

INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.- Es el conjunto de tinacos, tanques elevados, cisternas, tuberías de succión, descarga y distribución, válvulas de control, válvulas de servicio, bombas, equipos de bombeo, de suavización, generadores de agua caliente, de vapor, etc., necesario para proporcionar agua fría, agua caliente, vapor en casos específicos, a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios especiales de una edificación.

INSTALACIÓN SANITARIA.- Es el conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son las trampas tipo P, tipo S, sifones, cespoles, caladeras, etc., necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de la aguas negras y pluviales de una edificación.

CLAVES PARA LA INTERPRETACIÓN DE PROYECTOS DE INSTALACIONES, HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

- A RAMAL DE ALBAÑAL
- AL. ALINEACIÓN
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- C.A. CÁMARA DE AIRE
- C.A.C. COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRÍA
- C.A.N. COLUMNA DE AGUAS NEGRAS
- C.C. COLADERA CON CESPOL
- C.D.V. COLUMNA DOBLE VENTILACIÓN
- C.V. COLUMNA O CABEZAL DE VAPOR
- D. DESAGÜE O DESCARGA INDIVIDUAL
- R.A.C. RETORNO DE AGUA CALIENTE

S.A.C.	SUBE AGUA CALIENTE
B.A.C	BAJA AGUA CALIENTE
S.A.F.	SUBE AGUA FRÍA
B.A.F.	BAJA AGUA FRÍA
R.D.R.	RED DE RIEGO
T.M.	TOMA MUNICIPAL
T.R.	TAPÓN REGISTRO
T.V.	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
T.V.	TUBO VENTILADOR
V.A.	VÁLVULA DE ALIVIO
V.E.A.	VÁLVULA ELIMINADORA DE AIRE
Fo.Fo.	TUBERÍA DE FIERRO FUNDIDO
fo.fo.	TUBERÍA DE FIERRO FUNDIDO
Fo.Go.	TUBERÍA DE FIERRO GALVANIZADO
fo.go.	TUBERÍA DE FIERRO GALVANIZADO
Fo.No	TUBERÍA DE FIERRO NEGRO (ROCADADA O SOLDABLE)
A.C.	TUBERÍA DE ASBESTO-CEMENTO
A.C.	RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

TERMINOLOGÍA

ABIÓTICO. sin vida.

ABONO. Toda sustancia que proporciona a la tierra elementos nutritivos-. Material que fertiliza la tierra.

ABSORCIÓN. incorporación de una sustancia a otra.

Acueducto. arcada que soporta un canal o una tubería de abastecimiento de agua.

ACUÍFERO. formación geológica subterránea que contenga agua.

ADEMA O ADEME. Madera para ademar.

ADEMAR. apuntalar, entibar.

AEROBIAS. seres microscópicos que necesitan de oxígeno para vivir.

AFORAR. medir la cantidad de agua que lleva una corriente en una unidad de tiempo. Calcular la capacidad.

AGUA NATURAL. como se presenta en la naturaleza.

AGUAS NEGRAS SANITARIAS. Aguas negras que contienen excrementos humanos.

AGUAS NEGRAS. Son la combinación de los líquidos o desechos acarreados por aguas provenientes de zonas residenciales, comerciales, escolares e industriales, pudiendo contener aguas de origen pluvial, superficial o del suelo.

AGUAS NEGRAS SÉPTICAS. aguas negras que han sufrido proceso de putrefacción en condiciones anaeróbicas.

AGUAS RESIDUALES. Las procedentes de desagües domésticos e industriales.

AGUAS SERVIDAS. Principalmente las provenientes del abastecimiento de aguas de una población después de haber sido utilizadas en diversos usos.

AGUAS SUBTERRÁNEAS O INFILTRADAS. Son las que han llegado a la conducción a través del terreno.

AGUAS TERMALES. Las que brotan del suelo a temperaturas elevadas.

AIREAR. Poner en contacto con el aire.

ALBAÑAL. Canal o conducto de desagüe de aguas sucias de una instalación particular a la red municipal.

ALBAÑAL. Conducto cerrado con diámetro y pendiente necesarios, que se construyen en los edificios de todos tipos para dar salida a las aguas negras y jabonosas (aguas residuales).

ALCANTARILLA. Conducto subterráneo para las aguas de lluvia o inmundas.-sumidero. Acueducto o sumidero subterráneo para recoger las aguas llovedizas o inmundas.

ALCANTARILLADO. Red de tuberías e instalaciones complementarias que tienen la función de recolectar y alejar las aguas servidas de las poblaciones provistas de servicio intradomiciliario de agua. Sistema formado por aguas accesorias, tuberías o conductos generalmente cerrados que no trabajen a presión y que conducen aguas negras y pluviales u otro desecho líquido (aguas servidas.-aguas negras)

ANAEROBIAS. seres microscópicos que no necesitan para vivir del oxígeno del aire, lo toman del medio que los rodea.

ATARJEA. cañería.-conducto cerrado que lleva las aguas al sumidero.- conducto cerrado que se le coloca enterrado a lo largo de las calles, destinado primordialmente al alojamiento de las aguas negras. Caja de ladrillo con que se reviste una cañería, conducto de agua para riego y otros usos.

BIDE. Mueble tocador a manera de asiento para ciertos lavados.

BIÓTICO. Con vida.

BROCAL. Antepechos que rodean las bocas de los pozos.

CICLO HIDROLÓGICO. Proceso físico natural que comprende:

- A. Transpiración
- B. Evaporación
- C. Lluvia
- D. Infiltración

CISTERNA. Deposito artificial cubierto, destinado para recolectar agua.

CLOACA. Alcantarilla o sumidero para las aguas inmundas de una población o de ciudad.

COLECTOR. Cañería general de un alcantarillado.

COLOIDES. Introducción dentro del agua de organismos potencialmente patógenos o sustancias tóxicas que la hacen inadecuada para tomar.

CONTAMINACIÓN. Introducción dentro del agua de organismos potencialmente patógenos o sustancias tóxicas que la hacen inadecuada para tomar.

CRUCERO. En instalaciones sanitarias, se le denomina crucero cuando se solda un tubo de cobre o uno galvanizado a uno de plomo.

DEMÁSÍAS.-Agua excedente de un almacenamiento de capacidad determinada.

DEPÓSITOS DE CAPTACIÓN. Cámaras colectoras cerradas e impermeables, construidas de concreto reforzado, de mampostería o de tabique.

DUREZA. Expresión que indica que en el agua están contenidos compuestos de calcio y magnesio, causantes de consumos elevados de jabón en la limpieza e incrustaciones en las paredes de las tuberías.

ECOLOGÍA. Tratado o estudio del medio en que se vive.

EFLUENTE. Aguas negras o cualquier otro líquido en su estado natural o tratados parcial o totalmente, que salen de un tanque de almacenamiento depósito o planta de tratamiento.

ENTARQUINAR. Inundar un terreno, rellenándolo o saneándolo por sedimentación para dedicarlo al cultivo.

EXCREMENTO. Materia que se arroja por las vías naturales.

EXCREMENTO. Sustancias expulsadas por el cuerpo, inútiles para el organismo y cuya retención sería perjudicial.

EXCRETAR. Despedir el excremento.

FLOCULOS. Pequeñas masas o grupos gelatinosos, formados en el líquido por la acción de coagulantes.

FOSA SÉPTICA. Pozo que recibe el excremento y lo descompone, convirtiéndolo en agua y gases por un procedimiento químico.

GASTO O FLUJO. Término que nos indica un volumen de agua por unidad de tiempo (Lts. /min., M³/seg., etc.)

GOLPE DE ARIETE. El golpe de ariete es provocado por el paro súbito de un fluido.- es debido que al frenar en forma súbita el paso de un fluido, la energía dinámica se convierte en energía de presión.

GRUMO. Parte de un líquido que se coagula.

INFLUENTE. Aguas negras o cualquier otro líquido en forma natural hacia un tanque o depósito o planta de tratamiento.

INCRUSTACIONES. Depósitos causados por sales, principalmente carbonato de calcio y magnesio.

JAGUEY O ALJIBE. Deposito descubierto, natural o artificial que almacena agua de lluvia de dimensiones más reducidas que un lago.

LETRINA. Lugar utilizado como excusado temporal. Cosa sumamente sucia y repugnante.

LETRINA SANITARIA. Solución adecuada para la disposición de los desechos humanos que permite confinarlos debidamente protegidos en forma económica.

NORIA O POZO ESCAVADOS. hoyo a cielo abierto, sin el empleo de maquinaria especial y que capta aguas poco profundas.

PARTES POR MILLÓN.-p.p.m.- miligramos de laguna substancia con relación a un litro de agua (mg. /lit.).

PATÓGENOS. Elementos y medios que originan y desarrollan enfermedades.

PIEZOMETRICO. Relativo a cargas de presión en el funcionamiento hidráulico de tubería.

PLUVIODUCTO. Ducto que se destina para el retiro de las aguas pluviales.

POLUCIÓN. En el agua cuando se mezclan en ella aguas servidas, líquidos, suspensiones y otras substancias en cantidad tal, que alteren su calidad volviéndola ofensiva a la vista, gusto y olfato.

POTABILIZACION. Serie de procesos para hacer el agua apta para bebida.

POZO NEGRO.-Hoyo en que se recogen las inmundicias en los en los lugares en donde no existe alcantarillado.

POZO DE CAÍDA.- Construcción tronco cónica para permitir la entrada de un hombre y los implementos necesarios para efectuar inspecciones y reparaciones. Sirve para tener acceso al drenaje y poder limpiarlo y desalojarlo para un buen funcionamiento.

PRESIÓN.-Es la carga o fuerza total que actúa sobre superficie. En hidráulica expresa la intensidad de fuerza por unidad de superficie (Kg. /cm²., libra/pulg²., etc.).

PRESIÓN NEGATIVA.-Cuando se tiene una presión menor que la atmosférica.

RETRETE.-Instalación para orinar y evacuar el vientre.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.-Se entiende por sistema de abastecimiento de agua potable, el conjunto de obras de diferentes caracteres, que tienen por objeto proporcionar agua a un núcleo o población determinada.

ZEOLITAS.-Compuestos químicos, naturales o artificiales, que fácilmente cambian su composición de acuerdo con la concentración de sustancias químicas en solución con las que están en contacto (se usan en procesos de ablandamiento de agua).

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA

Los sistemas de abastecimientos de agua fría de acuerdo al reglamento y disposiciones sanitarias en vigor, son las siguientes:

- 1) Sistema de abastecimiento directo
- 2) Sistema de abastecimiento por gravedad
- 3) Sistema de abastecimiento combinado
- 4) Sistema de abastecimiento por presión

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DIRECTO

Se dice contar con un sistema de abastecimiento directo, cuando la alimentación de agua fría a los muebles sanitarios de las edificaciones se hace en forma directa de la red municipal sin estar de por medio tinacos de almacenamiento, tanques elevados, etc.

Para efectuar el abastecimiento de agua fría en forma directa a todos y cada uno de los muebles de las edificaciones particulares, es necesario que éstos sean en promedio de poca altura y en la red municipal se disponga de una presión tal, que el agua llegue a los muebles de los niveles más elevados con la presión necesaria para un óptimo servicio, aun considerando las pérdidas por fricción, obstrucción, cambios de dirección, ensanchamiento o reducción brusca de diámetros, etc.

Para estar seguros de que el agua va a llegar a los muebles más elevados con la presión necesaria para que trabajen eficientemente (mínimo 0.2 Kg. /cm²), basta medir la presión manométrica en el punto más alto de la instalación (brazo de la regadera del último nivel) o abrir la válvula del agua fría de este mueble y que la columna de agua fría de este mueble y que la columna de agua alcance a partir del brazo o en una tubería paralela libremente en una altura de 2.00m.

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD

En este sistema, la distribución del agua fría se realiza generalmente a partir de tinacos o tanques elevados, localizados en la; azoteas en forma particular por edificación o por medio de tinacos o tanques regularizadores construidos en terrenos elevados en forma general por población.

A partir de tinacos de almacenamiento o de tanques elevados, cuando la presión del agua en la red municipal es la suficiente para llegar hasta ellos y la continuidad del abastecimiento es efectiva durante un mínimo de 10 horas por día.

A los tinacos y tanques regularizadores se les permite llegar el agua por distribuir durante las 24 hrs., para que en las horas en que no se tenga demanda del fluido, esta se acumule para suministrarse en las horas pico. A dichos tinacos o tanques regularizadores se les conecta a la red general, con el fin de la distribución del agua a partir de estos se realice 100% por gravedad.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO COMBINADO

Se adopta un sistema combinado (por presión y por gravedad), cuando la presión que se tiene en la red general para el abastecimiento de agua fría no es la suficiente para que llegue a los tinacos o tanques elevados, como consecuencia principalmente de algunos inmuebles, por lo tanto, hay necesidad de construir en forma particular CISTERNAS o instalar tanques de almacenamiento en la parte baja de las construcciones.

A partir de las cisternas o tanques de almacenamiento ubicados en las partes bajas de las construcciones, por medio de un sistema auxiliar (una o mas bombas), se eleva el agua hasta los tinacos o tanques elevados, para que a partir de estos se realice la distribución del agua por gravedad a los diferentes niveles y muebles en forma particular o general según el tipo de instalación y servicio lo requiera.

Cuando la distribución de agua fría ya es por gravedad y para el correcto funcionamiento de los muebles, es necesario que el fondo del tinaco o tanque elevado este como mínimo a 2.00m. Sobre la salida mas alta (brazo de regadera del máximo nivel); ya que esta diferencia de altura proporciona una presión = 0.2 Kg. /cm^2 ., que es la mínima requerida para un eficiente funcionamiento de los muebles de uso domestico.

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR PRESIÓN

El sistema de abastecimiento por presión es más complejo y dependiendo de las características de las edificaciones, puede ser resuelto mediante lo siguiente:

1. UN EQUIPO HIDRONEUMÁTICO

2. UN EQUIPO DE BOMBEO PROGRAMADO

Cabe hacer notar que cuando las condiciones de los servicios, características de estos, número de muebles instalados o por instalar y altura de las construcciones que así lo requieran, se prefiere el sistema de abastecimiento por gravedad sobre los restantes por las siguientes ventajas.

- A. Continuidad del servicio
- B. Seguridad de funcionamiento
- C. Bajo costo
- D. Mínimo mantenimiento

Una de las desventajas que tiene el sistema de abastecimiento por gravedad y muy notable por cierto, es que en los últimos niveles la presión del agua es muy reducida y muy elevada en los niveles mas abajo, principalmente en edificaciones de considerable altura.

Puede incrementarse la presión en los últimos niveles , si se aumenta la altura de los tinacos o tanques elevados con respecto al nivel terminado de azotea, sin embargo dicha solución implica construir estructuras que no son recomendables por ningún concepto.

Una vez conocidos someramente los sistemas de abastecimiento de agua fría, la selección de uno de estos esta supeditado a lo tipos de servicio y a las características de los muebles sanitarios.

Por ejemplo:

1.- para alimentar muebles sanitarios de uso común en casa habitación, comercios, oficinas, industrias, unidades deportivas y de espectáculos que trabajan a baja presión como lavabos, fregaderos, regaderas, lavaderos W.C., de tanque bajo, etc.

Como todos los citados, trabajan a una presión mínima de 0.2 Kg. /cm^2 , basta disponer de un sistema directo, de un sistema de gravedad o en todo caso de un sistema mixto cuando la presión del agua fría en la red municipal sea mínima y se tenga la necesidad de disponer de una cisterna.

2.-en las instalaciones en las que se instalen muebles de fluxometro como en comercios, oficinas, restaurantes, hoteles, etc.; sumando a lo anterior la necesidad de contar en las cocinas de restaurantes y hospitales con llaves para manguera para aseo agua a presión, se puede pensar de inmediato en un sistema a presión.

CONSUMO DIARIO POR PERSONA O DOTACIÓN

En instalaciones hidráulicas, dotación significa la cantidad de agua que consume en promedio una persona durante un día.

El valor de la dotación (cantidad en litros), incluye la cantidad necesaria para su aseo personal, alimentos y demás necesidades.

Por lo anterior, para proyectar una instalación hidráulica, es imprescindible determinar la cantidad de agua que ha de consumirse, de acuerdo al tipo de construcción, servicio que debe prestar y considerando el número de muebles que puedan o deban trabajar simultáneamente.

Las dotaciones que se asignan según indica en la siguiente tabla, no son resultado de una ciencia ni calculo específico sino son determinadas empíricamente, por lo tanto, en algunos casos los valores de la dotación difieren mucho aun para un mismo tipo de local, pero debe comprenderse que el criterio interviene directamente y este no es universal.

DOTACIÓN MÍNIMA PARA EL D.F.

Como consecuencia de la reducción en el numero de litro de agua por descarga en algunos muebles sanitarios (W.C., mingitorios y en casos especiales lavabos) y el uso mas racional de fregaderos, regaderas, laves de manguera y demás, se a logrado reducir el valor de las dotaciones en algunos servicios específicos.

ALBERGUES	150 Lts./persona/día
CASAS HABITACIÓN	150 Lts./persona/día
CUARTELES	150 Lts./persona/día
RECLUSORIOS	150 Lts./persona/día
ASILOS	300 Lts./huésped/día
CASAS DE HUÉSPEDES	300 Lts./huésped/día
HOTELES	300 Lts./huésped/día
MOTELES	300 Lts./huésped/día
ORFANATO RÍOS	300 Lts./huésped/día
CLÍNICAS	250 Lts./consultorio/día
ASISTENCIA SOCIAL	300 Lts./consultorio/día
HOSPITALES CON TODOS LOS SERVICIOS	800 Lts/cama/día
BAÑOS PÚBLICOS	300 Lts/bañista/día
RESTAURANTES, BARES, ETC.	12 Lts. /comensal
EDUCACIÓN ELEMENTAL	20 Lts./alumno/turno
EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR	25 Lts./alumno/turno
CINES, TEATROS	6 Lts./asiento/función
ESTADIOS	6 Lts. /asiento
EDIFICIOS DE OFICINAS	20 Lts./m ² /día
EDIFICIOS COMERCIALES	6 Lts./m ² /día

FABRICAS CON SERVICIOS DE REGADERAS	100 Lts./trabajador/día
FABRICAS SIN CONSUMO INDUSTRIAL	30 Lts./trabajador/día
MERCADOS	100 Lts. /puesto /día
LAVANDERÍAS	40 Lts. /kilo de ropa seca
TERMINALES DE TRANSPORTES	10 Lts./pasajero/día
EXPOSICIONES, FERIAS	10 Lts./asistentes/día
CIRCOS	10 Lts./asistentes/día
ÁREAS VERDES	5 Lts./m ² ./día
ESTACIONAMIENTOS	2 Lts./m ² ./día

TINACOS

Los tinacos para almacenamiento de aguas y distribución de esta por gravedad, como puede constarse por simple observación son de materiales, formas i capacidades diversas, por lo tanto, para obviar tiempo y espacio aquí se indican los de uso mas frecuente.

VERTICALES SIN TAPAS
450, 600, 750, 1100 Y 2500 Lts.

VERTICALES CON PATAS
200, 300, 400, 600, 700, 800, 1100, Y 1200 Lts.

VERTICALES CUADRADOS
400, 600 Y 1100 Lts.

HORIZONTALES
400, 700, 1100 Y 1600 Lts.

ESFÉRICOS ASB-C
1600, 2500 Y 3000 Lts.

ESFÉRICOS F. DE VIDRIO
400, 600 Y 1100 Lts.

TINACO VERTICAL SIN PATAS

MODELO	CAPACIDAD EN Lts.	PESO KGS.
T	200	38
T	400	47
T	600	74
T	1100	133

A(mm)	D(mm)	B(mm)	CAPACIDAD Lts.	PESO KGS.
982	605	480	240	33
1092	850	480	535	60
1022	1000	480	605	74
1627	1065	480	1220	128

TINACOS VERTICALES

CAP. Lts.	D	H	NUM. PATAS	h'	h	PESO EN KILOGRAMOS		
						TANQUE	TAPA	TOTAL
200	620	1040	3	80	110	42	8	50
400	850	1260	4	90	160	80	14	94
700	850	1740	4	120	160	110	14	124
800	1040	1550	4	140	200	150	18	168
1100	1040	1900	4	150	200	170	18	168
1200	1040	2300	4	160	200	212	18	230

TINACO VERTICAL CUADRADO

MODELO	CAPACIDAD Lts.	PESO KGS.
C	400	75
C	600	116
C	1100	190

A	D	B	CAPACIDAD Lts	PESO Kgs.
1155	680	480	418	78
1305	800	450	646	116
1395	950	450	1100	190

TINACOS HORIZONTALES

CAPAC.	PESO Kgs.	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	L(mm)	H
700	80	700	108	730	836	1016	936
1000	100	750	158	916	1016	1816	1116
1600							

TINACOS ESFÉRICOS

CAPAC.	PESO Kgs.	ESPESOR	D(mm)	H(mm)	H'(mm)	d(mm)	B(mm)
1600	140	8	1480	1580	150	100	970
2500	250	12	1710	1810	175	115	1060
3000	300	14	1800	1940	200	130	1150

La capacidad en litros para tinacos o tanques elevados, es de acuerdo al valor de la dotación asignada y al número de personas calculado en forma aproximada de acuerdo al criterio siguiente:

Para 1 recamara $1 \times 2 + 1 = 3$ personas
 Para 2 recamaras $= 2 \times 2 + 1 = 5$ personas
 Para 3 recamaras $= 3 \times 2 + 1 = 7$ personas

En el caso en el que se tengan mas de 3 recamaras, se agregan solamente 2 personas por cada recamara adicional.

DISEÑO PRÁCTICO DE CISTERNAS SENCILLAS

Para realizar en forma practica el diseño de una cisterna sencilla, es necesario tener presente lo que establecen los reglamentos y demás Disposiciones sanitarias en vigor, pues importante evitar en lo posible la contaminación del agua almacenada, a base de una construcción “impermeable” y de establecer distancias mínimas de dic cisterna a los linderos más próximos, a las bajadas de aguas negras y con respecto a los albañales, además de considerar otras condiciones impuestas por las características y dimensiones del terreno disponible, del volumen de agua requerido o por otras condiciones generales o particulares en cada caso.

DISTANCIAS MÍNIMAS RECOMENDABLES

- a) Al lindero más próximo debe ser 1.00m.
- b) Al albañal 3.00m.
- c) A las bajadas de aguas negras 3.00m., cuya distancia puede reducirse hasta 60 cm. cuando la evacuación de las mismas es un tubo de fierro fundido, conocido también como fierro centrifugado.

SERVICIO DE AGUA CALIENTE

El servicio de agua caliente, tan necesario en edificios de departamentos, casas habitación, baños públicos, clubes con servicio de baño, hoteles, etc., es tan diverso, que en este caso solo se asentaran las bases para el servicio en general, dando a conocer los calentadores de uso común en casas habitación y en edificios de departamentos, haciendo hincapié en algunas de sus características, ubicación y conexión.

CALENTADORES

MARCAS CONOCIDAS	CAPACIDAD EN LITROS
CALORES	38,62,72,102,132
CINSA	40,59,73,105,132
HELVEX	25,38,57,76

HESA	121,132 Y 180
MAGAMEX	38,57,76,114 Y 152

GENERALIDADES DE LOS CALENTADORES

Independiente mente del tipo de combustible de estos, se recomienda disponer de una válvula de compuerta antes de la tuerca de unión en la entrada de agua fría para que, para que cuando haya necesidad de dar mantenimiento al calentador o en el peor de los casos cambiarlo, con cerrar la válvula antes mencionada se evita desperdicio innecesario de agua aparte de que los demás muebles sanitarios de la instalación continuaran trabajando con normalidad.

Es de hacer notar, que los calentadores deben localizarse lo mas cerca posible del o de los puntos de mayor consumo de agua caliente o bien del punto donde se necesita a mayor temperatura.

TIPOS DE CALENTADORES

Los calentadores de uso común para servicio de agua caliente, son de dos tipos.

- 1) CALENTADORES DE LEÑA
- 2) CALENTADORES DE GAS

CALENTADORES DE LEÑA

En los calentadores de leña, adaptables a utilizar petróleo como combustible, se tienen dos características particulares.

- 1.- Solamente se tienen de depósito o de almacenamiento.
- 2.- El diámetro de la entrada del agua fría y salida del agua caliente, es en todos de 13 mm.

CALENTADORES DE GAS

Los calentadores de gas, se fabrican en sus dos presentaciones conocidas.

- 1.- De depósito (automáticos y semiautomáticos).
- 2.- De paso (automáticos).

En los de depósitos, el diámetro mínimo en la entrada del agua fría y salida del agua caliente es de 19 mm, pasando por los diámetros de 25, 32, 38mm, etc., cuyos diámetros están de acuerdo al volumen de agua que puedan contener, consecuentemente en proporción al numero de muebles sanitarios al que se pretenda dar servicio en forma simultanea.

Los de paso, considerando el proporcionar servicio de agua caliente como máximo a dos muebles en forma simultanea, el diámetro de la entrada de agua fría y salida de agua caliente es de 19 mm.

FUNCIONAMIENTO

CALENTADORES DE DEPÓSITO.- en estos, el calor producido por la combustión, es aplicado en forma directa al depósito, tanto en la parte del fondo, como en el interior de la chimenea.

Otra característica importante en estos calentadores, es la siguiente:

Cuando el agua contenida se calienta, pierde densidad y al perder densidad, aumenta su volumen; como las dimensiones del deposito son constantes, la perdida de densidad y el tratar de ganar volumen sin encontrarlo, se traduce en un aumento de presión dentro del calentador, razón por la cual, la ubicación de este tipo de calentadores respecto a la diferencia de altura con respecto a los tinacos o tanques elevados, jamás a sido problema para su correcto funcionamiento.

CALENTADORES DE PASO.- En este tipo de calentadores, el calor de la flama es aplicado en forma directa al serpentín al paso del agua requerida, razón por la que el incremento de presión en la salida del agua caliente es insignificante.

Por lo anterior, hay necesidades de localizar a los calentadores de paso con respecto a la parte baja de tinacos o tanques elevados, a una altura inclusive recomendada por los fabricantes de 4.00 m preferentemente y a una mínima de 2.50m, para obtener un optimo servicio.

Los calentadores de GAS, por ningún motivo se instalaran dentro de los baños, debe ser en lugares lo mas ventilados que se pueda, de preferencia en donde se disponga de grandes volúmenes de aire renovable.

CALENTADORES Y JARROS DE AIRE

Los calentadores, deben ser ubicados directamente debajo de los jarros de aire, los que a su vez, deben instalarse en él o los puntos en donde descenden las tuberías de agua fría, provenientes del a los tinacos o tanques elevados.

Esta ubicación, evita que los calentadores trabajen ahogados, facilitando, el libre flujo del agua caliente a los muebles.

A pesar de que los jarros de aire del agua fría y los jarros de aire del agua caliente tienen la misma forma, altura y en las más de las veces el mismo material y diámetro, tienen dos funciones totalmente diferente que desempeñar.

JARROS DE AIRE DEL AGUA FRÍA

Sirven principalmente para eliminar las burbujas de aire dentro de las tuberías del agua fría.

En otras palabras; impiden que se formen pistones neumáticos dentro de las tuberías de agua fría, que ocasionen un mal funcionamiento de las válvulas, por un golpeteo constante en el interior de las mismas, al tratar de salir el aire acumulado y el agua requerida en forma simultánea.

JARROS DE AIRE DEL AGUA CALIENTE

Sirven esencialmente para eliminar el vapor de los calentadores, cuando la temperatura del agua dentro de estos es muy elevada, consecuentemente la presión interior alcanza valores peligrosos.

En edificios de departamentos y condominios en general, en los que el número de niveles y de calentadores es notable, en lugar de instalar jarros de aire del agua caliente para cada calentador, es recomendable utilizar válvulas de alivio conocidas también como válvulas de alivio conocidas también como válvulas de seguridad, ya que sería antiestético e incosteable instalar jarros de aire del agua caliente a alturas considerables y en número tan grande.

Tanto los jarros de aire del agua fría como los jarros de aire de agua caliente, deben tener una altura ligeramente mayor con respecto a la parte superior de los tinacos o tanques elevados, además, deben estar abiertos a la atmósfera en su parte superior.

PRESIÓN MÍNIMA DEL AGUA

Para establecer el valor mínimo de la presión del agua en las instalaciones hidráulicas, hay necesidad de hacer mención de los dos casos específicos conocidos.

1.- para instalaciones hidráulicas en las cuales la distribución del agua es por gravedad y no se cuenta con muebles de fluxometro, se establece:

La diferencia de alturas de la regadera en la última planta (toma de agua más alta) al fondo de tinacos o tanques elevados, se establece por reglamento debe ser como mínimo de 2.00m.

La diferencia de alturas de 2.00m, equivale a una columna de agua de 2.00m y esta a una presión de 0.2 Kg. /cm², valor mínimo requerido para que las regaderas proporcionen un eficiente servicio.

2.-en instalaciones hidráulicas en las cuales la distribución del agua es a presión y se dispone de muebles de fluxometro, la presión en la entrada de los fluxometros debe ser de 0.8 a 1.5 Kg. /cm², valores equivalentes a una columna de agua de 8.0 a 15.0 m.

INSTALACIÓN TIPO DE CALENTADORES DE LEÑA, COMBUSTIBLES O PETRÓLEO

- 1.- TUBERÍA GALVANIZADA Ø 38 ,32,25 O 19
- 2.- TEE GALVANIZADA Ø 38,32,25 O 19
- 3.- REDUCCIÓN BUSHING GALVANIZADA Ø 38X13, 32X13, 25X13 O 19X13
- 4.- JARRO DE AIRE DEL AGUA FRÍA , TUBO GALVANIZADO Ø 13
- 5.- JARRO DE AIRE DEL AGUA CALIENTE, TUBO GALVANIZADO Ø 13
- 6.- NIPLE GALVANIZADO Ø 38,32,25 O 19
- 7.- TEE GALVANIZADA Ø 38,32,25 O 19
- 8.- REDUCCIÓN BUSHING GALVANIZADA Ø 38X13, 32X25, 25X19 o 19X13
- 9.- REDUCCIÓN BUSHING GALVANIZADA Ø 38X13, 32X13, 25X13 O 19X13
- 10.- VÁLVULA DE COMPUERTA ROSCADA Ø 13
- 11.- NICLES GALVANIZADOS Ø 13
- 12.- CODOS GALVANIZADOS Ø 13X90°
- 13.- TUERCAS UNIÓN GALVANIZADAS Ø 13
- 14.- SALIDA DE AGUA CALIENTE
- 15.- ENTRADA DE AGUA FRÍA
- 16.- AL SERVICIO DE AGUA CALIENTE
- 17.- AL SERVICIO DE AGUA FRÍA

TUBERÍA Y CONEXIONES DE COBRE Y GALVANIZADAS

- 1).- TUBO DE COBRE Ø 38,32,25 o 19
- 2).- TEE DE COBRE Ø 38X13X38, 32X13X32, 25X13X25 o 19X13X19
- 3).- JARRO DE AIRE DEL AGUA FRÍA (tubo de cobre Ø 13)
- 4).- JARRO DE AIRE DEL AGUA CALIENTE (tubo de cobre Ø 13)
- 5).- TEE DE COBRE Ø 13
- 6).- TEE DE COBRE Ø 38X32X13, 32X25X13, 25X19X13, 19X13X13
- 7).- NICLES DE COBRE Ø 13
- 8).- CONECTORES CUERDA EXTERIOR Ø 13
- 9).- VÁLVULA DE COMPUERTA ROSCADA Ø 13
- 10).- NICLES GALVANIZADOS Ø 13X90°
- 11).- TUERCAS DE UNIÓN GALVANIZADAS Ø 13
- 12).- SALIDA DE AGUA CALIENTE Ø 13
- 13).- ENTRADA DE AGUA FRÍA Ø 13
- 14).- AL SERVICIO DE AGUA CALIENTE Ø 13
- 15).- AL SERVICIO DE AGUA FRÍA Ø 32,25,19 o 13

INSTALACIONES SANITARIAS

LAS INSTALACIONES SANITARIAS, tienen por objeto retirar de las construcciones en forma segura, aunque no necesariamente económica, las aguas negras y pluviales, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas, para evitar que los gases o malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, salgan por donde se usan los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

Las instalaciones sanitarias, deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en forma lo más practica posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas, previendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros.

Lo anterior quiere decir, que independientemente de que se proyecten y construyan las instalaciones sanitarias en forma practica y en ocasiones hasta cierto punto económica, no debe olvidarse de cumplir con las necesidades higiénicas y que además, la eficiencia y funcionalidad sean las requeridas en las construcciones actuales, planeadas y ejecutadas con estricto apego a lo establecido en los códigos y reglamentos sanitarios, que son los que determinan los requisitos mínimos que deben cumplirse, para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones particulares, que redundan en un optimo servicio de las redes de drenaje general.

A pesar de que en forma universal a las aguas evacuadas se les conoce como AGUAS NEGRAS, suelen denominárseles como AGUAS RESIDUALES, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran, o también se les puede llamar y con toda propiedad como AGUAS SERVIDAS, por que se desechan después de aprovecharse en un determinado servicio.

TUBERÍAS DE AGUAS NEGRAS

VERTICALES ----- conocidas como BAJADAS

HORIZONTALES ---- conocidas como RAMALES

AGUAS RESIDUALES O SERVIDAS

A las aguas residuales o aguas servidas, suele dividírseles por necesidad de su coloración como:

- A. AGUAS NEGRAS.-A las provenientes de mingitorios y w.c.
- B. AGUAS GRISES.-A las evacuadas en vertedores y fregadero
- C. AGUAS JABONOSAS.-A las utilizadas en lavados, regaderas, lavadoras. Etc...

NUMERO DE MUEBLES SANITARIOS SEGÚN SERVICIO

SERVICIO	W.C	LAVAB	MINGI	REGAD
EDUCACIÓN ELEMENTAL, MEDIA Y SUPERIOR				
Hasta 75 alumnos/turno	2	2	1	
De 75 a 150 alumnos/turno	3	2	2	
Por cada 75 adicionales	2	2	1	
OFICINAS PUBLICAS Y PRIVADAS				
Hasta 100 usuarios	2	2	1	
De 100 a 200 usuarios	3	2	2	
Por cada 100 adicionales	2	1	1	
COMERCIOS				
Hasta 25 empleados	2	2		
De 26 a 50 empleados	3	2		
De 51 a 75 empleados	4	2		
De 75 a 100 empleados	5	3		
Por cada 100 adicionales	3	2		
BAÑOS PÚBLICOS				
Hasta 4 usuarios	1	1	1	1
De 5 a 10 usuarios	2	2	1	2
De 10 a 20 usuarios	3	3	2	4
De 21 a 50 usuarios	4	4	2	8
Por cada 50 adicionales	4	4	2	8
CENTROS DE INFORMACIÓN				
Hasta 100 personas	2	2	1	
De 100 a 200 personas	4	4	2	
Por cada 200 adicionales	2	2	1	
EXHIBICIONES				
Hasta 100 personas	2	2	1	
Hasta 400 personas	4	3	2	
Por cada 200 adicionales	1	1	1	

EN UNIDADES DE SALUD SALAS DE ESPERA

Por cada 100 personas	2	2	1	
De 101 a 200 personas	3	2	2	

CUARTOS DE CAMAS

Cada núcleo de 6 camas	1	1		1
------------------------	---	---	--	---

EMPLEADOS

Hasta 25 empleados	2	2	1	
De 26 a 50 empleados	3	2	1	
De 51 a 75 empleados	4	4	2	2
De 76 a 100 empleados	5	3	2	4
Por cada 100 adicionales	3	2	1	2

ALOJAMIENTOS

Hasta 25 huéspedes	2	2	1	2
Por cada 25 adicionales	1	2	1	1

SEGURIDAD

Dormitorios por cada 30 personas	1	1		1
Celdas por cada 3 personas	1	1		1

LOCALIZACIÓN DE DUCTOS

La ubicación de los ductos es muy importante, obedece tanto al tipo de construcción como de espacios disponibles para tal fin.

- 1.- En casas habitación y edificios de departamentos, se deben localizar lejos de recamaras, salas, comedores, etc., en fin, lejos de lugares en donde el ruido de las descargas continuas de los muebles sanitarios conectados en niveles superiores, no provoquen malestar.
- 2.- En lugares públicos y de espectáculos, en donde las concentraciones de personas son de consideraciones, debe tenerse presente lo anterior, amén de que otras condiciones podrían salir a colación en cada particular.

OBTURADORES HIDRÁULICOS

Los obturadores hidráulicos, no son mas que trampas hidráulicas que se instalan en los desagües de los muebles sanitarios y coladeras, para evitar que los gases y los malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas, salgan al exterior precisamente por donde se usan los diferentes muebles sanitarios.

Las partes interiores de los sifones, cespoles y obturadores en general no deben tener en su interior ni aristas ni rugosidades que puedan retener los diversos cuerpos extraños y residuos evacuados con las aguas ya usadas.

CLASIFICACIÓN

FORMA P

FORMA S

Para lavabos, fregaderos, mingitorios, o debajo de rejillas tipo Irving en baterías de regaderas para servicios al público, etc.

En forma de cono en la parte interior de coladeras, de diferentes formas y materiales.

VENTILACIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS

Como las descargas de los muebles sanitarios son rápidas, dan origen al golpe de ariete, provocando presiones o depresiones tan grandes dentro de las tuberías, que pueden en un momento dado anular el efecto de las trampas, obturadores o sellos hidráulicos, perdiéndose el sello hermético y dando oportunidad a que los gases y malos olores producidos al descomponerse las materias orgánicas acarreadas en las aguas residuales o negras, penetren a las habitaciones.

Para evitar sea anulado el efecto de los obturadores, sellos o trampas hidráulicas por las presiones o depresiones antes citadas, se conectan tuberías de ventilación que desempeñan las siguientes funciones:

- a) Equilibran las presiones en ambos lados de los obturadores o trampas hidráulicas, evitando la anulación de su efecto.
- b) Evitan el peligro de depresiones o sobrepresiones que pueden aspirar al agua de los obturadores hacia las bajadas de aguas negras, o expulsarla dentro del local.
- c) Al evitar la anulación del efecto de los obturadores o trampas hidráulicas, impiden la entrada de los gases a las habitaciones.
- d) Impiden en cierto modo la corrosión de los elementos que integran las instalaciones sanitarias, al introducir en forma permanente aire fresco que ayuda a diluir los gases.

TIPOS DE VENTILACIÓN

VENTILACIÓN PRIMARIA.- a la ventilación de los bajantes de aguas negras, se le conoce como “ventilación primaria” o bien suele llamársele simplemente “ventilación vertical”, el tubo de esta ventilación debe sobresalir de la azotea hasta una altura conveniente.

La ventilación primaria, ofrece la ventaja de acelerar el movimiento de las aguas residuales o negras y evitar hasta cierto punto, la obstrucción de las tuberías, además, la ventilación de los bajantes en instalaciones sanitarias particulares, es una gran ventaja higiénica y a que ayuda a la ventilación del alcantarillado publico, siempre y cuando no existan trampas de acometida.

VENTILACIÓN SECUNDARIA

La ventilación que se hace en los ramales es la “ventilación secundaria” también conocida como “ventilación individual”, esta ventilación se hace con el objeto de que el agua de los obturadores en el lado de la descarga de los muebles, quede conectada a la atmósfera y así nivelar la presión del agua de los obturadores en ambos lados, evitando sea anulado el efecto de las mismas e impidiendo la entrada de los gases a las habitaciones.

La ventilación secundaria consta de:

- a.- Los ramales de ventilación que parten de la cercanía de los obturadores o trampas hidráulicas.
- b.- Las bajadas de ventilación a las que pueden estar conectados uno o varios muebles

DIÁMETRO DEL DESAGÜE DEL ACCESORIO		DISTANCIA MÁXIMA DE LA CONEXIÓN DE LA VENTILACIÓN AL CESPOL O TRAMPA
CM	PULGADAS	METROS
3.2	1 ¼	0.75
3.8	1 ½	0.85
5.0	2	1.50
7.5	3	1.85
10.0	4	3.00

Se puede ventilar en grupo, en serie o batería, accesorios, accesorios do muebles o muebles sanitarios en un mismo nivel, como es común encontrar conectados el fregadero con los muebles del baño en construcciones de un solo piso o en pisos superiores de varios niveles, a condición de que las descargas por nivel queden conectadas en forma individual con las bajadas de aguas negras.

Es necesario hacer hincapié en la necesidad de que los sifones o trampas hidráulicas en los muebles sanitarios, están diseñados en tal forma, que se pueda renovar todo su contenido en cada operación de descarga, evitan quede en ellos agua que pueda descomponerse, dando origen a malos olores, además deben tener un registro que permita un mayor grado de limpieza.

DOBLE VENTILACIÓN

Se le da el nombre de doble ventilación cuando se ventilan tanto los muebles de la instalación sanitaria como las columnas de aguas negras.

PRUEBAS DE HERMETICIDAD

Las pruebas de hermeticidad se realizan en las instalaciones hidráulicas y sanitarias, para verificar si se tienen o no fugas en las uniones roscadas, soldadas o a compresión, en retacadas, etc.

Las pruebas de hermeticidad en forma general se clasifican como sigue:

- 1.- PRUEBA HIDROSTÁTICA
- 2.- PRUEBA A TUBO LLENO
- 3.- PRUEBA A COLUMNA LLENA

PRUEBA HIDROSTÁTICA.- esta se realiza en las tuberías de agua fría, caliente, retornos de agua caliente, de vapor, de de condensados, etc., es decir, solamente en las instalaciones hidráulicas.

Se llevan a cabo, introduciendo agua fría a presión en las tuberías correspondientes con ayuda de una bomba de mano o bomba de prueba, o bien por otras medio similares.

Cuando la prueba e realiza con ayuda de la bomba de prueba, en la tubería de descarga de dicha bomba se acopla un manómetro cuya escala normalmente esta graduada en Kg. /cm², o en su equivalente en libras/pulg².

El valor de la presión a que debe realizarse la prueba hidrostática, depende del tipo de servicio, características de las tuberías, conexiones, válvulas de control y válvulas de servicio instaladas, además de otras condiciones de operaciones.

Las tuberías de agua fría, caliente y retorno de agua caliente, se prueban a presiones promedio de 7 a8 Kg. /cm², presiones mayores ocasionan daños irreversibles a las cuerdas de las tuberías y a las partes interiores de las válvulas.

Las tuberías para vapor y condensado, de pendiendo del tipo de material, presión de trabajo y a que las válvulas son de mayor consistencia, pueden ser probadas a presiones promedio de 10 Kg. /cm².

DURACIÓN DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

Una vez que se ha introducido el agua dentro de las tuberías, inclusive alcanzado la presión deseada, se deja un mínimo de 4:00 horas, para ver si las conexiones y sellos están en perfecto estado y la instalación exenta de fallas.

PRUEBA DE TUBO LLENO.-esta prueba se realiza en los desagües horizontales, solamente llenando de agua las tuberías correspondientes sin presurizarlas, el tiempo de la prueba, principalmente a niveles superiores a la planta baja Fo.Fo. o PVC sanitaria, debe ser como máximo de 4:00 horas por reglamento.

PRUEBA A COLUMNA LLENA.-esta se lleva acabo en columnas de ventilación, bajadas de aguas negras y bajadas de aguas pluviales.

Se realiza a cada nivel, tomando como referencia el nivel máximo en el casquillo o codo de plomo que recibe el desagüe de los W.C.

El tiempo de prueba esta sujeto a las mismas condiciones que la prueba a tubo lleno.

TUBERÍAS UTILIZADAS EN LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Las tuberías utilizadas en las instalaciones hidráulicas, en forma general son las siguientes:

- 1.- GALVANIZADA CEDULA 40
- 2.- GALVANIZADA NORMA "X"
- 3.- DE COBRE TIPO "M"
- 4.- TUBERÍA NEGRA, ROSCADA O SOLDABLE
- 5.- DE ACERO AL CARBÓN CEDULA 40
- 6.- DE ACERO AL CARBÓN CEDULA 80
- 7.- DE ASBESTO-CEMENTO CLASE A-7
- 8.- HIDRÁULICA DE P.V.C. ANGUER
- 9.- HIDRÁULICA DE PVC CEMENTADA

USOS:

GALVANIZADA CEDULA 40

- a.- En instalaciones de construcciones económicas, con servicio de agua caliente y fría.

- b.- En instalaciones a la intemperie, aprovechando su alta resistencia a los esfuerzos mecánicos.
- c.- Actualmente de poco uso, en grandes obras, principalmente en las que por la necesidad de un servicio eficiente y continuo, se desea darles una larga vida útil y un cómodo y rápido mantenimiento.
- d.- Es común su uso aunque no recomendable, para conducir vapor(baños públicos)
- e.- Para sistemas de riego o para abastecimiento de aguas potable, siempre que se le proteja con un buen impermeabilizante como el FESTER VAPORTITE 550, que permite a las tuberías permanecer en contacto directo y continuo con agua y humedad.

GALVANIZADA NORMAL “X”

Solamente se fabrica en diámetros comerciales de 51 mm. En adelante.

Como tiene la pared mas delgada, en comparación con la tubería galvanizada CED. 40, no se le debe hacer cuerda en la obra, en virtud de dicha cuerda quede falsa.

Solo debe de utilizarse en tramos, en instalaciones sujetas a poca presión.

COBRE TIPO “M”

- 1.- En todos los casos de agua fría y agua caliente.
- 2.- En albercas con sistema de calentamiento.
- 3.- Para conducir agua helada en sistemas de aire acondicionado.
- 4.- En retornos de agua caliente.

No usarse a la intemperie, ni a presiones mayores de 150 libras/pulg².

NEGRA, ROSCADA O SOLDABLE

- a.- Para conducir vapor y condensado
- b.- Para aire a presión
- c.- Para conducir petróleo o diesel.

Para conducción de combustible en general, ya que su fino acabado interior, disminuye las pérdidas por fricción.

ACERO AL CARBÓN CEDULA 40

- a.- Para cabezales de succión y distribución de agua fría, en cuartos de maquinas.
- b.- Para cabezales de vapor

Este tipo de tubería, también se utiliza en pequeños tramos de redes de distribución de agua fría, expuestas a esfuerzos mecánicos continuos, como paso de equipos móviles.

No debe utilizarse a presiones internas mayores a 200 libras/pulg².

ACERO AL CARBÓN CEDULA 80

- a.- Mismos usos que el cedula 40
- b.- Para presiones internas mayores a 200 libras/pulg².

ASBESTO-CEMENTO CLASE A-7

La clasificación A-7, significa que soporta presiones de hasta 7 atmósferas estándar. Equivalente 9.31 Kg. /cm².

- a.- Para redes de abastecimiento de agua potable.
- b.- Par grandes sistemas de riego.

HIDRÁULICA ANGUER O CEMENTADA

- a.- Actualmente son de poco uso en forma general.
- b.- Para albercas sin agua caliente.
- c.- Par sistemas de riego
- d.- Para redes de abastecimiento de agua fría.

Se prefiere la tubería y conexiones tipo anguer sobre las cementadas, por que los anillos de unión absorben leves cambios de posición y dirección, por asentamientos y otras condiciones de funcionamiento.

TUBERÍAS UTILIZADAS EN LAS INSTALACIONES SANITARIAS

Las tuberías de uso común en instalaciones sanitarias son las siguientes:

- 1.- ALBAÑAL DE CONCRETO SIMPLE

- 2.- DE BARRO VITRIFICADO
- 3.- DE COBRE TIPO DWV
- 4.- GALVANIZADO
- 5.- DE PVC
- 6.- DE FIERRO FUNDIDO
- 7.- DE PLOMO

USOS:

ALBAÑAL DE CONCRETO SIMPLE

- a.- Para recibir desagües individuales y generales, solo en plantas bajas.
- b.- Para interconexión de registros.

No debe ser utilizada en niveles superiores a la planta baja, porque suelen presentarse filtraciones, consecuentemente humedades perjudiciales, siendo el caso mas critico, cuando se fracturan los tubos por asentamientos.

BARRO VITRIFICADO

- a.- Ocasionalmente, sustituyen a las tuberías de albañal de cemento.
- b.- Bien trabajadas, puede ser utilizadas para evacuar fluidos corrosivos, en sustitución y por carencia y por carencia de cobre.

COBRE TIPO DWV

- a.- Para desagües individuales de lavabos, mingitorios, fregaderos, vertedores, lavadoras, etc.
- b.- Para conectar coladeras con la tubería de desagües generales, ventilación, etc.
- c.- Para desagües individuales y generales, de muebles en los que deban evacuarse fluidos corrosivos.

GALVANIZADA CEDULA 40

- a.- Para desagües individuales de lavabos, lavaderos, vertedores, etc.

- b.- Para conectar las coladeras de piso a las tuberías de desagüe general, ya sean de albañal, de fierro fundido, de P.V.C., etc.
- c.- Para conectar las coladeras de pretil, de azotea y de pisos de fuentes, a tuberías de fierro fundido de 4”.

FIERRO FUNDIDO

- a.- Para instalaciones sanitarias en general, excepto para cuando deban desalojarse fluidos corrosivos o compuestos químicos.

PVC CEMENTADA O ANGUER

- a.- Para desagües individuales o generales.
- b.- Para bajadas de aguas negras.
- c.- Para ventilaciones.

DE PLOMO

- a.- Para recibir el desagüe de los W.C., en forma de casquillo o formando el codo completo.
- b.- Para recibir desagües individuales de fregaderos, etc. (cespol de plomo).
- c.- Para evacuar ácidos y todo tipo de fluidos corrosivos, siempre y cuando sean tramos cortos y puedan protegerse encamisándolos con cualquier medio, para evitarles esfuerzos mecánicos, principalmente al aplastamiento.

MATERIAL NECESARIO PARA RETACAR TUBOS DE FIERRO FUNDIDO.

DIÁMETRO DEL TUBO DE Fo.Fo.	ESTOPA ALQUITRANADA	TRENZA DE PC4	KILOS DE PLOMO
51 mm.	0.200 Kg.	0.90 m.	0.700
100 mm.	0.380 Kg.	1.60 m.	1.000
150 mm.	0.600 Kg.	2.30 m.	1.750
200 mm.	0.800 Kg.	2.90 m.	2.250

Otra forma práctica de estimar la cantidad de PC4, es considerando 15 retacadas en fierro de 4” por bote de 3 kg.

**“T” SANITARIA
DIMENSIONES**

DIÁMETRO NOMINAL		A'		B		E		E'		F		G		X		X'		PESO APROX.
Cm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Kgs.														
5	2	70	2 ¾	95	3 ¾	108	4 ¼	133	5 ¼	267	10 ½	159	6 ¼	203	8	70	2 ¾	3.500
10	4	89	3 ½	102	4	152	6	190	7 ½	356	14	203	8	279	11	114	4 ½	8.000
15	6	89	3 ½	102	4	178	7	216	8 ½	408	16	229	9	330	13	140	5 ½	13.000
10x5	4x2	76	3	102	4	127	5	178	7	305	12	178	7	229	9	114	4 ½	5.300

TOBO DE Fo.Fo. DE UNA CAMPANA

DIMENSIONES

DIÁMETRO NOMINAL		M		J		Y		PESO APROX.
Cm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Kgs.
5	2	67	2 5/8	57	2 ¼	62	2 7/16	9.200
10	4	117	4 5/8	108	4 ¼	75	2 15/16	16.000
15	6	168	6 5/8	159	6 ¼	75	2 15/16	32.000
20	8	22	8 3/8	213	8 3/8	89	3 ½	49.200

TUBO DE Fo.Fo. DE DOS CAMPANAS

DIMENSIONES

DIÁMETRO NOMINAL		J		Y		PESO APROX.
Cm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Kgs.
5	2	57	2 ¼	62	2 7/16	10.200
10	4	108	4 ¼	75	2 15/16	16.700
15	6	159	6 ¼	75	2 15/16	32.500
20	8	213	8 3/8	89	3 1/2	50.000

TUBERÍAS DE COBRE “NACOBRE” PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

Todas las tuberías de cobre “NACOBRE”, son fabricadas de acuerdo a las normas de calidad establecidas por la secretaria de comercio a través de la dirección general de normas; apegándose también a las normas americanas A.S.T.M. (American Standard Testing Materials).

Como “NACOBRE” esta adherido al código internacional de colores, esta situación lo faculta para marcar cada tipo de tubería según sus características, consecuentemente su uso específico.

Los tipos de tuberías de cobre fabricados por “NACOBRE” especialmente para instalaciones HIDROSANITARIAS son los siguientes:

TIPO “M”.- Marcadas en color ROJO, se fabrican en temple rígido, en tramos de 6.10 mts. Y en diámetros de 3/8” a 4”.

USOS.-en redes de agua fría y de agua caliente para casas habitación de interés social, residencias, edificios habitacionales, de oficinas, comerciales, etc.

TIPO “DWV”.-Marcados en color AMARILLO, se fabrican también solo en temple rígido, tramos rectos de 6.10 mts. Y en diámetros de 1 ¼ a 4” (de 31.8 a 101 mm.).

USOS.-en instalaciones sanitarias en general; necesarias en la evacuación de fluidos altamente corrosivos.

ISOMÉTRICOS

Los isométricos, como ha quedado establecido, se levantan a 30° con respecto a una línea horizontal denominada línea de referencia y observando las tuberías tomadas como punto de partida, con una angulación de 45° .

El realizar a escala los isométricos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, facilita cuantificar con exactitud el material a utilizar o utilizando en ellas, al poderse observar todas y cada una de las conexiones, válvulas y tramos de tuberías.

En las instalaciones hidráulicas y sanitarias en general, se tiene normalmente derivaciones a 45° y 90° , aunque hay necesidad de hacer hincapié que en grandes obras de abastecimiento de agua fría, principalmente las armadas con conexiones bridas, se dispone de codos con ángulos de 90° , 45° , 22.5° y 11.25° .

Por lo anterior, podrían desglosarse los isométricos en tres casos específicos:

Cuando todas las derivaciones son a 90° , los isométricos se levantan con solo trazar paralelas a los tres catetos marcados con línea gruesa de un cubo en isométrico como el de la siguiente figura.

Cuando existen derivaciones a 45° , hay necesidad de trazar paralela con respecto a las diagonales marcadas con líneas punteadas.

Cuando se tienen derivaciones o cambios de dirección a 22.5° y 11.25° , hay necesidad de intercalar la línea entre las derivaciones a 90° y 45° para darle forma aproximada al isométrico definitivo.

Los isométricos de las instalaciones hidráulicas a partir de la salida del agua en los tinacos o tanques alabados, se localiza el punto de la bajada del agua fría y a partir de este, se sigue exactamente el mismo procedimiento inicial, trazando paralelas a los catetos o a las diagonales según el caso, localizado las alimentaciones de los muebles.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se entiende por instalación eléctrica, al conjunto de tuberías cónduit o tuberías y canalizaciones de otro tipo y forma, cajas de conexiones, registros, elementos de unión entre tuberías, y entre las tuberías y las cajas de conexiones o los registros, conductores eléctricos, accesorios de control, accesorios de control y protección, etc., necesarios para conectar o interconectar una o varias fuentes o tomas de energía eléctrica con los receptores.

TUBERÍAS Y CANALIZACIONES

Estos dos términos incluyen a todos los tipos de tuberías, ductos, charolas, trincheras, etc., que se utilizan para introducir, colocar o simplemente apoyar, los conductores eléctricos para protegerlos contra esfuerzos mecánicos y medios ambientes desfavorables como son los húmedos, corrosivos, oxidantes, explosivos, etc.

TUBERÍAS DE USO COMÚN

- 1.- Tubo cónduit flexible de PVC, conocido generalmente como tubo cónduit plástico no Rígido o también como manguera rosa.
- 2.- Tubo cónduit flexible de acero
- 3.- Tubo cónduit de acero esmaltado
 - a).- Pared delgada
 - b).- Pared gruesa
- 4.- Tubo cónduit de acero galvanizado
 - a).- Pared delgada
 - b).- Pared gruesa
- 5.- Ducto cuadrado
- 6.- Tubo cónduit de asbesto – cemento
Clase A-3 y clase A-5
- 7.- Tubos de albañal

CARACTERÍSTICAS Y USOS

1.- TUBO CÓNDUIT FLEXIBLE DE PVC

Resistente a la corrección, muy flexible, ligero, fácil de transportar, de cortar, precio bajo, mínima resistencia mecánica al aplastamiento y ala penetración.

Para cambios de dirección a 90° se dispone de codos, y para unir dos tramos de tubo se cuenta con coples, ambos del mismo material y de todas las medidas.

Este tipo de tuberías, generalmente se sujeta a las cajas de conexión introduciendo los extremos en los orificios que dan al botar los CHIQUEADORES.

Su uso se ha generalizado en instalaciones en las que de preferencia la tubería deba ir ahogada en pisos, muros, losas, castillos, columnas, trabes, etc.

2.- TUBO CÓNDUIT FLEXIBLE DE ACERO

Fabricado a base de cintas de acero galvanizado y unidas entre si a presión en forma helicoidal (se compra por metro).

Por su consistencia mecánica y notable flexibilidad, proporcionada por los anillos de acero en forma helicoidal, se utiliza en la conexión de motores y en forma visible para amortiguar las vibraciones evitando se trasmitan a las cajas de conexión y de estas a las canalizaciones.

Se sujetan sus extremos s a las cajas de conexión y a las tapas de conexiones de los motores, por medio de juegos de conectores recto s y curvos según se requiera.

3.- TUBO CÓNDUIT DE ACERO ESMALTADO

PARED DELGADA.- tiene demasiado delgada su pared, lo que impide se le pueda hacer cuerda.

La unión de tubo a tubo, se realiza por medio de coples sin cuerda interior que son solamente a presión, la unión de los tubos a las cajas de conexiones se hace con juegos de conectores.

PARED GRUESA.- Su pared es lo suficientemente gruesa, trae de fábrica cuerda en ambos extremos y puede hacerse en obra cuando así se requiera.

Como la unión de tubo a tubo es con el cople de cuerda interior y la unión de los tubos a las cajas de conexiones es con juegos de contrahaz y monitores, la continuidad mecánica de las canalizaciones es 100% efectiva.

En ambas presentaciones de pared delgada y pared gruesa, se fabrica en tramos de 3.05m de longitud, para cambios de dirección a 90° se dispone de codos de todas las medidas.

Usos.- En lugares en los que no se expongan a altas temperaturas, humedad permanente, elementos oxidantes, corrosivos. Etc.

4.- TUBO CÓNDUIT DE ACERO GALVANIZADO

En sus presentaciones de pared delgada y pared gruesa, reúne las mismas características del tubo cónduit de acero esmaltado en cuanto a espesor de paredes, longitud de los tramos, forma unión y sujeción.

El galvanizado es por INMERSIÓN, que le proporciona la protección necesaria para poder ser instalados en lugares o locales expuestos a humedad permanente, en locales con ambientes oxidantes o corrosivos, en contacto con aceites lubricantes, gasolinas, solventes, etc.

5.- DUCTO CUADRADO

Este se fabrica para armarse por piezas como tramos rectos, codos, tees, adaptadores, cruces, reductores, colgadores, etc.

USOS.- Como cabezales en diferentes concentraciones de medidores e interutores como en instalaciones eléctricas de departamentos, de comercio, de oficinas, etc.

También se utilizan con bastante frecuencia en instalaciones eléctricas industriales, en las que el número y calibre de los conductores son de consideración.

6.- TUBO CÓNDUIT DE ASBESTO-CEMENTO CLASE A-3 Y CLASE A-5

Se fabrican en tramos de 3.95m., la union entre tubos se realiza por medio de coples del mismo material con muescas interiores en donde se colocan los anillos de hule que sirven de empaque de sellamiento.

Para el acoplamiento entre tubos y coples a través de los anillos de sellamiento, hay necesidad de valerse de un lubricante especial.

USOS.- el uso en este tipo de tubería se ha generalizado en redes subterráneas, en acometidas de las compañías suministradoras del servicio eléctrico a las subestaciones eléctricas de las edificaciones, etc.

Su clasificación A-3 y A-5, indica que soportan en condiciones normales de trabajo 3 y 5 atmósferas estándar de presión.

7.- TUBERÍA DE ALBAÑAL

El uso de este tipo de tuberías en las instalaciones eléctricas es mínimo, prácticamente sujeto a condiciones provisionales.

CAJAS DE CONEXIONES

Esta designación incluye además de las cajas de conexiones fabricadas exclusivamente para las instalaciones eléctricas, algunas para instalaciones de teléfonos y los conocidos registros construidos en el piso.

Entre las cajas de conexiones exclusivas para instalaciones eléctricas, podemos mencionar las siguientes:

- 1.- Cajas de conexión NEGRAS o de acero esmaltado.
- 2.- Cajas de conexión GALVANIZADAS.
- 3.- Cajas de conexión de PVC, conocidas como cajas de conexión plásticas.

FORMAS, DIMENSIONES Y USOS

1. CAJAS DE CONEXIÓN TIPO CHALUPA

Son rectangulares de aproximadamente 6 x 10 cm. De base por 3 mm. De profundidad.

USOS.- Para instalarse en ellas apagadores, contactos, botones de timbre, etc., cuando el número de estos dispositivos intercambiables o una mezcla de ellos no exceda de tres, aunque se recomienda instalar dos, para facilitar su conexión y reposición cuando se requiera.

Estas cajas de conexión CHALUPA, solo tienen perforaciones para hacer llegar a ellas las tuberías de 13 mm. De diámetro, además de ser las únicas que no tienen tapa del mismo material.

2. CAJAS DE CONEXIONES REDONDAS

Son en realidad cajas octogonales, bastante reducidas de dimensiones consecuentemente de área útil en el interior, de aproximadamente 7.5 cm. De diámetro y 38 mm. de profundidad.

Se fabrican con una perforación por cada dos lados, una en el fondo y una que trae la tapa, todas para recibir tuberías de 13 mm. de diámetro.

USOS.- Por sus reducidas dimensiones, son utilizadas generalmente cuando el número de tuberías, de conductores y de empalmes son mínimas, como es el caso de arbotantes en baños, en patios de servicio, etc.

3. CAJAS DE CONEXIÓN CUADRADAS

Se tienen de diferentes medidas y su clasificación es de acuerdo al mayor diámetro del a los tubos que pueden ser sujetos a ellas, es así como se conocen como cajas de conexión cuadradas de 13, 19, 25, 32 y 38 mm., etc.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Son los que sirven como elementos de unión entre las fuentes o tomas de energía eléctrica, como transformadores, líneas de distribución, interruptores, tableros de distribución, contactos, accesorios de control y los de control y protección don los receptores.

ACCESORIOS DE CONTROL

- 1.- Los accesorios recontrol pueden resumirse en forma por demás sencilla.
- 2.- Apagadores sencillos, apagadores de 3 vías o de escalera, apagadores de 4 vías o de paso, etc.
- 3.- Caso secundario cuando por alguna circunstancia se tienen contactos controlados con apagador.
- 4.- En oficinas, comercios e industrias, además de los controles antes descritos, se dispone de los interruptores termo magnéticos (conocidos como pastillas), que se utilizan para controlar el alumbrado de medianas o grandes áreas a partir de los tableros.
- 5.- Las estaciones de botones para el control manual de motores, equipos y unidades completas.
- 6.- Interruptores de presión de todo tipo.

ACCESORIOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Dentro de la amplia variedad de estos accesorios, se pueden considerar los de uso mas frecuente:

Interruptores (switches), que pueden ser abiertos o cerrados a voluntad de los interesados, además de proporcionar protección por si solos a través de los elementos fusibles cuando se presentan sobrecorrientes (sobre-cargas) peligrosas.

Los interruptores termo magnéticos que, además de que pueden ser aperados manualmente, proporcionan protección por sobrecargas en forma automática.

Arrancadores a tensión plena y arrancadores a cesión reducida, para el control manual o automático de motores, equipos y unidades complejas.

OBJETIVOS DE UNA INSTALACIÓN

Los objetivos de considerar una instalación eléctrica, están de acuerdo al criterio de todas y cada una de las personas que intervienen en el proyecto, calculo y ejecución de la obra, y de acuerdo además con las necesidades a cubrir, sin embargo, con el fin de dar margen a la iniciativa de todos y cada uno en particular, se enumeran solo algunos tales como:

- 1.- Seguridad (contra accidentes e incendios)
- 2.- Eficiencia
- 3.- Economía
- 4.- Mantenimiento
- 5.- Distribución de elementos, aparatos, equipos, etc.
- 6.- Accesibilidad

TIPOS DE INSTALACIONES

Por razones que obedecen principalmente al tipo de construcciones en que se realizan, material utilizado en ellas, condiciones ambientales, trabajo a desarrollar en los locales de que se trate y acabado de las mismas; se tiene diferentes tipos de instalaciones eléctricas, a saber:

- 1.- Totalmente visibles
- 2.- Visibles entubadas
- 3.- Temporales
- 4.- Provisionales
- 5.- Parcialmente ocultas
- 6.- Ocultas
- 7.- A prueba de explosión

1.- TOTALMENTE VISIBLES

Como su nombre lo indica, todas sus partes componentes se encuentran a la vista y sin protección en contra de esfuerzos mecánicos ni en contra del medio ambiente (seco, húmedo, corrosivo, etc.).

2.- VISIBLES ENTUBADAS

Son instalaciones eléctricas realizadas así, debido a que por la estructura de las construcciones y el material de los muros, es imposible ahogarlas, no así protegerlas contra esfuerzos mecánicos y contra el medio ambiente, con tuberías, cajas de conexión y dispositivos de unión, control y protección recomendables de acuerdo a cada caso particular.

3.- TEMPORALES

Son instalaciones eléctricas que se construyen para el aprovechamiento de la energía eléctrica por temporadas o periodos cortos de tiempo, tales son los casos de ferias, juegos mecánicos, exposiciones, servicios contratados para obras en proceso, etc.

4.- PROVISIONALES

Las instalaciones eléctricas provisionales, en realidad quedan incluidas en las temporales, salvo en los casos en que se realizan en instalaciones definitivas en operación, para hacer reparaciones o eliminar fallas principalmente en aquellas, en las cuales no se puede prescindir del servicio aun en un solo equipo, motor o local. Ejemplo: fabricas con proceso continuo, hospitales, salas de espectáculos, hoteles, etc.

5.- PARCIALMENTE OCULTAS

SE ENCUENTRAN EN ACCESORIOS GRANDES O FABRICAS, en las que parte del entubado esta por pisos y muros y la restante por armaduras; también es muy común observarlas en edificios comerciales y de oficinas que tienen plafón falso. La parte oculta esta en muros y columnas generalmente, y la parte superpuesta pero entubada en su totalidad es la que va entre las losas y el plafón falso para de ahí mediante cajas de conexión localizadas de antemano, se hagan las tomas necesarias.

6.- TOTALMENTE OCULTAS

Son las que se consideran de mejor acabado pues en ellas se busca tanto la mejor solución técnica así como el mejor aspecto estético posible, el que una vez terminada la instalación eléctrica, se complementa con la calidad de los dispositivos de control y protección que quedan solo con el frente al exterior de los muros.

7.- A PRUEBA DE EXPLOSIVOS

Se construyen principalmente en fábricas y laboratorios en donde se tienen ambientes corrosivos, polvos o gases explosivos, materiales fácilmente inflamables, etc. En estas instalaciones, tanto las canalizaciones, como las partes de unión y las cajas de conexión quedan herméticamente cerradas para así, en caso de producirse un circuito-corto. La flama o chispa no salga al exterior, lo que viene a dar la seguridad de que jamás llegara a producirse una explosión por fallas en las instalaciones electricas.

CIRCUITOS FUNDAMENTALES

Independientemente de que se trate de circuitos elementales o complejos, es la combinación de la fuente de energía, conductores eléctricos y accesorios de control y protección necesarios para el correcto aprovechamiento de la energía por el o los aparatos receptores.

Círculo elemental

Círculo en serie y círculo paralelo o múltiple

APAGADORES Y CONTACTOS

En lo tocante a los apagadores y contactos, se pueden clasificar en dos grandes grupos. FIJOS e INTERCAMBIABLES pero cabe hacer notar que se tienen diversas marcas y capacidades.

En el tipo intercambiable, se tienen para interior, para intemperie, a prueba de humedad, a prueba de explosión, etc.

APAGADORES CENSILLOS		
MARCA	TENSIÓN	CAPACIDAD
QUINZAÑOS	127 Volts	15 Amperes
ARROZ-HART	127 Volts	15 Amperes
ARROZ-HART	127 Volts	10 Amperes
OTESA	125 Volts	10 Amperes
EAGLE	250 Volts	5 Amperes
TAGLE	125 Volts	10 Amperes
ROYER	127 Volts	10 Amperes
I.U.S.A	125 Volts	10 Amperes

CONTACTOS SENCILLOS		
MARDA	TENSIÓN	CAPACIDAD
QUINZAÑOS	125 Volts	15 Amperes
ARROW-HART	250 Volts	15 Amperes
ARROW-HART	250 Volts	10 Amperes
OTESA	125 Volts	15 Amperes
OTESA	125 Volts	10 Amperes
EAGLE	250 Volts	5 Amperes
EAGLE	125 Volts	10 Amperes
ROYER	127 Volts	10 Amperes
I.U.S.A.	250 Volts	5 Amperes
I.U.S.A.	125 Volts	10 Amperes

Las anteriores, solo son unas de tantas marcas conocidas de apagadores y contactos, pues en el mercado se tiene bastantes ya sean del tipo común, tipo industrial, para intemperie, etc.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE

Al circular corriente eléctrica por o a través de un conductor, un elemento, un aparato, un motor, un equipo o too un sistema eléctrico, se produce en todos y cada uno de ellos un calentamiento, al transformarse parte de la energía eléctrica en energía térmica; como esta

ultima en los mas de los caos no es deseable, se le conoce como perdidas por efecto JOULE.

Si el calentamiento producido es excesivo y por lapsos de tiempo considerables, llegan hasta quemarse los y por lapsos de tiempo considerable, llegan hasta quemarse los elementos, aparatos, motores, equipos, etc., sin embargo, en todos los casos empiezan por dañar los aislamientos y cuando ello ocurre, se producen invariablemente circuitos-cortos.

Para regular el paso de la corriente en forma general y para casos particulares, se dispone de listones fusibles, interruptores termomagnéticos y protecciones de otro tipo, que evitan el paso de corrientes mayores a las prevista; tanto los listones fusible de los tapones como los listones dentro de cartuchos renovables, así como los interruptores termomagnéticos, aprovechan el efecto producido por el calentamiento para impedir el paso de corrientes peligrosas al circuito al cual protegen.

CAJAS DE CONEXIÓN TIPO CONDULET

Son cajas de conexión especiales, para su cierre hermético se dispone de tapas y empaques especiales para que, al ser instaladas expuestas a humedad permanente, a la intemperie o en ambiente oxidantes, inflamable, explosivos, etc., no penetren al interior de las canalizaciones elementos extraños que puedan ocasionar cortos circuitos o explosiones en el peor de los casos.

En industrias en las que se fabrican o trabajan productos corrosivos, inflamables o potencialmente explosivos, en las de metales ligeros, de plástico, de punturas, de papel, etc., en fin en locales en donde las áreas de trabajo son de un peligro constante, se hace necesario el uso de las cajas de conexión tipo condulet como partes componentes de las instalaciones a prueba de explosión.

Las instalaciones eléctricas bajo las condiciones anteriores, deben ser construidas de tal manera que se elimine la posibilidad de ignición accidental de líquidos inflamables y de polvos y vapores que se encuentren flotando en el ambiente.

Debe uno prever, que en ocasiones y con bastante frecuencia, además de estar la instalación a la intemperie, se cuenta en lugares con atmósfera corrosiva.

Este tipo de cajas de conexiones tipo CONDULET, deben acoplarse a tuberías de pared gruesa, ya que tienen cuerdas interiores correspondientes

CONDUCTORES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

Los conductores eléctricos, son aquellos materiales que ofrecen poca oposición o resistencia al paso de la corriente eléctrica por o a través de ellos.

Todos los metales son buenos conductores de electricidad, sin embargo, unos mejores que otros, es por ello que aquí se indican solamente algunos, nombrándolos en orden decreciente en cuanto a la calidad como conductor y haciendo la aclaración correspondiente en cuanto a su empleo.

PLATA.- Es el mejor conductor pero, su uso se ve reducido por su alto costo.

COBRE.-Después de la plata, el cobre electrolítica mente puro es el mejor conductor eléctrico, se le emplea en más de 90% en la fabricación de conductores eléctricos, por que reúne las condiciones deseadas para tal fin, tales como:

- a.- Alta conductividad
- b.- Resistencia mecánica
- c.- Flexibilidad
- d.- Bajo costo

Dentro de los mismos conductores DE COBRE, existen tres tipos, dependiendo su clasificación según su temple.

ORO.-Después de la plata y el cobre. El oro es el mejor conductor de la electricidad. Su alto precio adquisitivo limita e incluso impide su empleo.

ALUMINIO.-Es otro buen conductor eléctrico solo que, por ser menos conductor que el cobre (61% respecto al cobre suave o reducido), para una misma cantidad de corriente se necesita una sección transversal mayor en comparación con conductores de cobre, además, tiene la desventaja de ser quebradizo, se usa con regularidad en líneas de transmisión reforzado en su parte central interior con una guía de acero.

A mayor sección transversal de los conductores eléctricos es mayor su capacidad de conducción de corriente.

A mayor longitud de los conductores, mayor es la resistencia que opone al paso de la corriente por ellos y en consecuencia mayor es la tensión provocada, sin embargo, esta disminución en el valor de la tensión puede ser aminorada si se aumenta la sección transversal de los conductores.

CALCULO DEL CENTRO DE CARGA

En una instalación eléctrica, se le llama “CENTRO DE CARGA” es el punto en el cual se considera que están concentradas todas las cargas parciales o dicho de otra forma;”CENTRO DE CARGA” es el punto en donde se considera una carga igual a la suma de todas las cargas parciales, lo que en realidad representa el control de gravedad si a las cargas eléctricas se les trata como masas.

El centro de carga puede calcularse fácilmente según el caso particular de que se trate:

Cuando las cargas parciales están en un mismo lineamiento.

El punto 0 nos indica el punto de referencia o el lugar en donde se encuentra la toma de energía, tablero de distribución, interruptor general, etc., L_1 , L_2 , L_3 , y L_4 ; son las distancias de las cargas parciales y W_1 , W_2 , W_3 , y W_4 son las cargas parciales.

La distancia al centro de carga se calcula de la forma siguiente:

$$L = \frac{L_1W_1 + L_2W_2 + L_3W_3 + L_4W_4}{W_1 + W_2 + W_3 + W_4}$$

1.- Cuando las cargas parciales de una instalación eléctrica no están sobre un mismo lineamiento, si no que se encuentran distribuidas sin seguir un cierto orden de dirección y distancia con respecto a la toma de energía, debe uno valerse de un sistema de coordenadas cartesianas para calcular el centro de carga.

- a.- Se calcula el centro de carga con respecto a los dos ejes coordenados.
- b.- La intersección de estas dos distancias da exactamente el centro de carga.
- c.- Se calcula la distancia del centro de carga a la toma de energía.

CIRCUITOS DERIVADOS PARA ALUMBRADO Y CONTACTOS

Se entiende por circuito derivado, a la parte de la instalación que se extiende después del último dispositivo de protección contra sobrecorriente, dicho de otra forma. Se entiende por circuito derivado, la parte final de la instalación eléctrica para eliminar a los aparatos receptores.

Cada circuito derivado debe estar protegido contra sobre corriente, por medio de elementos fusible o por de interruptores termo-magnéticos. Los primeros se localizan en los interruptores sencillos sobre una base de porcelana o en los interruptores de seguridad (protegidos dentro de una caja metálica) y los segundos, se localizan en los tableros conocidos como CONTROL DE CARGA, TABLEROS DE ALUMBRADO Y DISTRIBUCIÓN, etc.

OBJETO.-El objeto principal de los circuitos derivados, es dividir la carga total conectada en diferentes partes, para que cuando ocurra un circuito-corto en un derivado, no se interrumpa el servicio en los restantes porque tienen protección individual.

ARTICULO No. 5 del reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas.

CAMPO DE APLICACIÓN

Las disposiciones de este artículo deben aplicarse a circuitos derivados, principalmente a conductores que alimentan a cargas de alumbrado, aparatos domésticos o comerciales o bien a cargas combinadas.

Los circuitos derivados para cargas diversas indefinidas se clasifican, de acuerdo con su protección contra sobre corriente como de 15, 20, 30, 40 y 50 Amperes.

Cuando la carga por conectarse sea conocida, podrán usarse circuitos de capacidad que corresponda a esa carga. Las cargas individuales mayores de 50 Amperes, deben alimentarse por circuitos derivados individuales.

1.- CALCULO DE LA CARGA

Para determinar la capacidad que deben tener los circuitos derivados, se consideran las cargas por conectarse con los mínimos siguientes:

a.- ALUMBRADO Y APARATOS PEQUEÑOS

Por cada m² del área del piso, una carga no menor que la indicada en la siguiente tabla:

LOCALES	WATTS/M ²
Anfiteatros.	10
Bancos.	20
Bodegas o almacenes.	2
Casas habitación.	20
Clubes.	20
Edificios industriales.	20
Edificios de oficinas.	20
Escuelas.	30
Cocheras comerciales.	5
Hospitales.	20
Hoteles.	20
Apartamientos sin aparatos electrónicos	20
Iglesias.	5
Peluquerías y salas de belleza.	30
Restaurantes.	20

En la tabla anterior se dan cargas en watts/m², pero en estos valores van incluidos los contactos que deban colocarse en cada local.

Al determinar la carga sobre la base de watts/m², el área de piso debe ser computada con la superficie cubierta del edificio, apartamento o local de que se trate y el número de pisos sin incluir pórticos, cocheras, anexos, ni lugares donde no se necesite normalmente alumbrado.

OBSERVACIONES GENERALES

Para el proyecto, calculo y ejecución de una instalación eléctrica, independientemente del tipo y acabado de la misma debe tenerse presente:

1) TUBERÍAS

No ahogar tuberías en pisos de baños y cocinas y en general en lugares con humedad permanente. Ni colocarlos cerca de fuentes de calor, a no ser que se trate de una construcción especial y se tenga el material y equipo ideal para tal fin. Procurar no hacer curvas en demasía, las que no pueden evitarse, deben ser hechas con el radio de curvatura correcto para no “chupar” los tubos, disminuyéndoles con ello su área interior.

En los extremos de los tubos cortados, es necesario quitarles con sumo cuidado la rebaba, para no someter a los conductores eléctricos no se les dañe el aislamiento.

Cuando la longitud de las tuberías sea considerable, deben localizarse registros a corta distancia, para no someter a los conductores eléctricos a grandes esfuerzos de tensión mecánica, al introducirlos y desplazarlos dentro de ellas.

Para cuando se tienen salidas especiales de antena de televisión o de frecuencia modulada, es imprescindible dejar tubería independiente para cada caso, y procurar que esta tenga el mínimo de cruzamientos con las tuberías que alojan los conductores eléctricos del servicio general, para evitar interferencias que provocan generalmente imprecisión de imagen en la televisión y ruidos molestos en la frecuencia modulada, el diámetro de tubería para una salida especial de antena de televisión y frecuencia modulada es de 13mm. Con una bayoneta en la parte que da al exterior.

Cabe señalar que para las tuberías para salidas espaciales de antena, así como en las tuberías para porteros electrónicos, no es necesario indicar el número de conductores alojados, pero si es recomendable tengan las tuberías al diámetro suficiente para alambrar libremente, dar fácil mantenimiento en un momento dado o poder aumentar el número de abonados.

SERVICIOS PEQUEÑOS

Pueden considerarse servicio pequeño, cuando el número de teléfonos por conectar, es de 1 a 2, pero incluyendo los siguientes casos:

- a.- Un teléfono directo.
- b.- Un teléfono directo con extensión.
- c.- Dos teléfonos directos.
- d.- Dos teléfonos directos con extensión los dos o solamente uno.

Para cada uno de los casos a resolver, las tuberías que alojan cordones telefónicos no deben tener más de dos cambios de dirección (no más de dos curvas), pero si esto no puede evitarse, deben intercalarse cajas de registro (cajas de conexión) cuyas dimensiones dependen del diámetro de las tuberías que a ellas lleguen.

2) COPLES.

Los coples deben llenar a satisfacción su cometido, procurando que en su parte media interior hagan contacto los tramos por unir.

3) CAJAS DE CONEXIÓN.

Procurar escoger las cajas de conexión, deben tomarse en cuenta sus dimensiones, calculando que se ocupe de ellas solo el 60% de su interior.

4) CONTRAS Y MONITORES O CONECTORES.

Deben ser cuidadosamente colocados entre los extremos de los tubos y cajas de conexión, para lograr el mejor acabado posible.

5) CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Una vez que se tienen calculados por corriente y por caída de tensión, ya en las obras en construcción se recomienda:

No estirarlos sobre superficies ásperas ni sobre esquinas afiladas, tampoco cuando en ellos se han formado “COCAS” para introducirlos con el máximo de facilidad en las tuberías, es aconsejable “chicotearlos” para disminuirlas en las posibles curvas y quiebres en toda su longitud. Las puntas de conductores que deben dejarse en las cajas de conexión, tendrán como mínimo una longitud de 20 cm., para facilitar amarres y conexiones, nunca dejar amarres o empalmes de conductores dentro de las tuberías.

6) APAGADORES.

Los apagadores se localizan en sitios de fácil acceso, en entradas están de 15 a 25cm. Del marco de las puertas pero en todos los casos a una altura entre 1.2 y 1.35 metros a partir del nivel del piso terminado.

7) CONTACTOS.

Cuando los contactos estén en la misma caja de conexión que los apagadores, deben conectarse debajo de estos para no operarlos involuntariamente con las extensiones de los diferentes aparatos al conectarlos o desconectarlos.

Si los contactos están independientes de los apagadores en cuanto a su localización estarán de 30 a 50 cm. A partir del nivel del piso terminado.

REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE PLANOS DE BAJA TENSIÓN.

Entregar dos copias heliográficas de cada plano, estas deben estar legibles, tener buena presentación; los trazos rectos hechos con regla, de preferencia curvas hechas con plantilla o letra de molde, los símbolos usados incluidos en un cuadro con sus especificaciones

completas, no mostrar instalaciones sanitarias, de agua potable, ni otro tipo de instalación o cortes relacionados con la construcción civil.

Los planos deben tener como mínimo las siguientes dimensiones:

Tipo A de 42 x 56 cm.

Tipo B de 63 x 84 cm.

Tipo C de 84 x 112 cm.

Escalas usadas 1:50, 1:100 pero, si la requiere otra escala, se usara siempre y cuando se justifique el uso de la misma.

Los planos deben contener escrito el nombre completo del propietario, la ubicación correcta de la obra (se hace un croquis de localización), indicando el nombre de la calle, avenida, Calzada, carrada, privada, callejón, prolongación, carretera, camino, etc., así como número oficial del predio.

INSTALACIONES INDUSTRIALES

- 1.- Tratándose ya no de instalaciones eléctricas de casa habitación, de oficinas o de pequeños comercios sino de una instalación eléctrica industrial, deben tenerse presentes un sin numero de condiciones, unas de ellas pueden ser:
- 2.- Las canalizaciones que encierran conductores eléctricos para conectar lámparas y contactos monofasicos, deben ser totalmente independientes de las canalizaciones que encierran conductores eléctricos para conectar motores.
- 3.- Por lo anterior, es evidente que hay necesidad de dispositivos de dos planos como mínimo, UNO para el proyecto de alumbrado y contactos y OTRO para el proyecto de fuerza.
- 4.- La localización de motores se hace por medio de pequeños circuitos con un numero dentro para su completa identificación toda vez que por separado en lugar visible y en forma ordenada con los números colocados en forma progresiva se expresa claramente a que motor o maquina corresponden.
5. - Si como en el plano de alumbrado y contactos se indica un CUADRO DE CARGAS marcando el número total de circuitos derivados empleados, el tipo y capacidad de las lámparas por conectar, tipo y capacidad de los contactos, etc., en el plano correspondiente al proyecto de fuerza es obligado indicar un CUADRO DENOMINADO CUADRO DE FUERZA Y PROTECCIONES.

INSTALACIÓN DE GAS L.P.

QUE ES EL GAS L. P.

El Gas L. P., o Gas Licuado de Petróleo, es un combustible de alto poder calorífico que arde con una flama excepcionalmente limpia, el cual si se le maneja en forma adecuada se que totalmente sin dejar residuos o cenizas, ni producir humo u hollín; compuesto principalmente por cualquiera de los siguientes hidrocarburos o una mezcla de ellos:

Se le conoce comercial y universalmente como Gas L. P., por que en el interior de los recipientes en que se les almacena, transporta, distribuye y aprovecha, se encuentra en estado liquido, ya que es el único gas combustible que tiene la particularidad de que cuando es sometido a presiones mayores a la atmosférica y a la temperatura ambiente promedio ordinaria, se condensa convirtiéndose al estado liquido.

DE DONDE SE OBTIENE EL GAS L. P.

El Gas L. P. Se obtiene directamente de los mantos petrolíferos mezclado con el petróleo crudo; también se obtiene en una opción secundaria de la refinación de algunos derivados del petróleo.

USOS DEL GAS L. P.

El Gas L. P. es utilizado actualmente y con gran demanda, en instalaciones de aprovechamiento de tipo domestico, comercial e industrial; en procesos en los que se requiere gran cantidad de energía térmica como lo que es en hornos para procesamiento de metales, vidrios, cerámicas, pasteurización, vulcanización, remoción de pinturas, esterilización, corte de metales, soldaduras, etc.

CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS L. P.

Se clasifican en 6 grupos, dependiendo primeramente del tipo de recipiente y secundariamente del tipo de servicio a prestar en los 4 primeros.

GRUPO No 1.- Domesticas con recipientes portátiles.

GRUPO No 2.- Domesticas con recipientes estacionarios.

GRUPO No 3.- Comerciales con recipientes portátiles.

GRUPO No 4.- Comerciales con recipientes estacionarios.

GRUPO No 5.- Industriales con cualquier tipo de recipientes.

GRUPO No 6.- Para motores de combustión interna.

PARA EFECTO DE TRÁMITE, LAS INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS SE CLASIFICAN COMO SIGUE:

CLASE A. Instalaciones domesticas con recipientes portátiles o estacionarios.

CLASE B. La parte de la instalación de un edificio de departamentos, que comprende a un solo departamento.

CLASE C. Tipo comercial (Restaurantes, tortillerías, tintorerías, etc.), es decir, todas las de locales que no tienen proceso de manufactura.

CLASE D. La parte de la instalación domestica de edificios de departamentos que comprende recipiente y medidores.

CLASE E. Para carburación.

CLASE F. Industriales.

MATERIALES Y ARTEFACTOS NECESARIOS PARA LAS INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO.

1.- Recipientes

- a).- Manuables
- b).- Portátiles
- c).- Estacionarios

2.- Tuberías

- a).- De servicio (alta y baja presión)
- b).- De llenado
- c).- De retorno de vapor

3.- Conexiones en general

4.- Reguladores

- a).- De baja presión
- b).- De alta presión
- c).- De aparato

5.- Medidores volumétricos.

- 6.- Válvulas
 - a).- De paso para aparatos
 - b).- De control
 - c).- Para gas líquido
 - d).- Para vapor

7.- Aparatos de consumo.

TUBERÍAS

Para las instalaciones de aprovechamiento de Gas L. P. o de Gas Natural, por reglamento es obligatorio utilizar tuberías de materiales y características autorizadas por la secretaria del patrimonio y fomento industrial a través de la dirección general de normas.

Para el uso exclusivo en la conducción, distribución y aprovechamiento del Gas L. P. y Natural, se dispone comercialmente de los siguientes tipos de tuberías:

- 1.- Galvanizada cedula 40
- 2.- De cobre flexible
- 3.- De cobre rígido tipo "L"
- 4.- De cobre rígido tipo "K"
- 5.- Manguera especial de neopreno
- 6.- De fierro negro ced, 40 y 80
- 7.- Estrupak (de polietileno de alta densidad)

TUBERÍA GALVANIZADA CEDULA 40

Actualmente las instalaciones de aprovechamiento a base de tuberías galvanizadas ced. 40. están supeditadas a condiciones más que económicas a las de áreas.

A condiciones de áreas, porque en ocasiones se deben proyectar y ejecutar instalaciones de aprovechamiento en lugares en los que deban quedar expuestas en forma permanente a esfuerzos mecánicos y sin la mas remota posibilidad de una protección adecuada.

TUBERÍAS DE COBRE

Las tuberías de cobre para conducir Gas L. P. o Gas Natural, son de un grado de pureza de hasta el 99.9% a las cuales, para hacerlas mas resistentes a la corrosión se les agrega un 0.02% de fósforo.

En los casos en que las tuberías deban quedar expuestas a la intemperie pero sin peligro de esfuerzos mecánicos, es recomendable instalar de cobre, pues como puede observarse, se cubren de una capa verdosa oscura de oxido de cobre que con el tiempo se transforma en

carbonato de cobre que le proporciona una mayor resistencia a las inclemencias ambientales, del subsuelo, a solventes, a materiales de acabados, etc.

TUBERÍAS DE COBRE FLEXIBLE

En instalaciones lo mas económicas y sencillas posibles, en las que la unión de las tuberías flexibles a las conexiones respectivas y a los aparatos de consumo es por compresión.

Especificadas por reglamento donde se prevean esfuerzos o vibraciones por asentamientos, por mantenimiento, por movimientos, por cambio de lugar o posición de muebles o aparatos de consumo por limpieza como es el caso específico de estufas, pequeños hornos, calentadores, planchas, mecheros, parrillas, etc.

TUBERÍA DE COBRE RÍGIDO TIPO “L”

Es permitido su uso en todo tipo de instalaciones de aprovechamiento de Gas L. P. o de Gas Natural, exceptuando los casos específicos siguientes;

En líneas (tuberías) de llenado, por estar expuestas a sobre presiones que pueden alcanzar valores inclusive de hasta 17.58 kg/cm^2 . que es la presión de ajuste de la válvula de seguridad en la línea de desfogue o alivio.

En instalaciones en que deban permanecer expuestas a esfuerzos mecánicos, sin posibilidad de una protección adecuada al aplastamiento, corte o penetración.

Cuando no puedan ser ahogadas en concreto, en patios de servicio, en pasillos, en jardines, etc., sin exponerlas a un aplastamiento por el paso continuo de personas, de equipo rodante o por cargas muertas de gran peso.

TUBERÍA DE COBRE RÍGIDO TIPO “K”

Por su gran consistencia mecánica proporcionada por lo grueso de su pared, se recomienda utilizarla para líneas (tuberías) de llenado previendo las altas presiones interiores que en un momento dado deben soportar, sin olvidar además, que el reglamento de la distribución del Gas también lo exige como un requisito.

MANGUERA ESPECIAL DE NEOPRENO

Por su máxima flexibilidad, su uso es común en las conexiones finales de planchas, macheros, e instalaciones de aprovechamientos provisionales o temporales como en puesto ambulantes o fijos desmontables, exposiciones, etc.

TUBERÍA DE FIERRO NEGRO CEDULA 80

Su uso se a generalizado en redes de Distribución de Gas L. P. o Natural, a partir de grandes recipientes estacionarios o de casetas de medición, para abastecer unidades febriles o habitacionales.

TUBERÍA DE EXTRUPAK (TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)

Actualmente su uso se esta generalizando en redes de Distribución de Gas Natural en unidades habitacionales.

La unión de esta tubería es por TERMOFUSIÓN, a temperatura promedio de 250°C.

CONEXIONES

La denominación de las conexiones en forma general, puede hacerse como sigue:

Conexiones especiales para instalaciones de aparatos de consumo.

Cuando ambos extremos son para conectarse a tubo flexible por medio de tuberías cónicas, es costumbre llamarlas conexiones FLER A FLER, indicando los diámetros deseados.

Cuando un extremo es para conectarse a un tubo flexible por medio de tuercas cónicas y el extremo opuesto a conexiones o extremos de tubos roscados, suele conocerse como conexiones FIERRO A FLER indicando primero el diámetro de la conexión a tubería roscada.

Conexiones de latón, bronce y cobre para la unión y derivación de cobre.

Reducciones bushin o reducciones campana.

En todos ellos siempre se indicara primero el diámetro de mayor medida.

Codos

Cuando un extremo son de una sola medida, basta indicar si es codo 45° O 90° y el diámetro requerido.

Cuando son codos reducidos, primero se indica el diámetro mayor.

DIÁMETROS COMERCIALES DE TUBERÍAS PARRA INSTALACIONES DE GAS L. P. Y GAS NATURAL

Los diámetros de las tuberías utilizadas en instalaciones de gas, se indican exactamente de acuerdo a su equivalencia de pulgadas a milímetros.

DIÁMETROS EN PULGADAS	DIÁMETROS EN mm.
¼	6.35
3/8	9.5
½	12.7
¾	19.1
1	25.4
1 ¼	31.8
1 ½	38.1
2	50.8
2 ½	63.5
3	75.2
4	101.6

LONGITUDES Y DIÁMETROS COMERCIALES DE TRAMOS DE TUBERÍAS PARA INSTALACIONES DE GAS L. P. O GAS NATURAL.											
TIPO DE TUBERÍA	LONGITUD EN m.	DIÁMETROS COMERCIALES									
		1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 ½	2	2 ½	3"	4"
CF.	18.30	X	X	X							
CRL	6.10		X	X	X	X	X	X	X	X	X
CRK	6.10			X	X						
GLV.	6.40			X	X	X	X	X	X	X	X
Fo No.	6.40				X	X	X	X	X	X	X
A. ALC.	6.40							X	X	X	X
ESTRUPAK	10.00									X	X
ESTRUPAK	150.00			X	X	X	X	X			

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS DE LAS TUBERÍAS DE COBRE "NACOBRE"

- 1.- Ligeraza de los tramos debidos al reducido espesor de su pared, lo que facilita la transportación e instalación de los mismos.
- 2.- Su fabricación sin costura, permite que las tuberías según el tipo de estas, resistan las presiones internas de trabajo previstas con un alto factor de seguridad.
- 3.- Su pared interior completamente lisa, permite que los fluidos al circular, sufran un mínimo de perdidas por fricción.
- 4.- Su alta resistencia a la corrosión, da origen a una larga vida útil de las instalaciones.

LOCALIZACIÓN DE APARATOS DE CONSUMO

La localización de aparatos de consumo es de capital importancia, ya que de esta depende en gran parte su correcto funcionamiento sin representar peligro alguno.

ESTUFAS.- Las estufas, deben ubicarse en lugares o sitios en donde sea propicia la remoción constante del aire viciado como producto de la combustión del Gas L. P., pero sin exponerlas directamente a las corrientes de aire, para evitar irregularidades en el funcionamiento de los pilotos y la flama entera en si.

CALENTADORES.-preferentemente deben ubicarse en jardines interiores o exteriores o en patios de servicio suficientemente ventilados; si por condiciones estructurales aunadas a las de espacio deben ser instalados dentro de cocinas, nichos o lugares con escasa ventilación, patios de servicio circundado por construcciones elevadas, hay necesidad de instalarles chimeneas orientadas hacia el exterior para procurar el rápido desalojo de los gases producidos en la combustión del Gas L. P.

ISOMÉTRICOS

En las instalaciones de gas los isométricos no es necesario trazarlos a escala, ni se marcan extremos de codos ni de TES, se facilita cuantificar el material a utilizar, al poderse observar en los diagramas todas y cada una de las conexiones, válvulas, tramos de tuberías, etc.

Como en este tipo de instalaciones normalmente se tienen solo cambios de dirección a 45° y 90°, se dispone de un método sencillo para trazar los isométricos.

FORMA DE TRAZAR LOS ISOMÉTRICOS

Cuando se tienen solo cambios de dirección a 90°, hasta seguir paralelas a los tres catetos marcados con línea gruesa.

Las tuberías verticales siguen conservando su posición vertical, no así las que van o vienen a la derecha o izquierda del observador, que deben trazarse a 30° con respecto a la horizontal.

Cuando se tienen cambios de dirección a 45°, hay necesidad de trazar paralelas a las diagonales punteadas.

Como puede observarse en el cubo en isométricos, en los cambios de dirección a 45° que corresponden a las diagonales, las líneas resultan verticales u horizontales según sea el caso específico por resolver.

DISEÑO DE INSTALACIONES

Para el diseño, calculo, construcción, operación y, mantenimiento de las instalaciones de Gas L. P., deben considerarse como mínimo los puntos siguientes:

- 1.- Tipo de construcción y clase de instalación.
- 2.- Aparatos de consumo y su ubicación.

- 3.- Consumo por aparato y el consumo total.
- 4.- Conociendo el tipo de construcción, clase de instalación, los aparatos de consumo, su ubicación y el consumo total; de acuerdo a este ultimo, se determina la capacidad en Kg., o litros de agua de los recipientes, según la capacidad de vaporización requerida, así como las características y capacidad de los reguladores.

NOTA: En edificios multifamiliares, las características y capacidad de los reguladores se determinan de acuerdo a la misma secuela de calculo, no así la capacidad de vaporización de los recipientes estacionarios, cuyo valor total se afecta por un valor de demanda de 0.6 (60%), porcentaje establecido por el reglamento respectivo en vigor.

- 5.- Al disponerse de todos los datos anteriores, se determina tipo y recorrido de las tuberías.
- 6.- Se procede al cálculo de los diámetros de los diferentes tramos de tubería.

Reunido todos los elementos anteriores, para nuestro caso especifico, hay necesidad de recordar:

Una presión mayor a la requerida daría como consecuencia el peligro de que la flama se desprendiera de los quemadores, lo que permitiría la constante salida del gas sin consumirse, originando un grave peligro. Una presión menor, daría origen a una flama amarillenta de poco poder calorífico y un calentamiento demasiado lento, propiciando un alto consumo de gas sin el aprovechamiento deseado.

PROYECTOS RESUELTOS

En estos proyectos y para el calculo de los diámetros de tuberías de servicio en baja presión, existe una gran diversidad de formulas propuestas por varios autores, sin embargo la de mas aplicación por su simplicidad es la de "POLE" adaptada al sistema métrico decimal.

$$h = C^2LF \quad \text{Fórmula simplificada de "POLE"}$$

En donde:

h = Caída de la presión expresada en porcentaje de la original (27.94 gr./cm².9.

C = Consumo total en el tramo de tubería por calcular, expresado en m³. de vapor de gas por hora (m³/h).

L = Longitud en metros del tramo de tubería considerando.

F = Factor de tubería.

SOLUCIÓN AL PROYECTO No. 1

PUNTO No 1.- Tipo de construcción y clase de instalación.

- a.- Casa habitación de una sola planta
- b.- Instalación clase A, Grupo No. 1 (domestica con recipientes portátiles)

PUNTO No 2.- Aparatos de consumo

E4QHC + CAL. ALM. < 110 Lts

PUNTO No 3.- Consumos parciales y consumo total (VER CONSUMOS EN m³/h DE VAPOR DE GAS L. P.)

E4QHC C = 0.480 m³/h
CA < LTS C = 0.239 “
CONSUMO TOTAL C = 0.719 m³/h

PUNTO No 4.- Selección de recipientes y del regulador para baja presión.

- a.- Recipientes portátiles de 20 kg. Que tienen una capacidad de vaporización suficiente para abastecer simultáneamente E4QHC + CA < 110 LTS. Ó E4QHCR + CA < 110 LTS., inclusive hasta una estufa para restaurante de 4 quemadores, horno y plancha o asador (E. REST. 4QHP)
- b.- El regulador para recipientes portátiles (de 20, 30 y 45 kg.) Puede ser BARO MOD. 201, PRECISIÓN MOD. 3005 ó bien el PRECIMEX MOD. 200, que tienen una capacidad CAP. = 0.980 m³/h., valor superior al requerido.

PUNTO No 5.- Tipo y recorrido de la tubería.

Para este proyecto en particular y considerando que se cuenta con solo dos aparatos de consumo y la distancia del ultimo (ESTUFA) a los recipientes es mínima, se considera tubería de cobre rígido tipo “L” (CRL) de 3/8 (9.5 mm.), que es el diámetro mínimo comercial para tuberías de servicio.

El recorrido en este y en casos similares, se procura sea el mas corto, además de dar un mínimo de vueltas para evitar en lo posible, perdidas por cambios de dirección no contemplados en la formula.

PUNTO No 6.- Calculo de los tramos de tubería a partir del regulador.

Para calcular con exactitud los tramos de tubería y posteriormente poder observar todas y cada una de las conexiones y aparatos, hay necesidad de trazar un isométrico que generalmente se realiza sin escala, pero en el que se debe indicar toda la instalación y con claridad la ubicación de los aparatos de consumo, separación entre ellos, entre los mismos y los recipientes; además del tipo de conexión y posición de las alimentaciones con respecto al nivel del piso terminado.