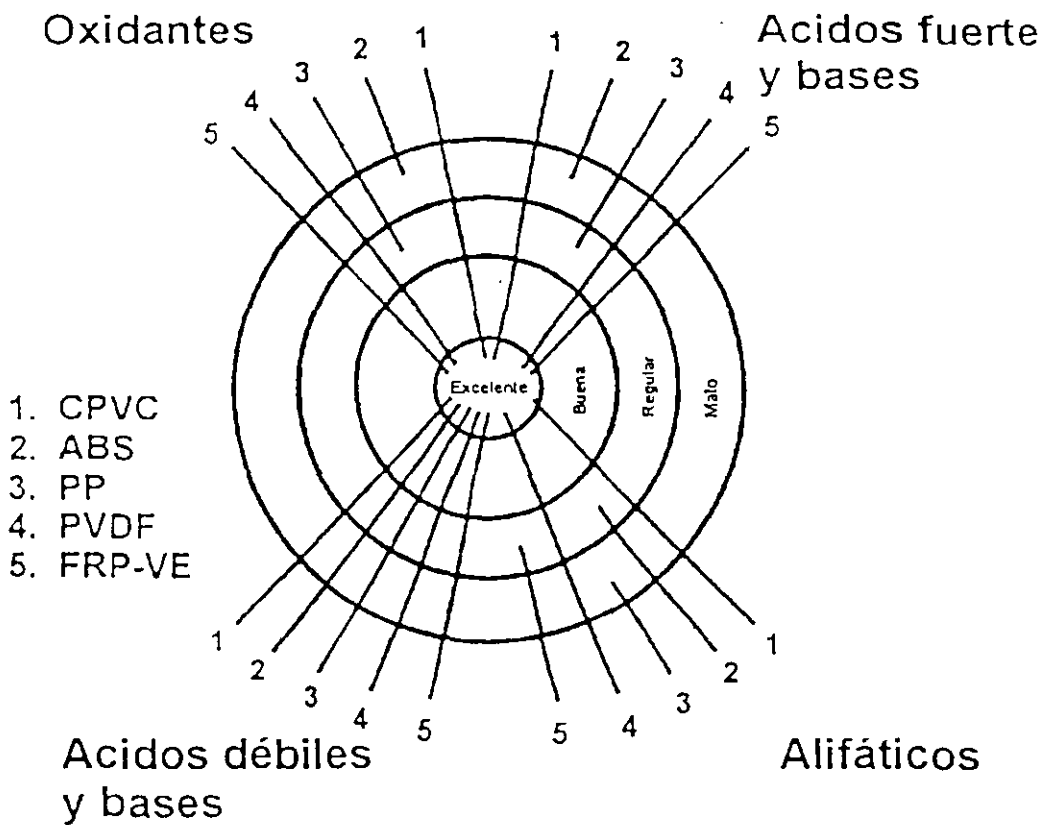
Desarrollada para establecer requerimientos mínimos para el control de posibles efectos, adversos en la salud causada por productos que están en contacto con agua de beber. El foco esencial de esra norma son los contaminantes o impurezas que pueden ser impartidas indirectamente al agua de beber a través de

717	719	795	725	727	747
					
TRANSPARENTE O GRIS	GRIS O BLANCO	TRANSPARENTE O AZUL	AZUL AGUA	TRANSPARENTE	AZUL REY
12"	22"	6"	4" (C-80) 6" (LOS DEMAS)	6"	4" (C-80) 6" (LOS DEMAS)
MEDIO	LENTO	RAPIDO	EXTREMADAMENTE RAPIDO	MUY RAPIDO	EXTREMADAMENTE RAPIDO
D-2564	D-2564	N/A	D-2564	D-2564	D-2564
					
TODOS LOS RIGIDOS (INCLUYENDO C-80)	TODOS LOS RIGIDOS (INCLUYENDO C-80)	TODOS FLEX/FLEX. FLEX/RIGIDO	TODOS RIGIDOS O FLEXIBLES	TODOS	TODOS RIGIDOS O FLEXIBLES
3 AÑOS	3 AÑOS	3 AÑOS	3 AÑOS	3 AÑOS	3 AÑOS

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

Muchos de los químicos encontrados en el proceso de la industria corroen agresivamente a la mayoría del equipo de metal, resultando en pérdidas en el proceso, restricciones en el fluir y finalmente en fallas prematuras. Los sistemas CPVC son químicamente inertes a la mayoría de los ácidos minerales, bases y sales, así como a los hidrocarburos alifáticos. Además, estos sistemas no están sujetos a corrosión galvánica. Como resultado, los sistemas industriales CPVC pueden reemplazar a los materiales tradicionales en muchas aplicaciones y proveer una vida de servicio más larga, bajar el costo del mantenimiento y ayudar a asegurar la cooperación con el medio ambiente. Pos supuesto, el rendimiento real de cualquier material depende de las condiciones específicas del servicio.

Resistencia química de los termoplásticos

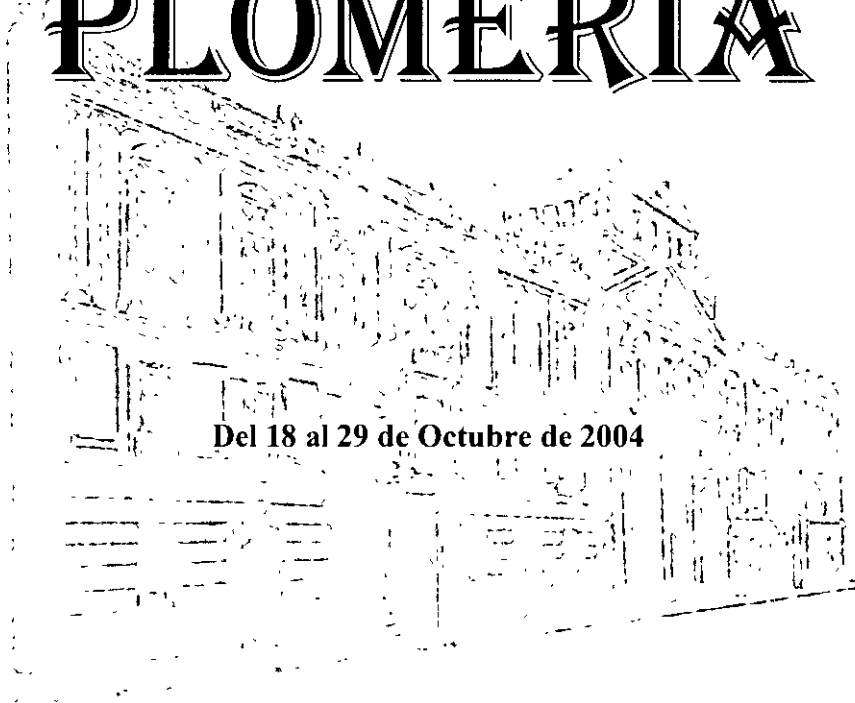




**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

PLOMERÍA



Del 18 al 29 de Octubre de 2004

ANEXOS

CI - 163

**Instructor: José Miguel Martínez Galaviz
DELEGACIÓN COYOACÁN
OCTUBRE DE 2004**

CONTENIDO

1. Introducción	2
2. Tarifas	2
2.1 Tarifa 02	
2.2 Tarifa 03	
2.3 Tarifa OM	
2.4 Tarifa HM	
3. Iluminación	6
3.1 Lámparas Fluorescentes Compactas	
3.2 Lámparas Fluorescentes	
3.3 Balastos	
3.4 Reflectores Especulares	
3.5 Controles de Alumbrado	
3.6 Haga Combinaciones	
3.7 Alumbrado de Naves Industriales	
4. Sistema de Aire Acondicionado	12
4.1 Los Factores del Confort	
4.2 Las Ventajas de Aislar	
4.3 Controlando el Sol	
4.4 El Dinero se Escapa por la Puerta	
4.5 Sus Equipos Generan Calor	
4.6 Mantenga la Eficiencia de sus Acondicionadores de Aire	
4.7 Cuidado con la Calefacción Tipo Ventana	
5. Motores Eléctricos	13
5.1 ¿Qué es un Motor Eléctrico de Alta Eficiencia y Cómo se Evalúa su Rentabilidad?	
5.2 Prefiera Motores Trifásicos	
5.3 Reembobinado de Motores Eléctricos	
6. Otras Areas de Oportunidad	19
6.1 ¿Hay Fugas de Energía en su Empresa?	
6.2 ¿Cuánta Energía se Fuga?	
6.3 Un Ejemplo	
6.4 Cómo Controlar el Factor de Potencia	
6.5 Una Inversión muy Reduible	
6.6 Beneficios Adicionales	
6.7 Administración de su Demanda	

Introducción

La energía es la fuerza que mueve al moderno mundo industrial; sin ella, nuestras fábricas se detendrían y economías enteras entrarían en crisis. Por eso es vital saber administrarla.

Sólo aquellos que hacen el mejor uso de la energía, pueden prosperar en un mundo cada vez más competitivo y ahorrar energía es una de las claves para abatir costos y poder competir a la par de industrias de todo el mundo, en una economía que tiende a la globalidad inevitablemente.

Quizá usted no lo sepa, pero en su misma empresa, en este mismo instante, usted puede estar ya perdiendo la batalla de la competitividad al gastar o desperdiciar energía. Encendiendo focos y luminarias de día, o en áreas donde nadie las esté empleando.

Utilizando inadecuadamente sus equipos de aire acondicionado en oficinas, laboratorios u otras áreas de su empresa, donde es indispensable este servicio. De igual forma empleando herramientas y maquinarias que consumen energía de manera ineficiente, por falta de mantenimiento o por ser de tecnología obsoleta. O simplemente, porque en la instalación eléctrica de su empresa existen fugas, por las que usted paga y nadie aprovecha.

Y todos estos son costos, que pueden llegar a ser hasta un 30% de su consumo, están mermando la competitividad en la manufactura de sus productos. Dinero que podría ahorrarse para bajar sus precios, o aumentar sus utilidades.

Por eso es importante ahorrar energía.

Este manual tiene como objetivo mostrarle cómo usted puede estar perdiendo grandes cantidades de dinero al derrochar energía.

Para ello, contiene información sobre cómo se determinan los consumos y costos de la energía eléctrica y cómo influye esto en la facturación a pagar por su utilización. Este es el primer paso para que usted pueda estimar la dimensión de sus desperdicios de energía.

En este documento también se presentan los problemas más comunes que ocasionan el desperdicio de energía en las empresas. Y sugiere soluciones concretas para que usted comience hoy mismo a ahorrar energía en sus instalaciones.

Esperamos encuentre útil la información que aquí le presentamos.

2. Tarifas

El primer paso para ahorrar energía eléctrica es determinar cuánta estamos desperdiciando y cuánto nos cuesta ese desperdicio. Para hacerlo, resulta indispensable conocer a fondo cómo nos cobran la energía y cómo calcula estos costos la Comisión Federal de Electricidad. Existen 20 diferentes tipos de tarifas que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) aplica a sus usuarios. Aquí nos concentraremos en sólo cuatro de ellas, que son las que se aplican a las pequeñas y medianas industrias.

La tarifa 02 corresponde a empresas con una demanda de hasta 25 kilowatts; la tarifa 03 para empresas con una demanda superior a 25 kilowatts; la tarifa OM para empresas que utilizan servicios en media tensión con una demanda menor a 300 kilowatts y la tarifa H-M que es la tarifa horaria para dar servicio general en media tensión con demanda de 300 kilowatts o mayor.

Determine en su recibo de energía eléctrica qué tarifa aplica en su caso para estudiarla con más detalle.

2.1 Tarifa 02

Esta tarifa se aplica en periodos bimestrales de aproximadamente 60 días calendario, por lo que no siempre corresponde la misma fecha de cada mes.

Veamos el ejemplo de un recibo que cubre el periodo, del 29 de diciembre al 27 de febrero (Ver recibo anexo, punto 1).

El consumo se obtiene restando a la lectura anterior la lectura actual. En el ejemplo es de 6,445 kilowatts-hora, (ver recibo anexo, punto 2). Esta cantidad se divide entre 60 días para obtener el consumo promedio diario, que en este caso es de 107.4167 kWh/día.

El promedio se multiplica por los días de cada mes: por 2 días del mes de diciembre, por 31 días de enero y por 27 días de febrero, resultando el consumo por mes.

El costo de estos consumos se basa en los siguientes conceptos:

1. Cargo fijo.
2. Cargo por cada uno de los primeros 50 kWh.
3. Cargo por cada uno de los segundos 50 kWh.
4. Cargo por cada uno de los siguientes kWh.
5. Se agrega el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Para calcular el costo de diciembre, se calcula el valor proporcional de cargo fijo, o sea $2/31$ multiplicado por el cargo fijo vigente.

Luego se multiplican los primeros 50 kWh por $2/31$ por la tarifa fijada para los primeros 50 kWh, procedimiento que se repite para los segundos 50 kWh y para cada uno de los siguientes.

Recuerde que la tarifa para los primeros 50 kWh es más baja, que para los segundos 50 kWh, siendo mucho más costoso el kWh que excede los 100 kWh.

Asimismo, se debe aplicar un factor de ajuste por combustibles mensual a todos los cargos, sean fijos o por consumo en kWh, el cual se determina en función de la inflación nacional y de los precios de los combustibles.

Al sumar los totales del cargo fijo y las tres variables de consumo en kWh, se obtiene el costo de la energía consumida en el mes de diciembre.

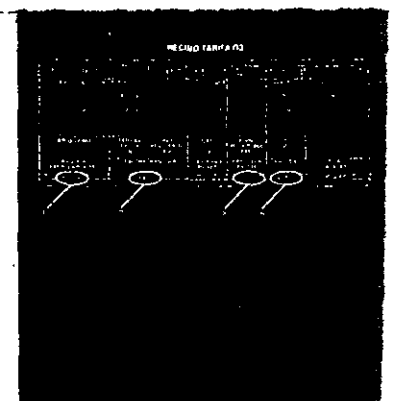
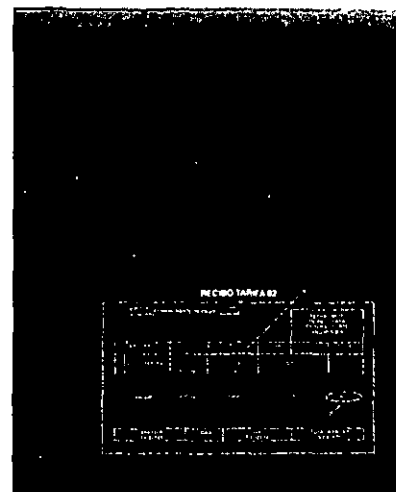
Procedimientos similares se deben aplicar para los 31 días de enero (31/31), así como para los 28 días de febrero (27/28).

La suma parcial de los tres meses, le dará el total de su recibo de electricidad. La cifra se redondea a la cantidad cerrada más próxima y se agrega el impuesto al valor agregado (IVA).

2.2 Tarifa 03

La tarifa 03 se calcula con base en los siguientes conceptos:

1. Cargo por demanda máxima medida, dada en kW.
2. Cargo por energía consumida, en kWh.
3. Porcentaje de recargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia (F.P.)
4. Impuesto al Valor Agregado (IVA).



Esta tarifa contempla un periodo de facturación de aproximadamente 30 días y se calcula de la siguiente manera:

- a) Consumo en kWh = Lectura actual - Lectura anterior
- b) Consumo promedio diario = Consumo/30 días
- c) Cargo por demanda máxima medida = Costo por kW de demanda x demanda máxima medida
- d) Cargo por consumo = Costo por kWh x Consumo en kWh
- e) Aplicar porcentaje de recargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia
- f) Cargo Total = Cargo por consumo + Cargo por demanda máxima + Cargo o bonificación por bajo o alto F.P.

En esta tarifa se debe aplicar el factor de ajuste por combustibles mensual a todos los cargos, por demanda máxima en kW y por consumo de energía en kWh.

El porcentaje de recargo o de bonificación se calcula mediante las siguientes fórmulas:

Porcentaje de recargo = $3/5 \times ((90/F.P.) - 1) \times 100$; cuando el factor de potencia (F.P.) sea menor del 90% y hasta un porcentaje de recargo máximo del 120%.

Porcentaje de Bonificación = $1/4 \times (1 - (90/F.P.)) \times 100$; cuando el factor de potencia sea mayor o igual al 90% y hasta un porcentaje de bonificación máximo del 2.5%.

Cuando el F.P. sea menor al 90%, el cargo será = (Cargo por demanda máxima medida + Cargo por consumo) x (Factor de cargo por bajo factor de potencia).

En caso de un F.P. superior al 90%, la bonificación será = (Cargo por demanda máxima medida + Cargo por consumo) x (Factor de bonificación por alto factor de potencia).

Facturación Total = (Cargo por demanda máxima medida + Cargo por consumo + Cargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia).

- g) Se agrega el impuesto al valor agregado (IVA)

2.3 Tarifa OM

Esta tarifa involucra los conceptos que se muestran a continuación:

1. Cargo por demanda máxima medida, en kW.
2. Cargo por energía consumida, en kWh.
3. Cargo por medición en baja tensión.
4. Porcentaje de recargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia.
5. En algunas regiones se cobra el derecho de alumbrado público (DAP).
6. Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Al igual que en la tarifa 02 y 03, se deberá aplicar el factor por combustibles mensual a todos los cargos de esta tarifa, por demanda máxima en kW y por consumo de energía en kWh, el cual depende de la inflación nacional y de los precios de los combustibles.

El procedimiento para determinar el costo de la energía eléctrica en esta tarifa es el siguiente:

- a) Cargo por demanda máxima medida = Costo por kW de demanda x Demanda máxima medida en kW.
- b) Cargo por consumo = Costo por kWh x Consumo registrado en kWh.
- c) Cargo por medición en baja tensión = (Cargo por demanda máxima medida + Cargo por consumo) x 0.02.



- d) Porcentaje de recargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia (se calcula de la misma forma que para la tarifa 03).
- e) Facturación total = Cargo por demanda máxima medida + Cargo por consumo + Cargo por medición en baja tensión + Cargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia + Cargo por DAP, cuando sea el caso.
- f) Se agrega el I.V.A.

Cabe aclarar que esta tarifa tiene cargos distintos, según la temporada: de verano y fuera de verano, en las Divisiones Baja California, Baja California Sur y Noroeste, para las cuales se definen las siguientes temporadas:

Verano

Región Baja California: del 1° mayo, al sábado anterior al último domingo de octubre.
 Región Baja California Sur: del primer domingo de abril, al sábado anterior al último domingo de octubre.
 Noroeste: del 16 de mayo, al sábado anterior al último domingo de octubre.

Fuera de Verano:

Región Baja California: del último domingo de octubre, al 30 de abril.
 Región Baja California Sur: del último domingo de octubre, al sábado anterior al primer domingo de abril.
 Región Noroeste: del último domingo de octubre, al 15 de mayo.

2.4 Tarifa H-M

Esta tarifa incluye los siguientes conceptos:

1. Cargo por demanda facturable en kW.
2. Cargos por energía de punta, intermedia y base consumida, en kWh.
3. Cargo por medición en baja tensión.
4. Porcentaje de recargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia.
5. En algunas regiones se cobra el derecho de alumbrado público.
6. Cargo de Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.).

Al igual que en las tarifas anteriores, se deberá aplicar el factor de ajuste por combustibles mensual a todos los cargos de esta tarifa, por demanda máxima en kW y por consumo de energía en kWh, el cual depende de la inflación nacional y de los precios de los combustibles.

Para los efectos de aplicación de esta tarifa, se utilizarán los horarios locales oficialmente establecidos; asimismo, para el caso de los periodos de punta, intermedio y base, los periodos se definen de acuerdo con cada una de las regiones tarifarias para distintas temporadas del año, de acuerdo con la temporada de verano y fuera de verano de las divisiones Baja California, Baja California Sur, Central, Noreste, Norte, Sur, Noroeste y Peninsular.

Para esta tarifa la demanda facturable se calcula con la siguiente fórmula:

$$DF = DP + FRI \times \max(DI - DP, 0) + FRB \times \max(DB - DP, 0)$$

Donde: DF = Demanda facturable
 DP = Demanda máxima medida en el periodo de punta
 DI = Demanda máxima medida en el periodo intermedio
 DB = Demanda máxima medida en el periodo base

DPI = Demanda máxima medida en los periodos de punta e intermedio
 máx = máximo (cuando la diferencia de demandas entre paréntesis sea negativa,
 ésta tomará el valor cero)
 FRI y FRB son factores de reducción que tendrán los siguientes valores,
 dependiendo de la división de que se trate:

División	FRI	FRB
Baja California	0.141	0.070
Baja California Sur	0.195	0.097
Central	0.300	0.150
Noreste	0.300	0.150
Noroeste	0.162	0.081
Norte	0.300	0.150
Peninsular	0.300	0.150
Sur	0.300	0.150

El procedimiento para determinar el costo de la energía eléctrica en esta tarifa es el siguiente:

- Cargo por demanda facturable = Costo por kW facturable x Demanda facturable registrada
- Cargo por consumo = (Costo por kWh de punta x Consumo de punta en kWh) + (Costo por kWh intermedio x Consumo intermedio en kWh) + (Costo por kWh de base x Consumo de base en kWh)
- Cargo por medición en baja tensión = (Cargo por demanda facturable + Cargo por consumo) x 0.02
- Porcentaje de recargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia (se calcula de la misma forma que para la tarifa 03 y OM)
- Facturación total = Cargo por demanda facturable + Cargo por consumo + Cargo por medición en baja tensión + Cargo o bonificación por bajo o alto factor de potencia + Cargo por DAP, cuando sea el caso
- Se agrega el I.V.A.

Cabe aclarar que para el caso de la tarifa OM y HM, el costo de la energía eléctrica depende de la región donde se encuentre el usuario, ya que actualmente se manejan ocho divisiones tarifarias en todo el país y el costo de la energía es diferente en cada una de ellas.

Asimismo, el factor de ajuste por combustibles mensual se determina en función de la inflación nacional y de los precios de los combustibles y es diferente para cada mes del año.

Para mayor información sobre tarifas eléctricas y los factores de ajuste por combustibles mensual, puede consultar la siguiente página de internet:
<http://www.cfe.gob.mx/gercom/tarif98>

3. Iluminación

Uno de los desperdicios de energía eléctrica más comunes de las plantas industriales y oficinas administrativas de las empresas, se encuentra en los sistemas de iluminación, los cuales afortunadamente son los más fáciles de evitar.

Existen sencillas maneras de ahorrar miles de pesos en energía eléctrica:

- 1) Sustituir focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas.
- 2) Instalar lámparas fluorescentes ahorradoras de energía.
- 3) Instalar balastos ahorradores de energía
- 4) Utilizar reflectores especulares
- 5) Utilizar controles de iluminación
- 6) Hacer combinaciones
- 7) Optimizar el alumbrado en naves industriales



LAMPARAS DE LUMINOSIDAD EQUIVALENTE

10,000 HRS. DURACION	=	1,000 HRS.
7 WATTS	=	40 WATTS
9 WATTS	=	60 WATTS
13 WATTS	=	75 WATTS

En cualquier proyecto de iluminación, es muy importante comprender los siguientes conceptos:

Temperatura de color.- Nos indica la apariencia o tonalidad de la luz que emite una fuente luminosa y nos sirve para proporcionar una atmósfera de confort o fresca en el ambiente, la cual depende de la tonalidad de la luz de la lámpara; la temperatura de color se mide en grados Kelvin (°K).

Existen diferentes niveles de temperatura de color, entre los que se encuentran los siguientes:

Cálido: 2600 a 3400 °K (tiende hacia el color amarillo-rojo)
 Neutro: 3500 °K
 Frío: 3600 a 4900 °K (tiende a los colores amarillo-verde)
 Luz de día: 5000 °K o superior (tiende hacia el color azul-violeta)

Índice de rendimiento de color (IRC).- Nos representa la capacidad que tiene una lámpara para reproducir los colores de los objetos y se mide en una escala del 0 al 100; por ejemplo, la luz del sol y la de una lámpara incandescente presentan un IRC de 100.



3.1 Lámparas Fluorescentes Compactas

Las lámparas incandescentes, es decir, los focos comunes, son considerablemente mucho menos eficientes que las lámparas fluorescentes compactas, ya que de toda la energía eléctrica que consumen, sólo utilizan del 5 al 10% para producir luz visible, y del 90 al 95% se desperdicia en energía calorífica.

Actualmente existen en el mercado gran variedad de lámparas fluorescentes compactas que pueden sustituir directamente a los tradicionales focos incandescentes, debido a que emiten aproximadamente el mismo flujo luminoso y pueden llegar a consumir hasta un 75% menos de energía eléctrica, duran 10 veces más y emiten una luz agradable, además pueden instalarse prácticamente en todo tipo de sockets o portalámparas.

En el siguiente cuadro pueden apreciarse algunas equivalencias de lámparas incandescentes que se pueden sustituir por lámparas fluorescentes compactas con un flujo luminoso similar:

LAMPARAS DE LUMINOSIDAD EQUIVALENTE

LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA		LÁMPARA INCANDESCENTE	
POTENCIA (WATTS)	FLUJO LUMINOSO (LUMENES)	POTENCIA (WATTS)	FLUJO LUMINOSO (LUMENES)
9	570	40	490
13	788	60	820
16	708		
22	1089	75	1070
23	1488	100	1560
TIEMPO DE VIDA: 10,000 HORAS		TIEMPO DE VIDA: 1,000 HORAS	

*Según promedio de pruebas de laboratorio

Para conocer la eficacia de las lámparas hay que comparar su nivel de iluminación, expresado en lúmenes y su potencia en watts. Al dividir lúmenes entre potencia obtenemos la eficacia de la lámpara medida en lúmenes por watt. En la medida que obtengamos más lúmenes por menos watts, tendremos mayor eficacia.

Un ejemplo muy convincente es la comparación de una lámpara incandescente de 75 watts que genera 1,070 lúmenes, esto es, 14 lúmenes por watt, contra una lámpara fluorescente compacta de sólo 22 watts que genera 1089 lúmenes, esto es, 50 lúmenes por watt, lo que significa un 357% de mayor eficacia con respecto a la incandescente.

3.2 Lámparas Fluorescentes

Una de las ventajas que presentan éste tipo de lámparas con respecto a las incandescentes, es que con similar o menor potencia, un tubo fluorescente produce hasta seis veces más luz y puede durar hasta 20 veces más que una lámpara incandescente convencional, emitiendo muy poco calor.

Para los tradicionales sistemas de iluminación fluorescente, actualmente existen tubos y balastros de las mismas dimensiones que son ahorradores de energía, los cuales se pueden sustituir directamente sin necesidad de cambiar el luminario actual.

Con el objetivo de otorgar elementos de comparación de lámparas convencionales con respecto a lámparas de mayor eficiencia, a continuación se presentan las características generales de algunas de estas lámparas:

a) Características Generales de Lámparas Fluorescentes Tradicionales:

Lámpara Fluorescente de 39 watts, Bulbo T-12, Arranque Instantáneo Tipo Slim Line.-

Esta lámpara tiene una vida promedio de 9,000 horas, se puede encontrar en diferentes tonos de luz, por ejemplo luz de día con un flujo luminoso de 2,600 lúmenes y 6,500 °K; blanco frío con 3,100 lúmenes y 4,300 °K; blanco cálido con 2,850 lúmenes y blanco ligero con 2,900 lúmenes y 3,500 °K; la eficacia de estas lámparas en sus distintas tonalidades es de 66.7, 79.5, 73.1 y 74.4 lúmenes por watt, respectivamente.

Lámpara Fluorescente de 40 watts, Bulbo T-12, Tipo de Arranque Rápido.- Esta lámpara tiene una vida promedio de 20,000 horas, se puede encontrar en diferentes tonos de luz, por ejemplo, luz de día con un flujo luminoso de 2,600 lúmenes y 6,500 °K; blanco frío con 3,150 lúmenes y 4,300 °K y blanco cálido con 3,100 lúmenes y 2,900 °K; la eficacia de esta lámpara en sus distintos tonos de luz es de 65, 78.8 y 77.5 lúmenes por watt, respectivamente.

Lámpara Fluorescente de 75 watts, Bulbo T-12, Tipo Slim Line.- Esta lámpara tiene una vida promedio de 12,000 horas, se puede encontrar en los siguientes tonos de luz: luz de día con 5,450 lúmenes y 6,500 °K; blanco frío con 6,300 lúmenes y 4,300 °K y blanco cálido con 6,165 lúmenes y 2,900 °K; la eficacia de esta lámpara en sus distintos tonos de luz es de 72.7, 84 y 82.2 lúmenes por watt, respectivamente.

b) Características Generales de Lámparas Fluorescentes Ahorradoras de Energía:

Lámpara Fluorescente de 32 watts, Bulbo T-8, Tipo de Arranque Rápido.- Esta lámpara se puede encontrar en blanco neutro con 3,500 °K; blanco frío con 4,100 °K y blanco cálido con 3,000 °K, con un flujo luminoso de 3,050 lúmenes y una eficacia de 95.3 lúmenes por watt; asimismo, esta lámpara tiene un IRC de 85 y tiene la ventaja de que su nivel de flujo luminoso empieza a decaer después del 60% de su vida útil, mientras que en las lámparas fluorescentes convencionales esto empieza a ocurrir al 40% de su vida útil.

Esta lámpara comparada con las tradicionales tiene como ventajas adicionales, además de un menor consumo de energía, una vida útil de 20,000 horas contra 8,000 horas de las convencionales, un alto índice de rendimiento de color, diferentes opciones de temperatura de color, menores gastos de mantenimiento por reposición de lámparas, así como un mantenimiento de lúmenes de operación mucho mayor a lo largo de su vida útil.

Cabe mencionar que los sistemas de 2 pines son más eficientes y duran más que los de uno, por lo que se sugiere sustituir los sistemas de un pin, por sistemas de dos pines.

Es recomendable utilizar lámparas ahorradoras con balastos ahorradores de energía, para no disminuir la vida útil de las lámparas eficientes, así como para mantener los lúmenes que el fabricante indica que proporcionan sus lámparas.

3.3 Balastos

Actualmente existen en el mercado balastos de tipo electromagnético de alta eficiencia, balastos electrónicos, o híbridos que pueden sustituir a los convencionales. Es recomendable que cuando se instalen lámparas ahorradoras de energía en luminarios, también se instalen balastos de mayor eficiencia, lo cual permitirá alargar la vida útil tanto de las lámparas como de los balastos instalados, así como garantizar los niveles de iluminación propuestos.

En el caso de los balastos electrónicos, se puede obtener un ahorro de energía muy importante comparado con los de tipo electromagnético, ya que su consumo es mucho menor, así como obtener un ahorro adicional al poder regular la intensidad de iluminación de las lámparas fluorescentes, mediante "dimmers"; lo anterior en lugares donde se pueda regular la iluminación sin demeritar las condiciones de trabajo y confort del local.

Se recomienda verificar la correcta instalación a tierra física del sistema eléctrico de la empresa, antes de operar los balastos y lámparas ahorradoras de energía, así como evitar la instalación de balastos ociosos, que se quedan conectados cuando existen lámparas dañadas que no se sustituyen de inmediato.

3.4 Reflectores Especulares

Una manera realmente sencilla de reducir sus consumos de energía y el número de lámparas fluorescentes a la mitad, consiste en la utilización de reflectores especulares, lo cual implica utilizar superficies de alta reflectancia en los gabinetes de sus lámparas fluorescentes. La reflexión obtenida con este tipo de reflectores permite utilizar el 50% de lámparas y balastos, lo que significa ahorros del 50% de consumo de energía eléctrica y 50% de ahorros en gastos de reposición de lámparas y balastos.

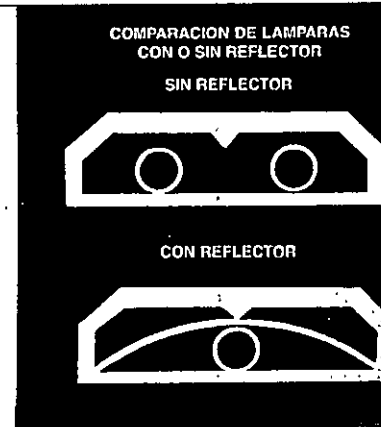
Es importante aclarar que el uso de reflectores para disminuir al 50% el número de lámparas, no siempre proporciona el mismo nivel de iluminación, por lo que éste se puede incrementar mediante el pintado de las paredes a colores más claros, el uso de tubos fluorescentes de mayor eficiencia y en algunos casos de mayor emisión luminosa (utilizar el tipo blanco frío en lugar de luz de día, por ejemplo), el empleo de balastos electromagnéticos de alta eficiencia o la instalación de balastos electrónicos.

Es recomendable solicitar al proveedor la curva de distribución luminosa del reflector, para comprobar los niveles de iluminación que se van a obtener con las modificaciones propuestas, así como instalar en los luminarios, difusores con material de calidad que no se degraden rápidamente con la radiación ultravioleta que emitan las lámparas fluorescentes.

3.5 Controles de Alumbrado

En el caso de luminarias cercanas a la ventana, se recomienda el uso de fotoceldas para disminuir el uso de alumbrado artificial y aprovechar la luz natural del sol (La cantidad de luz artificial dependerá del nivel de luz natural que se tenga en el local).

Actualmente, existen controles de encendido y apagado automático del alumbrado, con base en horarios preestablecidos (timers) o sensores de presencia, los cuales se colocan en lugar



de apagadores, se recomienda instalarlos en aquellos lugares donde los equipos de iluminación se utilicen mayor tiempo.

Normalmente los sensores de presencia se clasifican en sensores infrarrojos, ultrasónicos e híbridos, cuya cobertura de acción y potencia de capacidad varía según las necesidades del lugar donde se vaya a instalar.

Asimismo, es recomendable aprovechar al máximo la luz natural, para lo cual se recomienda instalar controles manuales o automáticos que permitan desconectar luminarios cercanos a ventanas, domos o láminas traslúcidas

3.6 Haga Combinaciones

Las lámparas ahorradoras, los reflectores y balastos controladores de nivel pueden utilizarse simultáneamente, combinando ahorros sustanciales.

Asimismo, se pueden realizar diversas combinaciones para hacer más eficiente un luminario, ya sea utilizando lámparas ahorradoras con balastro electromagnético de alta eficiencia o de tipo electrónico, combinando el sistema con reflectores especulares, utilizando controles de nivel de iluminación, sensores de presencia, o luminarios con pintura de alta reflectancia, lo cual puede proporcionar ahorros sustanciales.

Por ningún motivo se recomienda combinar lámparas ahorradoras con balastos convencionales y viceversa, ya que esto provoca la reducción de la vida útil de las lámparas y un sobrecalentamiento en el balastro.

Suma la potencia en watts de sus lámparas y balastos actuales, multiplíquelo por el número de horas que se utilizan, finalmente multiplique la cantidad obtenida por el costo del kWh de su tarifa contratada. Haga lo mismo con las lámparas y balastos ahorradores de energía utilizando las mismas horas de operación y obtenga la diferencia del costo del equipo actual menos el costo del equipo propuesto y verá que, en realidad, puede ahorrar mucho más de lo que se imagina.

3.7 Alumbrado de Naves Industriales

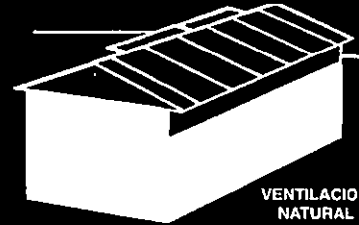
También pueden lograrse grandes ahorros en la iluminación de naves industriales; si trabaja un solo turno, procure hacerlo con luz de día. Para nuevas instalaciones oriente su taller o nave para aprovechar la luz sin generar calor, con las ventanas ubicadas transversalmente respecto al sol. Utilice láminas traslúcidas y tragaluces con ventilación natural.

Revise las lámparas que utiliza y analice si se pueden sustituir por lámparas de menor potencia, cuidando que los niveles de iluminación sean los más cercanos a los recomendables.

Con el fin de proporcionar elementos para seleccionar adecuadamente un determinado tipo de alumbrado, considerando eficiencia energética y bajos costos de operación, a continuación se presentan las características generales de diversas lámparas para uso industrial:

Lámpara Incandescente Estándar de 125 Volts. Esta lámpara es el foco común que normalmente se utiliza por su bajo costo, el cual se puede encontrar en las siguientes potencias: 25 W con 260 lúmenes; 40 W con 490 lúmenes; 60 W con 820 lúmenes; 75 W con 1,070 lúmenes; 100 W con 1,560 lúmenes; 150 W con 2,300 lúmenes; 200 W con 3,400 lúmenes; 300 W con 4,950 y 500 W con 8,800 lúmenes; sin embargo, la eficacia de estas lámparas es muy baja, ya que presenta una excesiva pérdida en energía calorífica y por lo tanto un elevado consumo de energía eléctrica para la cantidad de luz que produce, lo cual se puede confirmar en los siguientes valores respectivos de eficacia de las lámparas antes mencionadas: 10.4, 12.25, 13.7, 14.27, 15.6, 15.3, 17, 16.5 y 17.6 lúmenes por watt,

LAMINA TRANSLUCIDA



respectivamente; esto nos indica los elevados costos de operación de este tipo de lámparas, además de su corta vida que es de sólo 1,000 horas para las cuales existen lámparas de mucho menor consumo y con similar o mayor emisión luminosa, con las que se pueden sustituir.

Lámpara de Tungsteno Halógeno (Yodo-Cuarzo). Se encuentran en potencias de 100 W con 1,600 lúmenes; 150 W con 2,800 lúmenes; 300 W con 6,000 lúmenes; 500 W con 10,500 lúmenes; 1,000 W con 21,000 lúmenes y 1,500 W con 33,000 lúmenes; las cuales presentan una eficacia de 16, 18.7, 20, 21 y 22 lúmenes por watt, respectivamente y con un tiempo de vida promedio de sólo 2,000 horas. Se pueden apreciar bajos valores de eficacia y elevadas potencias que provocan altos consumos de energía eléctrica.

Lámpara de Vapor de Mercurio. Se encuentra en potencias de 100 W con 3,650 lúmenes; 125 W con 6,300 lúmenes; 175 W con 8,600 lúmenes; 250 W con 13,000 lúmenes; 400 W con 23,000 lúmenes y en 1,000 W con 57,500 lúmenes; las cuales presentan una eficacia de 6.5, 50.4, 49.14, 57 y 57.5 lúmenes por watt, respectivamente, con un tiempo de vida promedio de 24,000 horas; asimismo, presenta valores de IRC de 45.

Lámparas de Luz Mixta. Son una combinación entre la lámpara de vapor de mercurio y la incandescente, con el fin de corregir la luz azulada de la de mercurio; se puede encontrar en potencias de 160 W con 3,100 lúmenes; 250 W con 5,600 lúmenes; y 500 W con 14,000 lúmenes, con una eficacia de 19.4, 22.4 y 28 lúmenes por watt, respectivamente y con un tiempo de vida promedio de 6,000 horas; asimismo, presenta valores de IRC de 60.

Lámpara de Vapor de Sodio de Baja Presión. Se encuentran en potencias de 18 W con 1,800 lúmenes; 35 W con 4,800 lúmenes; 55 W con 8,100 lúmenes; 90 W con 13,500 lúmenes; 135 W con 22,500 lúmenes y 180 W con 33,000 lúmenes, con una eficacia de 100, 137.1, 147.3, 150, 166.7, y 183.3 lúmenes por watt, respectivamente; con un tiempo de vida promedio de 12,000 horas; a pesar de su alta eficacia, esta lámpara presenta un pésimo rendimiento de color, por lo que hay que cuidar su aplicación.

Lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión. Se encuentra en potencias de 35 W con 2,250 lúmenes; 50 W con 4,000 lúmenes; 70 W con 6,300 lúmenes; 100 W con 9,500 lúmenes; 150 W con 16,000 lúmenes; 250 W con 27,500 lúmenes y 400 W con 50,000 lúmenes; con una eficacia de 64.3, 80, 90, 95, 106.7, 110 y 125 lúmenes por watt, respectivamente; así como un tiempo de vida promedio de 24,000 horas y con un IRC de 21.

Lámpara de Aditivos Metálicos. Se encuentran en 70 W con 3,200 °K, IRC de 75, 5,200 lúmenes y 74.3 lúm/W; 100 W con 3,200 °K, IRC de 75, 8,500 lúmenes y 85 lúm/W; 150 W con 3,200 °K, IRC de 75, 13,000 lúmenes y 86.7 lúm/W; 175 W con 4,400 °K, IRC de 65, 15,000 lúmenes (posición vertical), 85.7 lúm/W; 13,400 lúmenes (posición horizontal), 76.6 lúm/W; 250 W con 4,000 °K, IRC de 65, 22,000 lúmenes (posición vertical), 88 lúm/W y con 20,000 lúmenes (posición horizontal), 80 lúm/W; 400 W con 4,000 °K, IRC de 70, 36,000 lúmenes (posición vertical) 90 lúm/W y con 32,000 lúmenes (posición horizontal), 80 lúm/W; 1,000 W con 4,000 °K, IRC de 65, 11,000 lúmenes (posición vertical), 11 lúm/W, y con 10,780 lúmenes (posición horizontal), 10.8 lúm/W. La vida promedio de esta lámpara es mayor en posición vertical que horizontal, la cual varía desde 7,500 hasta 20,000 horas, en sus diferentes potencias.

Lámpara de Halogenuros Metálicos. Se encuentra en potencias de 70 W con 3,000 °K, IRC de 80, 5,200 lúmenes y 74.3 lúm/W; 150 W con 4,300 °K, IRC de 80, 12,000 lúmenes y 80 lúm/W; 250 W con 5,200 °K, IRC de 90, 19,000 lúmenes y 12.7 lúm/W; 400 W con 5,600 °K, IRC de 90, 33,000 lúmenes y 82.5 lúm/W. Esta lámpara tiene un tiempo promedio de vida de 10,000 horas.

4. Sistema de Aire Acondicionado

4.1 Los Factores del Confort

Para entender cómo se comporta la temperatura en un local cerrado, debemos analizar las fuentes de cambio de temperatura. Estas son 5 distintas:

- El calor transferido por conducción de la parte caliente a la parte fría a través de losas, paredes y pisos (Q1).
- El calor transferido por la energía solar (Q2).
- El calor infiltrado a través de aberturas de puertas y ventanas (Q3).
- El calor que emanan los equipos, las lámparas y motores de las empresas (Q4).
- El calor que se desprende de la gente (Q5).
- En verano la ganancia de calor se da de la suma $Q1+Q2+Q3+Q4+Q5$.
- En invierno la pérdida de calor se da de $Q1+Q3-Q2-Q4-Q5$.

En la medida en que controlemos estas variables (Q), estaremos en aptitud de ahorrar la energía destinada al aire acondicionado.

4.2 Las Ventajas de Aislar

Por ejemplo, si la losa y las paredes carecen de aislamiento térmico, tendremos un alto calor por el factor Q1, problema que se puede evitar de manera radical si aplicamos materiales aislantes a techos y paredes.

Existen en el mercado diversas clases de aislante a base de fibra de vidrio, poliestireno y poliuretano, que reducen en forma dramática el calor transferido por placas y paredes.

Al entrar menos calor del exterior en verano, y al escapar menos calor del interior en invierno, sus equipos de aire acondicionado trabajan menos y tienen más larga vida.

4.3 Controlando el Sol

El segundo factor, Q2 o la energía solar, puede controlarse a través de la orientación de oficinas y naves industriales.

Minimice las áreas de exposición directa al sol en sus instalaciones, estudiando el trayecto del sol y el ángulo sobre su edificio.

4.4 El Dinero se Escapa por la Puerta

El tercer factor a controlar, es el calor que se transfiere por puertas y ventanas abiertas o con sellamiento defectuoso. La existencia de fugas por puertas y ventanas obliga a los compresores de sus equipos a encender más a menudo, ocasionado un consumo innecesario de energía.

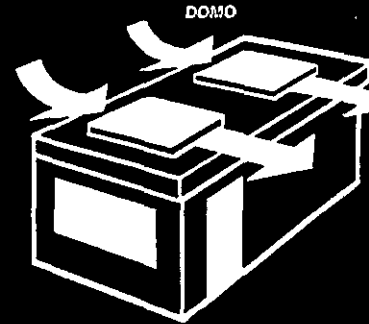
Basta un poco de conciencia entre sus empleados y trabajadores para evitar este desperdicio de dinero. Subráyeles la necesidad de no dejar puertas o ventanas abiertas innecesariamente.

Revise además qué tan bien selladas están las puertas y ventanas. Selle herméticamente sus ventanas con silicón e instale cierrapuertas automáticas.

4.5 Sus Equipos Generan Calor

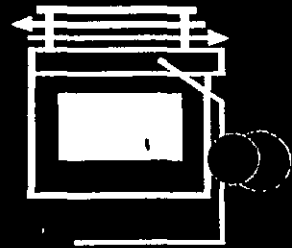
Esto es inevitable en muchas empresas que dependen de maquinaria generadora de calor

ALUMBRADO NATURAL



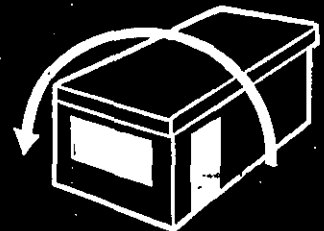
DOMO

VENTILACION NATURAL



UTILIZACION DE DOMOS PARA AHORRAR EN ILUMINACION Y AIRE ACONDICIONADO

MOVIMIENTO DEL SOL



ORIENTACION DE INSTALACIONES RESPECTO AL SOL

para su producción, pero analice cómo disminuir la generación de calor de sus equipos mediante aislamientos o colocándolos en áreas donde su calor se disipe fácilmente hacia el exterior y no se encierre en el interior.

Las lámparas incandescentes, por otro lado, también generan más calor que las fluorescentes, además de consumir mucha más energía.

Si usted controla estos elementos (Q4), impactará mucho menos en sus consumos por aire acondicionado.

4.6 Mantenga la Eficiencia de sus Acondicionadores de Aire

Existen una serie de recomendaciones que, de seguirlas, aumentarán favorablemente la relación entre el confort que usted obtiene de sus equipos de aire acondicionado y el ahorro de energía.

- 1) Comprar equipos con la más alta relación de eficiencia energética del mercado.
- 2) Mantenga la temperatura del termostato en 25 grados centígrados en verano, es suficientemente confortable y evita la exposición de su personal a cambios bruscos de temperatura.
- 3) En invierno fije el termostato a 28 grados centígrados.
- 4) Limpie los filtros de aire regularmente una vez por semana.
- 5) Procure que el equipo esté en óptimas condiciones de funcionamiento. Realice una revisión técnica especializada de sus aparatos de aire acondicionado cada vez que comience la temporada de calor o frío.
- 6) No entree ni caliente áreas donde no hay nadie. Apague sus equipos acondicionadores cuando no haya gente que aproveche el confort que brindan. Concientice a su personal acerca de ello.

4.7 Cuidado con la Calefacción Tipo Ventana

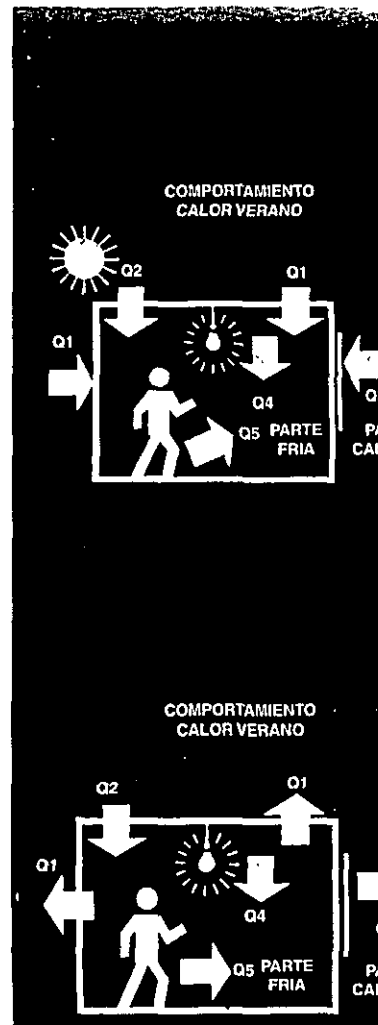
Si su empresa tiene unidades acondicionadoras tipo ventana, considere que si tiene resistencia eléctrica para la calefacción, éstas gastan tres veces más energía que su compresor durante el verano.

Cada kW disipado en forma de calor por sus luminarias, requiere 3,412 BTU de aire acondicionado. Considerando que una tonelada de aire acondicionado es igual a 12 mil BTU, se requiere entonces aproximadamente 1 tonelada de aire acondicionado por cada 3.5 kW disipados por su sistema de iluminación. Es recomendable cambiar a la más eficiente y económica calefacción, que es a base de gas natural.

5. Motores Eléctricos

En la pequeña, mediana y gran industria, abundan los motores eléctricos, en algunos casos los motores pueden llegar a representar más del 65% del consumo de energía eléctrica de una planta industrial. La operación eficiente de este tipo de equipos redundará lógicamente en atractivos ahorros de energía eléctrica y, en consecuencia, en importantes ahorros económicos.

El impacto de los motores eléctricos en el consumo de energía de las empresas industriales, ha provocado una creciente demanda en la adquisición e instalación de motores de alta eficiencia, los cuales, además de garantizar la disminución de sus consumos de energía, garantizan confiabilidad en su operación, así como una mayor vida útil.



5.1 ¿Qué es un Motor Eléctrico de Alta Eficiencia y Cómo se Evalúa su Rentabilidad?

Un motor eficiente es aquel que transforma prácticamente toda la energía eléctrica que consume en la mayor cantidad de energía mecánica útil en la flecha del motor.

Al mejorar la eficiencia de un motor, su demanda de energía disminuye para una misma operación, sin afectar la correcta operación de la carga, proporcionando importantes ahorros de energía eléctrica.

La diferencia fundamental entre un motor eléctrico de alta eficiencia y un motor de eficiencia convencional, es que el primero está construido con materiales de mayor calidad, por ejemplo, un acero al silicio más puro, mayor cantidad y calidad de cobre, un sistema de ventilación más eficiente, un entrehierro más estrecho, materiales de aislamiento de mayor calidad, instalación de baleros anti-fricción, así como un armazón de fierro fundido resistente a la corrosión y con mayor disipación de calor.

La eficiencia de un motor eléctrico se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{kilowatts entregados en la flecha del motor}}{\text{kilowatts tomados de la línea de alimentación}}$$

Antes de realizar cualquier solicitud de compra, es necesario considerar los siguientes criterios para la selección de los motores a sustituir por sus contrapartes de alta eficiencia y de esta manera, garantizar los mayores ahorros de energía eléctrica:

Horas de Operación. Mientras más horas opere un motor eléctrico de alta eficiencia, mayores serán los ahorros de energía eléctrica obtenidos; es recomendable sustituir motores que operan arriba de 4,000 horas al año, para que el nivel de rentabilidad del motor sea aceptable.

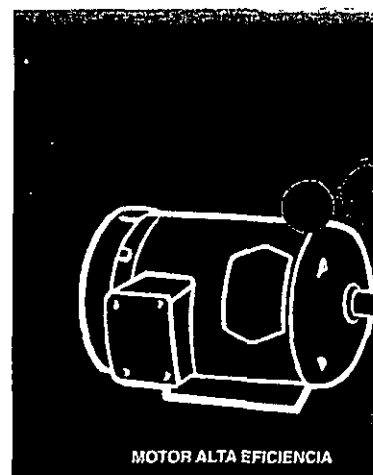
Capacidad del Motor. Es recomendable sustituir motores eléctricos de inducción trifásicos tipo jaula de ardilla con capacidades de 1 a 500 HP, que es en los que se han detectado mayores ahorros de energía eléctrica; en capacidades superiores normalmente la eficiencia de un motor estándar es muy similar a la de un motor de alta eficiencia.

Porcentaje de Carga. Se deben analizar motores eléctricos sobredimensionados, para los que dependiendo de su aplicación, se pueden proponer motores de alta eficiencia de menor capacidad.

Procedimiento para Evaluar la Sustitución de Motores Eléctricos de Eficiencia Estándar por Motores Eléctricos de Alta Eficiencia:

• Recopilación de Información del Motor a Analizar:

- Marca del motor
- Potencia del motor en HP
- Voltaje de alimentación en Volts
- Corriente a plena carga en Amperes
- Velocidad de rotación a plena carga en rpm
- Velocidad de rotación de sincronismo en rpm
- Tipo de armazón
- Eficiencia nominal
- Especificar tipo de motor: abierto, cerrado o a prueba de explosión
- Aplicación y equipo accionado: bomba, ventilador, compresor, bandas, equipo mecánico, etc.
- Tipo de control y protección
- Horas de operación anuales
- Tipo de tarifa contratada en la empresa



• Mediciones Eléctricas:

- Corriente por fase y trifásica, I_1, I_2, I_3, I_{1-2-3}
- Voltaje entre fases y trifásico, V_1, V_2, V_3, V_{1-2-3}
- Voltaje entre fase y neutro, V_1, V_2, V_3
- Factor de potencia trifásico (F.P.₁₋₂₋₃)
- Potencia trifásica (P_{1-2-3})
- Medición de las rpm con tacómetro
- Aportación de corrientes armónicas

• Historial de Motores:

- Número de reembobinados del motor
- Historial de fallas
- Tipo de mantenimiento
- Antigüedad

• Índices Específicos de Energía:

- De acuerdo con las condiciones de operación y producción, determinar los índices específicos del motor (litros/kWh, metros cúbicos/kWh, ton ó kg/kWh, piezas/kWh, etc.)

• Potencia Demandada:

$$P = (3)^{1/2} \times V \times I \times \text{F.P.} / 1,000 = \text{kW}$$

• Porcentaje de Carga:

$$\% \text{ de Carga del motor nuevo} = \frac{\text{kW} \times \text{Eficiencia de placa}}{\text{HP}_{\text{nominales}} \times 0.746 \text{ kW/HP}}$$

• Determinación de la Eficiencia:

Con el porcentaje de carga de operación del motor, determine su eficiencia con el apoyo de tablas de eficiencia a diferentes porcentajes de carga (25, 50, 75 y 100%), extrapolando de acuerdo con el porcentaje de carga obtenido, considerando la potencia del motor, número de polos y voltaje; dichas tablas se pueden solicitar directamente a los fabricantes o proveedores de motores de eficiencia estándar, de acuerdo con la marca del motor que se posea.

• Ajustes en la Eficiencia:

La eficiencia obtenida debe ser ajustada de acuerdo con el número de veces que haya sido reembobinado el motor, de acuerdo con la diferencia de voltaje entre la placa y el medido en la línea de alimentación, así como de acuerdo con el desbalanceo de voltaje que exista entre fases. Con estos tres ajustes, se obtendrá la eficiencia de operación del motor instalado.

• Determinación de la Potencia que Demanda la Carga y el Motor de Alta Eficiencia Adecuado:

Potencia mecánica entregada en la flecha del motor = kW que demanda el motor de la línea de alimentación x eficiencia ajustada

$$\text{Potencia mecánica en HP} = \text{kW} / 0.746 \text{ kW/HP}$$

$$\% \text{ de Carga del motor nuevo} = \frac{\text{Potencia Mecánica (HP)}}{\text{Potencia del Nuevo Motor (HP)}}$$

Con estos valores se selecciona un motor de alta eficiencia con potencia inmediatamente superior o inferior, según sea el caso, cuidando que el porcentaje de carga al que vaya a trabajar sea lo más elevado posible.

• **Determinación de la Eficiencia del Nuevo Motor:**

Con base en el porcentaje de carga obtenido, se calcula la eficiencia a que estará operando el motor nuevo con ayuda de tablas de eficiencia a diferentes porcentajes de carga del fabricante elegido.

• **Potencia Demandada del Motor Nuevo:**

$$\text{Potencia del motor nuevo en kW} = \frac{\text{HP Motor Nuevo} \times \% \text{ de Carga} \times 0.746 \text{ kW/HP}}{\text{Eficiencia del Motor Nuevo}}$$

En caso de que en las instalaciones de la empresa continúen la variación y el desbalanceo de voltaje, se tendrá que hacer el ajuste en la eficiencia del motor nuevo por estos conceptos.

• **Determinación de los Ahorros de Energía Eléctrica:**

$$\text{Ahorros en Demanda} = \text{kW del Motor Actual} - \text{kW del Motor Nuevo} = \text{kW}$$

$$\text{Ahorros en Consumo} = \text{kW Ahorrados} \times \text{Horas de Operación al Año} = \text{kWh/año}$$

$$\text{Ahorros Económicos en Demanda} = \text{kW} \times \$/\text{kWh} \times 12 \text{ meses}$$

$$\text{Ahorros Económicos en Consumo} = \text{kWh/año} \times \$/\text{kWh}$$

$$\text{Ahorros Económicos Totales} = \text{Ahorros Económicos en Demanda} + \text{Ahorros Económicos en Consumo}$$

• **Tiempo Simple de Recuperación:**

$$\text{T.S.R.} = \frac{\text{Inversión (I.V.A. incluido)}}{\text{Ahorros Económicos Totales (I.V.A. incluido)}}$$

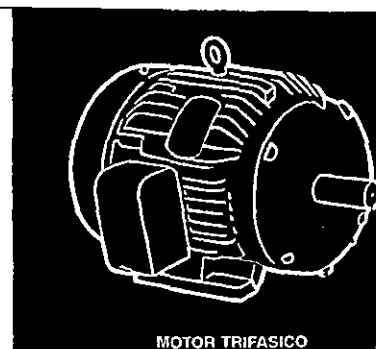
Cuando se proponga sustituir un motor de menor capacidad de potencia que el motor actual, se deberá analizar con cuidado el par de arranque del motor propuesto para garantizar que moverá la carga sin ningún problema. Se puede solicitar la información del motor propuesto al fabricante del equipo.

5.2 Prefiera Motores Trifásicos

Los motores trifásicos ofrecen grandes ventajas de ahorro de energía en relación con los de una sola fase, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- 1) Los motores trifásicos no requieren de circuitos especiales de arranque, mientras que los monofásicos sí.
- 2) Los motores trifásicos están especialmente diseñados para operar con cargas altas de potencia.
- 3) Tratándose de motores de similar potencia, los trifásicos son mucho más económicos que los monofásicos.
- 4) La eficiencia de los motores trifásicos, esto es, la relación entre los caballos de potencia en la flecha del motor y los kW de entrada, es superior a la de los motores monofásicos.

Nota: Para mayor información solicite al FIDE los siguientes fascículos: Recomendaciones para Ahorrar Energía en Motores Eléctricos; Ventajas del Uso de Motores Eléctricos de Alta Eficiencia; Ahorro de Energía Eléctrica en Variadores de Velocidad y Recomendaciones para Ahorrar Energía Eléctrica en Sistemas de Bombeo.



5.3 Rebobinado de Motores Eléctricos

Según los resultados obtenidos en el proyecto de Optimización de las Técnicas de Reparación de Motores Eléctricos realizado por el FIDE y, de acuerdo con los resultados de pruebas de laboratorio aplicadas a motores eléctricos trifásicos integrales de eficiencia estándar, se conoce que, con las prácticas actuales de reparación de estos equipos se pierde en promedio poco más de un punto porcentual (aunque puede llegar en algunos casos casi a cinco puntos porcentuales) de eficiencia energética después de rebobinar un motor, lo cual depende de la técnica de reparación que haya aplicado el taller, así como de los materiales, herramienta y tecnología utilizados durante su reparación.

Asimismo, los costos económicos de operación de motores mal rebobinados pueden llegar a representar gastos muy elevados para una empresa industrial, debido a un exceso innecesario de consumo de energía eléctrica en su operación, que se puede evitar tan sólo cuidando una óptima reparación de los mismos.

Algunas recomendaciones prácticas para realizar una reparación de calidad, con las cuales se evite la pérdida de eficiencia en estos equipos, son las siguientes:

a) Recepción:

En una hoja de trabajo, recabar los datos completos de la placa del motor, daños mecánicos al armazón, tapas, flecha; rotor, estator y analizar la causa de falla.

b) Desensamble:

Los motores deben ser cuidadosamente desensamblados, sin dañar ninguno de sus componentes y sin maltratar las superficies maquinadas durante su reparación; asimismo, se deben detectar barras fracturadas en el rotor, con growler o equipo equivalente.

c) Embobinado:

Se debe aplicar la prueba de pérdidas en el núcleo para determinar las pérdidas que presenta previo a la remoción de bobinas, mediante la prueba toroide.

Efectúe la medición de ambas extensiones de bobinas y corte el cabezal opuesto al lado de las conexiones, documentando las conexiones y datos de los devanados.

En el momento de cortar la corona, evite dañar las laminaciones del núcleo.

Evite el uso de soplete para extraer las bobinas del estator; por el contrario, se debe utilizar el horno de quemado, con una temperatura regulada que en ningún caso sobrepase los 345 °C (650 °F), de esta manera se evita un calentamiento excesivo de las laminaciones del núcleo.

Después de extraer las bobinas de las ranuras y limpiar el estator sin utilizar ácidos, se deben inspeccionar las laminaciones del estator buscando posibles cortos detectados en la prueba del núcleo, los cuales se deben reparar aislando las laminaciones y luego aplicar de nuevo la prueba de pérdidas en el núcleo.

La clase de aislamiento de los materiales empleados debe ser la especificada en la placa del motor, como mínimo, clase F.

Elaborar bobinas en devanadoras con contador de vueltas integrado, evitando cruces entre vueltas.

Se debe respetar el número de espiras de las bobinas, el paso, así como el calibre original del fabricante, sin disminuir en ningún momento el calibre de los conductores.

Las bobinas deben ser lo más compactas posible y perfectamente montadas en las ranuras del estator.

Durante el montaje de las bobinas no se deben dañar las laminaciones del estator, ni las barras del rotor.

No se debe cambiar la configuración de las bobinas del motor, respetando la conexión original del fabricante.

Realizar mediciones de resistencia óhmica en las bobinas del motor, antes y después de repararlo, para comprobar si se afectó la resistencia original.

d) Barnizado:

Una vez terminado el rebobinado, debe realizarse el barnizado del motor, aplicando únicamente los métodos de impregnación al vacío o inmersión en tanque.

El estator debe ser precalentado y sumergido en barniz clase F o H en al menos dos ocasiones para asegurar una adecuada penetración y recubrimiento.

Aplicar prueba de resistencia de aislamiento con Megger y comparar su valor con los valores de norma, cuya lectura mínima debe ser de 1,000 megaohms.

e) Partes Mecánicas:

• Rotor

Efectuar pruebas de growler o equivalente al rotor para asegurar que no existan barras rotas o sueltas.

Los rotores deben ser balanceados en cada reparación.

• Estator

Realizar la prueba de pérdidas en el núcleo (prueba toroide) al estator, antes y después de rebobinar el motor, lo cual sirve para demostrar al cliente que el núcleo no ha sido dañado.

• Ventilador

Verificar que el ventilador no está fracturado o roto y que se encuentra perpendicular y firmemente sujetado a la flecha.

Si es necesario reemplazar el ventilador, se debe usar uno con las mismas dimensiones, material, número de aspas y diámetro de orificio.

• Rodamientos

En caso de ser necesario el reemplazo de rodamientos, la extracción de los baleros actuales se deberá efectuar con extractor y en el caso de los baleros nuevos, en su montaje se deberán calentar a 90 °C (200 °F) sumergidos en aceite o con calentador magnético.

Se deben seleccionar los rodamientos que tengan el diseño y características más adecuadas a

la operación del motor (carga radial, carga axial, alta velocidad, etc.).

En rodamientos lubricados se debe dosificar la cantidad necesaria de grasa, evitando excesos o carencia de la misma y que sea la adecuada de acuerdo con su operación.

f) Ensamble:

Todas las superficies deben inspeccionarse para asegurar que estén libres de pintura, barniz u otro material.

Es importante que la placa de datos del motor esté firmemente sujeta al armazón y mantenerse legible, y en caso de no contar con la misma, de ser posible, improvisar alguna que contenga los datos más importantes de las características del motor, como son: potencia en HP, voltaje de operación en volts, número de polos, clase de aislamiento, etc.

El ensamble de todos los componentes del motor debe ser cuidadoso, sin dañar el aislamiento de las bobinas ni las partes mecánicas del equipo.

g) Pruebas Finales:

Una vez reparado y ensamblado el motor, debe operarse, sin carga a voltaje nominal, lo suficiente como para verificar el balanceo de corrientes y elevación de temperatura.

Realizar prueba de ruido, de preferencia con un estetoscopio, para detectar ruidos anormales y en su caso corregirlos.

Comprobar que la temperatura de los rodamientos sea la adecuada; asimismo, aplicar prueba de vibración y en caso de encontrarse fuera de los límites establecidos, aplicar balanceo dinámico al motor.

EL taller de reparación debe ofrecer al cliente una garantía de calidad por la reparación del motor.

Para mayor información solicite al FIDE el manual sobre Optimización de Técnicas de Reparación de Motores Eléctricos.

6 Otras Áreas de Oportunidad

6 ¿Hay Fugas de Energía en su Empresa?

Existe una forma, por demás inadvertida, mediante la cual usted puede estar perdiendo energía y dinero en su empresa; se trata de energía que no se gasta en equipos, sistemas de aire acondicionado, iluminación, etc; sino que se fuga a través de conductores que están poco o mal aislados y que usted no consume, pero que sí registra su equipo de medición.

Si usted detecta estas fugas de energía eléctrica y las corrige, puede ahorrarse mucho dinero.

En realidad es muy sencillo detectar las posibles fugas que existen en sus instalaciones eléctricas; mediante la realización de la siguiente prueba:

- 1) Desconecte todos los equipos que consuman energía eléctrica, inclusive el transformador del timbre, si lo tiene.
- 2) Revise que no quede equipo o lámpara conectada o encendida.
- 3) Observe el disco de su medidor de energía eléctrica. De existir alguna fuga, el disco del medidor seguirá girando. Si los discos están totalmente detenidos, no existen fugas en sus instalaciones.

De comprobar la existencia de fugas, usted necesitará la ayuda de un técnico experto en electricidad y tendrá que revisar toda su instalación eléctrica, buscando conductores mal aislados.

Una vez que se hayan corregido todos los problemas encontrados, repita la prueba de detección de fugas para comprobar que ya no existe ninguna.

Si sus instalaciones eléctricas son viejas, tienen muchas reparaciones e inclusive sus conductores se encuentran expuestos a la interperie, es muy probable que existan fugas de energía en su empresa.

Detecte hoy mismo las fugas de energía eléctrica en su empresa.

6.2 ¿Cuánta Energía se Fuga?

Usted puede determinar fácilmente cuánta energía y dinero está usted perdiendo a causa de fugas de energía eléctrica.

Para hacerlo necesita conocer la constante de prueba de medidor (= kh), un factor que aparece en la parte frontal de su medidor.

Una vez que haya detectado alguna fuga, teniendo todos sus equipos totalmente apagados, cuente cuántas vueltas da el disco de su medidor en algún tiempo determinado en segundos. Por ejemplo 2 vueltas en 626 segundos.

Cuente siempre más de una vuelta, ya que le ayudará a promediar sus fugas a través del tiempo que haya tomado como base.

Luego aplique la siguiente fórmula:

$$\text{kW instantáneos} = \frac{3.6 \times kh \times N}{T}$$

Donde,

N = Número de vueltas del medidor

T = Tiempo de la medición

El resultado será el número de kilowatts que se están fugando en un momento dado.

Para determinar cuánto se fuga a la larga, multiplique esta cantidad por el tiempo que desee estimar.

6.3 Un Ejemplo

Para darnos una idea de cuánta energía se puede fugar, realicemos un ejemplo.

Un medidor tiene una constante de prueba de kh = 55 5/9 (275/9).

El medidor da 2 vueltas en 626 segundos.

¿Cuántos kW se están fugando al año?

$$\text{KW instantáneos} = \frac{3.6 (275/9)(2)}{626} = \frac{220}{626} = 0.3514$$

Ahora multiplicamos dicha cantidad por 24 horas:

$$.3514 \times 24 = 8.4336$$

Y luego extrapolamos a 365 días del año:

$$8.4336 \times 365 = 3078 \text{ kWh}$$

Finalmente, multiplique esta cantidad por el costo de cada kWh de su recibo y vea cuánto dinero puede perderse por un cable mal aislado.

Normalmente, la Comisión Federal de Electricidad suministra la energía eléctrica y el usuario con su instalación, demanda dos tipos de energía: la activa y la reactiva.

Cuando la energía reactiva es muy alta en relación con la activa, se genera un bajo factor de potencia, mismo que causa un cargo en las facturaciones de las tarifas 03, OM, HM, HS y HT.

6.4 Cómo Controlar el Factor de Potencia

El Factor de Potencia se obtiene dividiendo la energía activa en KW entre la energía aparente en KVA., siendo 1.00 el máximo factor de potencia posible.

Usted puede reducir sus cargos por bajo factor de potencia y hasta obtener bonificación con la instalación de capacitores eléctricos, que mejoran la relación entre el uso de energía activa y reactiva.

Pero hay que saber cuántos capacitores instalar, para obtener factores de potencia más altos.

Para evaluar la capacidad requerida en capacitores, se puede aplicar la tabla anexa, pero siempre dirijase a un experto, ya que como se vió en la sección "Cuánto Gasta en Energía", su factor de potencia actual aparece en su recibo de la Comisión Federal de Electricidad.

Si usted quiere elevar su bajo factor de potencia, por ejemplo de 0.77 a 0.92, ubique en la tabla su factor de potencia original (0.77) y su factor de potencia deseado (0.92), en el cruce de las columnas encontrará el factor 0.400.

Este factor se multiplica entonces por la demanda máxima medida, reportada en su medidor.

Suponiendo que éste fuera de 32 kW, el resultado sería:

$$0.400 \times 32 = 12.8 \text{ kVAR's}$$

Esta energía reactiva capacitiva nos indica cuántos capacitores son necesarios para elevar el bajo factor de potencia. Como los capacitores se venden en múltiplos de 5 ó 6, en este caso serán necesarios 15 kVAR's para llegar al factor de potencia deseado.

Nota: Para mayor información, solicite al FIDE el fascículo: Aspectos Básicos del Factor de Potencia.

6.5 Una Inversión muy Redituable

Un banco de capacitores de 15 kVAR's, cuesta aproximadamente de 2 a 3 salarios mínimos mensuales en la actualidad.

Si el factor de potencia es mayor a 90% no se cobra cargo alguno. En este caso, al excederlo existe una bonificación, la cual dependiendo del factor de potencia actual, de la facturación

total de la empresa y del tipo de tarifa contratada, puede llegar a representar desde uno a más salarios mínimos.

Como se puede ver, en estas condiciones, la inversión se paga en meses.

6.6 Beneficios Adicionales

Además de corregir el factor de potencia, un banco de capacitores proporciona algunas ventajas adicionales:

1. Se logra una mejor regulación de voltaje, lo cual alarga la vida útil de todos sus equipos.
2. Hay menor pérdida de energía por calentamiento (efecto joule) en los conductores eléctricos de todas sus instalaciones.
3. Si su empresa cuenta con transformador particular (caso de la tarifa OM y HM) se incrementa la capacidad que se pide a la subestación.

Verifique si sus instalaciones ya cuentan con bancos de capacitores, si es así, y su recibo registra un bajo factor de potencia, posiblemente tenga los capacitores desconectados, como ya se ha dado en otros casos.

Consulte a un especialista en caso de dudas.

Al hablar de las tarifas 03, OM y HM, en la sección 2 de este documento, se comentó el cargo por demanda máxima medida y demanda facturable.

La demanda máxima medida se actualiza cada 15 minutos en su medidor, en cada intervalo dentro del medidor se devuelve a ceros, quedando registrada la medición más alta.

Esto implica que en un mes se tomen 2,280 mediciones de demanda máxima dentro de su medidor.

En el ejemplo de la sección 2, en el recibo de energía eléctrica de la tarifa OM, el usuario consumió 115,200 kWh, y su demanda máxima medida en el mes, fue de 240 kW en ese periodo.

Tal como otros factores de su recibo, usted puede hacer algo para disminuir sus cargos por demanda máxima medida.

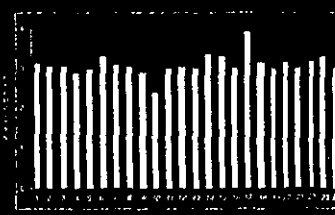
6.7 Administrando su Demanda

Es realmente fácil tomar acciones concretas para reducir su demanda máxima en cualquier momento.

Por ejemplo, muchas empresas dejan encendida la iluminación durante el día sin necesitarla realmente. Estas compañías pueden ahorrar mucha energía si instalan láminas translúcidas en sus locales, para aprovechar mejor la luz del día.

Si su empresa ocupa equipos de soldadura, sepa que representan un pico de demanda muy elevado, si usted puede operarlo durante algún receso por comida o mantenimiento de otras máquinas, evitaría un pico de demanda que no representa las necesidades reales de su empresa.

Otra opción puede ser operar con dos turnos de trabajo, repartiendo la demanda máxima de sus equipos en más horas de labor. En este caso sus cargos por consumo son prácticamente iguales, pero su cargo por demanda máxima puede reducirse a la mitad.



Aplicar este procedimiento depende de sus procesos específicos de producción.

Piense por ejemplo que en nuestro caso para la tarifa OM, el reducir el pico de demanda a la mitad significaría un 25% de ahorro en costos de electricidad para su empresa.

Es recomendable realizar el encendido de motores o equipos de proceso con potencias importantes, en forma escalonada para evitar picos de demanda máxima; asimismo, se deben realizar estudios de tiempos y movimientos para evaluar si es posible desconectar equipos en los momentos en que se esté llegando a la demanda máxima permitida, sin afectar las condiciones normales de producción de la empresa.

Nota: Para mayor información solicite al FIDE el fascículo: Administración y Control de la Demanda.

POTENCIA NECESARIA DEL CAPACITOR PARA CORREGIR EL FACTOR DE POTENCIA

FACTOR DE POTENCIA ACTUAL	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
66	518	545	571	596	626	654	682	709	743	775	809	847	887	935	996	1138
67	488	515	541	568	596	624	652	679	713	745	779	817	857	905	966	1108
68	459	486	512	539	567	595	623	650	684	716	750	788	828	876	937	1079
69	429	456	482	509	537	565	593	620	654	686	720	758	798	840	907	1049
70	400	427	453	480	508	536	564	591	625	657	691	729	769	811	878	1020
71	372	399	425	452	480	508	536	563	597	629	663	701	741	783	850	992
72	343	370	396	423	451	479	507	538	568	600	634	672	712	754	821	963
73	316	343	369	396	424	452	480	507	541	573	607	645	685	727	794	936
74	289	316	342	369	397	425	453	480	514	546	580	616	658	700	767	909
75	262	289	315	342	370	398	426	453	487	519	553	591	631	673	740	882
76	235	262	288	315	343	371	399	426	460	492	526	564	604	652	713	855
77	209	236	262	289	317	345	373	400	433	466	500	538	578	620	687	829
78	183	210	236	263	291	319	347	374	408	440	474	512	552	594	661	803
79	156	183	209	236	264	292	320	347	381	413	447	485	525	567	634	776
80	130	157	183	210	238	266	294	321	355	387	421	459	499	541	608	750
81	104	131	157	184	212	240	268	295	329	361	395	433	473	515	582	724
82	078	105	131	158	186	214	242	269	303	335	369	407	447	489	556	698
83	052	079	105	132	160	188	216	243	277	309	343	381	421	463	530	672
84	026	053	079	106	134	162	190	217	251	283	317	355	395	437	504	645
85	000	027	053	080	106	136	164	191	225	257	291	329	369	417	478	620
86	-	-	026	053	081	109	137	167	199	230	265	301	343	390	451	593
87	-	-	-	027	055	082	111	141	172	204	238	275	317	364	425	567
88	-	-	-	-	028	056	084	114	145	177	211	248	290	337	398	540
89	-	-	-	-	-	028	056	086	117	149	183	220	262	309	370	512
90	-	-	-	-	-	-	028	058	089	121	155	192	234	281	342	484
91	-	-	-	-	-	-	-	030	061	093	127	164	206	253	314	456
92	-	-	-	-	-	-	-	-	031	063	097	134	176	223	284	426
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	032	066	103	145	192	253	395
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	034	071	113	160	221	363
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	037	079	126	187	328

INDICE

Lámparas halógenas	
Tecnología IRC	2
Bajo Voltaje	2
HALOSTAR [®]	
DECOSTAR [®]	
DECOSTAR [®] TITAN	
DECOSTAR [®] ALU	
DECOSTAR [®] COOL BLUE	
HALOSPOT [®]	
Tension de Red	4
HALOPIN [®]	
HALOPAR [®]	
HALOLINE [®]	
HALOLUX [®]	
CAPSYLITE [®]	
Lámparas fluorescentes compactas	
DULUX [®] EL Long life	7
Economy	7
DULUX [®] EL Classic Economy	
DULUX [®] Star	
DULUX [®] EL D Economy	
DULUX [®] EL T Economy	
DULUX [®] EL Twist Economy	
DULUX [®] EL T E / IN	8
DULUX [®] S	8
DULUX [®] D	9
DULUX [®] L	9
CIRCOLUX [®] EL	9
Lámparas fluorescentes lineales	
PENTRON [®] T5 HE [®] y HO [®]	10
Programa Ecologic	11
OCTRON [®] ECO [®]	
OCTRON [®] ECO [®] XP	
OCTRON [®] ECO [®] XPS	
CURVALUME [®] ECO [®]	
ENDURA [®]	12
FM [®] T2	12
Lámparas de Descarga	
METALARC [®]	13
PRO TECH [™]	
PRO TECH [™] PAR 38	
Pulse Start	
Supersaver	
Super compacta	
Standard	
POWERBALL [™] HCI [®]	15
POWERSTAR [™] HCI [®] / HQI [®]	16
VIALOX [®] NAV [®]	17
NA [®] SOX	17
Balastros electrónicos	
QUICKTRONIC [™]	18
LED's	21
DRAGON LED [™]	
LINEARlight	
LINEARlight Flex	
BACKlight	
COINlight [®]	
LEDtag	
MARKERlight	
EFFECTlight	
TRAFFICsignal	
Linternas	23

Lámparas halógenas

Brillo, luminosidad y colores más vivos

Lámparas incandescentes que contienen gases halógenos, proporcionan una luz más blanca, mayor luminosidad y vida.

Todas las lámparas halógenas de OSRAM cuentan con un cristal de cuarzo con UV FILTER, que protege de casi toda la radiación evitando la decoloración de los objetos iluminados.

Son además totalmente atenuables y proporcionan haces de luz definidos que logran una iluminación muy puntual.

Tecnología IRC

IRC significa que tiene una capa reflectora de infrarrojos (IRC- Infrared coated) en el bulbo de la lámpara.

Es una tecnología de ahorro de energía desarrollada en los laboratorios de investigación y desarrollo de OSRAM.

Ésta consiste en la recuperación térmica convirtiendo el calor en luz. La capa especial refleja el calor hacia el filamento para que permanezca dentro y de esta forma se requiere menor energía para mantener al filamento a su temperatura de operación.

Están disponibles las versiones de HALOSTAR[®] IRC, DECOSTAR[®] IRC y HALOSPOT[®] IRC.

Lámparas de bajo voltaje

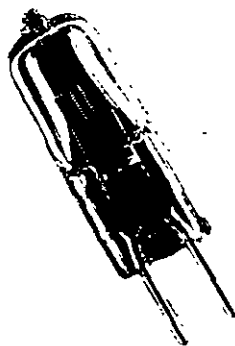
Línea HALOSTAR[®]

Diminutas lámparas halógenas de bajo voltaje que brindan una luz más blanca, proporcionando un brillo especial a las superficies iluminadas. Con ellas se logran efectos encantadores haciendo que los colores aparezcan mucho más vivos.

- Cristal de cuarzo con UV FILTER, que protege de casi toda la radiación ultravioleta evitando la decoloración de los objetos iluminados.
- Ideales para una iluminación muy puntual.
- Requieren de transformador.
- Operan en bajo voltaje.



HALOSTAR[®] IRC



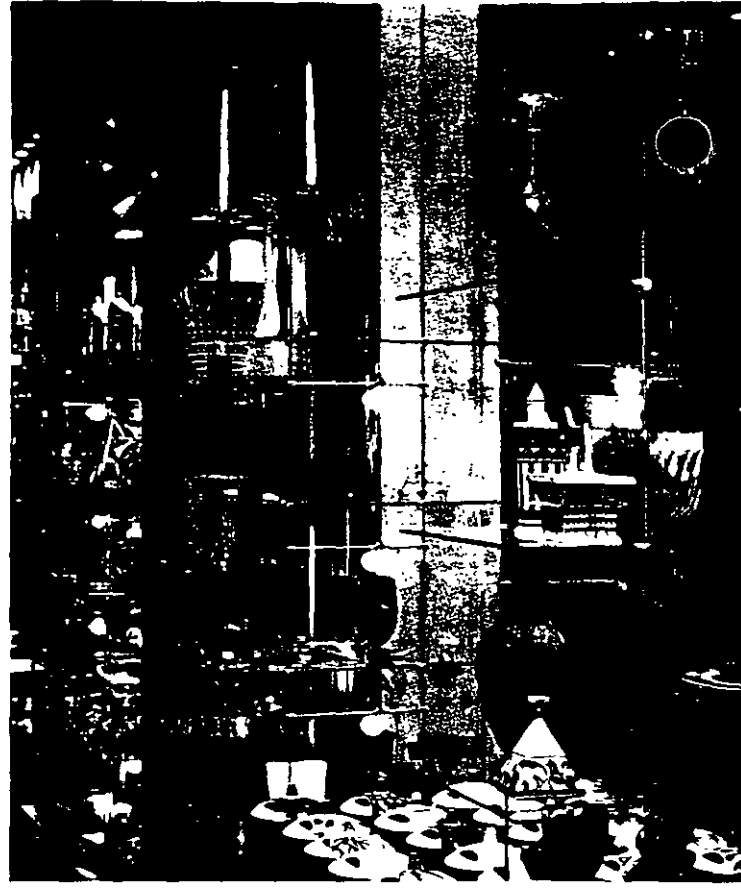
HALOSTAR[®]

HALOSTAR[®]

W	V	lm	t (h)
5	12	60	4.000
10	12	130	4.000
10	6	130	4.000
20	24	320	4.000
20	12	320	4.000
50	24	850	4.000
75	12	1.450	4.000
90	12	1.800	4.000

HALOSTAR[®] IRC

35	12	900	4.000
50	12	1.250	4.000



Línea DECOSTAR®

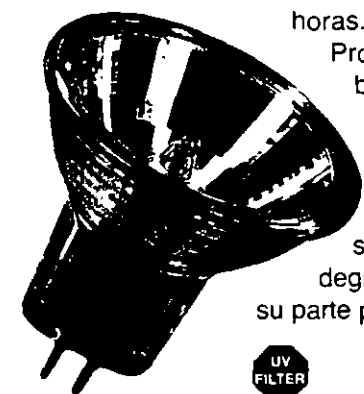
Lámparas con reflector de cristal dicroico, que ofrecen diferentes ángulos de apertura. Ideales para iluminación decorativa para acentuar los objetos.

Desvían hasta el 66% de la radiación térmica hacia la parte posterior. Operan en bajo voltaje.

DECOSTAR® TITAN

Su cubierta de titanio permite mantener el color constante a lo largo de su vida útil. Además, se logra 66% menos calor en dirección del haz de luz.

Vida útil de 4 mil horas.

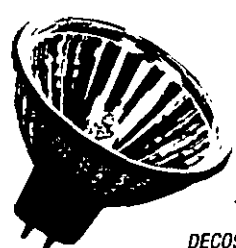


Producen bellos efectos de luz azulada que no se degrada en su parte posterior.



DECOSTAR® ALU

Reflector cubierto de aluminio que impide que el calor emitido atraviese la parte posterior del reflector reduciendo la radiación térmica dentro del luminario. Vida útil de 3 mil horas.



DECOSTAR® ALU

DECOSTAR® COOL BLUE

Nueva lámpara que emite una luz blanca de 4 300 K. Perfecta para joyerías, cristalerías y aparadores.

DECOSTAR®

W	V	α°	cd	t (h)
DECOSTAR® MR11 (35's)				
10	12	38°	300	2 000
20	12	38°	500	2 000
20	12	10°	3 200	2 000
35	12	38°	900	2 000
35	12	10°	5 400	2 000



W	V	α°	cd	t (h)
DECOSTAR® MR 16 con tapa				
20	12	38°	480	2 000
20	12	10°	3 000	2 000
35	12	38°	1 000	2 000
50	12	10°	7 800	2 000
50	12	38°	1 450	2 000

W	V	α°	cd	t (h)
DECOSTAR® MR 16 ALU				
20	12	38°	700	3 000
50	12	38°	1 800	3 000

W	V	α°	cd	t (h)
DECOSTAR® MR 16 TITAN				
20	12	10°	5 000	4 000
20	12	38°	780	4 000
35	12	10°	9 100	4 000
35	12	38°	1 500	4 000
50	12	60°	1 100	4 000
50	12	10°	12 500	4 000
50	12	38°	2 200	4 000

W	V	α°	cd	t (h)
DECOSTAR® MR 16 IRC				
20	12	10°	6 000	4 000
20	12	38°	1 000	4 000
20	12	60°	450	4 000
35	12	10°	12 500	4 000
35	12	38°	2 200	4 000
35	12	60°	1 100	4 000
50	12	10°	15 000	4 000
50	12	38°	2 850	4 000
50	12	60°	1 430	4 000
75	12	38°	2 850	4 000

W	V	α°	cd	t (h)
DECOSTAR® MR 16 COOL BLUE				
50	12	38°	1 200	4 000

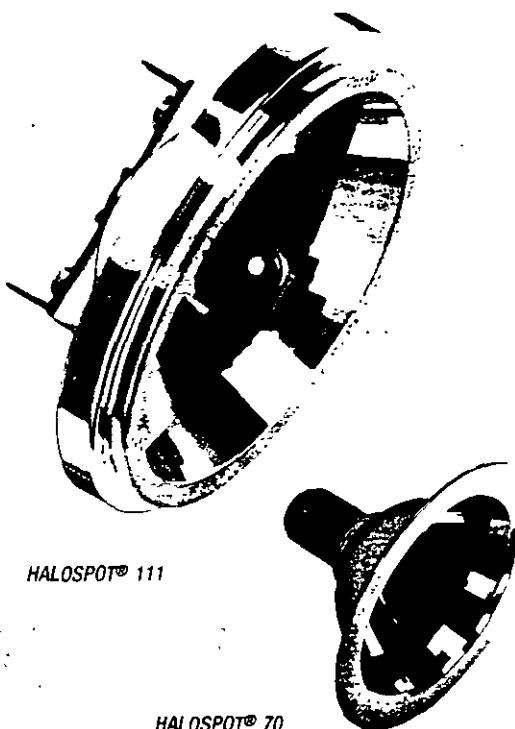
Línea HALOSPOT®

Línea de lámparas con reflector de aluminio que evitan el deslumbramiento. Apropriadamente especialmente por su luz dirigida para resaltar objetos aún en ambientes claros.

- Disponibles en diferentes diámetros, potencias y ángulos de radiación.
- Funcionan en cualquier posición.
- La cubierta, además de evitar el deslumbramiento, sirve como ayuda para instalar o cambiar la lámpara.
- Permiten su uso en luminarios abiertos sin protección.
- La lámpara HALOSPOT® 111 está disponible en la versión IRC, tecnología de ahorro de energía.
- Operan en bajo voltaje.

HALOSPOT®

W	V	α	cd	t (h)
HALOSPOT® 48				
20	12	8°	3 100	2 000
HALOSPOT® 70				
20	12	8°	7 700	3 000
50	12	24°	2 600	3 000
50	12	8°	12 500	3 000
HALOSPOT® 111				
35	6	4°	30 000	3 000
50	12	24°	4 000	3 000
50	12	4°	40 000	3 000
50	12	8°	20 000	3 000
75	12	24°	5 300	3 000
75	12	45°	2 000	3 000
75	12	8°	30 000	3 000
100	12	24°	8 500	3 000
HALOSPOT® IRC 111				
35	12	8°	22 500	4 000
35	12	24°	4 500	4 000
50	12	8°	33 000	4 000
50	12	24°	5 800	4 000



HALOSPOT® 111

HALOSPOT® 70



Lámparas a tensión de red

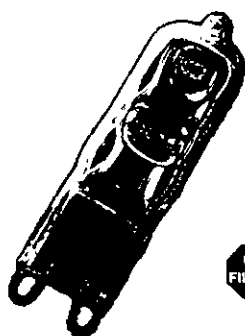
HALOPIN®

Lámpara de halógeno más pequeña del mundo que opera a tensión de red. Su tamaño es tan pequeño como una HALOSTAR® de halógeno de bajo voltaje. Ideal para nuevos diseños creativos sin la necesidad de los transformadores.

Al igual que todas las lámparas de halógeno de OSRAM, el vidrio tiene una cubierta UV-FILTER que impide el paso de los rayos ultravioleta más dañinos. Se puede utilizar en luminarios sin cubierta.



- Vida útil de 2 mil horas.
- Disponible en dos tipos de reflector:
 - ALU* Cubierta de aluminio que impide al calor atravesar la parte posterior del reflector, reduciendo la radiación térmica dentro del luminario.
 - CB* Cool Beam. Reflector dicroico de luz fría.
- Hasta 35% más intensidad luminosa que las lámparas con reflectores convencionales a tensión de red.



HALOPIN®



HALOPIN®

W	V	lm	Acabado	t (h)
25	120	260	claro	2 000
25	120	230	perla	2 000
40	120	490	claro	2 000
40	120	460	perla	2 000
60	120	820	claro	2 000
60	120	790	perla	2 000

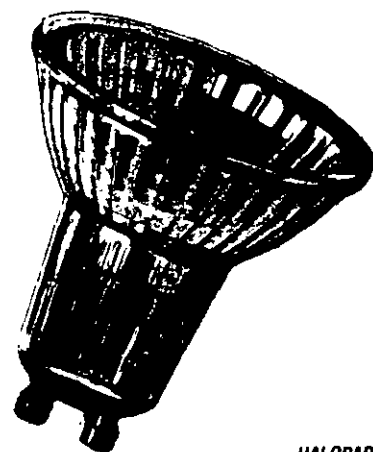
HALOPAR® MR16

Innovadora lámpara de halógeno que opera a tensión de red. Como un reflector clásico MR16 pero no necesita transformador, lo que hace más fácil su uso e instalación.

- Reflector facetado con cubierta clara
- Totalmente atenuable sin necesidad de *dimmers* especiales.

HALOPAR® 16

W	V	α	cd	t (h)
ALU				
50	120	35°	950	2 000
COOL BEAM				
50	120	35°	900	2 000



HALOPAR® 16

HALOLINE®

Lámpara clara y brillante que en su interior contiene Yodo. De excelente reproducción cromática y elevado flujo luminoso. Útil en iluminación de gimnasios, fachadas, pequeños campos deportivos y obras en construcción.

- Posición de funcionamiento universal en potencias de hasta 500 W.
- Potencias superiores sólo operan en posición horizontal.



HALOLINE®

W	V	lm	t (h)
100	130	1 600	2 000
150	130	2 500	2 000
300	130	5 300	2 000
500	130	9 500	2 000
1 000	220	22 000	2 000
1 500	220	36 000	2 000

HALOLUX®

Lámpara halógena a tensión de red con base de bayoneta. Fácil de instalar en luminarios colgantes, de pared y proyectores en cualquier posición.

Aplicables tanto en el comercio como en el hogar, logrando 20% más luz que con las lámparas incandescentes convencionales.



HALOLUX®

W	V	lm	Acabado	Base	t (h)
100	120	1 900	claro	Bay	2 000
100	120	1 750	perla	Bay	2 000
150	120	2 800	claro	Bay	2 000
150	120	2 700	perla	Bay	2 000
250	120	5 000	claro	Bay	2 000
250	120	4 850	perla	Bay	2 000



Línea CAPSYLITE®

Son una moderna línea de reflectores con un excelente control de luz que operan a tensión de red sin necesidad de instalaciones complicadas.

Diseños compactos útiles para iluminar vitrinas, piezas finas, joyería y crítica. Disponible con tecnología IRC que ahorra energía.

CAPSYLITE® PAR 14 y PAR 16

El reflector de aluminio está alojado en una cubierta de cerámica texturizada que actúa como luminario con una apariencia limpia.

Opera a tensión de red.



CAPSYLITE® PAR 16

CAPSYLITE®

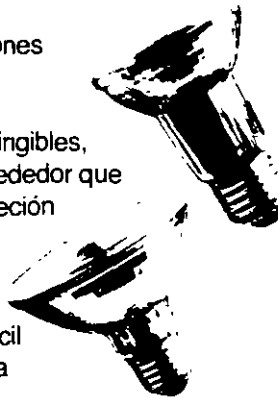
W	V	α°	cd	t (h)
CAPSYLITE® PAR 14				
35	120	50°	85	2 000

CAPSYLITE® PAR 16

60	120	30°	1 300	2 000
75	120	30°	1 900	2 000

CAPSYLITE® PAR 20 y PAR 30

Por sus dimensiones son ideales en luminarios poco profundos y / o dingibles, tienen estrías alrededor que permiten una sujeción firme cuando se instalan o remueven de los luminarios de difícil acceso. Operan a tensión de red.



CAPSYLITE® PAR 20 y 30

W	V	α°	cd	t (h)
CAPSYLITE® PAR 20				
50	130	30°	1 200	2 500
50	130	10°	4 600	2 500

CAPSYLITE® PAR 30

50	120	9°	8 800	2 500
50	120	25°	2 300	2 500
50	120	40°	1 300	2 500
75	120	9°	15 400	2 500
75	120	25°	4 000	2 500
75	120	40°	2 100	2 500



CAPSYLITE® PAR 30 long neck

Además de las características anteriores, cuenta con un cuello más alargado para posibilitar su uso en luminarios de mayor profundidad. Opera a tensión de red.

W	V	α°	cd	t (h)
50	130	50°	900	2 500
75	130	50°	1 100	2 500

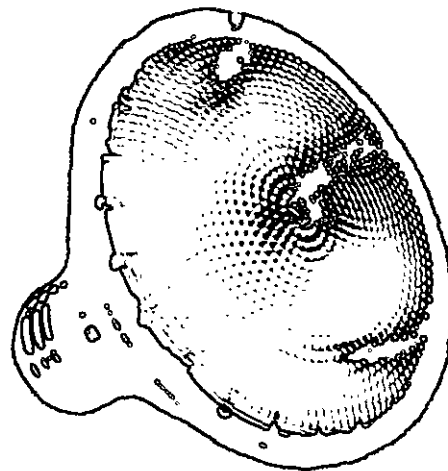
CAPSYLITE® PAR 38

Lámpara versátil que puede usarse tanto en interiores como en exteriores con un excelente control óptico y forma estética. Opera a tensión de red.

Versión PAR 38 IR

Más luz con un menor consumo de energía. Su ampolla especial con una cubierta reflectora de radiación infrarroja IR (infrared) y un sistema óptico único SPL (spiral lens), contribuye con un rico flujo luminoso. Emite un 23% más que la CAPSYLITE® PAR 38.

Opera a tensión de red.



CAPSYLITE® PAR 38

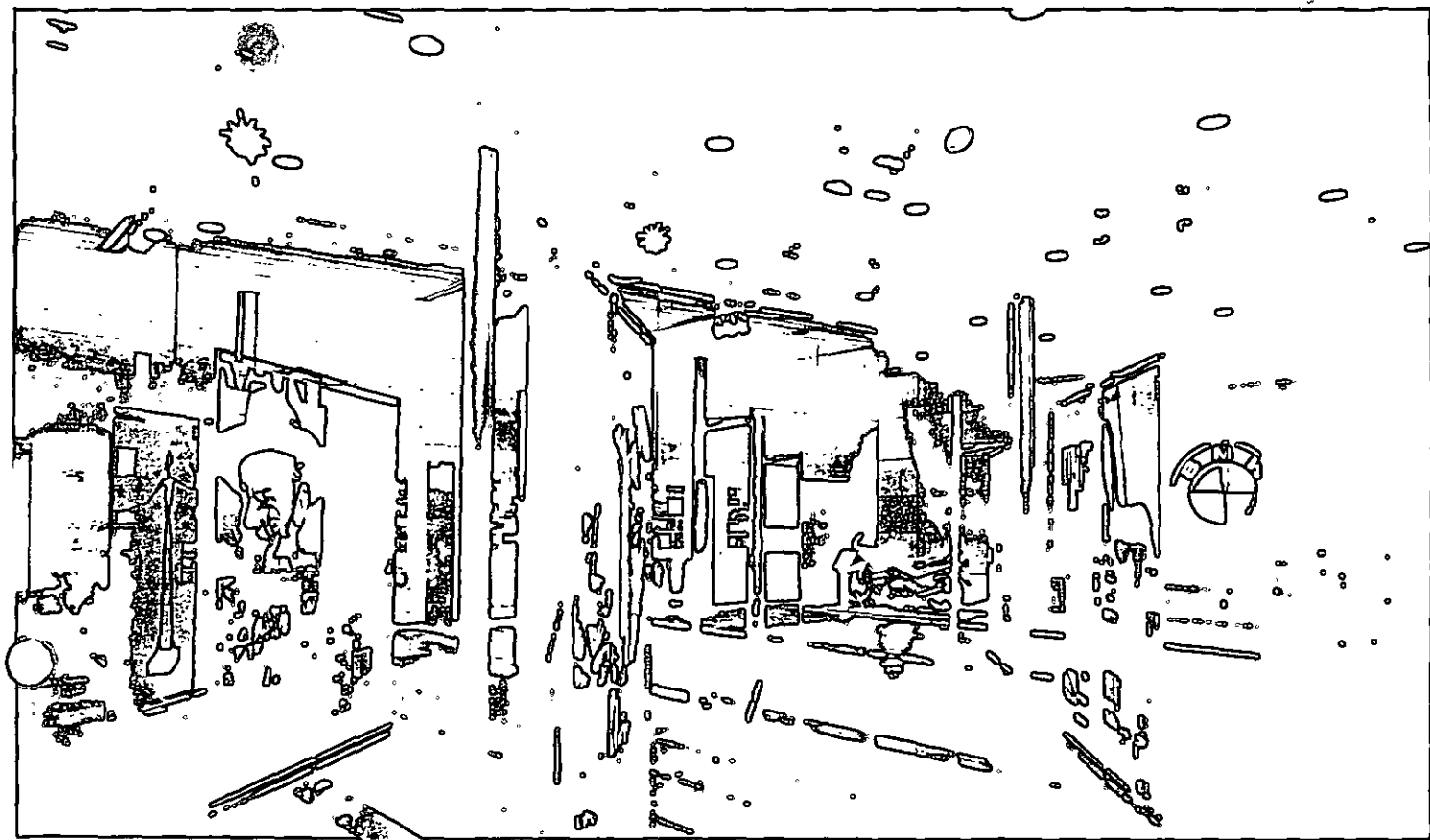
W	V	α°	cd	t (h)
45	130	12°	6 300	2 500
45	130	9°	10 000	2 500
45	130	50°	700	2 500
45	130	30°	1 500	2 500
60	130	30°	2 500	3 000
90	130	30°	3 500	2 500
90	130	12°	14 300	2 500
90	130	50°	1 600	2 500
120	130	30°	4 600	3 000
120	130	10°	22 500	3 000
250	130	30°	9 000	4 500

CAPSYLITE® PAR 36

Una brillante luz blanca de excelente rendimiento de color con base G-53. Ideal para la iluminación de espectáculos, exhibidores, museos, galerías y fuentes.

La única versión de la línea CAPSYLITE® que opera en bajo voltaje (requiere transformador). Ahorra un 25% de energía sin disminuir su emisión lumínica.

W	V	α°	cd	t (h)
36	12	13°	3 500	4 000
36	12	32°	1 000	4 000
36	12	5°	17 000	4 000



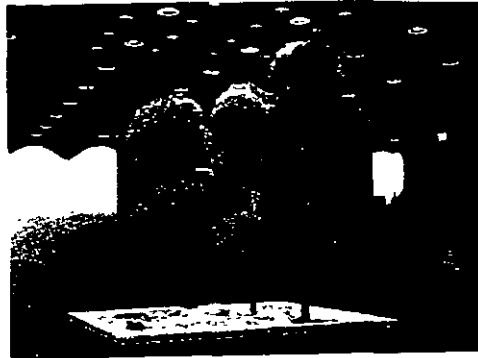
Lámparas fluorescentes compactas

La alternativa económica

Día a día las lámparas se modernizan y son más compactas, esto es una tendencia a la miniaturización que facilita su uso en lugares angostos y pequeños, además de contribuir a que se diseñen espacios más estéticos.

Modernas lámparas fluorescentes compactas ahorradoras de energía

- Duran hasta 10 veces más y ahorran hasta el 80% de energía comparadas con un foco común.



Economy

Son la nueva generación de lámparas compactas ahorradoras de energía.

Atractivas, compactas, agradables con una amplia selección a un bajo costo. Todo lo que espera del ahorro de energía por 6 años, usando 3 horas diarias:

- Dura 6 mil horas.
- Su diseño facilita el uso en lugares angostos y pequeños.
- Ahorran hasta el 80% de energía comparadas con los focos convencionales.
- Balastro electrónico integrado que facilita su instalación, sólo reemplace su foco ordinario por una nueva DULUX.
- Reproduce fielmente el color de los objetos por su excelente IRC.

DULUX® EL CLASSIC Economy

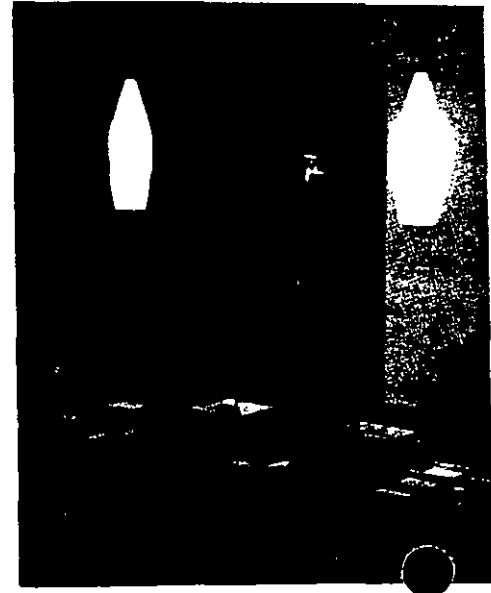
Combina el encanto visual de un foco ordinario en forma de vela o foco clásico con el beneficio de una lámpara ahorradora de energía. Tiene la forma y medida de un foco común pero consume 20% de energía y provee una luz comfortable, suave y libre de deslumbramiento.

DULUX® CLASSIC tipo A 19



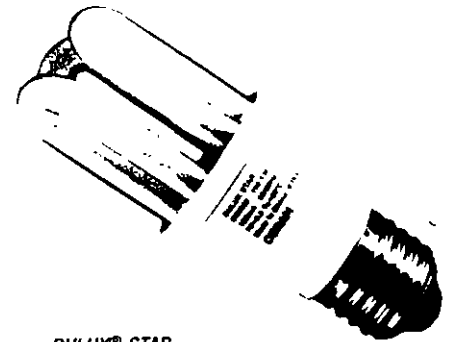
Tipo vela

DULUX® EL CLASSIC Economy				
W	Acabado	K	lm	t (h)
Tipo vela				
7	Luz de día	6 500	225	6 000
Tipo A 19				
9	Luz de día	6 500	320	6 000



DULUX® STAR

Línea económica de lámparas ahorradoras en bajas potencias de 5, 8 y 11 W. Además existe una versión de la DULUXSTAR TWIST en forma espiral de 13 W en un tamaño súper compacto.



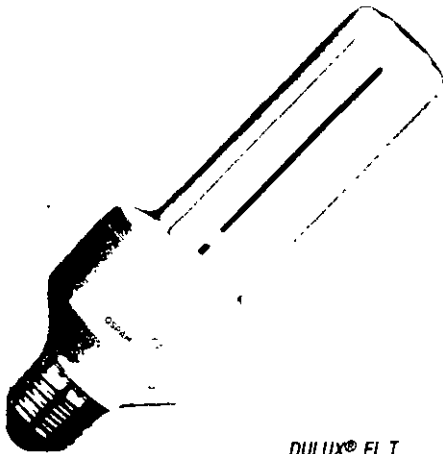
DULUX® STAR

W	Acabado	K	lm	t (h)
DULUX® STAR				
5	Luz de día	6 000	200	6 000
8	Luz de día	6 000	380	6 000
11	Luz de día	6 000	550	6 000
DULUXSTAR TWIST				
13	Luz de día	6 000	730	6 000

DULUX® EL Long life

Lámpara que opera con balastro electrónico. Ideal para las necesidades de usuarios comerciales.

- Ahorran hasta el 80% de energía, lo que significa que consumen sólo el 20% comparadas con un foco convencional
- Duran hasta 10 mil horas, lo que equivale a 10 años si se utilizan 3 horas al día.



DULUX® EL T

W	Acabado	K	lm	t (h)
DULUX® EL T Long Life				
15	Interna	2 700	900	10 000
15	B frío	4 000	900	10 000
15	Luz de día	6 000	855	10 000
20	Interna	2 700	1 200	10 000
20	B frío	4 000	1 200	10 000
20	Luz de día	6 000	1 155	10 000
23	B frío	4 200	1 448	8 000
23	Luz de día	6 000	1 450	8 000

DULUX® EL D Economy

Lámpara compacta de tubo doble más pequeña y más delgada que las primeras versiones de su tipo. Ideal en lugares que requieren la luz encendida por intervalos de tiempo prolongados.

DULUX® EL T Economy

Lámpara compacta de 3 tubos con balastro electrónico diseñada para armonizar cualquier decoración de interiores y exteriores. Versión económica que dura 6 años de vida usándola en promedio 3 horas diarias.

DULUX® EL

W	Acabado	K	lm	t (h)
---	---------	---	----	-------

DULUX® EL D Economy

10	Luz de día	6 500	525	3 000
----	------------	-------	-----	-------

DULUX® EL T Economy

15	Interna	2 700	800	6 000
15	B. frío	4 000	800	6 000
15	Luz de día	6 000	760	6 000
20	Interna	2 700	1 100	6 000
	B. frío	4 000	1 100	6 000
	Luz de día	6 000	1 050	6 000

DULUX® EL TWIST Economy

Todos los beneficios de la línea DULUX® EL ahora en forma espiral que permite una distribución luminosa similar a la de un foco incandescente convencional.

- Con balastro electrónico integrado.
- Con casquillo E-27 para colocar directamente en un sóquet de rosca normal.
- Excelente reproducción de los colores gracias a un IRC (Índice de reproducción cromática) mayor a 80.



DULUX® EL TWIST

W	Acabado	K	lm	t (h)
---	---------	---	----	-------

DULUX® EL TWIST

15	Luz de día	6 500	800	6 000
20	Luz de día	6 500	1 200	6 000
23	Luz de día	6 500	1 400	6 000



DULUX® EL T / E IN

Diseñadas para operar en altas temperaturas ambientales: Un tercio más corta que la DULUX® D gracias a su técnica compacta de tres tubos.

Tiene la misma distribución simétrica y rotacional que una lámpara incandescente

- Excelente reproducción cromática.
- Consume 80% menos energía comparada con un foco incandescente de flujo luminoso similar.
- Tamaños compactos que permiten su uso en luminarios muy estrechos.
- Requieren de balastos electrónicos de alta frecuencia para su operación.



DULUX® T / E IN

DULUX® EL T/E IN

W	Acabado	K	lm	t (h)
26	B. cálido	3 000	1 800	10 000
26	Blanco	3 500	1 800	10 000
26	B. frío	4 000	1 800	10 000
32	B. cálido	3 000	2 400	10 000
32	Blanco	3 500	2 400	10 000
32	B. frío	4 000	2 400	10 000
42	B. cálido	3 000	3 200	10 000
42	Blanco	3 500	3 200	10 000
42	B. frío	4 000	3 200	10 000
57	Interna	2 700	4 300	10 000
57	B. cálido	3 000	4 300	10 000
57	B. frío	4 000	4 300	10 000
70	B. cálido	3 000	5 200	10 000
70	B. frío	4 000	5 200	10 000

- Son *dimmeables*
- Pueden operar con balastos que se conectan a baterías, celdas solares o tensión normal.
- Ideales en luminarios no convencionales o de poca profundidad y para nuevos sistemas de iluminación.

DULUX® S

Lámparas compactas extraplanas; la base para soluciones de iluminación con lámparas de pared. Operan con balastro o adaptador electromagnético.

- Ahorran hasta el 80% de energía en comparación con los focos convencionales.
- Duran hasta 10 mil horas, lo que equivale a 10 años si se utilizan 3 horas al día.
- Su luz reproduce fielmente el color de los objetos iluminados.

DULUX® S (Sencillo)

W	Acabado	K	lm	t (h)
5	Interna	2 700	230	10 000
5	B. frío	4 000	230	10 000
7	Interna	2 700	400	10 000
7	B. frío	4 000	400	10 000
9	Interna	2 700	580	10 000
9	B. frío	4 000	580	10 000
13	Interna	2 700	800	10 000
13	B. frío	4 000	800	10 000
13	Luz de día	6 000	800	10 000

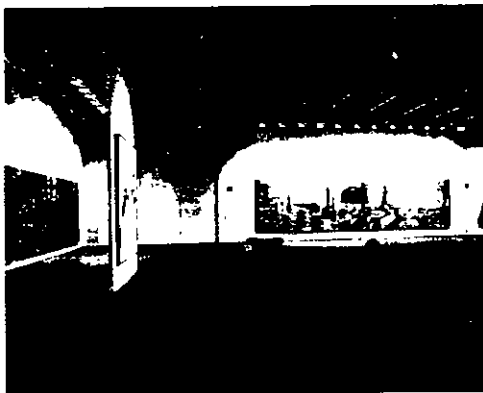
DULUX® S / E

Para funcionamiento en alta frecuencia (HF) admitiendo regulación luminosa con *dimmers*. Pueden operar con balastos que se conecten en baterías, celdas solares o tensión de red.

DULUX® S de colores

Con los beneficios de las DULUX® S pero en colores: diseñadas para utilizarse como elementos decorativos.

W	Acabado	K	lm	t (h)
DULUX® S / E				
5	Interna	2 700	250	10 000
7	B. cálido	3 000	400	10 000
9	Interna	2 700	600	10 000
11	Interna	2 700	900	10 000
13	Interna	2 700	820	10 000
13	B. frío	4 100	820	10 000
DULUX® S DE COLORES				
9	Azul	-	150	10 000
9	Verde	-	740	10 000
9	Rojo	-	400	10 000



DULUX® D

Fuente luminosa ideal para pequeños luminarios de poca profundidad.

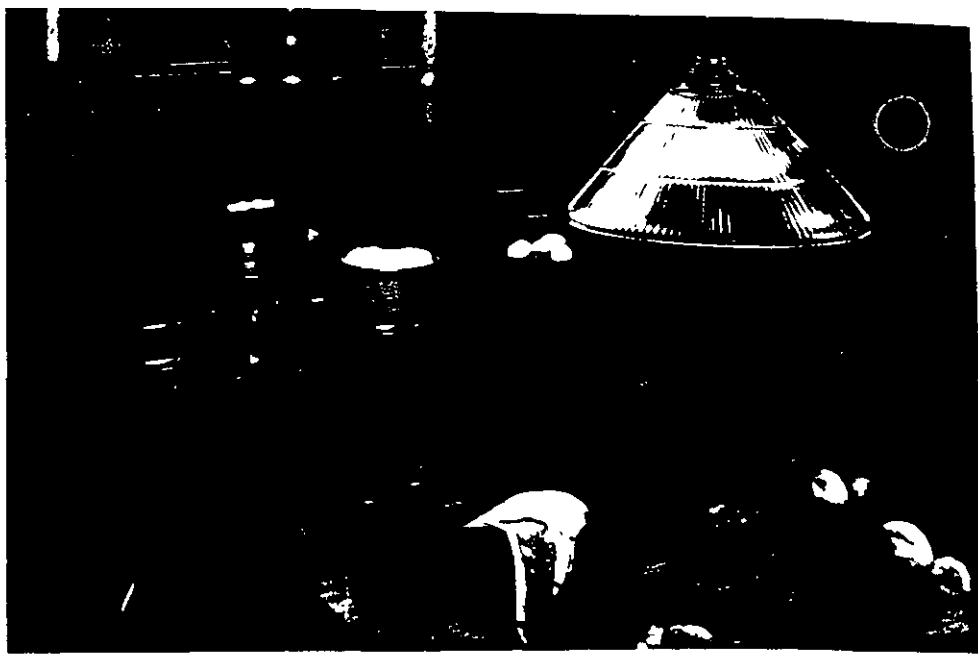
- Ahorran hasta el 80% de energía en comparación con los focos convencionales.
- Duran hasta 10 mil horas, lo que equivale a 10 años si se utilizan 3 horas al día, reflejándose en intervalos de reposición más largos.
- Su luz reproduce fielmente el color de los objetos iluminados, alto IRC.

DULUX® D / E

Pueden operarse con balastos, baterías, celdas solares y suministro normal. Son además atenuables.



DULUX® D/E



Sus mejores aplicaciones son en combinación con equipos atenuadores de luz y baterías para luz de emergencia.

Ideales para tiendas departamentales y oficinas entre otros.

DULUX® D (DOBLE)

W	Acabado	K	lm	t (h)
---	---------	---	----	-------

DULUX® D

9	Interna	2 700	525	10 000
9	Blanco	3 500	525	10 000
9	B. frío	4 100	525	10 000
13	Interna	2 700	780	10 000
13	Blanco	3 500	780	10 000
13	B. frío	4 100	780	10 000
26	B. cálido	3 000	1 800	10 000
26	Blanco	3 500	1 800	10 000
26	B. frío	4 100	1 800	10 000

DULUX® D / E

13	B. frío	4 100	900	10 000
18	Interna	2 700	1 250	10 000
18	B. frío	4 100	1 250	10 000
26	Interna	2 700	1 800	10 000
26	Blanco	3 500	1 800	10 000
26	B. frío	4 100	1 800	10 000

DULUX® L

Ideal en luminarios de dimensiones compactas.

Ofrecen mayor potencia, encendido rápido y / o precalentamiento con balastro magnético y electrónico QUICKTRONIC® de OSRAM.

Igual flujo luminoso con el mismo consumo de energía que las lámparas fluorescentes convencionales pero con sólo un tercio de longitud.

DULUX® L (Large)

W	Acabado	K	lm	t (h)
18	B. cálido	3 000	1 250	12 000
18	B. frío	4 100	1 250	20 000
18	B. cálido	3 000	1 250	12 000
18	B. frío	4 000	1 250	20 000
36	B. frío	4 100	2 900	12 000/20 000
40	B. cálido	3 000	3 150	10 000
40	B. cálido	3 500	3 150	10 000
40	B. frío	4 100	3 150	20 000
55	Luz de día	5 000	3 000	12 000
55	B. cálido	3 000	3 000	12 000
55	B. frío	4 000	4 800	12 000
80	B. cálido	3 000	6 000	12 000
80	B. frío	4 000	6 000	12 000

CIRCOLUX® EL T5

Nueva lámpara circular de tubo más delgado (T5).

- Larga vida.
- 8 años de vida
- Excelente reproducción de los colores.
- Balastro electrónico.
- Ahorra hasta el 80% de energía.



LUNAPET® EL

LÁMPARAS CIRCULARES

W	Acabado	K	lm	t (h)
CIRCOLUX® EL T5				
22	Luz de día	6 500	1 350	8 000
LUNAPET® EL T9				
22	Luz de día	6 500	1 050	12 000

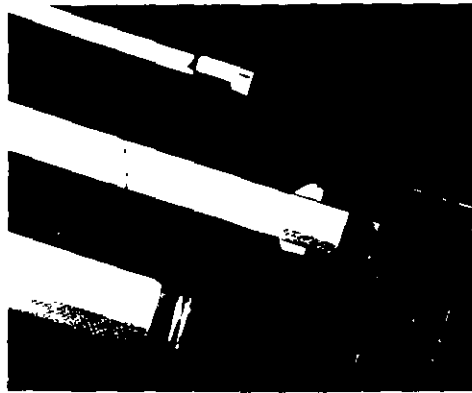
Lámparas fluorescentes lineales

Una clara tendencia hacia la miniaturización

En el mundo el 70% de la luz artificial se genera con tubos fluorescentes.

Con una tendencia a reducir el diámetro del tubo, el éxito de estas lámparas se puede atribuir a su vida extremadamente larga y a la impresionante economía que representan.

Consumen tan sólo una quinta parte de la energía que un foco ordinario utiliza. Las lámparas fluorescentes son "lámparas de descarga". Una descarga eléctrica entre los dos electrodos del tubo de vidrio genera una radiación UV que es convertida en luz visible a través de los fósforos que cubren el vidrio. Todas las lámparas fluorescentes requieren de un balastro para encenderlas y mantenerlas en operación.



PENTRON®

Nueva tecnología fluorescente.

Más delgada, más corta y con más opciones de diseño.

De sólo 16 mm de diámetro son 40% más delgadas que las lámparas T8 y son 50 mm más cortas.

PENTRON® HE

High Efficacy

Ideal para lograr una iluminación económica.

Su eficacia luminosa es la más alta de todos los sistemas fluorescentes sobrepasando los 100 lúmenes por Watt.

- Su diámetro de 16 mm permite aumentar el coeficiente de utilización de los luminarios.
- Ahorra 20% de energía en luminarios diseñados para lámparas T8.
- Eficacia luminosa 10% más alta comparada con las lámparas T8.
- Ideal para oficinas con iluminación directa.

PENTRON®

W	Acabado	K	lm	t (h)
---	---------	---	----	-------

PENTRON® HE

14	B. cálido	3 000	1 200	20 000
14	B. frío	4 000	1 200	20 000
14	Luz de día	6 500	1 100	20 000
21	B. cálido	3 000	1 900	20 000
21	B. frío	4 000	1 900	20 000
21	Luz de día	6 500	1 750	20 000
28	B. cálido	3 000	2 600	20 000
28	B. frío	4 000	2 600	20 000
28	Luz de día	6 500	2 400	20 000
35	B. cálido	3 000	3 300	20 000
35	B. frío	4 000	3 300	20 000
35	Luz de día	6 500	3 050	20 000

PENTRON® HO

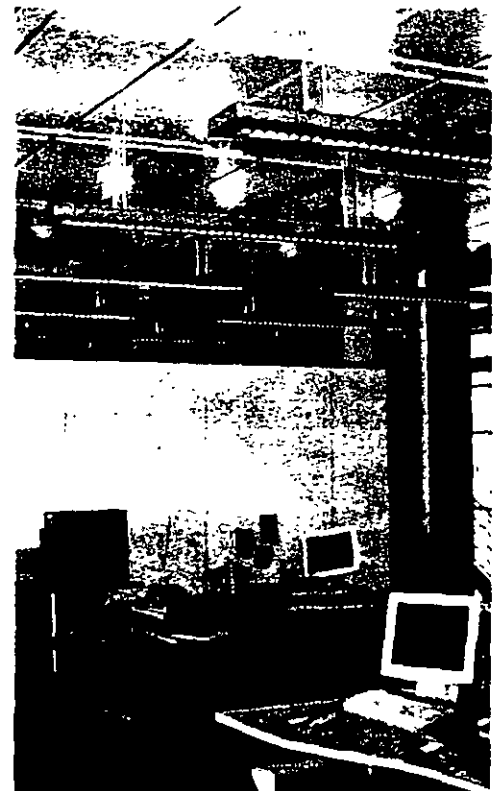
High Output

Se caracterizan por una muy alta luminosidad.

Ofrecen la posibilidad de crear luminarios del mismo tamaño que la lámpara PENTRON® HE pero con 50% más luz, o bien, luminarios hasta 40% más compactos pero con la misma cantidad de luz comparado a las lámparas T8

Ideal para lugares amplios con iluminación indirecta.

W	Acabado	K	lm	t (h)
PENTRON® HO				
24	B. cálido	3 000	1 750	20 000
24	B. frío	4 000	1 750	20 000
24	Luz de día	6 500	1 600	20 000
39	B. cálido	3 000	3 100	20 000
39	B. frío	4 000	3 100	20 000
39	Luz de día	6 500	2 850	20 000
54	B. cálido	3 000	4 450	20 000
54	B. frío	4 000	4 450	20 000
54	Luz de día	6 500	4 050	20 000
80	B. cálido	3 000	6 150	20 000
80	B. frío	4 000	6 150	20 000
80	Luz de día	6 500	5 700	20 000



OSRAM
LUMINARIES
CE

PENTRON®

ECOLOGIC®

La mejor alternativa en iluminación fluorescente

Es un programa de OSRAM que se ocupa de los problemas del medio ambiente a lo largo de todas las etapas de la vida de la lámpara. Contribuye a la reducción de las emisiones de mercurio y de gases que generan el efecto invernadero producido por la generación de energía eléctrica.

Las lámparas ecológicas están identificadas por la tinta verde usada en el sello del tubo donde además se agregan las palabras ECO® y / o ECOLOGIC®.

OCTRON® ECOLOGIC

Línea de tubos fluorescentes tipo T8 de 25 mm de diámetro que cumplen con regulaciones federales de toxicidad de EU, ya que contemplan la reducción o eliminación de materiales pesados y al final de su vida útil están consideradas como desperdicio no peligroso

- Más delgadas que las T12 convencionales.
- Ahorran hasta el 40% de energía al operar con balastos electrónicos, en comparación con los tubos fluorescentes T12.
- Excelente reproducción de los colores.
- Vida útil de 20 mil horas.
- Entregan más lúmenes por Watt e IRC de 82.

OCTRON® ECO

W	Acabado	K	lm	t (h)
17	B. cálido	3 000	1 350	20 000
17	Blanco	3 500	1 350	20 000
17	B. frío	4 100	1 350	20 000
25	B. cálido	3 000	2 150	20 000
25	Blanco	3 500	2 150	20 000
25	B. frío	4 100	2 150	20 000
32	B. cálido	3 000	2 950	20 000
32	Blanco	3 500	2 950	20 000
32	B. frío	4 100	2 950	20 000
32	Luz de día	5 000	2 800	20 000
40	B. cálido	3 000	3 650	20 000
40	Blanco	3 500	3 650	20 000
40	B. frío	4 100	3 650	20 000
59	B. cálido	3 000	5 900	15 000
59	Blanco	3 500	5 900	15 000
59	B. frío	4 100	5 900	15 000
59	Luz de día	5 000	5 900	15 000

OCTRON® ECO XP

(XP - Extended Performance)

Con 20% más vida que los OCTRON® T8.

Más lúmenes e IRC que las OCTRON® estándar.

El excelente mantenimiento de lúmenes de las XP asegura un mayor nivel de luz a lo largo de la vida de las lámparas.

OCTRON® ECO XPS

(XPS - Extended Performance Super)

El mayor promedio de vida y de lúmenes de toda la familia OCTRON®. Excelente mantenimiento de flujo luminoso de 95%.

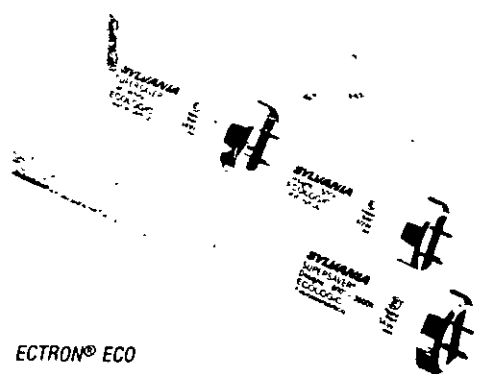
IRC mejorado de 86.

Al utilizarse con balastos QUICKTRONIC® de OSRAM, el sistema provee 17% más ahorro de energía.

W	Acabado	K	lm	t (h)
17	B. cálido	3 000	1 375	24 000
17	Blanco	3 500	1 375	24 000
17	B. frío	4 100	1 375	24 000
25	B. cálido	3 000	2 175	24 000
25	Blanco	3 500	2 175	24 000
25	B. frío	4 100	2 175	24 000
32	B. cálido	2 700	3 000	24 000
32	B. cálido	3 000	3 000	24 000
32	Blanco	3 500	3 000	24 000
32	B. frío	4 100	3 000	24 000
32	Luz de día	5 000	3 000	24 000
40	B. cálido	3 000	3 750	24 000
40	Blanco	3 500	3 750	24 000
40	B. frío	4 100	3 750	24 000
59	B. cálido	3 000	6 100	24 000
59	Blanco	3 500	6 100	18 000
59	B. frío	4 100	6 100	18 000
59	Luz de día	5 000	5 900	18 000

OCTRON® ECO XPS

W	Acabado	K	lm	t (h)
17	B. cálido	3 000	1 400	30 000
17	Blanco	3 500	1 400	30 000
17	B. frío	4 100	1 400	30 000
25	B. cálido	3 000	2 200	30 000
25	Blanco	3 500	2 200	30 000
25	B. frío	4 100	2 200	30 000
32	B. cálido	3 000	3 100	30 000
32	Blanco	3 500	3 100	30 000
32	B. frío	4 100	3 150	30 000



OCTRON® ECO

CURVALUME® ECO 1 5/8"

Permite a los fabricantes tener flexibilidad para utilizar 2, 3 y hasta 4 lámparas en luminarios de 60 x 60 cm. Tipo "U".

Son hasta 40% más eficientes que las lámparas tipo U T12 convencionales.

- Alto IRC.
- Distancia entre bases de 1 5/8" (41 mm)

W	Acabado	K	lm	t (h)
16	B. cálido	3 000	1 125	20 000
16	Blanco	3 500	1 125	20 000
16	B. frío	4 100	1 125	20 000
24	B. cálido	3 000	1 925	20 000
24	Blanco	3 500	1 925	20 000
31	B. cálido	3 000	2 725	20 000
31	Blanco	3 500	2 725	20 000
31	B. frío	4 100	2 725	20 000

Utilizan el mismo balastro que las lámparas lineales T8 de 32 W

CURVALUME® ECO 6"

Tipo "U". Pueden instalarse en luminarios de 60 x 60 cm.

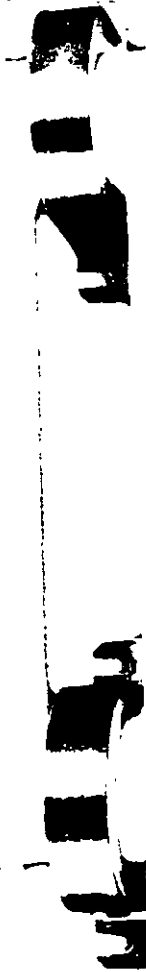
- Distancia entre bases de 6" (152 mm)

W	Acabado	K	lm	t (h)
32	B. cálido	3 000	2 850	20 000
32	Blanco	3 500	2 850	20 000
32	B. frío	4 100	2 850	20 000



ENDURA®

Lámpara fluorescente sin electrodos



El sistema ENDURA ha sido desarrollado especialmente para aplicaciones en las que el continuo reemplazo de lámparas representa un enorme costo, como en túneles e iluminación de fábricas.

La ENDURA de OSRAM tiene una extraordinaria vida de 100 mil horas, esto es aproximadamente 5 veces más el servicio de vida normal de una lámpara fluorescente convencional.

En contraste con las lámparas fluorescentes convencionales, la descarga necesaria para generar la luz, no tiene lugar entre dos electrodos sino que se genera a través de dos electroimanes.

- 100 mil horas de vida.
- Alto flujo luminoso.
- Encendido instantáneo sin parpadeos.
- Alta eficacia luminosa
- Excelente calidad de luz IRC 80.
- Alto flujo luminoso de 90% aún en temperaturas extremas. (desde -25°C hasta 125°C)
- Ideal para luminarios de pequeñas dimensiones.
- Baja depreciación lumínica.
- Puede usarse en sistemas de corriente directa.
- Funciona con balastro electrónico.

ENDURA®

W	Acabado	K	lm	t (h)
70	Blanco	3 500	6 200	100 000
70	B. frío	4 100	6 200	100 000
100	Blanco	3 500	8 000	100 000
100	B. frío	4 100	8 000	100 000
150	Blanco	3 500	12 000	100 000
150	B. frío	4 100	12 000	100 000



FM® T2

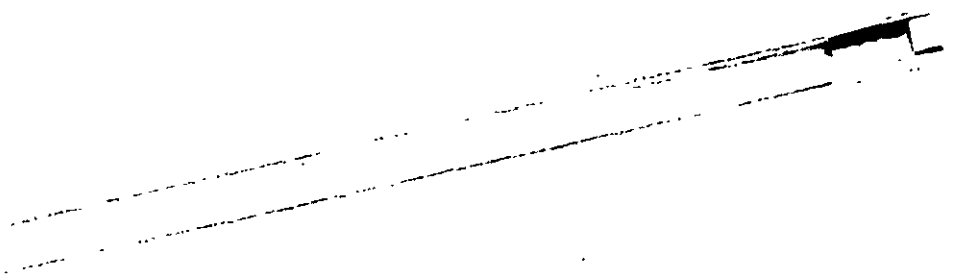
Tan delgada como un lápiz.

Moderno concepto de lámparas miniatura de tan sólo 7 mm de diámetro con base axial

- Excelente reproducción de los colores IRC 85.
- Vida de 10 mil horas.
- Sus dimensiones le permiten un mejor control óptico y la hacen perfecta en espacios extremadamente angostos, además de la iluminación de cuadros, vitrinas y señalamientos entre otros.

FM® T2

W	Acabado	K	lm	t (h)
6	B. cálido	3 000	330	10 000
6	B. frío	4 100	330	10 000
8	B. cálido	3 000	540	10 000
8	B. frío	4 100	540	10 000
11	B. cálido	3 000	750	10 000
11	B. frío	4 100	750	10 000
13	B. cálido	3 000	930	10 000
13	B. frío	4 100	930	10 000



Balastos Electrónicos

para lámparas fluorescentes

T8

Encendido Instantáneo

60 Hz

758 2x32 W
2x25 W
2x17 W

5 AÑOS DE Garantía

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

LAMPARAS			Número de Catalogo	Tensión de Línea (V~)	Corriente de línea (A)	Potencia de línea (W)	Factor de Potencia (%)	% Armónicas (HD)	Tensión de Cto Abierto min (V~)	Factor de Cresta	Factor de Balastro % (BF) en luz	Factor de Eficiencia del Balastro (B.E.F)	Grado de Sonido	Tempo de Enc. (°C)	Diagrama	Tipo de cto	Características Físicas
Num	Tipo	Potencia nominal (W)															
2	F32T8	32	758-232	127	0.490	60.0	96.5	<12	500	1.5	87	1.46	A	10	19	D	A
	F25T8	25			0.380	48.0	99.5	<12			90	1.87					
	F17T8	17			0.270	33.0	96.2	<12			90	2.72					
2	F32T8	32	758-S-232	220	0.280	60.0	97.5	<12	500	1.5	87	1.45	A	10	19	D	A
	F25T8	25			0.220	48.0	99.0	<12			90	1.87					
	F17T8	17			0.158	33.0	95.0	<12			90	2.72					
2	F32T8	32	758-N-232	254	0.245	60.0	96.5	<12	500	1.5	87	1.45	A	10	19	D	A
	F25T8	25			0.190	48.0	99.5	<12			90	1.87					
	F17T8	17			0.140	33.0	93.0	<12			90	2.72					
2	F32T8	32	758-T-232	277	0.225	60.0	96.2	<12	500	1.5	87	1.45	A	10	19	D	A
	F25T8	25			0.175	48.0	99.0	<12			90	1.87					
	F17T8	17			0.125	33.0	95.3	<12			90	2.72					
2	F32T8	32	758-U-232	120	0.477	57.0	96.5	<10	500	1.5	88	1.54	A	10	19	I	B
				127	0.450		99.7	<10									
				220	0.260		99.6	<10									
				254	0.225		99.7	<10									
				277	0.206		99.6	<10									
2	F25T8	25	758-U-232	120	0.368	44.0	99.6	<10	500	1.5	86.0	1.95	A	10	19	I	B
				127	0.348		99.5	<10									
				220	0.201		99.5	<10									
				254	0.174		99.5	<10									
				277	0.160		99.2	<10									
2	F17T8	17	758-U-232	120	0.268	32.0	99.5	<10	500	1.6	89	2.78	A	10	19	I	
				127	0.253		99.5	<10									
				220	0.146		99.6	<10									
				254	0.127		99.2	<10									
				277	0.116		99.5	<10									

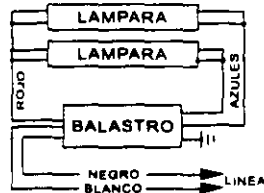
CIRCUITO D = DISCRETO I = INTEGRADO

☐ = CERTIFICACIÓN FIDE

♦ = SIN RELLENO DE DITERMOL

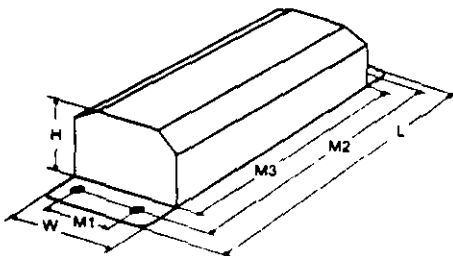
DIAGRAMAS

19



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	DIMENSION DE CAJA (mm)						DIMENSION DE ALAMBRES (cm)				TOLERANCIA (±)		CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE				
	M1	M2	M3	W	L	H	Bianco	Negro	Azules	Amarillos	Rojo	Cable	Vde/Arma	Pzas/Emp	Peso/Pza (kg)	Peso/Emp (kg)	Dimension/Emp (cm)
A	cm	43	228	212	60	240	38	25.5	25.5	58.5	68.5			12	1.125	13,800	31.0 x 31.0 x 10.0
	Tol ±	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-0+2.5	-0+2.5	-0+2.5	-0+2.5						
B	cm	22	227	210	38	241	32	25.5	25.5	58.5	68.5			12	0.360	4,800	25.0 x 27.5 x 10.0
	Tol ±	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-0+2.5	-0+2.5	-0+2.5	-0+2.5						



INDUSTRIAS SOLA BASIC S.A. DE C.V.
Carr. Javier Rojo Gómez No. 510.
Col. Leyes de Reforma 06310 México, D.F.
Tel: (01-55) 6804 2020 Fax: 6804 2020 ext. 246
y 6700 3351 Fax: Balastos 5701 5985 www.isbmex.com



NORMAS
NOM-58 SCFI VIGENTE
NMX-J-513 ANCE VIGENTE
NMX-J-296 ANCE VIGENTE
COORDINACIÓN
SELLO FIDE VIGENTE
REGISTRO:
SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO
DE ACUERDO A NORMAS ISO 9001

Balastros Electrónicos

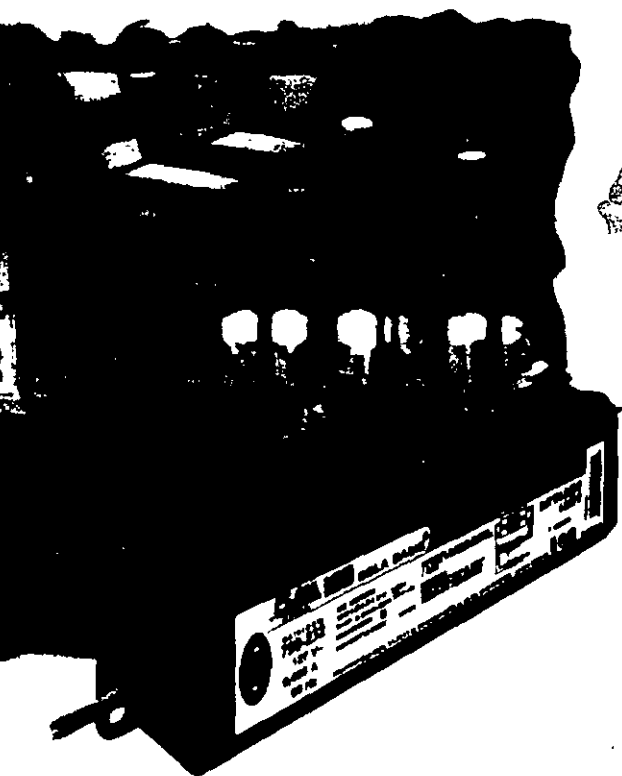


758

para lámparas fluorescentes

T8

Encendido Instantáneo



Nuestro alto grado de integración nos permite garantizar la homogeneidad total de los componentes, así como la de todos los productos fabricados por nosotros, resultando por mucho, como los de mayor calidad en el mercado. Lo anterior, hace posible ser poseedores del certificado internacional ISO 9001, el cual comprende el diseño, fabricación y comercialización de la línea más completa de balastros para todo tipo de iluminación.

Fabricamos también otras importantes líneas de productos eléctricos y electrónicos con la mayor integración nacional. Integración que va desde la fabricación del empaque de cartón hasta las tabillas de los circuitos impresos.

Contamos en nuestras diversas plantas productoras con más de 65,000 m² de instalaciones donde laboramos más de 2500 empleados y obreros mexicanos.

Diseñamos y fabricamos nuestros equipos para operar en las condiciones específicas de México, tal y como lo hacemos con cada país al que exportamos...

¡La línea más completa de balastros!

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

- ✓ MENOR CALENTAMIENTO QUE SE TRADUCE EN UNA MAYOR VIDA DEL BALASTRO
- ✓ PROTECCIÓN TÉRMICA INHERENTE Ó PROTECTOR TÉRMICO CLASE "P"
- ✓ SU BAJA DISTORSIÓN DE ARMÓNICAS EVITA LA SOBRECARGA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- ✓ ALTA EFICIENCIA PARA PRODUCIR LUZ A BAJO COSTO
- ✓ NIVEL DE RUIDO CLASE "A".
- ✓ VERSÁTILES, PARA 1 Y 2 LÁMPARAS

- ✓ RELLENO DE DITERMOL QUE FIJA LOS COMPONENTES EVITANDO VIBRACIONES. ALARGA LA VIDA UTIL DEL BALASTRO.
- ✓ ALAMBRES CONECTADOS INTERNAMENTE QUE ASEGURAN UNA MEJOR CONEXIÓN
- ✓ CIRCUITO DISCRETO, PARA UNA SOLA TENSIÓN DE LÍNEA Y REGULACIÓN DE $\pm 10\%$ EN LÁMPARA.
- ✓ CIRCUITO INTEGRADO PARA TENSIONES MÚLTIPLES DE LÍNEA (127, 220, 254, 277) CON UNA SOLA CONEXIÓN OBTENIENDO MUY ALTA REGULACIÓN EN LA LÁMPARA.
- ✓ TRABAJA EN ALTA FRECUENCIA, MAS DE 20,000 HERTZ.
- ✓ REDUCE A UN MÍNIMO EL PARPADEO Y EL EFECTO ESTROBOSCÓPICO.
- ✓ LAS LÁMPARAS SON MAS EFICIENTES.
- ✓ REDUCE LOS COSTOS DE OPERACIÓN
- ✓ MÍNIMO PESO Y TAMAÑO.
- ✓ NO PCB'S



ISB SOLA BASIC®

BALASTROS Y REGULADORES

Balastos Electrónicos

para lámparas fluorescentes

T8 Encendido Instantáneo

60 Hz

5 AÑOS DE GARANTÍA

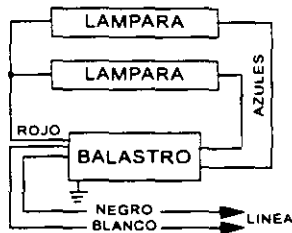
ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

LAMPARAS			Número de Catálogo	Tensión de Línea (V~)	Corriente de línea (A)	Potencia de Línea (W)	Factor de Potencia (%)	% Armónicas (HD)	Tensión de Cto. Abierto min (V~)	Factor de Cresta	Factor de Balastro % (BF) en luz	Factor de Eficiencia del Balastro (B E F I)	Grado de Sonido	Temp de Enc (°C)	Diagrama	Tipo de cto	Características Físicas	
Num	Tipo	Potencia nominal (W)																
2	F96T8	59	758-250	127	0,860	108,0	99,0	<12	600	1,6	88	0,81	A	10	26	D	A	
			758-S-259	220	0,495		99,0	<12									D	
			758-N-259	254	0,430		99,0	<12									D	
			758-T-259	277	0,395		99,0	<12									D	
2	F96T8	59	758-GFO-259	110	0,965	108,0	99,8	<10	600	1,8	87	0,82	A	10	26	I	B	
				120	0,890		99,2	<10										
2	F96T8	59	758-SMT-259	220	0,484	106,0	95,5	<10	600	1,6	87	0,82	A	10	26	I	B	
				254	0,419		99,5	<10										
				277	0,385		99,4	<10										
2	F96T8	59	758-U-259	120	0,890	106,0	99,2	<10	600	1,5	89	0,84	A	10	26	I	C	
				127	0,838		99,5	<10										
				220	0,484		99,5	<10										
				254	0,419		99,5	<10										
				277	0,385		99,5	<10										

CIRCUITO D = DISCRETO I = INTEGRADO  CERTIFICACIÓN FIDE

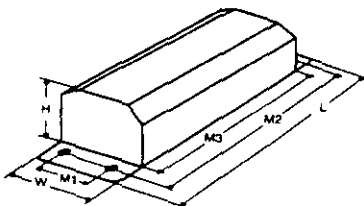
DIAGRAMAS

26



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	DIMENSION DE CAJA (mm)						DIMENSION DE ALAMBRES (cm) TOLERANCIA (±)						CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE				
	M1	M2	M3	W	L	H	Blanco	Negro	Azules	Amarillos	Rojos	Cafés	Vde./Ama	Pzas/Emp	Peso/Pza (kg)	Peso/Emp (kg)	Dimensión/Emp. (cm)
A	cm Tol ±	43 2,0	226 2,0	212 2,0	60 2,0	240 2,0	38 2,0	25,5 -0+2,5	25,5 -0+2,5	122 -0+2,5		145 -0+2,5		12	1,200	14,700	31,0 x 31,0 x 10,0
B	cm Tol ±	43 2,0	226 2,0	212 2,0	60 2,0	240 2,0	38 2,0	25,5 -0+2,5	25,5 -0+2,5	122 -0+2,5		145 -0+2,5		12	1,000	12,300	31,0 x 31,0 x 10,0
C	cm Tol ±	43 2,0	226 2,0	212 2,0	60 2,0	240 2,0	38 2,0	25,5 -0+2,5	25,5 -0+2,5	122 -0+2,5		145 -0+2,5		12	0,700	8,700	31,0 x 31,0 x 10,0



NORMAS:
 NOM-58 SCFI VIGENTE
 NMX-J-513 ANCE VIGENTE
 NMX-J-295 ANCE VIGENTE
 COORDINACIÓN:
 SELLO FIDE VIGENTE
 REGISTRO:
 SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO
 DE ACUERDO A NORMAS ISO 9001

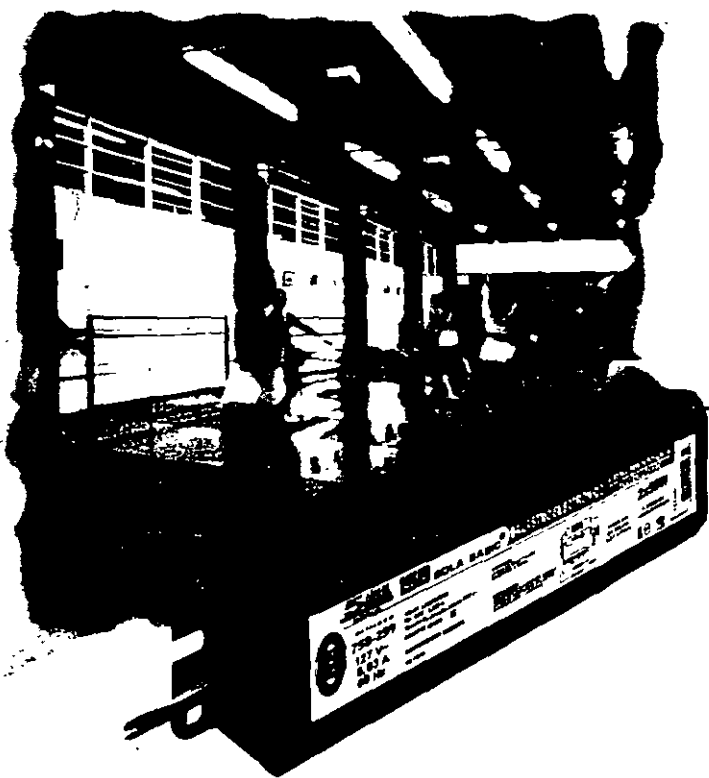
INDUSTRIAS SOLA BASIC S.A. DE C.V.
 Calz. Javier Rojo Gómez No. 510
 Col. Leyes de Reforma 09310, México, D.F.
 Tel (01-55)5804 2020 Fax 5804 2020 ext 246
 y 5700 3351 Fax Balastos 5701 5985 www.isbmex.com



Balastros Electrónicos

para lámparas fluorescentes

T8 Encendido Instantáneo



Nuestro alto grado de integración nos permite garantizar la homogeneidad total de los componentes, así como la de todos los productos fabricados por nosotros, resultando por mucho, como los de mayor calidad en el mercado. Lo anterior, hace posible ser poseedores del certificado internacional ISO 9001, el cual comprende el diseño, fabricación y comercialización de la línea más completa de balastros para todo tipo de iluminación.

Fabricamos también otras importantes líneas de productos eléctricos y electrónicos con la mayor integración nacional. Integración que va desde la fabricación del empaque de cartón hasta las tabillas de los circuitos impresos.

Contamos en nuestras diversas plantas productoras con más de 65,000 m² de instalaciones donde laboramos más de 2500 empleados y obreros mexicanos.

Diseñamos y fabricamos nuestros equipos para operar en las condiciones específicas de México, tal y como lo hacemos con cada país al que exportamos...

¡La línea más Completa de balastros!

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

MENOR CALENTAMIENTO QUE SE TRADUCE EN UNA MAYOR VIDA DEL BALASTRO.

PROTECCIÓN TÉRMICA INHERENTE Ó PROTECTOR TÉRMICO CLASE "A".

BAJA DISTORSIÓN DE ARMÓNICAS EVITA LA SOBRECARGA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

ALTA EFICIENCIA PARA PRODUCIR LUZ A BAJO COSTO

NIVEL DE RUIDO CLASE "A".

VERSÁTILES, PARA 1 Y 2 LÁMPARAS.

- ENCIENDE UNA O DOS LÁMPARAS ADECUADAMENTE
- RELLENO DE DITERMOL QUE FIJA LOS COMPONENTES EVITANDO VIBRACIONES ALARGA LA VIDA ÚTIL DEL BALASTRO.
- ALAMBRES CONECTADOS INTERNAMENTE QUE ASEGURAN UNA MEJOR CONEXIÓN
- CIRCUITO DISCRETO, PARA UNA SOLA TENSIÓN DE LÍNEA Y REGULACIÓN DE $\pm 10\%$ EN LÁMPARA.
- CIRCUITO INTEGRADO PARA TENSIONES MÚLTIPLES DE LÍNEA (127, 220, 254, 277) CON UNA SOLA CONEXIÓN OBTENIENDO MUY ALTA REGULACIÓN EN LA LÁMPARA.
- TRABAJA EN ALTA FRECUENCIA, MAS DE 20,000 HERTZ
- REDUCE A UN MÍNIMO EL PARPADEO Y EL EFECTO ESTROBOSCÓPICO.
- LAS LÁMPARAS SON MAS EFICIENTES Y MÁS LARGA SU VIDA.
- REDUCE LOS COSTOS DE OPERACIÓN.
- MÍNIMO PESO Y TAMAÑO.
- NO PCB'S.



ISB SOLA BASIC®

BALASTROS Y REGULADORES

Balastos Electrónicos

para lámparas fluorescentes

T8

Encendido Rápido

728 1x32 W
1x25 W
1x17 W

60 Hz

Alta Frecuencia

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS Y MECANICAS

5 AÑOS DE Garantía

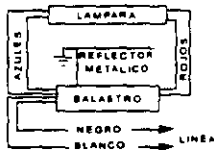
LAMPARAS			Numero de Catalogo	Tension de Linea (V~)	Corriente de Linea (A)	Potencia de Linea (W)	Factor de Potencia (%)	% Armónicas (HD)	Tension de Cto Abierto min (V~)	Factor de Cresta	Factor de Balastro % (BF) en luz	Factor de Eficiencia del Balastro (B.E.F)	Grado de Sonido	Temp de Enc. (°C)	Diagrama	Tipo de cto	Características Fisicas		
Num.	Tipo	Potencia nominal (W)																	
1	F32T8	32	728-S-132	127	0.300	36.0	94.5	<10	300	1.45	92.0	2.56	A	10	7	D	A		
			728-S-132	220	0.175	36.0	93.5										D		
			728-N-132	254	0.150	36.0	94.5										D		
			728-T-132	277	0.140	36.0	93.0										D		
1	F32T8	32	728-U-232	120	0.320	38.0	98.9	<17	425	1.4	95	2.50	A	10	40	I	B		
				127	0.300		99.7	<17											
				220	0.175		96.7	<20											
				254	0.150		99.7	<20											
				277	0.140		97.9	<20											
1	F25T8	25	728-U-232	120	0.270	32.0	96.7	<20	425	1.4	96	3.0	A	10	40	I	B		
				127	0.255		98.8	<20											
				220	0.150		97.0	<20											
				254	0.130		97.0	<20											
				277	0.118		98.0	<20											
1	F17T8	17	728-U-232	120	0.220	26.0	96.4	<20	425	1.4	97	3.73	A	10	40	I	B		
				127	0.210		97.4	<20											
				220	0.120		96.4	<20											
				254	0.105		97.4	<20											
				277	0.095		96.8	<20											

CIRCUITO D = DISCRETO I = INTEGRADO

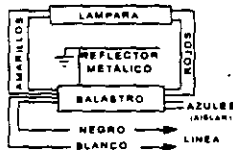
☐ = CERTIFICACIÓN FIDE

DIAGRAMAS

7

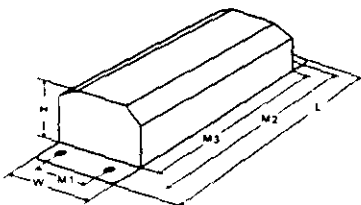


40



CARACTERISTICAS FISICAS

		DIMENSION DE CAJA (mm)						DIMENSION DE ALAMBRES (cm)						TOLERANCIA (±)	CARACTERISTICAS DE EMPAQUE				
		M1	M2	M3	W	L	H	Blanco	Negro	Azules	Amarillos	Rojos	Cables		Vole/Arma	Pzas/Emp	Peso/Pza. (kg)	Peso/Emp (kg)	Dimension/Emp (cm)
A	cm	43	226	212	60	240	38	25.5	25.5	58.5			58.5			12	1.39	17.0	31.0 x 31.0 x 10.0
	Tol =	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-0+2.5	-0+2.5	-0+2.5			-0+2.5						
B	cm	43	226	212	60	240	38	25.5	25.5	58.5	96.5		58.5			12	0.825	10.25	31.0 x 31.0 x 10.0
	Tol =	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-0+2.5	-0+2.5	-0+2.5	-0+2.5		-0+2.5						



INDUSTRIAS SOLA BASIC S.A. DE C.V.
Calle Javier Rojo Gómez No 510
Col. Lomas de Reforma 09310, México D.F.
Tel: (01)5804 2020 Fax 5804 2020 ext 248
y 5700 3351 Fax Balastros 5701 5985 www.isbmax.com

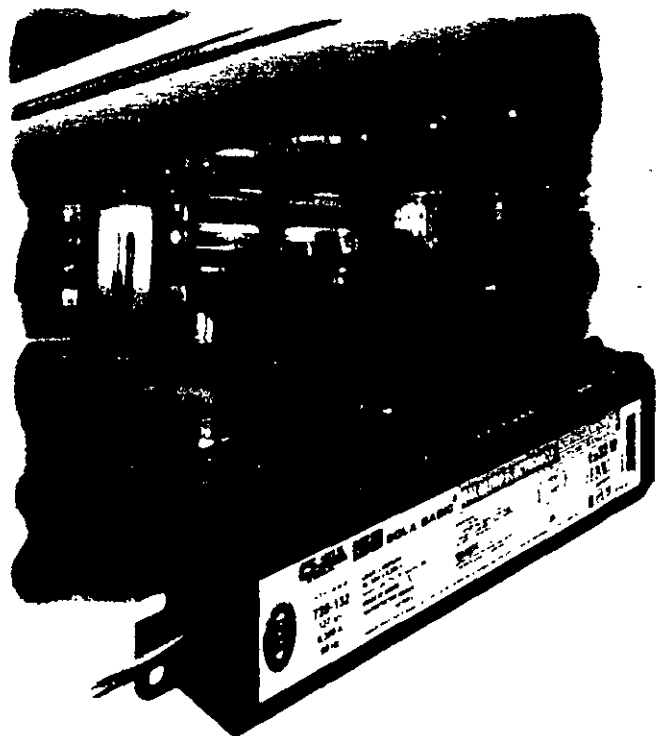


NORMAS:
NOM-581 SCFI VIGENTE
NMX-J-513 ANCE VIGENTE
NMX-J-295 ANCE VIGENTE
COORDINACIÓN:
SELLO FIDE VIGENTE
REGISTRO:
SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO
DE ACUERDO A NORMAS ISO 9001

para lámparas fluorescentes

T8

Encendido Rápido



Nuestro alto grado de integración nos permite garantizar la homogeneidad total de los componentes, así como la de todos los productos fabricados por nosotros, resultando por mucho, como los de mayor calidad en el mercado. Lo anterior, hace posible ser poseedores del certificado internacional ISO 9001, el cual comprende el diseño, fabricación y comercialización de la línea más completa de balastos para todo tipo de iluminación.

Fabricamos también otras importantes líneas de productos eléctricos y electrónicos con la mayor integración nacional. Integración que va desde la fabricación del empaque de cartón hasta las tabillas de los circuitos impresos.

Contamos en nuestras diversas plantas productoras con más de 65,000 m² de instalaciones donde laboramos más de 2500 empleados y obreros mexicanos.

Diseñamos y fabricamos nuestros equipos para operar en las condiciones específicas de México, tal y como lo hacemos con cada país al que exportamos...

¡La línea más completa de balastos!

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

MENOR CALENTAMIENTO QUE SE TRADUCE EN UNA MAYOR VIDA DEL BALASTRO.

PROTECCIÓN TÉRMICA INHERENTE Ó PROTECTOR TÉRMICO CLASE "P".

SU BAJA DISTORSION DE ARMONICAS EVITA LA SOBRECARGA DE LA INSTALACION ELÉCTRICA.

ALTA EFICIENCIA PARA PRODUCIR LUZ A BAJO COSTO.

NIVEL DE RUIDO CLASE "A".

ENCIENDE UNA O DOS LAMPARAS ADECUADAMENTE.

RELLENO DE DITERMOL QUE FIJA LOS COMPONENTES EVITANDO VIBRACIONES. ALARGA LA VIDA ÚTIL DEL BALASTRO.

ALAMBRES CONECTADOS INTERNAMENTE QUE ASEGURAN UNA MEJOR CONEXIÓN.

CIRCUITO DISCRETO, PARA UNA SOLA TENSIÓN DE LÍNEA Y REGULACION DE $\pm 10\%$ EN LAMPARA.

CIRCUITO INTEGRADO PARA TENSIONES MÚLTIPLES DE LÍNEA (127, 220, 254, 277) CON UNA SOLA CONEXIÓN OBTENIENDO MUY ALTA REGULACIÓN EN LA LAMPARA.

TRABAJA EN ALTA FRECUENCIA, MAS DE 20,000 HERTZ.

REDUCE A UN MÍNIMO EL PARPADEO Y EL EFECTO ESTROBOSCOPICO.

LAS LAMPARAS SON MAS EFICIENTES.

REDUCE LOS COSTOS DE OPERACIÓN.

MINIMO PESO Y TAMAÑO.

NO PCB'S.



no CERT 006281

ISB SOLA BASIC
BALASTROS Y REGULADORES

Balastros Electrónicos

para lámparas fluorescentes

T8

Encendido Rápido

60 Hz

3x17 W

Alta Frecuencia

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

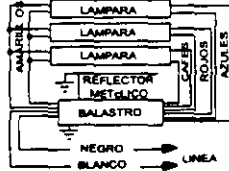
5 AÑOS DE Garantía

LÁMPARAS			Número de Catálogo	Tensión de Línea (V-)	Corriente de línea (A)	Potencia de Línea (W)	Factor de Potencia (%)	% Armónicas (HD)	Tensión de Cto. Abierto min. (V-)	Factor de Cresta	Factor de Balastro % (BF) en luz	Factor de Eficiencia del Balastro (B E F)	Grado de Sonido	Temp de Enc ('C)	Diagrama	Tipo de cto	Características Físicas	
Núm	Tipo	Potencia nominal (W)																
3	F17-T8	17	728-317	127	0,430	53,0	97,0	<14	140	1,8	87	1,84	A	10	27	D	A	
			728-S-317	220	0,250		96,0										D	
			728-N-317	254	0,215		97,0										D	
			728-T-317	277	0,195		98,0										D	
3	F17-T8	17	728-GFO-317	110	0,500	54,0	98,0	<10	140	1,5	88	1,63	A	10	27	I	B	
				120	0,460		98,0											
				127	0,430		99,0											
3	F17-T8	17	728-SNT-317	220	0,250	54,0	98,0	<10	140	1,5	88	1,63	A	10	27	I	B	
				254	0,215		99,0											
				277	0,195		100,0											

CIRCUITO: D = DISCRETO I = INTEGRADO = CERTIFICACIÓN FIDE

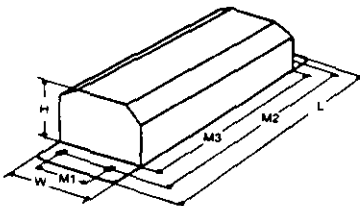
DIAGRAMAS

27



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	DIMENSION DE CAJA (mm)						DIMENSION DE ALAMBRES (cm) TOLERANCIA (±)						CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE					
	M1	M2	M3	W	L	H	Blanco	Negro	Azules	Amarillos	Rojos	Cafés	Vos./Ams	Pzas/Emp	Peso/Pza (kg)	Peso/Emp (kg)	Dimensión/Emp (cm)	
A	cm	43	226	212	60	240	38	25,5	25,5	58,5	101,5	58,5	58,5		12	1,300	15,900	31,0 x 31,0 x 10,0
	Tol ±	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5					
B	cm	43	226	212	60	240	38	25,5	25,5	58,5	101,5	58,5	58,5		12	1,150	14,100	31,0 x 31,0 x 10,0
	Tol ±	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5	-0+2,5					



NORMAS:
 NOM-58 SCFI VIGENTE
 NOM-J-513 ANCE VIGENTE
 NOM-J-295 ANCE VIGENTE
 COORDINACIÓN:
 SELLO FIDE VIGENTE
 REGISTRO:

SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO DE ACUERDO A NORMAS ISO 9001

INDUSTRIAS SOLA BASIC S.A. DE C.V.
 Calz. Javier Rojo Gómez No. 510,
 Col. Lomas de Reforma 09310, México, D.F.
 Tel (01) 5804 2020 Fax 5804 2020 ext. 248
 y 5700 3351 Fax Balastros 5701 5985 www.isbmax.com



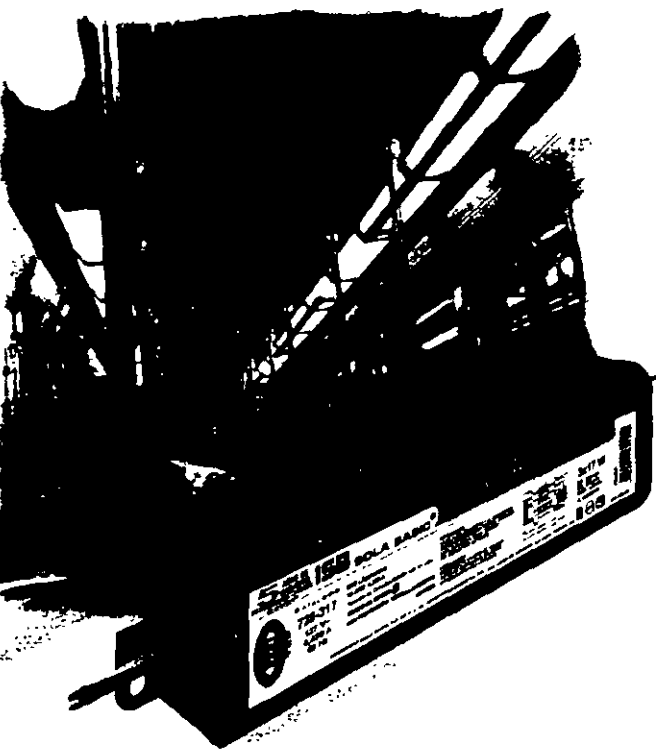
Balastos Electrónicos

para lámparas fluorescentes



728

Encendido Rápido



El empleo de lámparas fluorescentes en oficinas, usando lámparas T-8 y balastos electrónicos de alta eficiencia, además que reducen desde el 30% al 50% del consumo de energía eléctrica, para el mismo nivel de iluminación. Eliminan prácticamente el efecto de parpadeo y estroboscópico.

Aumenta la vida útil de la lámpara al proporcionar el balastro una regulación amplia y segura. El balastro por su funcionamiento más frío, tiene una vida más prolongada, por lo que el conjunto balastro- lámpara resulta una inversión más económica.

Industrias Sola Basic, investiga, desarrolla y fabrica un inmenso número de tipos de balastos electrónicos, con las características deseadas, según tensiones, potencias y otros parámetros que se requieran en el diseño específico de ese proyecto de iluminación que usted tiene que realizar.

Fabricamos también otras líneas de productos eléctricos y electrónicos, con una gran integración interna, integración que va desde las tabillas para circuitos impresos, hasta la impresión de catálogos, cajas de cartón, capacitores, ignitores, etc.

En nuestras 5 plantas laboran más de 2000 empleados y obreros mexicanos.

Exportamos más del 25% de nuestra producción a U.S.A., Canadá, Centro América y Europa.

¡La línea más Completa de balastos!

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

● MENOR CALENTAMIENTO QUE SE TRADUCE EN UNA MAYOR VIDA DEL BALASTRO.

● PROTECCIÓN TÉRMICA INHERENTE O PROTECTOR TÉRMICO CLASE "T".

● LA MENOR DISTORSIÓN DE ARMÓNICAS EVITA LA SOBRECARGA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

● ALTA EFICIENCIA PARA PRODUCIR LUZ A BAJO COSTO

● NIVEL DE RUIDO CLASE "A".

● ENCIENDE LAS LÁMPARAS ADECUADAMENTE EN UN CIRCUITO EN PARALELO.

- RELLENO DE DITERMOL QUE FIJA LOS COMPONENTES EVITANDO VIBRACIONES. ALARGA LA VIDA ÚTIL DEL BALASTRO.
- ALAMBRES CONECTADOS INTERNAMENTE QUE ASEGURAN UNA MEJOR CONEXIÓN.
- CIRCUITO DISCRETO, PARA UNA SOLA TENSION DE LINEA Y REGULACIÓN DE $\pm 10\%$ EN LAMPARA
- CIRCUITO INTEGRADO PARA TRES TENSIONES MÚLTIPLES DE LINEA (110, 120 Y 127 ó 220, 254 Y 277V~) CON UNA SOLA CONEXIÓN OBTENIENDO MUY ALTA REGULACIÓN EN LAS LÁMPARAS
- TRABAJA EN ALTA FRECUENCIA, MAS DE 20,000 HERTZ.
- REDUCE A UN MÍNIMO EL PARPADEO Y EL EFECTO ESTROBOSCOPICO.
- LAS LÁMPARAS SON MAS EFICIENTES Y SU VIDA MÁS LARGA.
- REDUCE LOS COSTOS DE OPERACIÓN
- MÍNIMO PESO Y TAMAÑO.
- NO PCB'S



ISB SOLA BASIC®

BALASTROS Y REGULADORES



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

PLOMERÍA

Del 18 al 29 de Octubre de 2004

ANEXOS

CI - 163

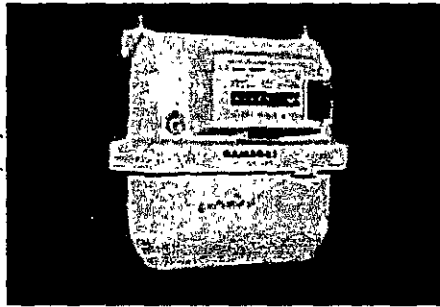
Instructor: José Miguel Martínez Galaviz
DELEGACIÓN COYOACÁN
OCTUBRE DE 2004

1.-INSTALACIÓN DE GAS

1.1-Existe una diferencia entre la instalaciones hidráulicas y las de gas, ya que, mientras en una instalación hidráulica la conexión con el sistema de suministro es permanente, en una instalación de gas se tiene que supervisar por un especialista y siempre estar supervisado por compañías distribuidoras de gas hasta el punto de conexión (en el caso de suministro de gas por tubo). Para que nosotros podamos realizar trabajos de relacionados con las instalaciones de gas nos debemos apoyar en el reglamento de la distribución de gas, ya sea para casa habitación, edificios o industrias.

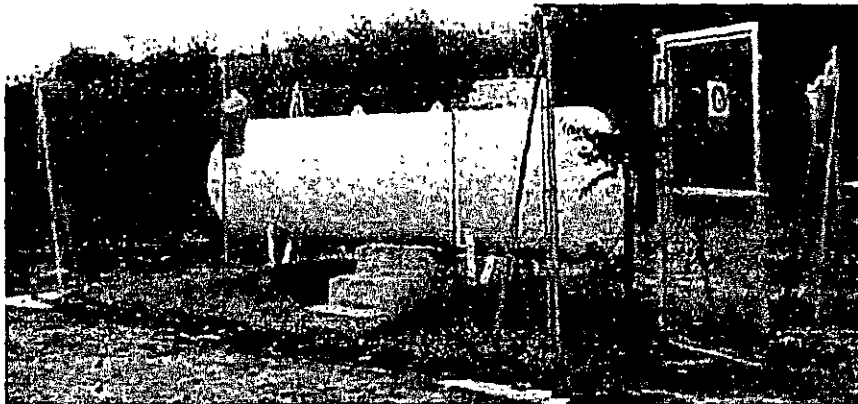
Para establecer diferencia entre los tipos de instalaciones de gas, las podemos clasificar de acuerdo con la forma de suministro y tipo de almacenamiento, por ejemplo:

INSTALACIÓN DE GAS NATURAL



CONTADOR DE GAS NATURAL

INSTALACIÓN CON RESIPIENTES ESTACIONARIOS



INSTALACIÓN CON CILINDROS O RECIPIENTES PORTATILES



Y en relación a los materiales que se utilizan par la instalación de gas, están regulados por el reglamento de distribución de gas, y para dichas instalaciones están los siguientes:

TUBERIAS

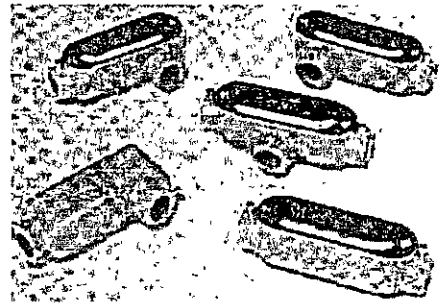
RECIPIENTES

CONEXIONES, VALVULAS Y LLAVES

REGULADORES

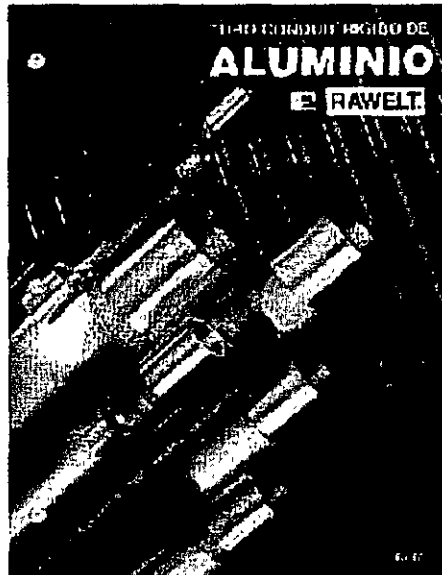
TUBERIAS:

Para las instalaciones de gas, existen una gran variedad de tuberías, ya sean para instalaciones aéreas, instalaciones subterráneas o para ambos casos. Pero debido a su versatilidad hay tuberías de las cuales se utilizan regularmente como son: **tubos de acero galvanizado (la designación comercial usada es galvanizado ced. 40), tubo de fierro negro ced. 40 y 80, tubería de cobre rígido tipo I y k, de cobre flexible y de polietileno de alta densidad y manguera especial de neopreno.** Los conectores por lo general son de los mismos materiales que los tubos. Para las tuberías de 2 pulgadas de diámetro o de diámetro mayores normalmente son roscadas; para algunos tamaños mas grandes de tubería las uniones se realizan ha base de soldadura, o bien, acopladas por medio de herrajes y conectores. Para los tubos de cobre y bronce nunca deben ser embebidos en losa de concreto y los tubos de aluminio nunca se usan en exteriores o en forma subterránea.



TUBERIA DE ACERO GANVANIZADO (GALVANIZADO CED. 40)

Este tipo de tubería por lo regular se usa en instalaciones de limitaciones económicas que requieran poca inversión inicial, y debido que su costo es bajo por lo tanto el tiempo de vida se ve también reducido.



TUBERIA DE FIERRO NEGRO (CED.80)

Este tipo de tuberías por lo general se utiliza en las redes de distribución de gas natural o de gas L.p. para el suministro de las unidades o conjuntos habitacionales o bien también para la alimentación de fábricas.

TUBERIA DE COBRE

Las tuberías de cobre para la conducción de gas deben tener como característica principal, que deben ser resistentes a los efectos corrosivos, por lo cual se recomienda que tenga proporciones de 99.9% de grados de pureza del cobre con un 0.02% de proporción de fósforo para darle la resistencia la corrosión necesaria, en este tipo de tubería pueden ser de:

TUBERÍA DE COBRE RÍGIDO TIPO L (DESIGNACIÓN DE LA CRL)

El uso de esta tubería esta permitido en cualquier tipo de instalaciones de aprovechamiento del gas natural o gas L.p., excepto en:

- 1.- tuberías de llenado expuestas a sobre presiones de hasta 17.58Kg/cm², que corresponde a al presión de ajuste de la válvula de seguridad para la línea de alivio.
- 2.- en instalaciones en donde no se pueda proveer de una protección de esfuerzos mecánicos.
- 3.- cuando se instalen embebidas en concreto, pisos, etc. Y estén expuestas a algún peso excesivo o al paso continuo de personas.

Característica	Tubería Tipo "L"
Temple	<i>Rígido</i>
Color de identificación	<i>Azul</i>
Grabado (bajo relieve)	<i>Sí</i>
Longitud del tramo	<i>6.10 m</i>
Diámetros	<i>1/4" a 4"</i>

Tubería de cobre de temple rígido Tipo "L"

Medida Nominal Pulgadas milímetros	Diámetro Exterior Pulgadas milímetros	Diámetro Interior Pulgadas milímetros	Espesor de Pared Pulgadas milímetros
1/4" 6.35 Mm.	0.375" 9.525	0.315" 8.001	0.030" 0.762
3/8" 9.50 Mm.	0.500" 12.700	0.430" 10.922	0.035" 0.889
1/2" 12.7 Mm.	0.625" 15.875	0.545" 13.843	0.040" 1.016
3/4" 19 Mm.	0.875" 22.225	0.785" 19.939	0.045" 1.143
1" 25 Mm.	1.125" 28.575	1.025" 26.035	0.050" 1.270
1 1/4" 32 Mm.	1.375" 34.925	1.265" 32.131	0.055" 1.397
1 1/2" 38 Mm.	1.625" 41.275	1.505" 38.227	0.060" 1.524
2"	2.125"	1.985"	0.070"

51 Mm.	53.975	50.419	1.778
2 1/2"	2.625"	2.465"	0.080"
64 Mm.	66.675	62.611	2.032
3"	3.125"	2.945"	0.090"
76 Mm.	79.375	74.803	2.286
4"	4.125"	3.905"	0.110"
102 Mm.	104.775	99.187	2.794

Peso lb./pie Kg./m	Peso por tramo libras kilogramos	Presión Máxima PSI Kg./cm ²	Presión Constante PSI Kg./cm ²	Flujo G. P. M. L. P. M.
0.126	2.524	7,200	1,440	
0.187	1.146	506.16	101.23	
0.198	3.965	6,300	1,260	1.873
0.295	1.800	442.89	88.57	7.089
0.285	5.705	5,760	1,152	3.656
0.424	2.590	404.92	80.98	13.493
0.455	9.110	4,632	926	9.600
0.678	4.136	325.62	65.09	36.336
0.655	13.114	4,000	800	19.799
0.976	5.954	281.20	56.24	74.94
0.885	17.700	3,600	720	35.048
1.317	8.036	253.08	50.61	132.660
1.143	22.826	3,323	664	56.158
1.698	10.363	233.60	46.67	212.560
1.752	35.042	2,965	593	119.099
2.608	15.909	208.43	41.68	450.790
2.483	49.658	2,742	548	214.298
3.695	22.545	192.76	38.52	811.120
3.332	66.645	2,592	518	347.397
4.962	30.257	182.21	36.41	1,314.90
5.386	107.729	2,400	480	747.627
8.017	48.909	168.72	33.74	2,829.77

TUBERIA DE COBRE TIPO K (Designación de la CRK)

En comparación del anterior, y debido al grueso de la pared, y su gran resistencia mecánica este tipo de tubería se recomienda para líneas de llenado.

Característica	Tubería Tipo "K"
Temple	Rígido
Color de	Verde

identificación	
Grabado (bajo relieve)	Sí
Longitud del tramo	6.10 m
Diámetros	3/8" a 2"

Tubería de cobre de temple rígido Tipo "K"

Medida Nominal Pulgadas milímetros	Diámetro Exterior Pulgadas milímetros	Diámetro Interior Pulgadas milímetros	Espesor de Pared Pulgadas milímetros
3/8" 9.50 Mm.	0.500" 12.700	0.402" 10.210	0.049" 1.245
1/2" 12.7 Mm.	0.625" 15.875	0.527" 13.385	0.049" 1.245
3/4" 19 Mm.	0.875" 22.225	0.745" 18.923	0.065" 1.651
1" 25 Mm.	1.125" 28.575	0.995" 25.273	0.065" 1.651
1 1/4" 32 Mm.	1.375" 34.925	1.245" 31.623	0.065" 1.651
1 1/2" 38 Mm.	1.625" 41.275	1.481" 37.617	0.072" 1.829
2" 51 Mm.	2.125" 53.975	1.959" 49.759	0.083" 2.108

Peso lb./pie Kg./m	Peso por tramo libras kilogramos	Presión Máxima PSI Kg./cm ²	Presión Constante PSI Kg./cm ²	Flujo G. P. M. L. P. M.
0.269 0.400	5.385 2.445	8,820 620.04	1,760 124.00	1.754 6.640
0.344 0.512	6.890 3.128	7,056 496.03	1,411 99.19	3.304 12.507
0.640 0.954	12.813 5.817	6,685 469.95	1,337 93.99	8.611 32.594
0.840 1.250	16.799 7.627	5,200 209.00	1,040 73.11	19.826 75.042
1.041 1.549	20.824 9.454	4,260 299.47	852 59.89	34.940 132.270

1.361	27.231	3,988	797	56.074
2.026	12.363	280.35	56.02	212.240
2.062	41.249	3,515	703	120.158
3.070	18.727	247.10	49.42	454.800

TUBERIA DE COBRE FLEXIBLE.

Este tipo de tubería se utiliza en instalaciones portátiles, donde son sencillas y económicas, y la mayoría de sus conexiones correspondientes se hace por compresión. Es el conector para aparatos más fuerte y más resistente a la corrosión de su tipo. Se usa para conexiones internas y externas de aparatos de gas estacionarios. Estos tienen más resistencia al aplastamiento, desgastamiento o rotura en condiciones normales de uso que recubiertos de latón, por lo tanto proveerá un tiempo de servicio más largo.

USO:

Puede ser usada con gases naturales, manufacturados, mezclados, gases de petróleo licuificados y mezclas de aire-gas LP. La protección añadida de acero inoxidable es especialmente útil en áreas donde el gas natural tiene un alto contenido de sulfuro. Está desarrollado para uso en cocinas de casa, cuartos de lavandería, Unidades calentadoras de aire forzado, trascocinas, hornos de combustión de pulso (AGAL).

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:

Tube. Sin recubierta, acero inoxidable tipo 304. La construcción segura, sólida de una sola pieza de este conector no tiene uniones soldadas. *Tuercas y accesorios en las puntas.* Acero 12L14 o 10L10. Los accesorios tuvieron una prueba de 72 horas roseándoseles con sal para resistencia a la corrosión. Los conectores de acero inoxidable son provistos solo con tuercas de acero para durabilidad y seguridad.

PRESIÓN DE TRABAJO:

Tomada para una línea de presiones mayores de 1/2psi (máx.). Cada conector está 100% probado a presión para detectar fugas en la fábrica antes de embarcarlos según estándares AGA.

TEMPERATURA DE OPERACIÓN:

Para uso externo, los conectores de acero inoxidable tienen un ancho rango de temperatura de -40°F a 150°F .

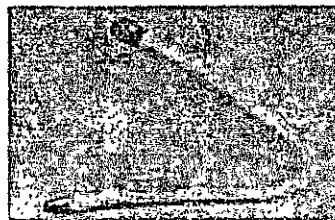
HABILIDAD DE DOBLAMIENTO:

El acero inoxidable es el conector de aparatos más fuerte de su clase y puede aguantar más torque y ciclos de doblamiento que el latón por su mayor número y profundidad de corrugaciones.

REQUERIMIENTOS DE PRUEBA (ANSI):

Prueba de torsión. Los conectores son capaces de aguantar más de 15 aplicaciones de vueltas de 90 grados en direcciones alternadas sin daño al tubo o a los accesorios.

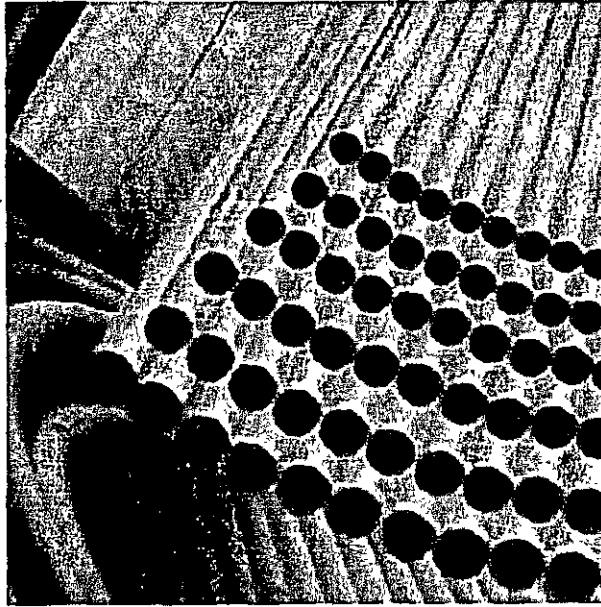
Prueba de doblamiento. Los conectores de de acero inoxidable son capaces de aguantar más de 70 doblamientos sin daño a la tubería o a los accesorios.

**TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (EXTRUPAK)**

Este tipo de tubería se usa normalmente en unidades o conjuntos habitacionales donde se requiere de distribución de gas natural, y la unión de esta tubería es por termo fusión.

Para la instalación de esta tubería de plástico, para sus conectores se puede realizar a base de cemento solvente, a base de calor o termo fusión y por compresión.

Para la unión de este tipo de tubería no se debe hacer entre distintas clases de plásticos. Las conexiones se deben realizar en forma subterránea o en exteriores.

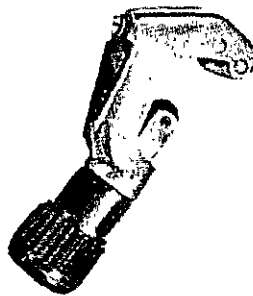


HERRAMIENTAS.

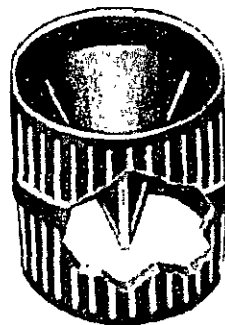
Es indiscutible que a pesar de estar viviendo en una época de grandes innovaciones técnicas, nos encontramos con el mismo problema que tenían nuestros antepasados para hacer uso de las herramientas; por tal motivo es importante hablar de las herramientas que se emplean en la unión de las tuberías de cobre de temple rígido o flexible.

A continuación se en listan las herramientas utilizadas en la unión de tuberías de cobre:

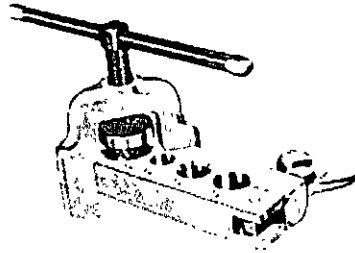
- Corta tubos.



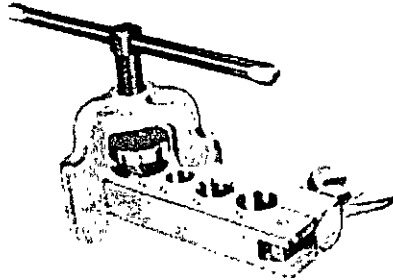
- Escariadores o rimadores.



- Abocinadores.



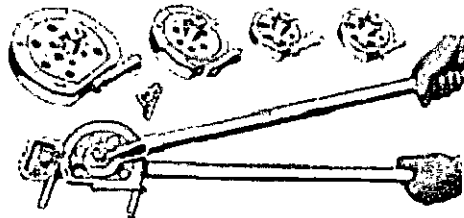
- Expansionadotes.



- Dobra tubos de resorte.



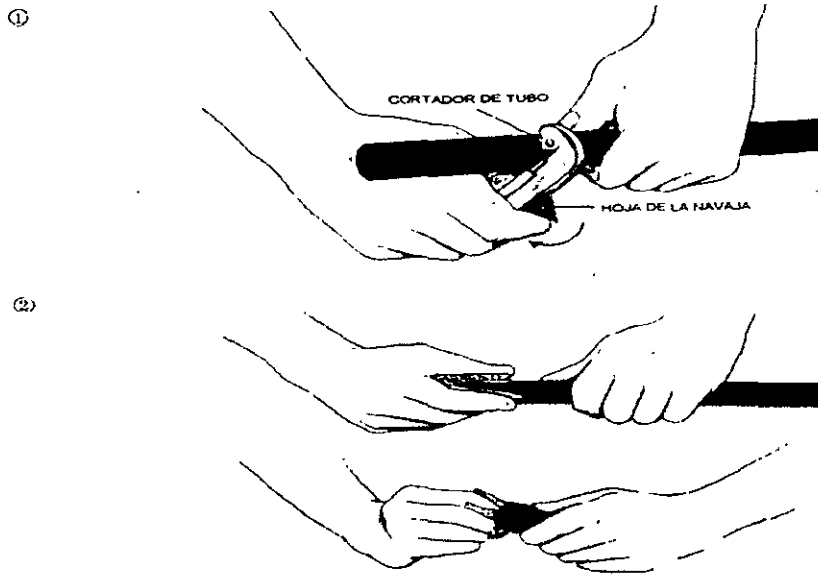
- Dobra tubos de palanca



1.2-INSTALACIÓN Y COLOCACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS.

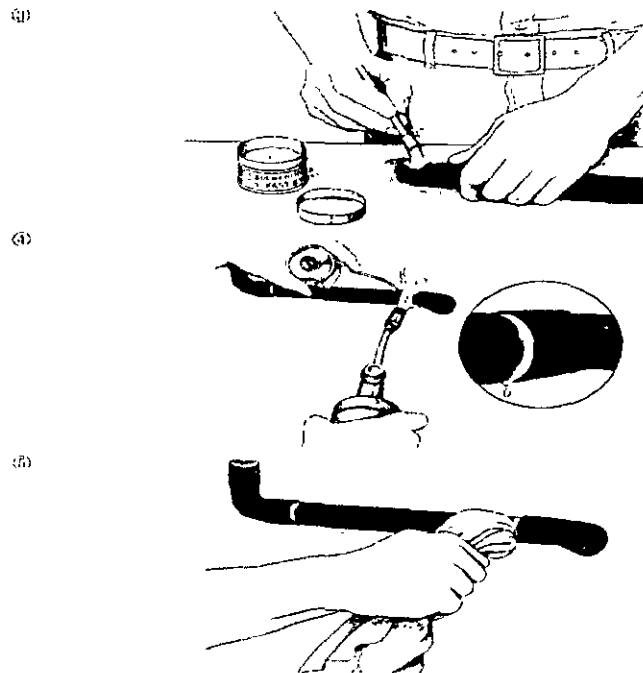
A continuación mostraremos algunas formas de trabajar con las tuberías.
TUBERIA DE COBRE RIGIDO

MANEJO DE TUBO DE COBRE RÍGIDO



① CORTE DEL TUBO CON UN CORTADOR.

② LIJADO DEL TUBO.



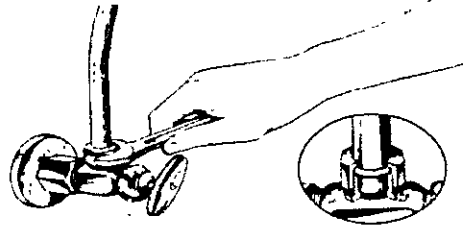
③ COLOCACION DE PASTA PARA SOLDAR.

④ APLICACION DE LA SOLDADURA A UNA UNION TUBO-CODO

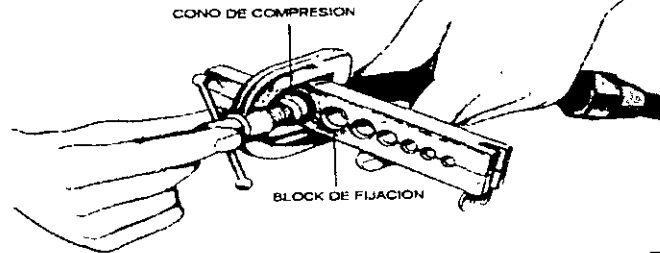
⑤ LIMPIEZA Y ENFRIAMIENTO CON TRAPO HUMEDO

MANEJO PARA TUBERIA FLEXIBLE:

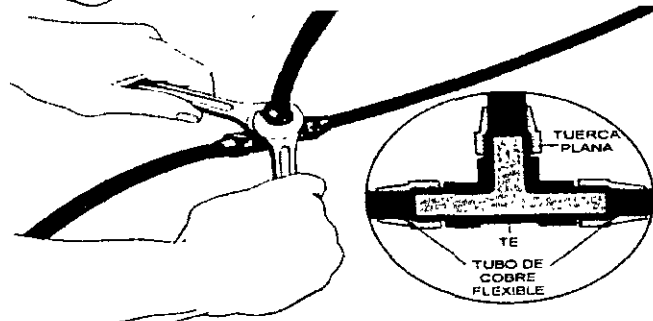
①



②



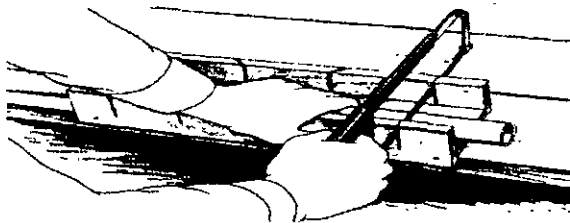
③



MANEJO DEL TUBO DE COBRE FLEXIBLE

- ① APLICACIÓN A LLAVE DE CORTE. SOLO APRETANDO AL TOPE.
- ② FIJACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONO DE COMPRESIÓN.
- ③ UNIÓN DE TUBO FLEXIBLE CON UNA TE.

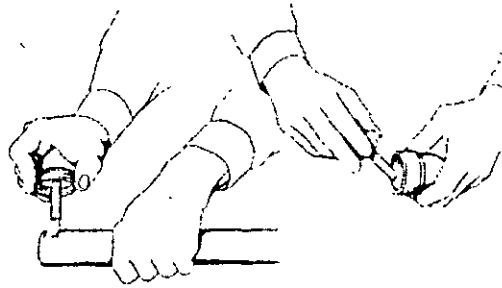
MANEJO PARA TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (EXTRUPAK)



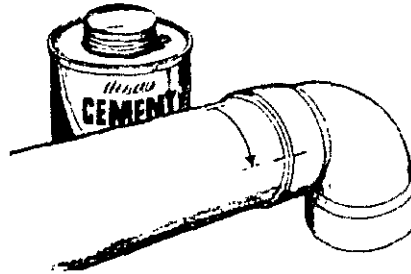
TRABAJOS CON TUBOS DE POLIETILENO

- ① CORTE CON ARCO Y SEGUETA USANDO FIJADORA DE ALINEACION PARA EVITAR CORTES DIAGONALES
- ② MARCAS DE ALINEACION ENTRE TUBO Y CODO O UNIONES

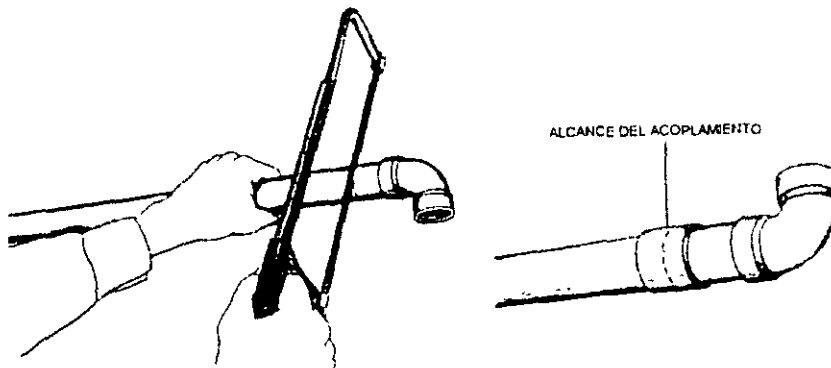
③



④



⑤



- ③ APLICACIÓN DE UNA CAPA DE PRIMER ANTES DE COLOCAR EL CEMENTO DE ADHESIÓN.
- ④ CEMENTO COLOCADO.
- ⑤ CORTE CON ARCO.

INSTALACIÓN DE LAS TUBERIA

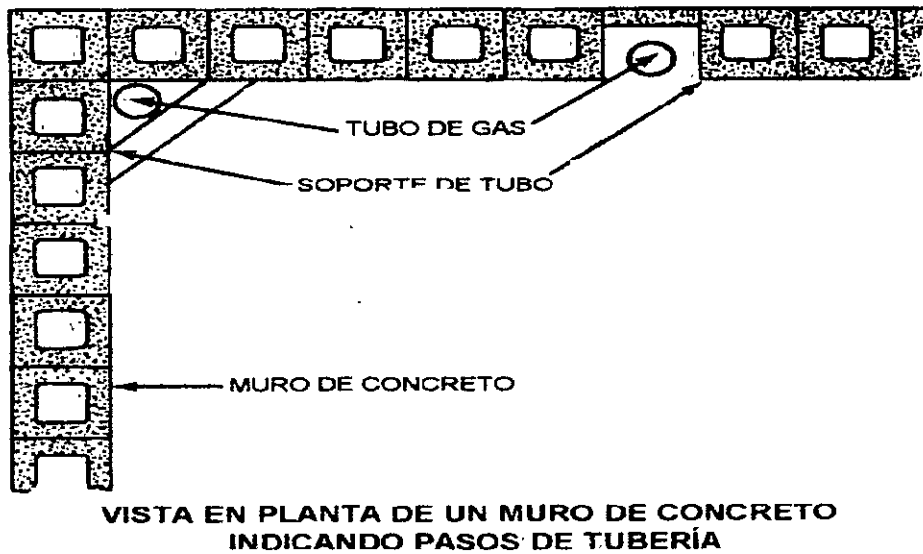
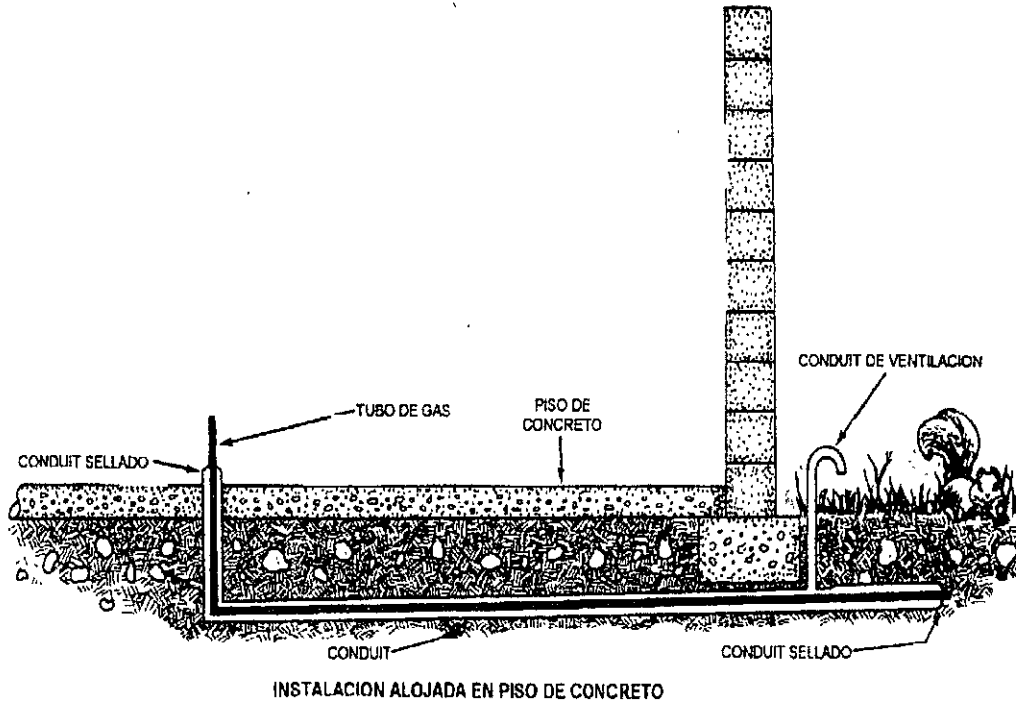
Cuando realizamos una instalación de gas subterránea se debe colocar a suficiente profundidad para proteger al tubo, este debe ser de un mínimo de 15 cm. De profundidad. Y cuando la instalamos en donde existe suelos corrosivos se deben proteger con una capa o cubierta que puede ser de pintura asfáltica. En áreas donde existe una temperatura de congelación se debe hacer una trinchera o zanja debajo de la línea de congelamiento para prevenir el congelamiento y ruptura de la tubería.

Cuando los tubos entran a los edificios sobre el nivel del suelo se deben aislar cumpliéndose con las siguientes condiciones

1.- La longitud total de la tubería de gas debe estar contenido en un tubo conduit.

2.- La terminación del tubo conduit sobre el nivel del piso se debe sellar para prevenir la entrada de cualquier fuga de gas a la edificación

3.- La terminación del tubo conduit en el exterior de la edificación, se debe sellar para prevenir la entrada de agua al conduit.



RECOMENDACIONES DE LA INSTALACIÓN DE GAS

- No se permite instalar tuberías que conduzcan gas dentro de locales habitacionales como baño, recamaras, cuarto de servicio, sótanos, huecos formados por plafones, cajas de cimentaciones, cisternas, entresuelos, debajo de pisos de madera, cubos de elevadores, ductos de ventilación, etc.
- Cuando las tuberías conducen gas y deban odorsarse horizontalmente, su altura no debe ser menor de 10 cm. con respecto al nivel de piso terminado.
- No se permite la conexión de coples en longitudes menores a los de los tramos de la tubería de que se disponga.
- Separar las tuberías que conduzcan gas L.p. Un mínimo de 20 cm. De las tuberías que protegen a los conductores eléctricos o de conductores eléctricos al intemperie y de la tubería que conducen fluidos corrosivos o cualquier otro fluido a alta presión.
- Cuando las tuberías de gas deban ser enterradas en jardines, patios o lugares similares la profundidad e la tubería en la zanja o trinchera debe ser de 60 cm.
- Las tuberías que conducen gas a presión hasta de 27.94gr/cm², podrán ser ocultas si son tubería de acero galvanizado cedula 40, de cobre rígido o superiores.
- No se considera oculta una tubería que conduce gas, cuando el tramo que se utilice para atravesar muros macizos sean visible en la entrada y salida.

CONEXIONES

La semejanza entre las instalaciones hidráulicas y las instalaciones de gas son muy semejantes debido al uso de tubería, llaves, válvulas y accesorios, como se menciono, dependiendo del materia que sea la tubería sera las conexiones, sin embargo existen algunas reglas generales para los equipos y los aparatos de consumo.

UNION Y DERIVACION DE TUBERIA DE COBRE CON CONEXIONES DE BRONCE, LATON Y COBRE.

En estas reducciones tipo campana, siempre se indica primero el diámetro que corresponde a la mayor medida de la unión o conexión,

Los codos normales, son los que tienen ambos extremos de una sola medida y aquí solo se indica su diámetro y si se trata de codos de 45 y 90°.

Cuando los codos son reducidos, siempre se indica primero al diámetro mayor.

En virtud que los codos se construyen con rosca, se le denomina codos con rosca y solo se indica que si la rosca es interior o exterior.

RECIPIENTES DE GAS.

Los sistemas de gas natural alimentan directamente a las áreas de consumo y solo registran el volumen de gas consumido por medio de un medidor, por lo cual no requiere ningún tipo de almacenamiento. Pero para el almacenamiento, transportación, distribución y utilización, que a diferencia del gas natural, requiere de algunos medios de almacenaje que se pueden clasificar de la siguiente manera:

Grupo 1.- son tanques que están destinados a las plantas distribuidoras de gas y a las estaciones de gas.

Grupo 2.- a este grupo pertenece los recipientes para uso doméstico, comercial e industrial como son:

Tanques estacionarios

Tanques o cilindros portátiles

Los pequeños recipientes manuales como los usados para lámparas, etc.

Grupo 3.- son los recipientes o tanques que se usan para el transporte del gas como son los auto tanques, remolques tanques, etc.

Grupo 4.- a este grupo solo los tanques o recipientes que se usan en vehículos que consumen gas como combustible.

RECIPIENTES ESTACIONARIOS.

Se le denominan así porque tiene una posición fija en el sitio o área a su instalación, debido al volumen, forma y peso. Se llena por medio de carros tanque o pipas en el propio sitio por medio de una instalación que a continuación mostraremos.

De acuerdo a las recomendaciones hechas por el reglamento de distribución del gas, deben estar en lugares con ventilación y a salvo de los golpes, vibraciones paso de las personas o animales. También no se deben instalar en lugares o áreas flemables, corrosivas y con explosivos.

Para la instalación de estos tanques en departamentos se recomienda que sean instalados en la parte alta de la habitación.

Para instalaciones comerciales se recomienda instalarlo en zonas donde no estén densamente pobladas o concurridas y los requerimientos de la capacidad no excedan a los 5000 litros, y se debe adoptar medidas de seguridad adicionales.

Estos recipientes tienen una capacidad entre 250 y 5000 litros, y están diseñados para una presión de 141 Kg. /cm² y la separación de los mismos deben estar de acuerdo a lo siguiente:

Hasta 5000 litros de capacidad - mínimo : 1:00m

Mayores de 5000 litros de capacidad - mínimo : 1:50m

RECIPIENTES PORTÁTILES

Este tipo de recipientes trabajan a una presión de 2 a 12 Kg. /cm² y se fabrican de capacidades de 20,30 y 45 kg. Estos recipientes también llamados cilindros son de gran uso por lo tanto se recomienda que se instalen en lugares donde la ventilación sea natural y que se cuente con espacio para poder manipularlos tanto en las conexiones como en las instalaciones, en edificios se recomienda que se instalen en la azotea de la edificación y en áreas donde los problemas relacionados con los sismos no causen peligro.

En lugares comerciales deben cumplir con una regla general, que son:

No instalar cilindros donde exista tráfico de personas y que sea el único acceso y desalojo del local.

Para cambiar los cilindros no se debe maniobrar donde exista gente y se recomienda estar en un lugar de fácil acceso y directo.

			
Alimentación agua fría de la toma a tinaco o cisterna	Tubería de agua fría	Tubería de agua caliente	Tubería de retorno
			
Tubería de vapor	Tubería de agua destilada	Tubería sistema contra incendio	Válvula de compuerta
			
Válvula de Globo	Válvula check	Válvula check con filtro	Válvula de seguridad
			
Válvula de compuerta angular	Válvula de globo angular	Bomba	Codo de 90°
			
Codo de 45°	Te	Ye	Tuerca unión

Claves para la interpretación de proyectos de instalaciones hidráulicas

AL. Alimentación

B. A. F. Baja agua fría

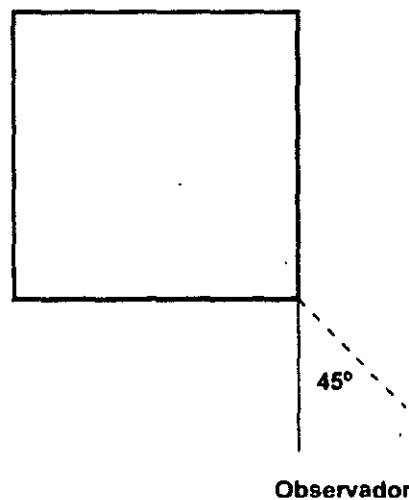
II.1.1. Vista en planta y en isométrico de tuberías y juegos de conexiones

Para dar mayor objetividad y enseñarse a observar con cierta facilidad pero con exactitud, tanto tuberías como juego de conexiones en isométricos es necesario conocer lo siguiente : los isométricos se levantan a 30° con respecto a una línea horizontal tomada como referencia, en tanto el observador siempre deberá ubicarse formando un ángulo de 45° con respecto a las tuberías que se tomen como punto de partida.

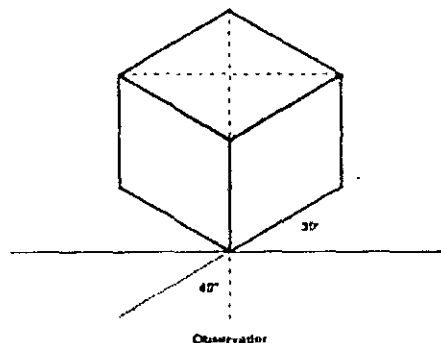
Existe un método sencillo para ayudarse a observar las tuberías y juegos de conexiones en isométrico.

Método del cubo en isométrico.

1. Se dibuja un cubo en planta, ubicando al observador en ángulo de 45° con relación al lado que se va a tomar como referencia.



2. Se traza un cubo isométrico conservando el observador su posición.



Para observar, inclusive dibujar tuberías y juegos de conexiones en isométricos, es necesario tener presente :

1. Cuando se tienen cambios de dirección a 90° , basta seguir paralelos a los tres catetos marcados con línea gruesa. Como puede verse, las

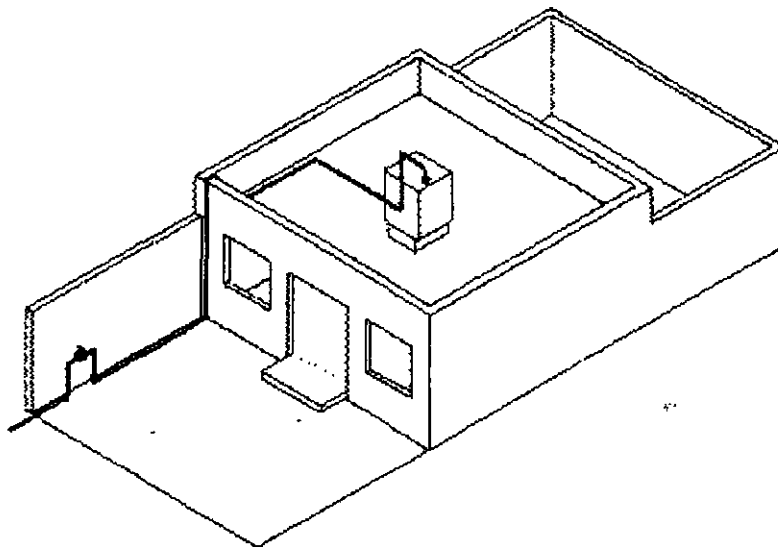
verticales siguen conservando su posición vertical, no así las que van o vienen a la derecha o la izquierda del observador, que deben trazarse a 30° con respecto a la horizontal.

2. Cuando se tienen cambios de dirección a 45° es necesario seguir paralelas a las diagonales punteadas.

En los cambios de dirección a 45° que corresponden a las diagonales del cubo las posiciones de las líneas en isométrico es horizontal o vertical, según sea el caso específico por resolver.

Si aún existiera alguna duda de parte de quien necesita observar o dibujar tanto tubería como juego de conexiones, o un isométrico de una instalación o parte de ella, existe un método menos técnico pero más sencillo y es el siguiente :

Se dibujaría en isométrico la construcción, en la que para trazar el isométrico de la instalación (caso explicativo sólo parte de la hidráulica) bastaría seguir paralelas con respecto al piso, muros, azotea, límites de lozas, etc.



Obsérvese con detenimiento la siguiente construcción en isométrico, en donde parte de la instalación hidráulica se trazará de acuerdo al criterio anterior.

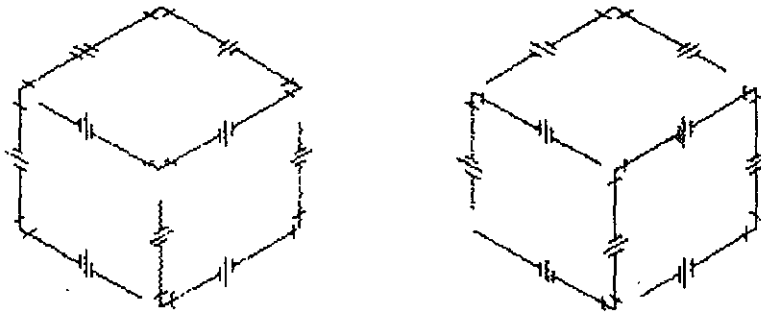
Es importante en el trazo de isométricos, indicar correctamente las diferentes posiciones de codos, tes, válvulas, etc.

Ello puede lograrse con relativa facilidad, ayudándose nuevamente con cubos isométricos, en donde pueden mostrarse las conexiones que van hacia arriba, hacia abajo, a la derecha, a la izquierda, con cambios de dirección a 45° , a 90° , etc.

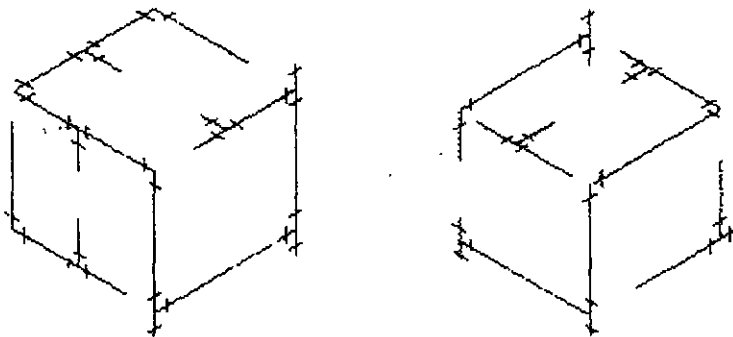
Así como las que acostadas en sus diferentes posiciones, como puede verse en las siguientes figuras :

Considerando que ya se tiene pleno conocimiento de la representación gráfica de conexiones y juegos de conexiones tanto en planta como en isométricos, se procede a indicara algunas conexiones de uso común.

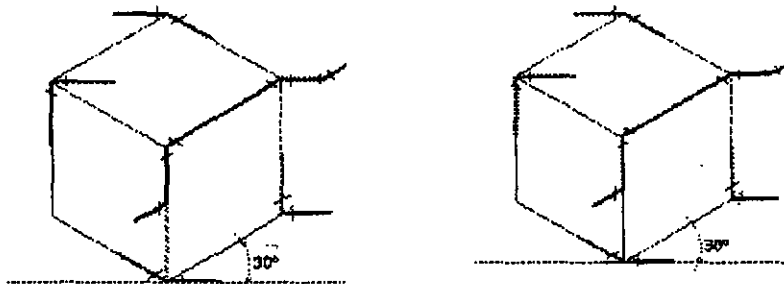
Tuercas unión y codos de 90°, con cambios de dirección sólo a 90°




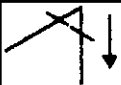
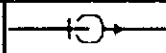
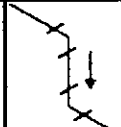
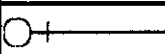
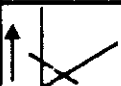

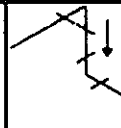
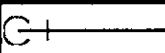
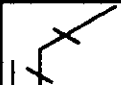
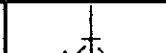
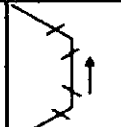



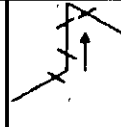



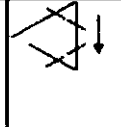
Tuercas unión y codos de 90°, con cambios de dirección sólo a 90°


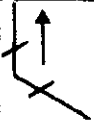
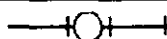
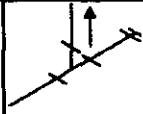

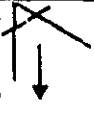

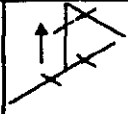
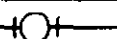
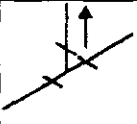
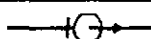
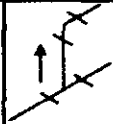

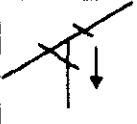
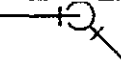


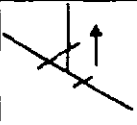
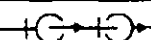





Codos de 45° y de 90°, haciendo cambios de dirección a 45°, en uno de tantos arreglos de uso diario



Planta	Descripción	Isométrico	Planta	Descripción	Isométrico
	Codo de 90° hacia arriba			Juego de codos hacia arriba con derivación	

				al frente	
	Codo de 90° hacia abajo			Juego de codos hacia abajo con derivación al frente	
	Codo de 90° hacia arriba			Juego de codos hacia abajo con derivación a la derecha	
	Codo de 90° hacia abajo			Juego de codos hacia arriba con derivación a la izquierda	
	Codo de 90° hacia arriba			Juego de codos hacia arriba con derivación a la derecha	
	Codo de 90° hacia abajo			Juego de codos hacia abajo con derivación a la izquierda	

	<p>Codo de 90° hacia arriba</p>			<p>Te con salida hacia arriba con tapón macho en la boca derecha</p>	
	<p>Codo de 90° hacia abajo</p>			<p>Te con salida hacia arriba con derivación a la derecha</p>	
	<p>Te con salida hacia arriba</p>			<p>Te con salida hacia arriba con derivación al frente</p>	
	<p>Te con salida hacia abajo</p>			<p>Juego de codos hacia abajo con derivación a 45° a la derecha</p>	
	<p>Te con salida hacia arriba</p>			<p>Juego de codos hacia arriba, hacia el frente y abajo con</p>	

				derivación al frente	
	Te con salida hacia abajo				

INTRODUCCION.

La falta de textos alusivos a la seguridad, que contemplen a ésta desde el punto de vista de la idiosincrasia mexicana y también desde los elementos materiales y humanos que tiene nuestro país para conformar su estructura de protección de personas y bienes, ha constituido un reto perenne para quienes nos interesamos en la materia.

Desde que penetramos profesionalmente en esta apasionante actividad, quisimos responder a este desafío, no obstante saber que toda labor que se inicia desde cero es ardua por no apoyarse en antecedentes. Por ellos nos echamos a cuestras, primero, la tarea de aprender a fondo sobre seguridad; después, el llevar nuestros conocimientos a las notas o a los apuntes; y por último, compilar las experiencias y conocimientos adquiridos, lo cual hemos venido haciendo en los ya largos y azarosos últimos quince años de nuestra vida.

Toda persona que se encuentre laborando en cualquier rama de la construcción, está expuesta a sufrir lesiones orgánicas o mentales, que pueden ser temporales o incluso provocar la muerte, con motivo del trabajo.

Estos riesgos pueden ocasionarse por instalaciones en mal estado, falta de medidas preventivas de la empresa, maquinaria mal diseñada, etc., pero también pueden propiciarse por la actitud del propio trabajador.

El contenido de este manual, pretende no sólo enumerar los aspectos teóricos de los accidentes sino promover estrategias para la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.

En resumen lo que se busca es proteger la vida, preservar la salud y la integridad física del trabajador. Corresponde a éste, pero también a la empresa, contribuir a respetar las medidas de seguridad que permitan disminuir los riesgos de trabajo.

Por lo que, con el fin de promover el uso de medidas de seguridad por parte del trabajador, así como conservar su integridad física y la de sus compañeros de trabajo, se elaboró el siguiente manual.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Concepto de Seguridad.

Entendemos por seguridad al conjunto de acciones que permiten no sólo conocer los riesgos de trabajo, sino establecer medidas para prevenir los accidentes en el mismo.

La seguridad en el trabajo tiene como objetivo preservar la salud física y mental de los trabajadores.

La seguridad es el conjunto de conocimientos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo, a que están expuestos los individuos en el ejercicio de su actividad.

1

De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, "Toda empresa o establecimiento organizará comisiones de seguridad, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, así como proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se apliquen".

Evolución.

Los riesgos de trabajo han sido diferentes según la época en la que nos ubiquemos. Para el hombre prehistórico poner en peligro su vida, era por lo general un riesgo calculado y necesario para su bienestar personal y el de la tribu. Sin embargo, con la aparición de las máquinas aparecen nuevos riesgos.

Inicialmente las máquinas se proyectaban sin tomar en cuenta la seguridad ni la comodidad de los operarios.

Estas condiciones crearon en el trabajador la necesidad de buscar su seguridad.

Responsabilidad

La seguridad depende de la responsabilidad, aceptar la importancia de la labor que realizamos y lo que implica para los demás.

Su importancia radica en que es el trabajo del cual depende nuestra subsistencia y que cualquier lesión física o mental limita nuestra plena realización. Para el trabajador, el

empresario, el humanista, el técnico, el administrador, etc., la seguridad debe implicar el anhelo por mantener las mejores condiciones en el trabajo, ya que la falta de ella implica un dolor tanto físico como emocional.

Procedimientos de Trabajo.

Tener pleno conocimiento del procedimiento a seguir para la realización del trabajo es fundamental como medida de seguridad, ya que todo debe seguir tener una secuencia, a fin de evitar errores, que pueden traer como consecuencia algún lamentable accidente.

Comunicación

Es muy importante establecer una muy buena comunicación con el trabajador, ya que sólo así podrá expresar sus dudas o preocupaciones en el desempeño del trabajo, evitando con esto muchos accidentes.

Orden en el área de trabajo.

Debe existir orden en las áreas de trabajo, es decir, en la medida de lo posible cada cosa debe estar en su lugar, con pasillos despejados, áreas para mesas de trabajo bien establecidas, etc. Así mismo tener presente todas las órdenes y recomendaciones que están involucradas con nuestro trabajo, como lo son: Avisos, señales, reglamentos, manuales, etc. Ya que con esto se evitan caídas por tropiezos, golpes por objetos mal colocados, en fin muchos accidentes.

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

Definición de accidentes de trabajo.

Según la Ley Federal del Trabajo en su artículo 475 define por accidente de trabajo como: "Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo".

Tenemos entonces, que los accidentes producen una lesión física y mental dentro del área donde se realizan las actividades del trabajo. También se consideran accidentes de

trabajo aquellos que se producen en el tiempo que emplea el trabajador para trasladarse de su domicilio al lugar de trabajo y a la inversa.

Los accidentes de trabajo tienen 3 tipos de incapacidades:

Temporal: Es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para trabajar por algún tiempo.

Permanente parcial: Es una disminución de las facultades o aptitudes para trabajar.

Permanente o total: Es la pérdida total de las facultades o aptitudes para trabajar por el resto de su vida.

Factores del accidente

Los factores de accidente básicamente son seis:

Agente, Parte del agente, Condición mecánica insegura, Tipo de accidente, Acto inseguro y el Factor personal inseguro. Veamos cada uno de ellos con el siguiente ejemplo:

Un trabajador en la obra va a utilizar un taladro para fijar unos marcos de ventana. El taladro tiene el cable estropeado y sucio, el trabajador no revisó que estuviera perfectamente bien porque se encontraba demasiado cansado. El resultado fue un choque eléctrico, tenemos entonces que:

El agente. -

El taladro defectuoso

Parte del agente. -

Se refiere al que contribuyó a que el taladro no funcionara, en este caso es el cable estropeado.

Condición mecánica insegura. - Se refiere al elemento que ocasionó la lesión, que será el cable sucio y estropeado.

Tipo de accidente. -

Es el nombre específico del accidente, en el ejemplo fue un choque eléctrico.

- Acto inseguro.-** Es la acción indebida del trabajador, al no revisar que el taladro estuviera bien.
- Factor personal inseguro.-** Es el estado en el que se encontraba el trabajador, demasiado cansado.

Causas de los accidentes de trabajo.

Condiciones inseguras: Son las causas que se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo). Las más comunes son:

- Instalaciones en mal estado
- Falta de medidas de prevención
- Maquinaria dañada
- Falta de orden y limpieza

Acto inseguro: Son las causas que dependen de las acciones del propio trabajador, tales como:

- Operar equipos sin autorización
- Llevar a cabo operaciones sin previa capacitación
- Bloquear o quitar dispositivos de seguridad

Investigación de Accidentes

Los accidentes se investigan para conocer las causas que los produjeron e implantar medidas de seguridad que permitan evitar que se repitan.

Una vez determinada la causa se diseñan las normas de prevención de accidentes.

Aspectos del factor personal inseguro:

Actitud impropia: El no hacer caso de las reglas de seguridad, en ocasiones porque no se comprenden. Ejemplo: Limpiar o engrasar una mezcladora de cemento en movimiento es una actitud impropia, pues lo correcto es hacerlo cuando está detenida.

Falta de conocimiento o habilidad: Es el desconocimiento de las prácticas seguras para realizar un trabajo. La falta de preparación para ejecutar éste. Ejemplo: el operar un montacargas cuando no ha sido capacitado para ello.

Impedimento físico: Incluye visión u oído defectuosos, así como cualquier incapacidad física. Ejemplo: Una persona que es invidente no podrá trabajar en un edificio en construcción, por el peligro que presentan sus estructuras para ésta, pues para efectuar este tipo de trabajo se requiere de la mayoría de los sentidos; principalmente la vista.

Consecuencias de los accidentes

Las consecuencias pueden ser a la persona, empresa o al país.

A la persona: Tomando en cuenta que se depende del trabajo para vivir, un accidente ocasiona daños económicos pero, también emocionales.

En algunos casos el accidente produce la incapacidad para siempre.

A la empresa: Un accidente provoca que la moral del grupo de trabajo se vea afectada. Interrumpe la producción, lo que representa una baja de utilidades.

Tercera y última, al país: Disminuye la fuerza de trabajo y origina inválidos. Esto sería un problema más para el país.

DEFINICIÓN DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Entendemos como protección personal al conjunto de medidas y prácticas encaminadas a prevenir los daños a la salud y vida de los trabajadores, con ello se evita exponerlos a riesgos innecesarios.

El equipo de protección personal es un conjunto de aparatos y accesorios fabricados especialmente para el trabajador, con el fin de impedir lesiones y enfermedades. Ejemplo: Los cascos de seguridad, tapones para oídos, caretas, anteojos, guantes, etc.

Protección de los pies: Para proteger los pies se han diseñado diferentes tipos de zapatos de acuerdo a las necesidades:

- a) **Los zapatos con punteras de acero.** - Se requieren al manejar objetos pesados. Nos protegen de golpes, por caídas de objetos y de machucones al mover objetos en un mismo nivel.
- b) **Zapatos no conductores.** - Tienen por finalidad reducir los peligros resultantes de contacto con corriente eléctrica. Para su fabricación no se usan metales, por eso son utilizados principalmente por los electricistas cuando trabajan con líneas energizadas.

Protección del tronco y abdomen: Para esta parte del cuerpo se emplean cinturones de seguridad con dos usos.

El Normal. - Para tensiones relativamente leves, que raramente exceden el peso total estático de quien los usa.

Uso de emergencia: Se utiliza para detener con seguridad a un hombre al caerse de lugares elevados.

Protección al sistema respiratorio: El equipo de seguridad se diseña de acuerdo a la clase de contaminantes aéreos que haya. Es necesario que la persona que utiliza este equipo goce de buena salud.

Hay mascarillas individuales de diversos tipos y equipos de protección respiratoria con abastecimiento propio de oxígeno. Se utilizan en zonas donde hay agentes contaminantes, y que además estos tardan en disiparse. Ejemplo: en la excavación de túneles.

Protección de oídos: Cuando los recursos de ingeniería no pueden controlar el ruido, son aceptables dispositivos para el control del ruido.

Los protectores de oídos son de dos tipos:

Tapones o dispositivos de inserción, que pueden ser aural (se insertan en el canal auditivo) y super aural (sella los bordes externos del canal auditivo).

Orejeras, su atenuación al ruido varía de acuerdo al tamaño, material sellador, armazón o clase de suspensión. Se utilizan en partes donde el ruido es muy excesivo. Ejemplo: el operador de un martillo neumático.

Protección de ojos: Los ojos deben protegerse de partículas suspendidas, agentes químicos o radiaciones. Los dispositivos de seguridad tendrán que ser probados y usados cuidadosamente.

Se utilizan generalmente tres tipos de dispositivos para seguridad:

1. Anteojos con lentes resistentes a los impactos
2. Gafas flexibles o con accesorios acolchonados
3. Gafas para picar

Al decir entre lentes de plástico y de vidrio hay una serie de factores que deben considerarse:

- Ambos pueden pasar la prueba del impacto
- El vidrio ofrece menos resistencia que el plástico a quebrarse con objetos fluidos
- Los plásticos son resistentes a materiales calientes
- El metal caliente invariablemente romperá el vidrio, aunque no el plástico.

Protección de manos: Nuestras manos desempeñan una acción muy importante en la industria de la construcción por las muchas actividades que con ellas se realizan.

Los guantes ayudan a proteger las manos, el tipo de estos depende de la actividad que se realice. Para la mayoría de los trabajadores livianos, es suficiente un par de guantes de lana.

Para el manejo de materiales abrasivos son necesarios los guantes de cuero (comunes en la industria de la construcción) reforzados con inserciones metálicas.

Protección de cabeza: La cabeza es la parte principal de nuestro cuerpo, ahí se centran todas las funciones vitales del organismo. Existen áreas en donde los trabajadores están más expuestos a sufrir accidentes, como en la industria de la construcción.

Los cascos protectores no sólo protegen la cabeza, también la cara y la nuca. Se clasifican en dos tipos:

- a) los de ala completa
- b) los que poseen una visera, sin ala

A su vez, estos por su uso se dividen en 4 clases:

Los que tienen una resistencia eléctrica limitada, usándose para servicios generales, resistentes al agua y de combustión lenta.

Los que tienen resistencia al alto voltaje, resistencia al agua y son de combustión lenta.

Los que carecen de protección para voltajes, ya que están contruidos de aluminio.

Los más sencillos que se utilizan en lugares donde no hay mucho riesgo de golpes fuertes. Sin embargo, antes de utilizar cualquier casco debe revisarse detalladamente, la suspensión, las bandas, roturas, botones sueltos, etc

IMPORTANCIA DE LA PROTECCIÓN PERSONAL

Los accidentes no sólo tienen repercusiones en la vida laboral del individuo, sino también en lo familiar y social.

Por ello el equipo de protección personal tiene un papel muy importante en la seguridad, ya que protege al trabajador de cualquier daño a la salud.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Protección de pies
 - zapatos con punteras de acero
 - zapatos no conductores
- Protección del tronco y abdomen
 - cinturón de seguridad normal y de uso de emergencia
 - mascarillas
- Protección al sistema respiratorio
 - equipos con abastecimiento propio de oxígeno
- Protección de oídos
 - tapones
 - orejeras
- Protección de ojos
 - gafas
 - anteojos
- Protección de manos
 - guante de lana
 - guantes de cuero
 - los de ala completa
 - los que poseen una visera sin ala:
 - los de resistencia eléctrica limitada
 - los de resistencia a alto voltaje
 - sin protección para voltaje
- Protección de cabeza

SEGURIDAD EN LAS SUPERFICIES DE TRABAJO.

Concepto de caídas. Es el desplome de un hombre por la acción de su propio peso, por la pérdida inesperada del equilibrio o causa de un descuido u objeto. Esta pérdida de equilibrio puede provocar desde una fractura de tobillo, hasta una lesión de columna, lo que implicaría consecuencias graves, llegando a ocasionar hasta la muerte.

Tipos de caídas.

Existen dos tipos: Al mismo nivel y a diferente nivel

Al mismo nivel. - Cuando la pérdida del equilibrio del objeto se produce a ras del suelo.

Ejemplo: Un ayudante de albañil lleva 2 hileras de tabiques y el piso está lleno de grasa. El acto inseguro y la condición insegura (grasa en el piso) lo lleva a resbalarse y caer sobre el piso.

A diferente nivel.- La pérdida del equilibrio se da cuando el objeto se encuentra separado del piso, a una altura determinada. Por ejemplo, un trabajador que aplanar el techo se encuentra a una altura de 2 metros. La escalera defectuosa provoca la caída a diferente nivel.

Factores que contribuyen a las caídas.

¿Qué factores contribuyen a las caídas del mismo nivel?

1. Pisos resbalosos: producen resbalones, ocasionan lesiones temporales generalmente y los líquidos o polvos que se han derramado en el piso siendo:

- ◆ aceites derramados
- ◆ pisos derrapantes
- ◆ pisos con cubiertas de láminas
- ◆ agentes químicos
- ◆ agua derramada

2. Obstrucciones: Se deben a la presencia de equipo y materiales acumulados en el área de trabajo.

Por ello se ocasionan tropiezos que lleva a caídas, algunos factores son:

- ◆ herramienta mal colocada
- ◆ objetos fuera de lugar
- ◆ partes sobresalientes de máquina y equipo
- ◆ tubos o conducciones provisionales colocadas cerca del nivel del piso

3. Superficies desiguales.- Son áreas disparejas como:

- ◆ pisos pandeados
- ◆ maderas sueltas

- ◆ asentamientos en la construcción
- ◆ bordes de cemento sobresaliente

4. Vibraciones.- Son movimientos rápidos de vaivén debido a:

- ◆ instalación inadecuada de maquinaria
- ◆ sobrecargas en el piso
- ◆ superficie de trabajo inadecuada
- ◆ maquinaria mal fijada

Medidas para prevenir caídas

Entre las más importantes tenemos las siguientes:

Para evitar caídas del mismo nivel:

- ◆ Limpiar cualquier derrame de líquidos detectados en los pisos
- ◆ Dar aviso de cualquier fuga
- ◆ Quitar herramientas y maquinaria que obstruyan el libre paso de los trabajadores
- ◆ Evitar caminar por pisos encerados, lisos o defectuosos

Para evitar caídas a diferente nivel:

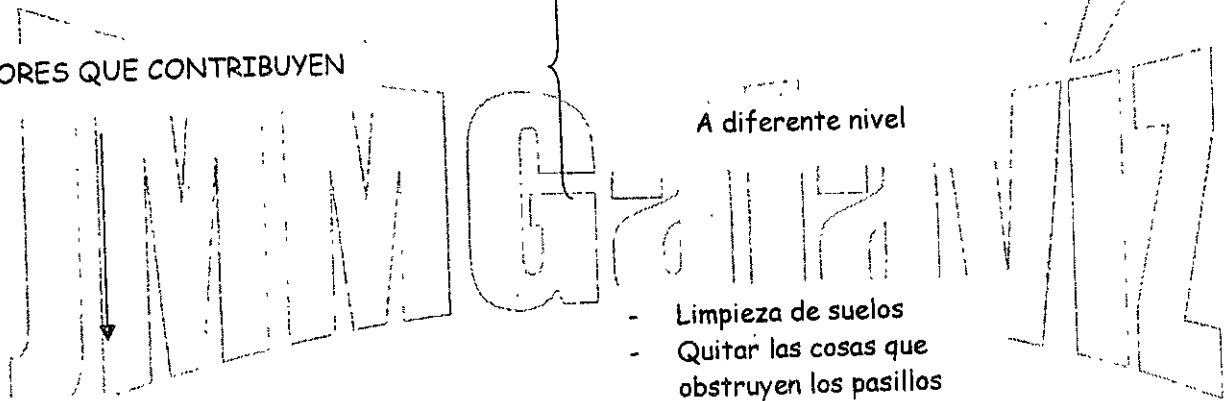
- ◆ Utilizar rampas en buen estado para subir el material
- ◆ En caso de utilizar escaleras, asegurarlas y no llevar objetos en las manos
- ◆ Es preferible que las escaleras sean de manera resistente
- ◆ Si usa escaleras para subir material, no las pinte, pues tapa con ellos sus defectos
- ◆ Utilice cuando sea necesario cinturón de seguridad

El orden y la limpieza tienen gran importancia, ya que la falta de ellos puede ser causa de accidentes, desde fracturas de tobillos hasta lesión de columna. Con orden y limpieza se obtiene además un ambiente más agradable para el desarrollo de las actividades.

CAIDAS



FACTORES QUE CONTRIBUYEN



Al mismo nivel

A diferente nivel

- Limpieza de suelos
- Quitar las cosas que obstruyen los pasillos
- Asegurar las escaleras
- Utilizar cinturón de seguridad

- Pisos resbalosos
- Obstrucciones
- Superficies desiguales
- Vibraciones
- Instalaciones provisionales

MEDIDAS PREVENTIVAS

SEGURIDAD EN EL USO DE HERRAMIENTAS MANUALES

Definición

Son artefactos creados por el hombre para reducir su esfuerzo corporal, por lo que son importantes auxiliares en el trabajo, y su manejo es con las manos. Se utilizan cotidianamente en la industria de la construcción.

Causas de lesiones por manejo de herramientas manuales

Las lesiones por manejo de herramientas manuales no sólo son en manos, pueden ser en cualquier parte del cuerpo. Una persona que martilla un bastidor para colocar arena, utiliza un martillo con el mango flojo, al zafarse le bota en la cara causándole una herida en la frente.

Las causas principales de lesión pueden ser las siguientes:

a) Desconocimiento en la utilización de las herramientas ocasionando:

- Uso de herramientas inapropiadas
- Mal cuidado de las herramientas

b) Empleo de herramientas defectuosas

Recomendaciones para el almacenaje de herramientas

- Las herramientas tendrán que guardarse en cajas, recipientes adecuados o colgarlas de un gancho
- Evite colocarlas en mesas o suelo, pueden caerse o pisarlas al pasar
- Guárdelas en un almacén seco y ventilado en donde se evite su oxidación
- Las herramientas en mal estado no se guardan

Puntos básicos para el uso de herramientas con seguridad

A. **Herramientas adecuadas para el trabajo.** - Al ejecutar un trabajo se escogerá el tipo adecuado de herramienta por su peso, tamaño y tipo. Por ejemplo; Clavar un clavo muy pequeño con un martillo demasiado grande resulta peligroso.

- B. **Mangos.** - Ajustar perfectamente, revisando que no tenga rayaduras. Una herramienta al zafarse del mango puede golpearlos.
- C. **Riesgos de Electricidad.** - La mayoría de herramientas de mano atraen la electricidad, por lo que se tendrá cuidado cuando se trabaje cerca de circuitos eléctricos. Se puede utilizar cuando sea posible, mangos aislantes.

USO DE HERRAMIENTA CON SEGURIDAD

HERRAMIENTA	MEDIDAS DE SEGURIDAD
Llave de tuercas	➤ Se selecciona de acuerdo al tamaño de la tuerca o tornillo...
Ralladores y punzones	➤ No transportarlos en las manos
Prensa	➤ Apretar firmemente con la mano
Limas	➤ Verificar que el mango no esté flojo
Serruchos	➤ Cuando se esté realizando el corte no dar tanto juego en la salida del serrucho.
Segueta	➤ Tensarla lo suficiente
Palas	➤ Verificar que la madera no esté rajada

HIGIENE EN EL TRABAJO.

¿Qué es enfermedad de Trabajo?

De acuerdo al artículo 475 de la Ley Federal del Trabajo: enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios"

¿Qué es higiene en el trabajo?

Es la disciplina que estudia y determina las medidas para conservar y mejorar la salud de los trabajadores, en relación con la labor que realizan.

CAMPO DE LA HIGIENE EN EL TRABAJO.

- A. **Ambiente Laboral.**- Son las condiciones del lugar donde se trabaja.
En la industria de la construcción las condiciones de trabajo son variadas por lo que los riesgos también.
- B. **El trabajador.**- La relación de éste con el medio, así como los hábitos personales.
El albañil que trabaja a diario con cemento a granel tendrá como medida preventiva de enfermedades de la piel; el baño diario.

RAMAS DE LA HIGIENE

Se dividen en tres:

Individual.- Enseña al trabajador las normas para conservar su salud, incluye el aseo personal, la alimentación, luz, ventilación, etc.

Pública.- Estudia las condiciones comunes que afectan a la salud, tales como: agua potable, habitación, contaminación ambiental.

Social.- Estudia las causas indirectas susceptibles de alterar la salud pública como: temperaturas extremas en el lugar de trabajo, ruido excesivo, hacinamiento, etc.

AGENTES CAUSANTES DE ENFERMEDADES.

Agentes contaminantes

Son los objetos, sustancias o energía que se encuentran más relacionados con los accidentes.

Es muy importante detectar su presencia en el medio donde el trabajador desarrolla su actividad laboral ya que podrían existir factores y condiciones capaces de alterar la salud.

Estos agentes se clasifican en:

Agentes Físicos. - Pueden ser el ruido excesivo que provoca sordera profesional; temperaturas extremas bajo cero que causan reumatismo.

Agentes Químicos. - Por ejemplo: Gases que se dispersan en el ambiente, humos y otros componentes que pueden causar intoxicación.

Agentes Biológicos. - por ejemplo gérmenes que provocan infección en los ojos

PUERTAS DE ENTRADA DE ENFERMEDADES EN EL TRABAJO.

Las vías más comunes por las que entran las enfermedades son 4:

- a) la boca que da entrada al aparato digestivo
- b) la nariz que permite la entrada al aparato respiratorio
- c) la piel que por su porosidad o escoriaciones permite la entrada de bacterias
- d) membranas mucosas de ojos, nariz, garganta, oídos, etc.

La boca. - Las enfermedades que entran por esa vía se deben en ocasiones a la falta de hábitos higiénicos.

Otra forma es el ingerir alimentos en un área del trabajo contaminada provocando diarrea, infección, anemia, etc.

La nariz. - A esta corresponde la mayoría de las enfermedades causadas por agentes químicos y biológicos.

Al respirar mucho tiempo polvos como la cal, yeso y cemento, provoca que se acumulen estos materiales en los pulmones, endureciéndolos.

La piel. - Se producen enfermedades al entrar la piel en contacto con agentes biológicos o químicos. Un ejemplo es al cortarse con un metal oxidado que puede provocar tétanos.

Membranas Mucosas.- Es otra puerta de entrada que utilizan los microbios, pueden ser por ojos, boca, nariz, oído y genitales.

La conjuntivitis es un ejemplo de enfermedad que entra por los ojos, al laborar en un medio contaminado sin protección para los ojos.

MEDIDAS HIGIENICAS EN EL TRABAJO.

Hay una serie de indicaciones para prevenir y controlar las enfermedades en el trabajo:

- Identificando sustancias contaminantes en el trabajo, tratar de controlarlas
- Limitar la exposición del trabajador a la sustancia contaminante, o en su defecto, proveerlo del equipo de protección.
- Si estamos trabajando donde hay ruido intenso, utilizar equipo de protección auditivo para evitar sorderas.
- Si estamos haciendo uso de un equipo para soldar, debemos utilizar careta y todo el equipo correspondiente para evitar perder la vista.
- Al coger objetos pesados debemos tomar en cuenta los pesos para cargar con seguridad, ya que de no hacerlo así, podríamos sufrir daños a la columna.
- Mantenerse periódicamente en exámenes médicos
- Evitar hasta donde sea posible las temperaturas extremas
- Información adecuada para prevenir enfermedades y divulgación de hábitos higiénicos.

IMPORTANCIA DE LA HIGIENE EN EL TRABAJO.

Es fundamental porque previene y controla enfermedades a las que el individuo está expuesto en su medio laboral.

Mantener la salud es un mecanismo y una cualidad humana, cualquier cambio físico o biológico interrumpe el equilibrio del hombre.

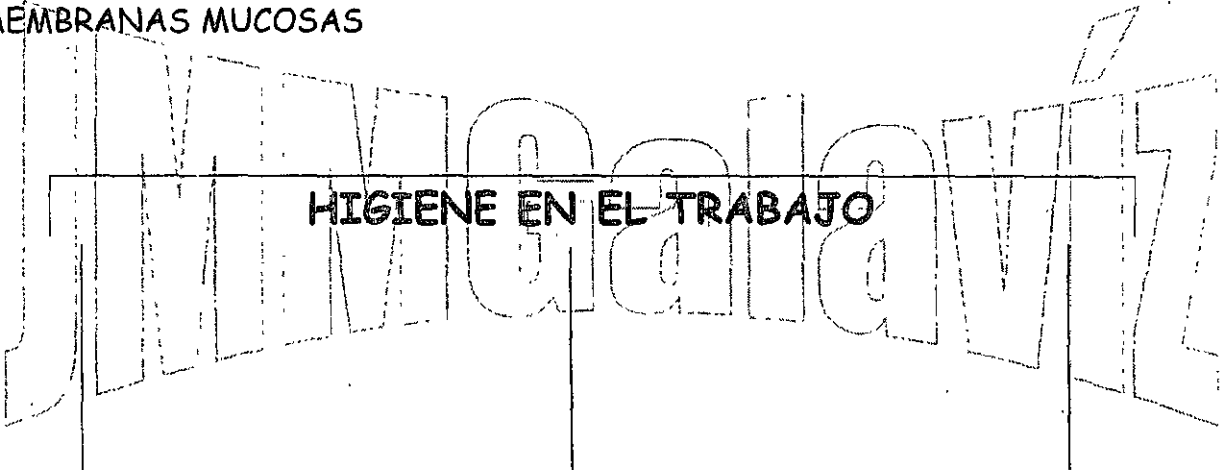
ENFERMEDAD DE TRABAJO

PUERTAS DE ENTRADA

- BOCA
- NARIZ
- PIEL
- MEMBRANAS MUCOSAS

AGENTES CAUSANTES

- AGENTES FÍSICOS
- AGENTES QUÍMICOS
- AGENTES BIOLÓGICOS



HIGIENE EN EL TRABAJO

SU CAMPO

- El ambiente laboral
- El trabajador

RAMAS

- Individual
- Pública
- Social

MEDIDAS

- Limitar la exposición del trabajador a sustancias peligrosas
- Utilizar equipo de protección
- Hacerse exámenes médicos periódicamente