

49

ANEXO II

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DISEÑO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS A INSTALAR:

En nuestra consideración el edificio de ampliación de HRRG (consultorios externos) opto por el sistema de hidrantes sobre gabinetes, ante siniestros que pueda sufrir la instalación del tipo incendiario incluyendo 32 matafuegos. Considerando el tamaño de dicho emplazamiento el cual posee 2 (dos) plantas y su respectiva accesibilidad al momento de combatir el foco ígneo, resulta viable y eficiente el empleo de este sistema combinado contra incendio en este establecimiento de salud. Además, en términos de celeridad de respuesta y sofocación de incendios es de respuesta óptima con respecto a otros sistemas tanto convencionales como alternativos. Por lo que resulta categórica y determinante la selección y montaje sobre el edificio de referencia un sistema de tales características. Los cálculos se realizaron de acuerdo a planos adjuntos.

CALCULO HIDRÁULICO GRUPO DE BOMBEO:

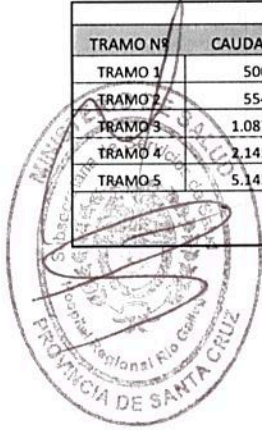
El cálculo de la instalación de la red contra incendio se determinara por etapas, en primera instancia se tendrá en cuenta la longitud de las tuberías y los diferentes diámetros de las mismas, además se considerara las perdidas debido a los accesorios correspondiente a la red contra incendio. En segundo término en función de las perdidas previamente calculadas se obtienen las presiones finales en diferentes puntos estratégicos y a su vez el caudal necesario para establecer el flujo a través de los rociadores de la instalación. Por último se seleccionara la bomba centrífuga principal y bomba de respaldo jockey del equipo de bombeo a nivel del sistema contra incendio.

longitud equivalente accesorios									
	caudal lts/min	$Q^{1,85}$	coef	$C^{1,85}$	diametro: mm	$D^{4,87}$	$6,05 \times 10^6$	J kg/cm ² /m	
tramo 1	500	98.422,53	140,00	9.339,78	64,00	625.311.582,80	605000	0,0102	
tramo 2	554,53	119.196,55	140,00	9.339,78	76,00	1.443.983.379,33	605000	0,0053	
tramo 3	1.087,64	414.471,39	140,00	9.339,78	76,00	1.443.983.379,33	605000	0,0186	
tramo 4	2.145,67	1.456.765,90	140,00	9.339,78	102,00	6.051.775.885,41	605000	0,0156	
tramo 5	5.145,67	7.347.961,69	140,00	9.339,78	102,00	6.051.775.885,41	605000	0,0787	

		caudal: l/min	presion final	K _v
tramo 1	Q1	500,00	0,30	100
tramo 2	Q2	554,53	0,11	100
tramo 3	Q3	1.087,64	0,34	100
tramo 4	Q4	2.145,67	0,20	100
tramo 5	Q5	5.145,67	1,10	100

	accesorios							longitud equivalente en metros
	codo a 90 2 1/2"	Tee 3"	Reduccion 3"-2 1/2"	Reduccion 4"-3"	codo a 90 4"	coef. C	Fx	
tramo 1	1,8	4,572	0,61	0	0	140	1,32	9,216
tramo 2	0	4,572	0	0	0	140	1,32	6,035
tramo 3	0	9,144	0	1,16	0	140	1,32	13,601
tramo 4	0	0	0	0	3,35	140	1,32	4,422
tramo 5	0	0	0	0	3,35	140	1,32	4,422

TRAMO Nº	CAUDAL	DIAMETRO: mm	LONGITUD DE CAÑERÍA: m	LONGITUD DE ACCESORIOS: m	LONG.EQUIVALENTE TOTAL	J: PERDIDA kg/cm2/m	PERDIDA kg/cm ²
TRAMO 1	500,00	64,00	19,95	9,216	29,166	0,01020	0,30
TRAMO 2	554,53	76,00	14,46	6,035	20,495	0,00535	0,11
TRAMO 3	1.087,64	76,00	4,51	13,601	18,111	0,01859	0,34
TRAMO 4	2.145,67	102,00	8,31	4,422	12,732	0,01559	0,20
TRAMO 5	5.145,67	102,00	9,59	4,422	14,012	0,07865	1,10
PERDIDA TOTAL kg/cm ²							2,04





Según ley 13.660 – Art.914 y Norma IRAM 3597:

Presión Nominal del Sistema de Bombeo: Considerando la presión más desfavorable para hidrante como 7 Bar = 7 kg/cm².

Por lo tanto:

$P_{nominal} = P_{nominal \text{ del sistema de bombeo}} + P_{\text{hidrante más desfavorable}} = 9,04 \text{ kg/cm}^2$ de presión mínima del sistema de bombeo.

Por lo tanto en metros de columna de agua será:

- ⇒ H = Altura manométrica en m.c.a = 90,40 metros de columna de agua.
- ⇒ Caudal Nominal del sistema de Bombeo de acuerdo a la hipótesis de alto riesgo el empleo de 4 hidrantes en simultáneo, con un bombeo establecido por norma de 500 litros/min.
- ⇒ Por lo tanto: Caudal Nominal = 2000 litros/min.

DETERMINACIÓN Y SELECCIÓN DE BOMBA HIDRÁULICA (ESTACIÓN DE BOMBEO):

De acuerdo a la presión final obtenida por calculo por medio de la ecuación de Hazen – Williams y detallado por tramos a través del cuadro operativo y determinado previamente el caudal, se debe considerar a la hora de seleccionar la bomba impulsora del sistema de bombeo de la instalación contra incendios y sus respectivos respaldos de potencia hidráulica y grupo de apoyo en caso de emergencia (Bomba Diesel). La bomba principal deberá suministrar un caudal no menor del 150% de la capacidad de diseño y una presión mínima no menor que el 65% de la presión de diseño. Por lo tanto Los datos del sistema impulsor requerido para 12 hidrantes, 6 por planta:

- Sistema de tubería húmeda.
- Altura Manométrica H: 90 metros.
- Caudal: 180 m³/hora.

EL GRUPO DE BOMBEO DEL SISTEMA DE CONTRA INCENDIO DEBE COMPONER DE:

- Bomba centrífuga principal: Es la maquina hidráulica que posee la capacidad de impulsar el caudal requerido por la instalación contra incendio a presión nominal de diseño de la misma, la bomba es del tipo centrífuga y debe ser motorizada por medio de motor eléctrico, el cual debe ser alimentado con (2) dos fuentes eléctricas distintas e independientes. Una de ellas interna de la empresa (tablero transferencia de emergencia), y la otra directamente de una alimentación externa exclusiva desde el proveedor de energía. La bomba principal debe estar conectada en automático mediante un presóstato. Por este motivo siempre la red de incendio debe ser mantenida bajo presión o presurizada (sistema de tubería mojada a presión).

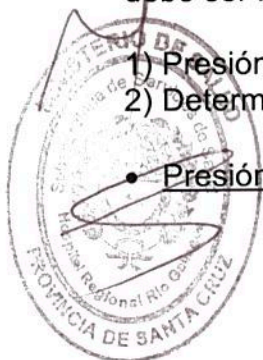
Se podría reemplazar la alimentación eléctrica por un generador eléctrico propio y exclusivo para la sala de bombas. No es buena idea usar como soporte de energía la generación propia de la empresa para usos generales o productivos, dado que el problema de incendio podría ser este generador de energía eléctrica.

- Bomba Secundaria o de Respaldo: Bomba con capacidad de bombear caudal y presión nominal requerida por la instalación contra incendio, la misma es motorizada con motor a explosión del tipo Diesel generalmente. Tiene como función entrar en funcionamiento en caso de falla de la bomba principal, tanto sea por fallas en la bomba, fallas en el motor o en la alimentación eléctrica del motor. La idea de que sea una bomba motorizada con un motor a explosión es tener una alternativa de bombeo con una fuente de potencia autónoma e independiente.

- Bomba de Mantenimiento de Presión: Bomba que tiene como función mantener la presión del sistema contra incendio. Es por lo general una bomba multietapas de alta presión y bajo caudal, denominada habitualmente "bomba jockey". La presión de esta bomba, por lo general debe ser igual a la máxima presión estática que proporciona el sistema de bombeo.

- 1) Presión y caudal de diseño de la instalación.
- 2) Determinación y selección de bomba hidráulica.

• Presión y caudal de diseño de la instalación:

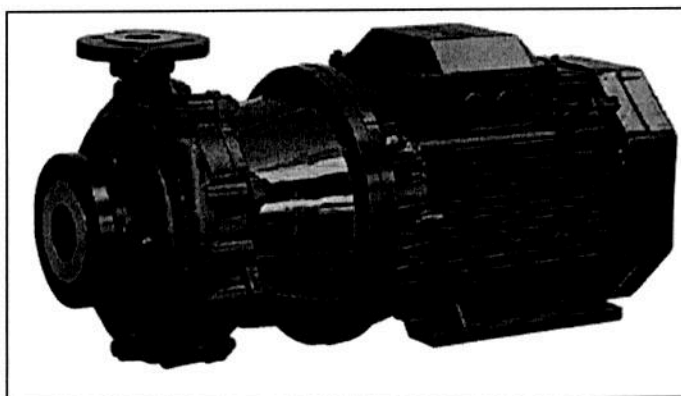


Para determinar el caudal y altura de carga necesaria para cubrir las necesidades a través del sistema de bombeo determinadas por NORMA UNE - EN 12845:2005 se debe tener en cuenta las pérdidas debido a la fricción generada por la circulación del agua a través de la red de tuberías en metros de acero galvanizado y todos los accesorios correspondientes que presenta la instalación contra incendio. Conocido en detalle la instalación, se realizó el cálculo efectivo de pérdidas a través de las tuberías por medio del método empírico de Hazen - Williams detallado previamente en este informe. El método de Hazen-Williams es válido solamente para el agua que fluye en las temperaturas ordinarias (5 °C - 25 °C).

Determinación y selección de bomba hidráulica (ESTACIÓN DE BOMBEO):

De acuerdo a la presión final obtenida por calculo por medio de la ecuación de Hazen - Williams y detallado por tramos a través del cuadro operativo y determinado previamente el caudal del área de operación más crítica, a razón de Caudal Nominal = 500 litros/min. Por boca de incendio, se procede a seleccionar la bomba impulsora del sistema de bombeo de la instalación contra incendios y sus respectivos respaldos de potencia hidráulica (Bomba Jockey) y grupo de apoyo en caso de emergencia (Bomba Diesel). La bomba principal deberá suministrar un caudal no menor del 150% de la capacidad de diseño y una presión mínima no menor que el 65% de la presión de diseño.

- ⇒ Caudal Nominal del sistema de Bombeo de acuerdo a la hipótesis de alto riesgo el empleo de 4 hidrantes en simultáneo, con un bombeo establecido por norma de 500 litros/min.
- ⇒ Por lo tanto: Caudal Nominal = 2000 litros/min. = 120 m³/h.
- ⇒ suministrando un caudal no menor del 150% de la capacidad de diseño, será igual a **180 m³/h.**



Descripción:

Bomba centrífuga no autocebante, monocelular para bombear líquidos ligeros, limpios o ligeramente contaminados, no agresivos sin sólidos abrasivos o fibras largas. La bomba y el motor están montados como unidades separadas en una bancada común y están conectados mediante un acoplamiento flexible.

El impulsor está equilibrado tanto hidráulica como dinámicamente. Cierre del eje mediante una camisa de eje sustituible (versiones con prensaestopas). La unidad completa consta de bomba, bancada, protector de acoplamiento y motor eléctrico.

Datos técnicos:

- Velocidad de bomba: 2950 rpm.
- Caudal de bomba: 180 m³/h.
- Altura nominal: 102 m.
- Altura proporcionada bomba: 90 m.
- Tipo de cierre: BAQE.

Materiales:

- Material, cuerpo hidráulico: Fundición EN-JL1040 DIN W.-Nr. Class 35-40 ASTM.
- Material: Impulsor: Hierro fundido EN-JL1040 DIN W.-Nr. Class 35-40 ASTM.

Instalación:

- Temperatura ambiente máxima.: 60 °C.



- Presión del sistema: 16 bares.
- Presión máxima de trabajo: 16 bares.
- Presión de entrada mínima: -0.8 bares.
- Conexión de tubería estándar: DIN.
- Dimensión entrada bomba: DN 80.
- Dimensión descarga bomba: DN 65.
- Presión, conexión de tubería: PN 16.

Datos eléctricos:

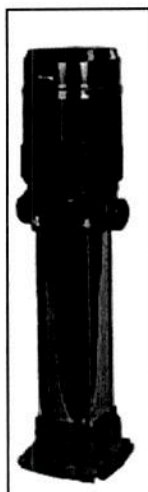
- Tipo de motor: MMG250M.
- Nº de polos: 2.
- Potencia nominal instalada (P2): 90 kW.
- Frecuencia red: 50 Hz.
- Tensión nominal: 3 x 380-415 D / 415-690 Y V.
- Corriente nominal: 150 A.
- Corriente de arranque: 770 %.
- Cos phi - factor de potencia: 0.89.
- Velocidad nominal: 2972 rpm.
- Rendimiento a plena de carga: 94,3%.
- Grado de protección (IEC 34-5): IP55
- Clase de aislamiento (IEC 85): F

BOMBA CENTRIFUGA JOCKEY:

La bomba jockey responsable del mantenimiento de presión de la instalación debe suministrar un caudal máximo proporcional al 5% del caudal del diseño del sistema de contra incendio y una presión de trabajo de 10 psi = 7.04 m.c.a. mas por sobre la presión final de la instalación.

Pf: Presión Final de entrada = 90,40 m.c.a. + 7.04 m.c.a = 97,44 m.c.a.

El caudal a impulsar por la bomba jockey es => Q = 9 m3/h.



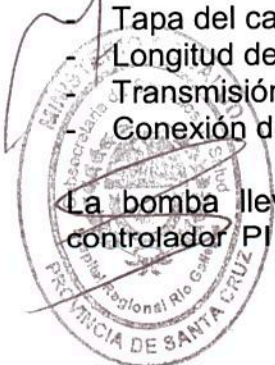
Descripción:

Bomba centrífuga vertical, no autocebante, multicelular en línea para instalación en sistemas de tuberías y montaje en una cimentación.

La bomba tiene las siguientes características:

- Impulsores: cámaras intermedias/camisa exterior de Acero inoxidable DIN W.Nr.1.4401 DIN Nr.
- Tapa del cabezal y base de la bomba de Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4408 DIN W.-Nr.
- Longitud de montaje del cierre según DIN 24960.
- Transmisión de energía mediante acoplamiento ranurado de fundición.
- Conexión de tubería mediante bridas/ acoplamientos DIN.

La bomba lleva un motor MGE trifásico con bridas IEC y convertidor de frecuencia y controlador PI integrados en la caja de conexiones del motor. No es necesaria protección



adicional del motor ya que tanto el motor como los componentes electrónicos están protegidos mediante protección incorporada contra sobrecarga y temperatura. Se puede conectar un sensor externo si se requiere un funcionamiento controlado de la bomba, basado por ejemplo en el caudal, presión diferencial o temperatura. Un panel de control permite fijar el punto de ajuste necesario así como ajustar la bomba a funcionamiento MIN o MAX o PARADA. El panel de control tiene luces testigo para "Funcionamiento" y "Fallo". La caja de conexiones tiene terminales para la conexión de:

- Arranque/parada de la bomba (contacto de libre potencial),
- Regulación Remota ext. del punto de ajuste mediante señal analógica, 0 - 5 V, 0 - 10 V, 20 mA.
- Tensión de alimentación 5 V para potenciómetro del punto de ajuste, $I_{max} = 5$ mA,
- Sensor, 0 - 5 V, 0 - 10 V, 0(4) - 20 mA,
- Tensión de alimentación 24 V para sensor, $I_{max} = 25$ mA,
- Entrada para control forzado a MIN o MAX (contacto de libre potencial)
- Relé de señal de fallo de libre potencial con contacto de conmutación. RS485 GENI bus.

Datos técnicos:

- Velocidad de bomba: 2900 rpm.
- Caudal nominal: 9 m³/h.
- Caudal de bomba: 9 m³/h.
- Altura nominal: 125 m.
- Altura proporcionada bomba: 97,44 m.
- Tipo de cierre: HUBV.
- Certificados en placa: CE.

Materiales:

- Material, cuerpo hidráulico: Acero inoxidable 1.4408 DIN W.-Nr. 316 AISI.
- Material, impulsor: Acero inoxidable 1.4401 DIN W.-Nr. 316 AISI.

Instalación:

- Temperatura ambiente máxima.: 40 °C.
- Presión del sistema: 25 bares.
- Presión máxima a temperatura de trabajo: 25 / 90 bar / °C.
- Presión de entrada mínima: -0.8 bares.
- Conexión de tubería, estándar: DIN.
- Dimensión de conexión de tubería: DN 25 / DN 32.
- Presión, conexión de tubería: PN 25.
- Dimensión de la brida del motor: FT115.

Datos eléctricos:

- Tipo de motor: 90LA.
- N° de polos: 2.
- Potencia nominal (P2): 3 kW.
- Frecuencia red: 50 Hz.
- Tensión nominal: 3 x 380-415 V.
- Corriente nominal: 11 A.
- Cos phi - factor de potencia: 0.77.
- Velocidad nominal: 700-2860 rpm.
- Grado de protección (IEC 34-5):IP55.
- Clase de aislamiento (IEC 85):F

SELECCIÓN DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO (ECI)

El sistema contra incendio del edificio de referencia deberá contar con un (1) equipo de bombeo independiente, la estación de bombeo es alimentada de manera autónoma por los respectivos tanques cisternas de agua de reservorio 4 x 20 m³ cada uno, tipo vertical instalados a nivel. La línea de succión de cada grupo de bombeo se compone de tres (3) cañerías fundamentalmente:

- cañería de alimentación: Bomba centrífuga eléctrica principal disposición horizontal. Línea de succión diámetro: 3".



- cañería de alimentación: Bomba centrífuga Diesel de reserva disposición horizontal. Línea de succión diámetro 3".
- cañería de alimentación: Bomba centrífuga eléctrica piloto (jockey) disposición vertical. Línea de succión 1 1/2".

De acuerdo al caudal y presión mínima nominal que requiere el sistema contra incendio se seleccionara para un equipo de bombeo clase SET es decir eléctrico y/o Diesel según norma UNE-12845. Cada SET está compuesto por una o varias bombas principales propias o anexadas con su motor, eléctrico o Diesel con depósito de gasoil y baterías, acoplamiento entre ambos, bancada común, cuadro de maniobra y control, válvulas de cierre y retención, conos de impulsión, presostatos, manómetros, acumulador de presión y pequeño accesorio. Opcionalmente se puede suministrar el caudalímetro suelto o el conjunto de pruebas formado por el colector, las válvulas de aislamiento de cada bomba principal y la válvula de regulación del caudal.

Constructivamente, los equipos de bombeo clase SET son los más completos ya que, además de adoptar las bombas centrífugas calculadas previamente con sus motores posee cuadros completamente cableados, incluyen derivación individual para pruebas, conjuntos de presostatos y manómetros, colector general de impulsión, bancada común, acumulador hidroneumático, sistemas de válvulas y pequeño accesorio.

- EQUIPO DE CLASE SET (eléctrico y/o Diesel).
- EC: fabricado de acuerdo a norma UNE-12845.
- Caudal nominal en [m³/h]: 180 m³/h.
- Presión nominal (altura manométrica) en m: 90 m.
- contiene 1 Bomba centrífuga eléctrica Jockey, 1 Bomba centrífuga principal Eléctrica y 1 Bomba centrífuga con motor Diesel refrigerado por agua.

Cada bomba principal tiene un juego de presostatos en la salida de impulsión. Un presostato situado antes de la válvula de retención para confirmar que hay presión en la impulsión cuando se ha producido demanda de la bomba principal. Dos presostatos con los contactos normalmente cerrados y conectados eléctricamente en serie, de manera que la apertura de cualquiera de ellos o la rotura de un cable, provoca la demanda de arranque de la bomba principal.

Válvulas mariposa con reductor y volante para las bombas principales. Son válvulas de, señalizador de posición claramente identificable, cadena con candado para fijar la posición y 2 contactos para supervisión eléctrica: "totalmente abierta" y "totalmente cerrada"

Componentes básicos del grupo de protección contra incendios que debe contener el ECI:

Tablero de Control: El tablero de control integra un control electrónico montado sobre un circuito impreso y encapsulado para protegerlo de la humedad que existe siempre en los lugares o zonas donde se instalan los tableros.

Este control arranca el motor de acuerdo a la señal que recibe del interruptor de presión, básicamente el control electrónico es el que opera el sistema en posición automático, recibe la señal de los electrodos del cabezal del sistema mandando las respuestas de salida de arranque o paro del sistema, según la condición en la que esté, por lo tanto será importante que en la instalación se observe con cuidado las indicaciones para el correcto funcionamiento del sistema.

Los tableros de control de los equipos de bombeo con motores eléctricos contarán con los siguientes elementos:

- Tarjeta de poder con transformador, con relés de salida.
- Breakers.
- Contactores.
- Válvula solenoide.
- Transductor de presión.
- Pantalla fluorescente de interface con 80 caracteres montada en la puerta, botones de control tipo membrana y leds indicadores de fácil lectura.
- Tarjeta de control lógico con software de protocolo y puerto USB.
- Menú para configuración de parámetros de operación, protocolo de pruebas.



La Bomba Jockey se encarga de mantener todo el sistema presurizado y compensa en caso de pequeñas fugas en el sistema. Los componentes estándar de un controlador para una bomba jockey son los siguientes:

- Breakers.
- Contactor.
- Relé térmico.
- Transductor de presión

Presostatos y manómetro: De alta calidad, regulados desde fábrica. En los equipos contra incendio para el arranque de cada bomba principal se utilizan dos presostatos conectados en serie (doble seguridad); el arranque de la bomba se realiza por apertura de contacto. Además de los presostatos de arranque, se instalan otros de seguridad en la impulsión de cada bomba principal, para controlar que hay presión con la bomba en marcha.

Acumulador hidroneumático: Acumulador según la presión máxima del equipo, dispone de válvula de aislamiento.

Colector de impulsión: Dimensionado para una velocidad del agua máxima de 3 m/s para el caudal nominal.

Bancada común del conjunto: Para equipos de hasta 160 kW (220 HP) con bombas centrífugas horizontales, tipo IN.

Conos difusores en impulsión: De tipo concéntrico, diseñados para reducir la velocidad del agua sin cambios bruscos de sección, con un ángulo de apertura inferior a 15°.

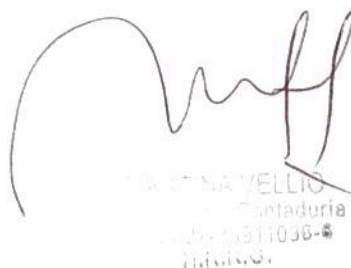
Válvulas de retención: En impulsión de las bombas, aguas abajo del cono difusor, calculadas para obtener una mínima pérdida de carga.

Válvulas de cierre: En la impulsión de las bombas principales, aguas abajo de la válvula de retención, evita riesgos de golpe de ariete y permite visualizar si está abierta o cerrada.

Válvulas limitadoras o de seguridad: De escape conducido, taradas a una presión algo inferior a la máxima de la bomba, para evitar averías por funcionamiento a caudal cero.


Nicolás Pachielat
A/C Jefe Dto. Compras
HRS




J. C. NAVELLIO
Contaduría
Código 0911036-8
Interviso.