

ANDRÉS CHOWANCZAK
ING. INDUSTRIAL



GUÍA TÉCNICA

**DISEÑO Y PAUTAS DE
INSTALACIÓN DE**

**SISTEMAS DE BOMBAS
CONTRA INCENDIOS
ELÉCTRICAS HASTA 180 M³**



INTRODUCCIÓN

Antecedentes de la Guía Técnica

Esta norma toma principios fundamentales de la normativa NFPA 20 Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Incendio adaptándolas a las necesidades del mercado Argentino y de la norma IRAN 3597 Instalaciones fijas para incendios Sistemas de hidrantes y bocas de incendio.

Autor: Andrés Chowanczak Ing. Industrial U.B.A. Mat CPil: 4793



INDICE

1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	4
2	DOCUMENTOS NORMATIVOS DE CONSULTA	5
3	DEFINICIONES.....	6
4	EQUIPO DE PRESURIZACIÓN	13
5	BOMBAS	14
6	PRINCIPALES COMPONENTES DEL SISTEMA	20
7	SALA DE BOMBAS.....	26
8	FUENTES DE AGUA	29
9	SEÑALIZACIÓN	29
10	TANQUES.....	31
11	TABLAS.....	32
12	PLANOS Y ANEXOS.....	33



1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

1.1 OBJETO

Establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de presurización de pequeñas instalaciones contra incendio de hasta 180 m³/h, para edificios de vivienda y construcciones hospitalarias, culturales, de esparcimiento, comerciales, e industriales en general.

1.2 CAMPO DE APLICACIÓN.

Este documento técnico es aplicable a riesgos menores incluidos en establecimientos cuyas superficies sean menores o iguales a 20.000 m².



2 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE CONSULTA

NFPA 20 Norma para la instalación de bombas de protección contra incendios.

NFPA 20 Handbook for Stationary Fire Pumps. Massachusetts, 2007. ISBN-10: 0-87765-720-3

IRAM 3508 Roscas Normalizadas para piezas y conexiones de las instalaciones y equipos contra incendio (excepto extintores). Buenos Aires, 2004.

IRAM 3510 Uniones para mangas de incendio. Buenos Aires, 1976.

NORMA IRAM 3597 Sistemas de hidrantes y bocas de incendio.

ANDRÉS CHOWANCZAK Diseño de Instalaciones contra Incendio – Hidrantes. ISBN 978-987-1104-75-8.

CARNICER ROYO E. MAINAR HASTA C. Bombas Centrífugas. Madrid: Editorial Paraninfo, 1995. ISBN: 84-283-2243-0

CHOWANCZAK A. Bombas. Curso Industrias I (72-02). Buenos Aires: Facultad de Ingeniería, U. B. A., 2.003.

CHOWANCZAK A. Válvulas. Curso Industrias I (72-02). Buenos Aires: Facultad de Ingeniería, U. B. A., 2.003.

GRINNELL GROOVED Fire Protection Installation Manual, 2007.

HICKS T. G. Bombas su selección y aplicación. México DF: Compañía Editorial Continental.

GRUNDFOS. Suministro de Agua Doméstica. Bjerringbro: Aarhus Stiftsborgtrykkerie 1992. ISBN: 87-982679-1-4

PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO PARA OBRAS PRIVADAS Y MUNICIPALES. Reglamento CIRSOC 201 M. Buenos Aires: 1996.

ROSATO M. Fundamentos de protección Estructural Contra Incendios. Buenos Aires: Nueva Librería, 1995. ISBN: 950-9088-76-5



3 DEFINICIONES

Para los fines de la presente norma, se aplicarán las definiciones siguientes.

3.1 Válvula:

Dispositivo diseñado para cortar y/o controlar el paso de un fluido

3.2 Válvula mariposa:

Es un dispositivo empleado para interrumpir o regular el flujo de un fluido en un conducto, aumentando o reduciendo la sección de paso mediante una placa, denominada “mariposa”, la cual gira sobre un eje. Al disminuir el área de paso, aumenta la pérdida de carga local en la válvula, reduciendo el flujo. Las de eje centrado (que son las que se emplean en instalaciones contra incendio), tienen el cuerpo totalmente recubierto de un elastómero, normalmente EPDM, tienen la ventaja que éste está protegido ante la posible corrosión del fluido circulante, además de ser bidireccionales, la desventaja es que el elastómero puede ser succionado por la bomba y ese es el motivo principal por el que no se las debe instalar en la aspiración de las bombas. Son válvulas de cierre rápido.

3.3 Válvula esclusa:

Las válvula esclusas o también llamadas de compuerta o cortina, están compuestas por un disco (compuerta) que sube y baja verticalmente por una guía que a su vez actúa como junta selladora. El movimiento del disco se logra por medio de un vástago (generalmente roscado) en forma perpendicular al flujo.

3.4 Válvula esclusa de vástago ascendente:

En esta válvula se puede apreciar, mediante la posición del volante respecto al vástago si la misma se encuentra abierta o cerrada.

3.5 Válvula esclusa de vástago fijo:

Es similar a la válvula de vástago ascendente solo que no se puede apreciar, mediante la posición del volante respecto al vástago si la misma se encuentra abierta o cerrada.

3.6 Válvula esférica:



Esta válvula consiste en una esfera con un orificio que la atraviesa de lado a lado, con un diámetro de orificio igual o menor que el de la cañería. Dicha esfera se encuentra dentro del cuerpo de la válvula. La apertura/cierre se logra con tan solo un cuarto de giro. Es una válvula de cierre rápido. Las únicas válvulas aceptadas son las de paso total.

3.7 Válvula de recirculación – seguridad:

Está compuesta básicamente por un resorte y una tuerca roscada ciega. Estos dos elementos actúan de forma tal que cuanto más enroscada esté la tuerca, mayor será el aumento del valor de presión en la que se accionará la apertura de la válvula. El resorte está conectado directamente al vástago de la válvula. Este vástago tiene en uno de sus extremos el émbolo, que cierra el orificio de conexión a la línea, por lo tanto émbolo-vástago estarán en contacto con el fluido. La válvula de recirculación no tiene como fin evitar sobre presiones, sino evitar que en caso de que las bombas funcionen a caudal cero, se evapore el agua (fruto del calor producido por rozamientos) y se queme la bomba.

3.8 Válvula de retención:

Esta válvula se utiliza para que el fluido que pasa por ella circule en una sola dirección. Uno de los usos más frecuentes es en el conducto de descarga de las bombas centrífugas

3.9 Colector de aspiración:

También denominado colector de entrada. Es la cañería por la cual entra el agua del tanque a las bombas.

3.10 Boca de pescado:

Caño (niple), cortado en forma de boca de pescado para permitir una fácil soldadura a un caño de mayor diámetro a 90°.

3.11 Junta de amortiguación – dilatación:

Es una junta en general de acero inoxidable que sirve, dependiendo de la situación, para compensar las dilataciones y/o vibraciones de las cañerías.

3.12 Bomba:



Una bomba es una máquina que utiliza energía para incrementar la presión de un líquido y así moverlo de un punto a otro.

3.13 Manovacuómetro:

Cuadrante con manesillas para medir la presión de vacío en la succión.

3.14 Motor eléctrico:

es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica por medio de la acción de los campos magnéticos generados en sus bobinas.

3.15 Manómetro:

Dispositivo para medir la presión de los fluidos.

3.16 Colector de impulsión:

Colector del cual sale el fluido de las 3 bombas (o más) del equipo de presurización.

3.17 Presóstatos:

Son dispositivos diseñados para abrir y/o cerrar circuitos eléctricos dependiendo de la lectura de presión de un fluido. Los presóstatos se pueden ubicar sobre el colector de impulsión (no deben estar instalados justo sobre las descargas de las bombas), también pueden instalarse de manera como lo indica la norma NFPA 20.

3.18 Pulmón de amortiguamiento:

Recipiente a presión que contiene un gas (que puede ser aire), pudiendo contar o no con membrana elástica y cuyo propósito es amortiguar el golpe de arriete.

3.19 Cañería de prueba (con o sin recirculación):

Cañería preferentemente con recirculación al tanque, utilizada para efectuar pruebas a las bombas. También suele emplearse un caudalímetro sobre la cañería para realizar mediciones.

3.20 Colector de prueba:



Colector instalado fuera de la sala de bombas (sobre el cual se montan válvulas de incendio o teatro con sus respectivas lanzas) y cuyo propósito es la medición de caudal mediante un tubo pitot.

3.21 Caudalímetro:

Instrumento que se emplea para medir caudales.

Nota: El cuadalímetro no siempre es aceptado por las compañías de seguros para efectuar las mediciones de caudal y trazado de la curva de las bombas.

Es imprescindible contar con al menos uno de estos 3 últimos elementos (3.19 3.20 o 3.21) en el equipo de presurización para efectuar mediciones de caudal.

3.22 Base de bombas:

Chapón o estructura de perfiles sobre el cual se asientan la bomba y el motor eléctrico. Se debe comprobar la alineación por medio de un comparador (tarea que en general efectua el fabricante de bombas). En la documentación del equipo debe constar un certificado que indique que el conjunto bomba-motor eléctrico fue alineado.

3.23 Base del conjunto del equipo de presurización:

base conformada preferentemente con perfiles de acero sobre los cuales se asientan las bombas con sus motores repectivos motores eléctricos previamente alineados.

3.24 Placa anti-vórtice:

Consiste en una chapa de hierro de un espesor que generalmente varía entre 9,5 mm (3/8") y 12,7 mm (1/2"). La misma contará con 4 perfiles ángulos de alas iguales soldados en los lados, no pudiendo los mismos encontrarse en los vértices de la placa. Es imprescindible aplicar un tratamiento anticorrosivo a este elemento, el uso de pinturas epoxi suele dar muy buen resultado. El tamaño de la placa anti-vórtice es principalmente función del diámetro de la cañería de succión. Los lados deben ser el doble de la cañería de aspiración y la altura un medio de la misma, con 150 mm como mínimo.

3.25 Placa de amure:

Placa de acero cuadrada con un orifico central que coincide con el diámetro del caño de succión, que se suelda a este para mejorar la fijación en el muro de



hormigón del tanque de reserva de agua. Sus lados deben ser como mínimo el doble de la cañería de succión.

3.26 Sumidero:

Conducto, canal o depresión por el cual se sumen las aguas.

3.27 Tablero de bombas:

Tablero eléctrico que sirve para controlar las bombas contra incendio.

3.28 Fusibles:

Son dispositivos, que se intercala en un punto determinado de una instalación eléctrica para que se fundan, por Efecto Joule, cuando la intensidad de corriente supere, por un cortocircuito o un exceso de carga, un determinado valor que pudiera hacer peligrar la integridad de los conductores de la instalación.

3.29 Fusilera:

Dispositivo dentro del cual se instalan los fusibles.

3.30 Fusible NH:

Tipo de fusible de alto poder de ruptura también denominado: “a cuchillas”.

3.31 Llave interruptora seccionadora:

Llave de corte de energía eléctrica.

3.32 Seguro de desenergización:

Dispositivo que asegura que una vez que se abre el tablero eléctrico este se encuentre sin tensión.

3.33 Ojo de buey:

Dispositivo eléctrico que muestra el estado de un circuito eléctrico, por ejemplo: si hay tensión, falla, etc. Mediante una indicación luminosa.

3.34 Máscara del tablero:



Protección de chapa metálica o de policarbonato que protege al usuario del contacto directo con los circuitos eléctricos una vez abierto el tablero.

3.35 Bornera:

Tipo de conector eléctrico en el que un cable se aprisiona contra una pieza metálica mediante el uso de un tornillo.

3.36 Lanza chorro pleno:

Lanza de incendio con roscas según IRAM 3508 que permite la formación de un chorro compacto de agua.

3.37 Hidrante:

Dispositivo de suministro de agua de la red para la lucha contra incendios, ubicado en el exterior de los edificios, que cuenta con una o más bocas de incendio

3.38 Boca de incendio:

Válvula ubicada en un hidrante o en el interior del edificio que sirve para la conexión entre el sistema de cañerías de agua contra incendio y la manga (Equivale a las “hose connections” indicadas en normas internacionales).

3.39 Boca de incendio equipada (BIE):

Conjunto de boca de incendio, manga, lanza, soporte para manga, gabinete y accesorios. Generalmente están ubicadas en el interior de los edificios.

3.40 Flauta:

Caño sobre el que se pueden montar los presostatos. Si bien no es aconsejable el empleo de este dispositivo el mismo es aceptado en instalaciones existentes solo en caso de que no exista una válvula que corte el suministro a los 3 presostatos y cada uno de los mismos cuente con su propia válvula precintada y asegurada con candado.

3.41 Supervisado:

Se refiere a que la central de incendios (en general con módulos de monitoreo), supervisa el estado de las válvulas (abierto-cerrado).

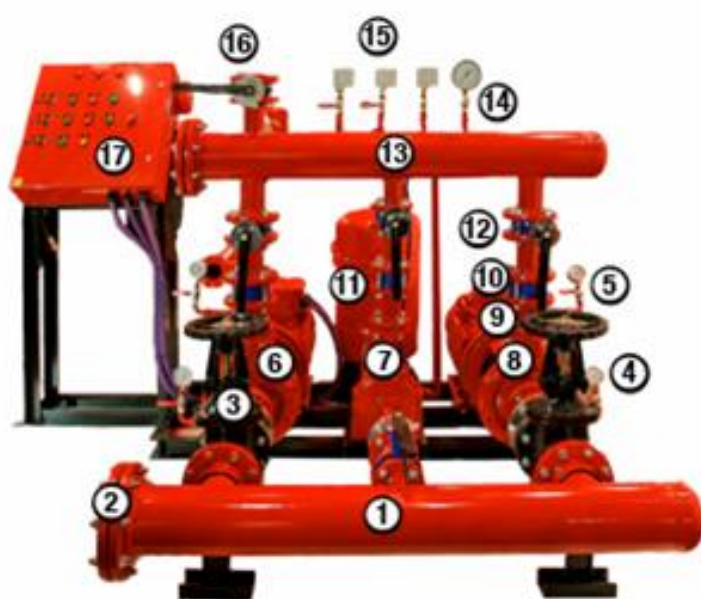




4 EQUIPO DE PRESURIZACIÓN

El equipo consta de principalmente de: 1 bomba compensadora de presión (Jockey), una bomba principal, que es la que provee el caudal para el combate del fuego y una bomba de reserva similar a la principal.

Normalmente se encuentra presurizado. En caso de pequeñas la presión baja y el primer presóstato obliga a arrancar la bomba de compensación (Jockey). Una vez que se recupera la presión, este presóstato apaga esta bomba en forma automática. En cambio, si se abre un hidrante, el caudal de la bomba Jockey es insuficiente y entra en funcionamiento la bomba principal. Si el caudal de esta bomba no fuera suficiente o si por alguna falla ésta no arrancara, la presión seguiría disminuyendo y arrancaría la bomba de reserva. El apagado de estas dos últimas se realiza en forma manual.



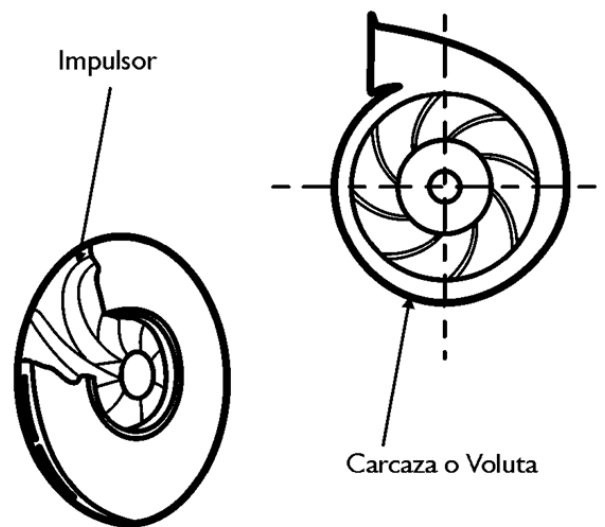
1. COLECTOR DE ASPIRACIÓN
2. BRIDAS
3. VÁLVULA DE CORTE
4. MANOEACUÓMETRO
5. MANÓMETRO
6. BOMBA PRINCIPAL
7. BOMBA JOCKEY
8. BOMBA RESERVA
9. VÁLVULA DE ALIVIO
10. VÁLVULA DE RETENCIÓN
11. PULMÓN DE AMORTIGUAMIENTO
12. VÁLVULA DE CORTE
13. COLECTOR DE IMPULSIÓN
14. MANÓMETRO
15. PRESÓSTATOS
16. CIRCUITO DE PRUEBA
17. TABLERO



5 BOMBAS

5.1 Bombas Centrífugas:

Esta denominación se aplica a las máquinas que poseen un rodete con álabes fijos (parte móvil), alojados dentro de una carcasa (parte fija) de forma adecuada. El rodete está montado sobre el eje de la bomba, y a su vez éste está acoplado con el motor.



Las bombas centrífugas se caracterizan físicamente por tener la conexión de aspiración-succión muy próxima al eje de rotación y su salida por la periferia de la carcasa.

La acción de bombeo o transporte se produce por un aumento de impulso al fluido. Este impulso lo genera el giro de los álabes y la forma que tiene la carcasa. Al mismo tiempo, el movimiento del fluido que resulta a través de la bomba produce una disminución de presión en la entrada.

Las dos características principales de este tipo de bombas, son el caudal y la presión; siendo éstas interdependientes, ya que están relacionadas con la forma, tamaño y velocidad de giro del rodete.



Sus principales ventajas son: caudal constante, presión uniforme, sencillez de construcción, tamaño reducido y flexibilidad de regulación.

Su principal desventaja es que necesitan estar “cebadas” es decir debe haber líquido en la cañería de aspiración y en la carcasa. Las bombas contra incendio siempre deben tener Altura Neta de Aspiración Positiva.

5.2 Bombas Centrífugas Horizontales:

Son las mayoritariamente empleadas en este tipo de equipos, debido a su gran confiabilidad y a su relativo bajo costo.

En estas bombas el eje de la bomba se encuentra en el plano horizontal y son muy utilizadas por su fácil operación y mantenimiento. Se destacan las de diseño “Back Pull Out” (desarme por atrás) que permiten el fácil desmontaje del conjunto rotante sin desmontar la carcasa de las cañerías.

Pueden ser mono-etapas, o multi-etapas. Las segundas se emplean casi con exclusividad para las bombas compensadoras de presión (Jockey).

5.3 Bomba Centrífuga de Carcasa Partida Axialmente o de Doble Aspiración:

Se utilizan principalmente en aquellos casos donde se precisen altos caudales como por ejemplo bombeo de líquidos limpios o sucios. Suministro de agua urbano, bombeo de refrigeración de centrales eléctricas, bombeo en buques y en refinerías y en servicio contra incendios.

5.4 Bomba Centrífuga Multi-etapa:

Se utilizan casi exclusivamente para las bombas compensadoras de presión (Jockey), tanto las horizontales como las verticales tienen el mismo principio de funcionamiento.

Se montan uno o más rodetes, con sus respectivas “cajas” envueltas, unidos a un mismo eje como una sola unidad, formando una bomba de varias etapas. La descarga de la primera etapa es aspirada por la segunda, la descarga de la segunda, aspirada por la tercera, y así sucesivamente.



La capacidad de la bomba es el caudal que puede mover una etapa, la presión es la suma de las presiones de cada una de las etapas, menos una pequeña pérdida de carga.

5.5 Bombas Centrífugas Verticales:

Se emplean mayoritariamente como bombas compensadoras de presión. Aquí el eje de la bomba se encuentra en el plano vertical. Pueden ser mono-etapas (generalmente sumergibles para bombeo de líquidos cloacales), o multi-etapas (sumergibles o no, para presiones altas).

5.6 Bomba Sumergible de Pozo Profundo o Bomba Buzo:

Se las puede clasificar en 2 tipos:

- Con motor en la superficie, muy utilizadas en instalaciones contra incendio, para la impulsión de aguas naturales y limpias, para descender el nivel de aguas subterráneas y para el agotamiento de aguas en minas y en instalaciones potabilizadoras de agua de mar. Su principal limitación es por los esfuerzos que se producen en el eje.
- Con motor sumergido: en este caso tanto el motor como la bomba propiamente dicha se encuentran dentro del agua. Son muy comunes para tomar el agua en perforaciones. Solo es posible su utilización, en sistemas contra incendios, como excepción y necesariamente deben contar con la autorización explícita de la autoridad de aplicación.

Es recomendable que ambos tipos de bombas se encuentren dentro de sumideros para poder aprovechar toda el agua del tanque.

5.7 Características de las bombas

Las bombas que se emplearán en instalaciones contra incendios deberán cumplir las siguientes características:

- La carcasa de las bombas centrífugas horizontales deberá de fundición de hierro.
- Los álabes deberán ser metálicos (acero inoxidable, bronce, fundición de hierro).



- El eje de la bomba será de acero (calidad tipo SAE 1045 o superior en cuanto a cualidades mecánicas).
- En la carcasa de la bomba debe estar indicado el sentido de giro.
- Las bombas cumplirán con la curva del punto 7 de esta norma.
- Deberán contar con una chapa que indique presión y caudal, datos del fabricante, como así también una flecha que indique el sentido de rotación.

5.8 Conexión de las bombas

Las bombas en general cuentan con bridas, en algunos casos (bombas de pequeño caudal), pueden venir con roscas, en ese caso es posible instalar uniones dobles y/o bridas, para permitir el desacople de las mismas.

5.9 Prensaestopas y sellos mecánicos

En todos los casos es preferible el empleo de prensaestopas, sin embargo en bombas de capacidad superior a los 60.000 litros y presión por encima de los 5 bares será necesario el empleo de prensaestopas.

En caso de empleo de prensaestopas será obligatorio contar con una cañería de drenaje de diámetro no inferior a una pulgada, que dirija el agua desde la base donde está ubicado el prensaestopas a la cañería de drenaje. Si la salida de drenaje de la bomba es menor a una pulgada, se empleará una cupla reducción.

5.10 Curva de las bombas

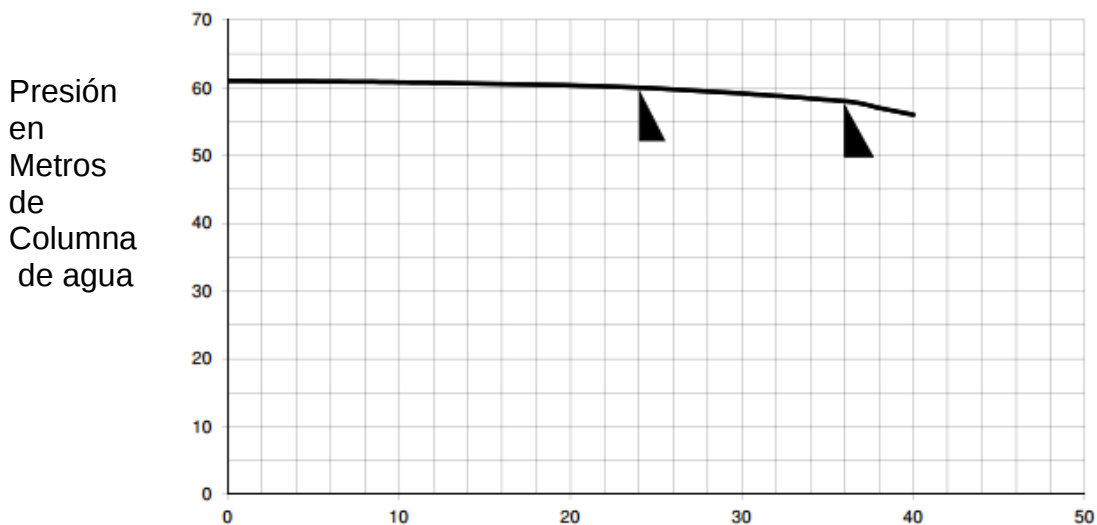
A caudal 150% del nominal, la presión no deberá descender a menos del 65% de la presión nominal.

- A caudal 0, la presión no deberá superar el 120% de la presión nominal en las bombas horizontales y 140% en las verticales.

Estas premisas aseguran que las curvas de las bombas sean muy aplanadas y que la presión varíe poco aún si el caudal es muy variable.

5.11 Diagrama presión-caudal.

Ejemplo de curva de bomba



Caudal en metros cúbicos

Unidad del caudal: en las abscisas (eje x, horizontal), m³ de agua.

Unidad de presión: en las ordenadas (eje y, vertical), metros de columna de agua.

La equivalencia de 10 m.c.a. se puede considerar igual a 1 Kg./cm² o 1 bar.

5.12 Bombas en paralelo

En casos excepcionales y con la autorización de la autoridad de aplicación es factible emplear varias bombas para llegar a un determinado caudal, por ejemplo para conseguir 180 m³/h se podrían emplear 3 bombas de 90 m³. El requisito es que las bombas sean iguales. Esta configuración es especialmente útil cuando se instalan hidrantes y en un futuro está prevista la instalación de rociadores automáticos.

También en casos excepcionales y con la aprobación de la autoridad de aplicación es factible instalar equipos de bombas con sus respectivos tanques individuales en paralelo.

En ningún caso se aceptarán bombas en serie para aumentar la presión del sistema.



5.13 Motores eléctricos

El fabricante debe suministrar un diagrama de conexiones de los terminales para los motores de bornes.

El arranque puede ser: directo, estrella triángulo, por autotransformador; arranque electrónico suave, variador de velocidad.

Los motores deben ser aptos para servicio continuo S1; Clase F; IP55 y deben responder a las normas NEMA.



6 PRINCIPALES COMPONENTES DEL SISTEMA

Los componentes se describen desde el tanque hacia la salida a los hidrantes.

6.1 Placa anti-vórtice:

En tanques de hormigón es conveniente la instalación de una placa anti-vórtice dentro de un sumidero cuya profundidad sea la altura de la placa, sus paredes tengan pendientes de 45° y cuyos lados sean el doble de los lados de la placa. El propósito de este sumidero es aprovechar toda el agua del tanque, esto es especialmente importante en tanques pocos esbeltos (donde el ancho predomina sobre la altura).

6.2 Placa de amure:

Se emplea en los tanques de hormigón armado para mejorar la adherencia entre el hormigón y la cañería de succión.

6.3 Cañerías del equipo de aspiración:

El espesor de las cañerías que componen el equipo de aspiración debe ser como mínimo el que indica la norma IRAM 2502. Los caños pueden ser sin o con costura. Sin embargo cuando en los casos que se efectúen roscas y/o uniones ranuradas por arranque de viruta, se deberá emplear caño Schedule 40. El colector no debe ser soportado por las bombas.

6.4 Colector de aspiración:

Comienza en la placa anti-vórtice en el tanque, sobre la misma se suelda la placa de amure en los tanques de hormigón armado.

Es necesario instalar una válvula de corte luego de la salida del tanque, preferentemente una válvula esclusa de vástago ascendente pero también podría ser una de vástago fijo o una válvula esférica. Necesariamente debe estar asegurada con candado y precinto, además es factible supervisarla por medio de la central de incendios.

Del colector de aspiración se alimentan las tres bombas por medio de derivaciones. Estas se conectan por medio de una brida (o unión ranurada) a la cañería de succión que termina en una placa anti vórtice en el tanque de agua.

El colector de aspiración debe ser al menos un diámetro mayor que el diámetro de la válvula de la bomba principal y además se debe asegurar que trabajando la bomba principal y la reserva, ambas al 150% la velocidad en el colector resulte



inferior a los 4,5 m/seg. La pérdida de carga en la aspiración de la bomba debe ser menor a 0,22 bar.

6.5 Colector del tanque:

El diámetro del colector del tanque no puede ser menor al diámetro del colector de aspiración. No se acepta la instalación de reducciones en la entrada del tanque, a menos que esta sea mayor que el colector.

6.6 Derivaciones:

Deben ser del mismo diámetro que el de la correspondiente válvula de aspiración (ver tabla 1).

6.7 Válvula de succión:

El diámetro de la misma se obtiene de la Tabla 1.

Preferentemente debería usarse una válvula esclusa de vástago ascendente pero también podría ser una de vástago fijo o una válvula esférica. Esta válvula deberá necesariamente estar asegurada con candado y precinto. Es factible su supervisión mediante la central de incendios. No se debe emplear válvulas mariposa.

6.8 Junta de amortiguamiento:

Luego de la válvula de corte es posible instalar una junta de amortiguamiento, preferentemente de acero.

6.9 Reducción en la entrada de las bombas principal o reserva:

Si se emplea una reducción excéntrica “la panza” de la misma debe apuntar hacia abajo.

6.10 Manovacuómetro:

En general la mayoría de las bombas posee un orificio para la instalación de este instrumento. El mismo se debe instalar con una válvula esférica y el diámetro del instrumento no debería ser inferior a 85 mm. Es importante comparar la medición de este instrumento con uno patrón, cada 3 años. La lectura del manovacuómetro debería ser cercana a cero.

6.11 Bomba:



Ver punto 5.

6.12 Salida de las bombas:

Casi siempre la válvula de retención a la salida de las bombas es de mayor diámetro que el de las bridas de impulsión de las bombas (ver Tabla 1), en este caso es necesario instalar una cupla reducción concéntrica.

6.13 Válvula de recirculación o de seguridad:

Se coloca a la salida de las bombas centrífugas principal y de reserva, antes de la válvula de retención. La función de esta válvula es que, en caso de que accidentalmente estas bombas entren en funcionamiento, circule una pequeña cantidad de agua y evite que las mismas se recalienten. Las bombas centrífugas que funcionan a caudal cero pueden alcanzar temperaturas elevadas que incluso pueden lograr hervir el agua que se encuentra en la carcasa.

Las válvulas de alivio deben estar conectadas a mangueras transparentes que evacuen a una rejilla.

6.14 Válvula de retención:

Las válvulas de retención tienen el propósito de permitir el flujo en un solo sentido y su aplicación principal es en la descarga de bombas. En síntesis permiten la circulación del flujo en un solo sentido, se las puede comparar con los diodos. Son elementos críticos y deben ser de la más alta calidad, son especialmente recomendables las válvulas del tipo duo check. Su construcción debe ser metálica y no deben contener partes plásticas.

6.15 Manómetro:

Deben tener no menos de 85 mm de diámetro y un fondo de escala de al menos dos veces la presión de trabajo nominal de la bomba, pero no menos de 1.300 MPa. Es conveniente que la aguja se encuentre en un baño de glicerina. Es importante comparar la medición de este instrumento con uno patrón, cada 3 años.

6.16 Válvula de corte:

Lo ideal es emplear una válvula de cierre lento, como por ejemplo: válvula esclusa, válvula mariposa con reductor de velocidad, pero también es factible emplear válvulas de cierre rápido como ser: esféricas, o mariposas. En ambos casos es necesario identificar la válvula, si la válvula es de cierre rápido hay que agregar



una leyenda que diga que el cierre debe ser lento: VÁLVULA MARIPOSA NORMALMENTE ABIERTA, CERRAR O ABRIR MUY LENTAMENTE. Esta válvula necesariamente debe estar asegurada con candado y precinto, además es posible supervisarla por medio de la central de incendios.

6.17 Colector de impulsión:

Al colector de impulsión llegan las cañerías de las bombas y del mismo derivan: 3 caños de ½" sobre los cuales se conectarán los presóstatos, la derivación al pulmón de amortiguamiento, la derivación a la válvula de pruebas; la derivación para el colector de pruebas (cuando corresponda), las derivaciones a hidrantes y/o rociadores. El colector de impulsión debe encontrarse rígidamente sostenido, de ninguna forma debe ser sostenido por las bombas.

6.18 Presóstatos:

Los presóstatos de deben ubicar sobre el colector de impulsión (no deben encontrarse justo por encima de las salidas de las bombas) y deben estar cerca de la conexión al pulmón de amortiguamiento, cuando este exista.

Es recomendable instalar una válvula esférica a la entrada de cada presóstato, para poder efectuar su mantenimiento, esta válvula debe encontrarse en posición abierta, precintada y asegurada con candado. Cuando sea necesario es factible emplear placas orificios en la entrada de cada uno de los presóstatos (también se puede instalar válvulas de retención invertidas con perforación).

Asimismo está permitido emplear una "flauta", para montar los presóstatos, siempre y cuando el diámetro de la misma no sea inferior a una pulgada. En caso de optar por la flauta, está terminantemente prohibido montar una llave, o placa orificio o válvula de retención perforada que afecte a los 3 presóstatos simultáneamente, en cambio si se permiten las válvulas y/o placas orificio a la entrada de cada uno de los presóstatos. El motivo de esta prohibición es evitar que un cierre involuntario de una sola válvula o la obstrucción de una sola placa orificio o válvula de retención perforada, deje fuera de operación a todo el equipo. Los presóstatos no deben colocarse directamente sobre las cañerías que salen de las bombas.

También es factible conectar los presóstatos tal cual lo indica la norma NFPA 20.

6.19 Tarado de presóstatos:

la presión de tarado de corte de la bomba jockey será de aproximadamente 0,5 bar superior a la presión nominal de la bomba principal, en cambio el tarado de encendido será de entre 0,5 y 1 bar de la presión de encendido de la bomba



principal. El encendido de la bomba principal será por entre 0,5 y 1 bar por debajo del encendido de la bomba jockey y el encendido de la bomba reserva será entre ,05 y 1 bar de la presión de tarado de la bomba principal.

También es válido diseñar los equipos de manera que la bomba reserva solo entre en funcionamiento en caso de que no lo haga la bomba principal.

6.20 Base de las bombas:

Las bombas y su motor impulsor debe estar montados sobre una base firme, que puede ser un chapón o una estructura de perfiles de acero, no se permitirá emplear caños estructurales para este uso. Es imprescindible verificar la alineación del motor y la bomba mediante el uso de un comparador. El fabricante deberá presentar un certificado donde conste que la alineación ha sido realizada por medio de un comparador, deben figurar los datos del comparador y del responsable de la alineación.

6.21 Base del equipo de presurización:

Se podrá montar todo el conjunto sobre perfiles o caños estructurales, es deseable que el mismo se apoye sobre una banquina de concreto, si la base es de caños estructurales esto es imprescindible.

También es aceptable apoyar el conjunto bomba-motor eléctrico en su base directamente sobre una banquina de hormigón o mampostería.

6.22 Tablero bombas de incendio:

El tablero de las bombas contra incendio deberá cumplir mínimamente las siguientes exigencias de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina).

- Contará con un enclavamiento que des energizará el tablero cuando se abra la puerta del mismo y mascara detrás de la puerta.
- Todos los elementos se encontrarán debidamente identificados, los rótulos no pueden estar colocados sobre tapas de cable canal, se debe utilizar anillos y/o marcadores. Todos los cables deben encontrarse identificados.
- Contará con ojos de buey para indicar presencia de fases (uno por fase), funcionamiento y falla (los ojos de buey contarán con sus respectivos fusibles).
- El sistema de maniobra será de 24 V.
- Contará con llaves: Automático Parada Manual (uno por cada bomba) y parada de emergencia.



- No se deberá compartir bornes, las conexiones se efectuarán por medio de borneras.
- Los fusibles se encontrarán dentro de fusileras.
- El cableado deberá respetar los colores de cada fase y se contará con interruptor general de cabecera.
- Contará con campana de alarma y conexión seca para alarma), de manera de poder supervisar el equipo por medio de la central de incendios.
- Todos los componentes serán listados.
- La alimentación de las bombas de incendio será independiente.

Nota: También es perfectamente factible diseñar los tableros de acuerdo a los lineamientos de la NFPA 20.



7 SALA DE BOMBAS

7.1 Ubicación:

La sala de bombas debe ubicarse lo más lejos posible del riesgo, mínimo 10 m. La distancia puede ser mayor según los riesgos y exposición en dichos edificios. La construcción debe ser del tipo incombustible. La distancia de la sala de bombas al tanque debe ser lo mínima posible.

7.2 Protección pasiva:

Si no es posible alejar la sala de bombas del riesgo su construcción debe cumplir las siguientes consideraciones:

Sus paredes y techo deben ser al menos F-120.

Su puerta debe ser F-90 (modelo certificado por el INTI), pudiéndose asimismo emplear una puerta F-60 (doble contacto sin certificación) siempre y cuando se cumpla con el punto 15.3 de la presente norma.

7.3 Protección activa:

A una distancia de aproximadamente 1,5 m del centro de la puerta se instalará un rociador automático cuyo K será como mínimo 2,8 y como máximo 5,6, conectado a la red de agua potable del edificio, o a la cañería de alimentación del tanque de reserva de agua por un caño de diámetro por lo menos de $\frac{3}{4}$ ". Este caño contará con una llave de corte precintada fácilmente accesible para poder cortar el suministro de agua en caso de rotura accidental del rociador.

La presión en la entrada del rociador no será menor a 0,5 m.c.a.

También es posible alimentar dicho rociador desde la cañería de hidrantes, siempre y cuando la reserva exclusiva contra incendio supere los 20 m³, el rociador sea K: 2,8 y la cañería de alimentación de $\frac{1}{2}$ " de hierro galvanizado.

7.4 Piso:

El solado debe ser impermeable y anti-deslizante, con pendiente hacia los desagües.

7.5 Puertas:

Las puertas de las salas de bombas abrirán hacia el exterior y contarán con cierra puertas automático, serán de doble contacto y su resistencia al fuego será de por lo menos F-90, o F-60 si se cumple el punto 15.3.



7.6 Desagües:

Se contará con canaletas de drenaje que evacuen el agua de la sala de bombas, si no es posible instalar canaletas al menos se deberá contar con una boca de desagüe o pileta de piso con sifón removible que cumpla dicha función.

Si la sala de bombas se encuentra bajo el nivel de acera, contará además con un pozo de achique de por lo menos 1.500 litros de capacidad y este deberá contar con por lo menos 3 bombas de achique y un sensor de nivel de agua con alarma. Esta alarma se accionará cuando el nivel del agua suba a niveles superiores a los previstos y dará aviso a la central de incendios y/o en la sala de guardia.

Las características de las bombas de achique las determinará el proyectista del sistema de incendios, debiendo disponer de un caudal mínimo de 300 litros / minuto entre 3 bombas.

7.7 Iluminación:

Se contará con iluminación eléctrica que permita una iluminación de al menos 100 lux.

7.8 Iluminación de emergencia:

se contará con iluminación de emergencia autónoma de al menos 8 hs. Este sistema suministrará una iluminancia no menor de 30 luxes a 80 cm del suelo. Es recomendable que las lámparas sean del tipo Led.

7.9 Ventilación:

Se asegurarán 4 renovaciones por hora. La ventilación deberá dar a una zona libre de carga de fuego. Si la sala de bombas se encuentra por ejemplo, en un garaje entre medianeras, el ducto de ventilación deberá dar a la terraza y contará con resistencia al fuego de la menos F-120.

7.10 Extintores:

Se contará con 2 extintores uno ABC de polvo químico de 5 Kg. y otro BC de CO₂ de 3,5 Kg. Los extintores estarán fabricados, instalados, señalizados y mantenidos según normas IRAM.

7.11 Tableros:

Se contará con un tablero general para la sala de bombas y un tablero de control para las 3 bombas o, en su defecto, se instalará un tablero para cada bomba.



La instalación eléctrica de alimentación de las bombas contra incendio deberá ser independiente de manera de poder cortar la energía del edificio sin afectar la alimentación de las bombas.

Los cables de alimentación que llegan a la sala de bombas, deberán ir bajo tierra o contar con protección al menos: F-60 si el local por el cual pasan los cables posee rociadores automáticos y F-120 si el local por el cual pasan los cables no posee rociadores.

La resistencia al fuego se puede lograr con distintos elementos como ser mampostería, hormigón, placas de yeso, revestimientos con lana de roca etc.

Dentro de la sala de bombas los cables se pueden canalizar indistintamente por medio de cañerías o bandejas y se deben encontrar a una distancia mínima de al menos 0,35 m del nivel del piso terminado.

7.12 Compartimentación de la sala de bombas:

la sala de bombas es de uso exclusivo para las bombas de incendios y no debiera ser compartimentada con otros usos, sin embargo como excepción se permite que en la misma se instalen otros servicios como bombas de agua potable y/o cloacales, siempre y cuando estas se encuentren debidamente identificadas. También se deberá permitir la presencia de tanques de reserva de agua. Asimismo es aceptable pero no recomendable, que la sala de bombas sirva como paso para acceder a otros servicios, como por ejemplo sala de medidores.

En el caso de empleo de bombas sumergibles se deberá contar con aberturas con tapas en el techo para poder retirar las bombas en caso de mantenimiento. En ese caso la terraza de la sala de bombas contará con baranda y gárgolas para la evacuación segura del agua de lluvia. El piso de la terraza tendrá pendiente a las gárgolas. Además de las gárgolas, es posible la instalación de desagües con cañería y que las gárgolas funcionen en caso de emergencia.

7.13 Desagües del techo de las salas de bombas en general:

En caso de que los techos sean planos, ver el punto anterior.



8 FUENTES DE AGUA

Además de los tanques (que son las fuentes de agua más confiables), es factible el empleo de agua de arroyos ríos y lagunas, siempre y cuando se pueda asegurar el nivel de los mismos (por ejemplo por medio de un embalse) y sistemas de rejas que eviten la entrada de cuerpos extraños.

Los tanques podrán ser contruïdos en hormigón armado, acero, acero inoxidable, o plásticos (en este caso deberán encontrarse rodeados por paredes para evitar que el fuego pueda afectarlos).

9 SEÑALIZACIÓN

Todos los componentes de la sala de bombas serán pintados de color rojo y se encontrarán debidamente identificados.

9.1 Puertas:

En la puerta de entrada de la sala de bombas se colocará un cartel que diga: SALA DE BOMBAS DE INCENDIO, PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS y otro que indique peligro de electrocución.

9.2 Tableros:

En cada tablero se indicará su función, por ejemplo TABLERO BOMBAS DE INCENDIO y otro que indique PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN, en el equipo de presurización se colocará por lo menos un cartel que indique PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN.

9.3 Componentes del equipo de presurización:

Contarán con al menos las siguientes leyendas, en letras negras sobre fondo blanco.

9.3.1 Al acceso del colector de entrada:

VÁLVULA ESCLUSA (O ESFÉRICA) NORMALMENTE ABIERTA.

9.3.2 En las bombas:

- BOMBA PRINCIPAL (1)
- BOMBA JOCKEY (2)



- BOMBA RESERVA (3)

9.3.3 En el colector de aspiración:

COLECTOR DE ASPIRACIÓN.

Flechas que indiquen el sentido de circulación del agua.

9.3.4 A la entrada de cada bomba:

VÁLVULA ESCLUSA (O ESFÉRICA) NORMALMENTE ABIERTA.
MANOVACUÓMETRO

9.3.5 A la salida de cada bomba:

VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN

VÁLVULA RETENCIÓN

MANÓMETRO

Flecha que señale el sentido de circulación del agua.

VÁLVULA MARIPOSA (O ESCLUSA O ESFÉRICA), NORMALMENTE ABIERTA

Si la válvula es de cierre rápido se debe agregar: CERRAR Y ABRIR MUY LENTAMENTE.

9.3.6 En el colector de impulsión:

COLECTOR DE IMPULSIÓN

9.3.7 En los presóstatos:

PRESOSTATO 1 (va sobre caño de ½")

PRESOSTATO 2 (va sobre caño de ½")

PRESOSTATO 3 (va sobre caño de ½")

9.3.8 En las válvulas que anteceden a los presóstatos:

VÁLVULA ESFÉRICA NORMALMENTE ABIERTA

9.3.9 En la válvula de pruebas:

VÁLVULA DE PRUEBAS NORMALMENTE CERRADA.

Si la válvula es de cierre rápido se debe agregar: ABRIR Y CERRAR MUY LENTAMENTE.

9.3.10 En la válvula del colector de pruebas:



VÁLVULA DEL COLECTOR DE PRUEBAS, si corresponde, NORMALMENTE CERRADA

Si la válvula es de cierre rápido se debe agregar: ABRIR Y CERRAR MUY LENTAMENTE.

9.3.11 Si existen válvulas para cortar el suministro de los hidrantes:

VÁLVULA HIDRANTES NORMALMENTE ABIERTA

Si la válvula es de cierre rápido se debe agregar: CERRAR Y ABRIR MUY LENTAMENTE.

9.3.12 Si existen válvulas para cortar el suministro de los rociadores:

VÁLVULA ROCIADORES NORMALMENTE ABIERTA

Si la válvula es de cierre rápido se debe agregar: CERRAR Y ABRIR MUY LENTAMENTE.

9.3.13 En la válvula del pulmón de amortiguamiento:

VÁLVULA DEL PULMÓN DE AMORTIGUAMIENTO NORMALMENTE ABIERTA

Si la válvula es de cierre rápido se debe agregar: CERRAR Y ABRIR MUY LENTAMENTE.

9.4 Instructivo del manejo de bombas:

En un lugar bien visible de la sala de bombas debe figurar un instructivo claro del uso de bombas.

9.5 Planilla de mantenimiento

En un lugar bien visible de la sala de bombas debe figurar una planilla de las operaciones de mantenimiento del equipo de presurización.

10 TANQUES

Ver punto 8.



11 TABLAS

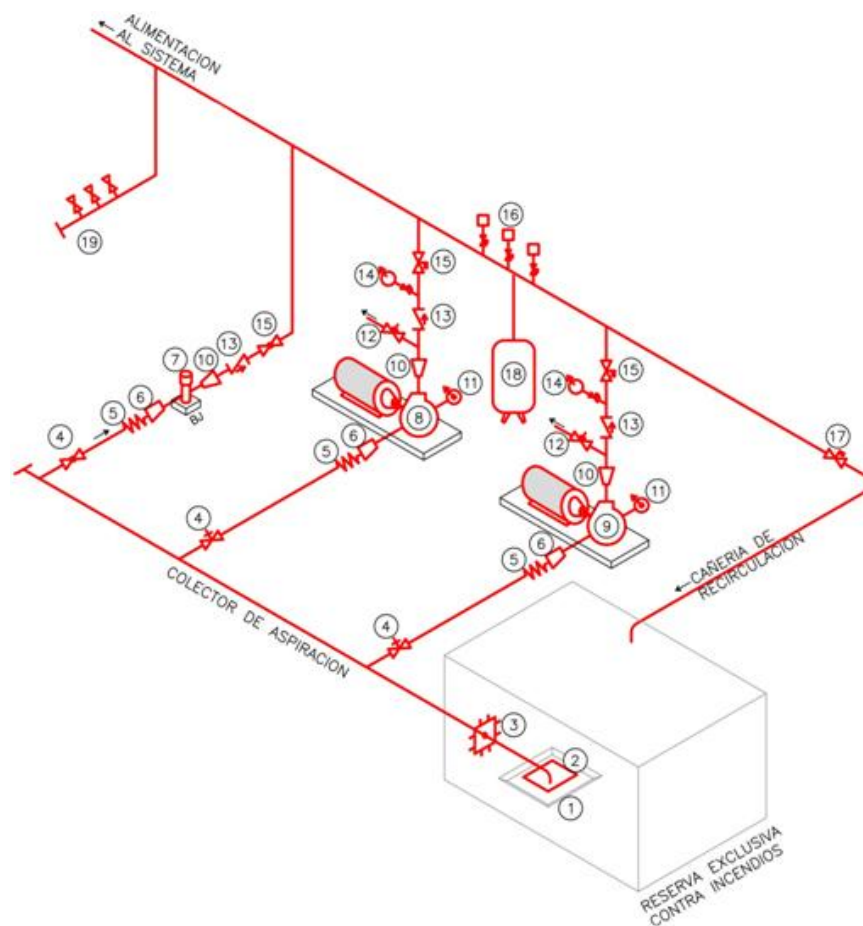
11.1 TABLA 1

ELECTRO-BOMBAS			DIÁMETROS DE VÁLVULAS (Ø)							
galones/min	litros/min	m ³ /h	Ø Vál. Aspiración (no debe ser mariposa)	Ø Vál. Recirculación o Alivio	Ø VR (duo check o si son de bronce con el plato de bronce)	Ø Vál. Impulsión	Ø Cabezal de prueba	Ø VTT en cabezal	Ø Vál. de prueba	Ø Caudalimetro
100	379	23	2"	3/4"	2"	2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"
150	568	34	2 1/2"	3/4"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	3"
200	757	45	3"	3/4"	3"	3"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	3"
250	946	57	4"	3/4"	3"	3"	3"	2 1/2"	3"	4"
300	1136	68	4"	3/4"	4"	4"	3"	2 1/2"	3"	4"
400	1514	91	4"	3/4"	4"	4"	4"	2 x 2 1/2"	4"	4"
450	1703	102	6"	3/4"	6"	6"	4"	2 x 2 1/2"	4"	4"
500	1893	114	6"	3/4"	6"	6"	4"	2 x 2 1/2"	4"	6"
750	2839	170	6"	3/4"	6"	6"	6"	3 x 2 1/2"	6"	6"



12 PLANOS Y ANEXOS

12.1 DIAGRAMA DE CAÑERÍAS E INSTRUMENTOS

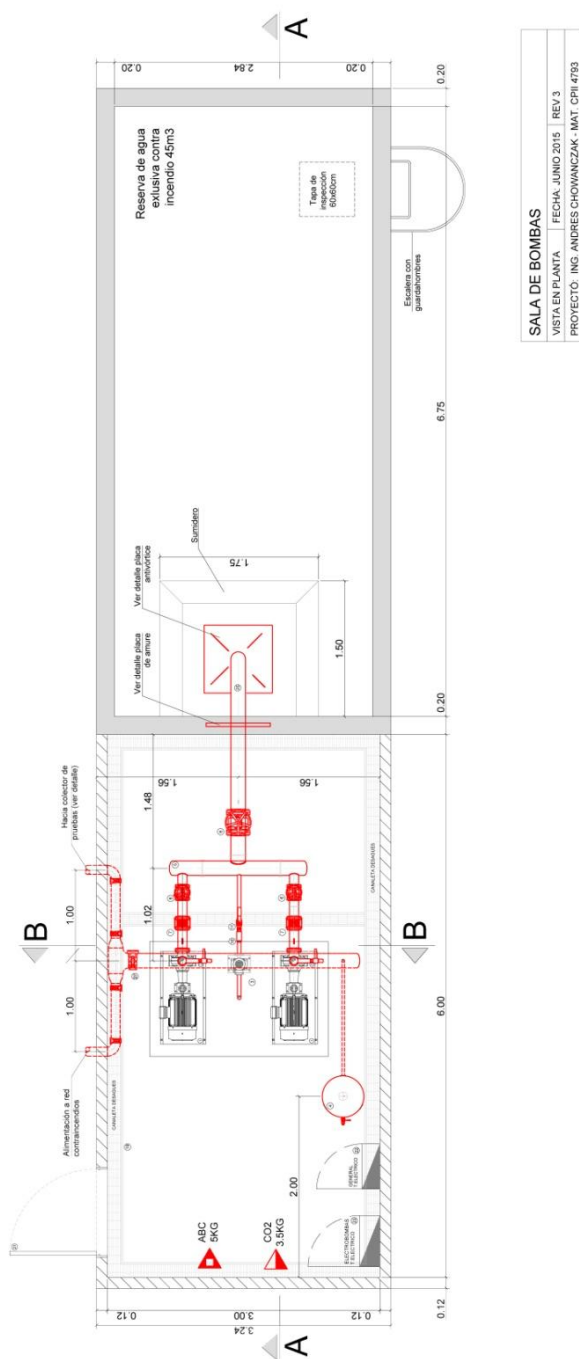


- | | | | |
|-----|--------------------------------|-----|--|
| 1. | Sumidero | 12. | Válvula de alivio |
| 2. | Placa anti vórtice | 13. | Válvula de retención |
| 3. | Placa de amure | 14. | Manómetros con sus respectivas válvulas de cierre. |
| 4. | Válvula de cierre (aspiración) | 15. | Válvula de cierre (impulsión) |
| 5. | Amortiguador | 16. | Presostatos con sus respectivas válvulas de cierre |
| 6. | Reducción excéntrica | 17. | Válvula de cierre (recirculado) |
| 7. | Bomba Jockey | 18. | Tanque hidroneumático (amortiguamiento) |
| 8. | Bomba Principal | 19. | Colector de pruebas |
| 9. | Bomba de Reserva | | |
| 10. | Reducción concéntrica | | |
| 11. | Manovacúmetro | | |



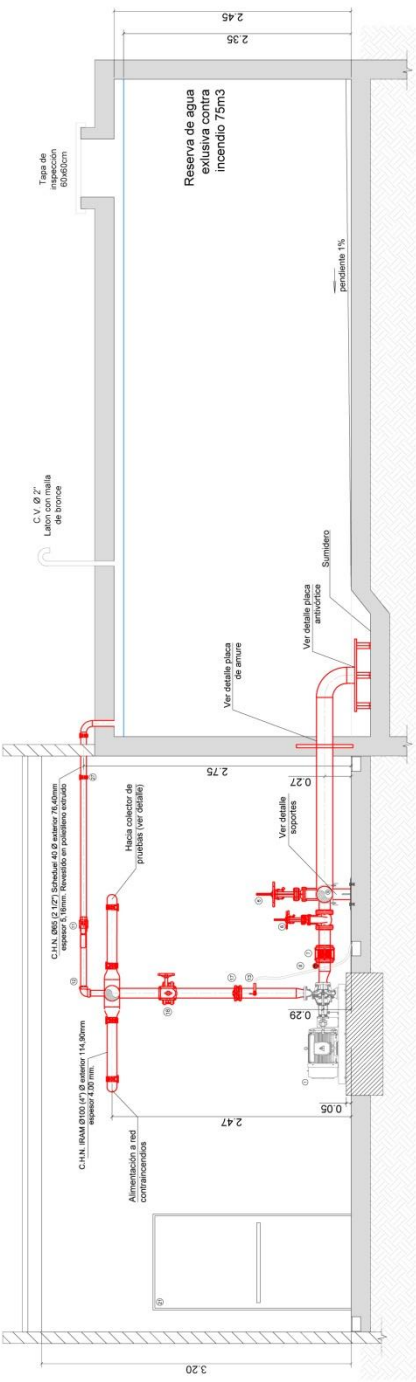


12.2 INGENIERIA DE DETALLE – VISTA EN PLANTA (sin escala)





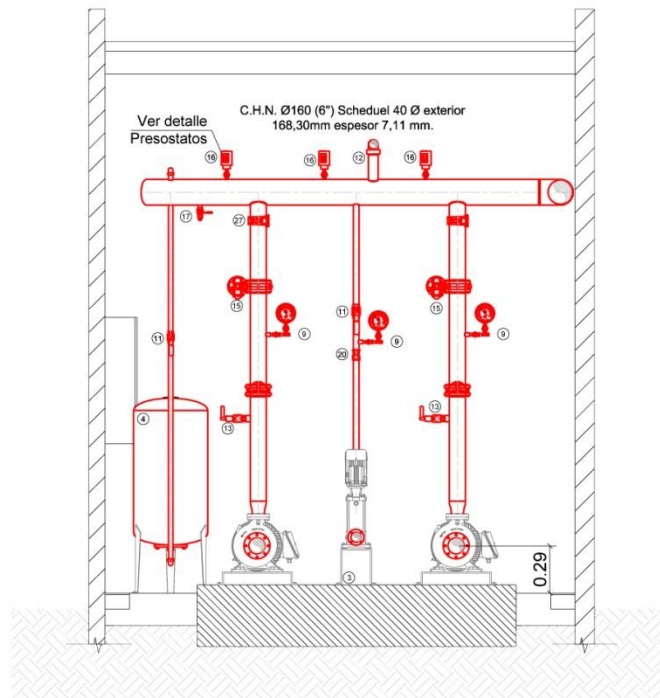
12.3 INGENIERIA DE DETALLE – CORTE A-A TRANSVERSAL (sin escala)



SALA DE BOMBAS		
VISTA EN PLANTA	FECHA: JUNIO 2015	REV 3
PROYECTO: ING. ANDRES CHOWANCZAK - MAT. CRI 4793		



12.4 INGENIERIA DE DETALLE – CORTE B-B TRANSVERSAL (sin escala)

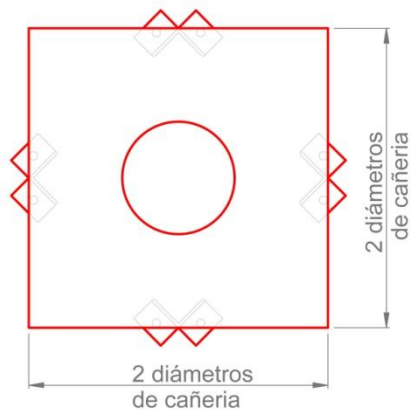
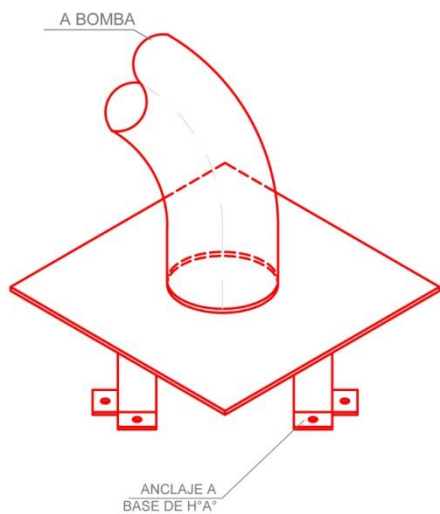


SALA DE BOMBAS

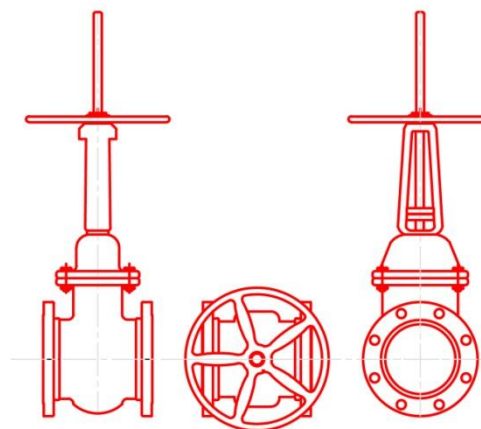
VISTA EN PLANTA	FECHA: JUNIO 2015	REV 3
PROYECTÓ: ING. ANDRES CHOWANCZAK - MAT. CPII 4793		



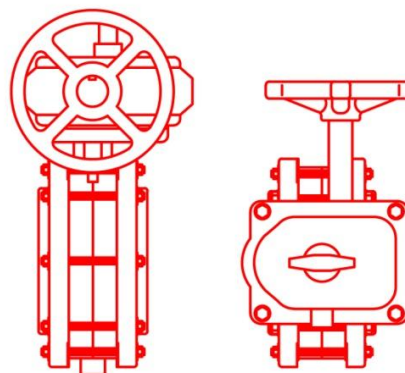
12.5 DET. PLACA ANTIVÓRTICE



12.6 DETALLE VALV. ESCLUSA

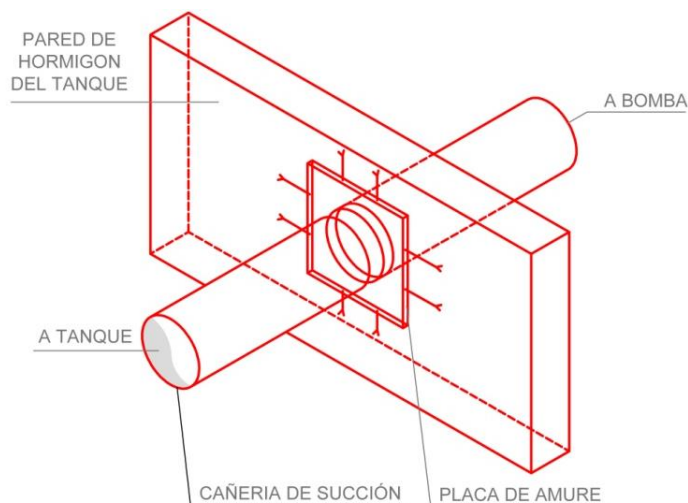


12.7 DETALLE VALV. MARIPOSA

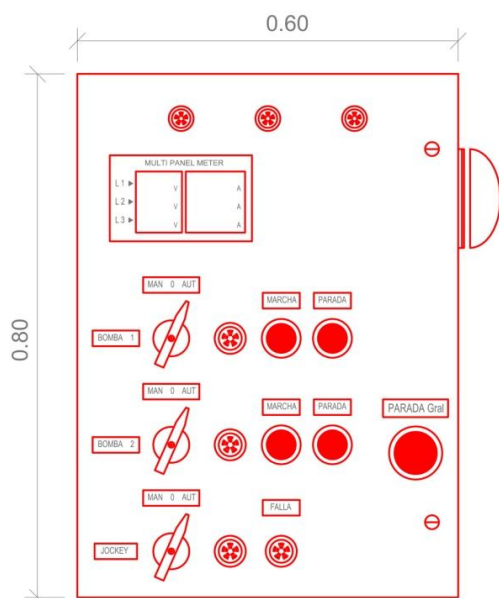




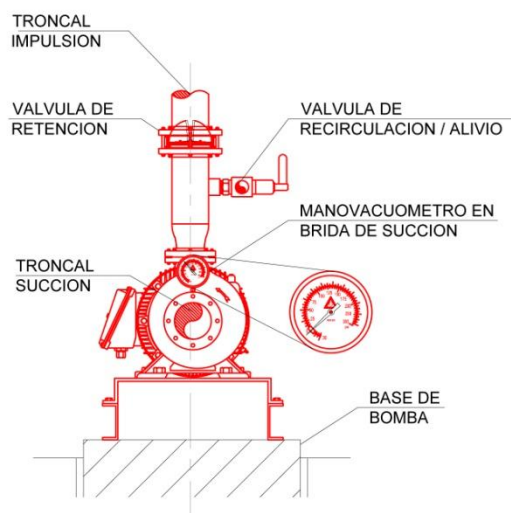
12.8 DETALLE PLACA DE AMURE



12.9 DETALLE TABLERO CONTROL

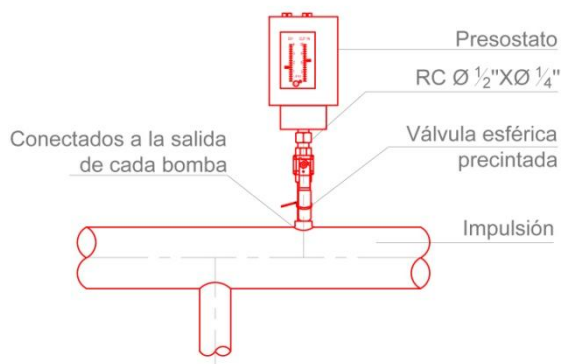


12.10 DETALLE V. DE ALIVIO MANOVACUOMETRO Y VALV. RETENCION

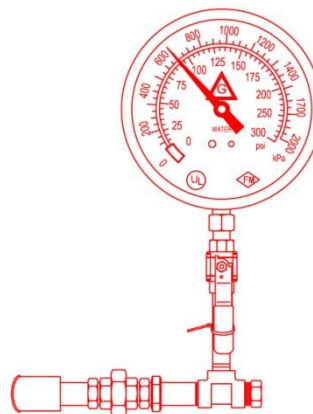




12.11 DETALLE PRESOSTATO

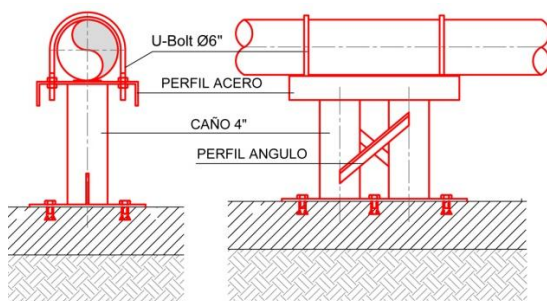


12.12 DETALLE MANOMETRO

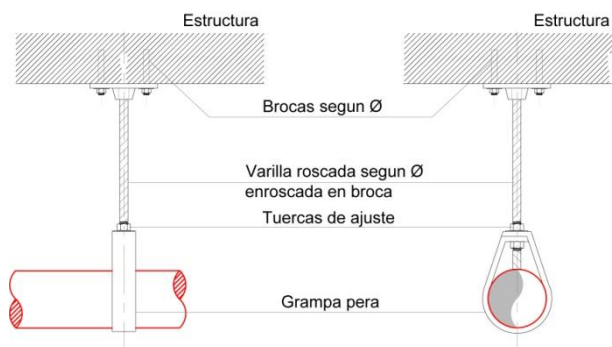




12.13 SOPORTE DE APOYO



12.14 SOPORTE COLGANTE



12.15 DETALLE COLECTOR DE PRUEBAS

