

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



**INSTALACIONES SANITARIAS Y EQUIPOS DE BOMBEO
PARA LA CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO DEL
HOSPITAL DE VENTANILLA-CALLAO**

TESIS

PARA OTORGAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO

PRESENTADO POR:

GAMBOA LEYVA, JOSE CHRISTIAN

LIMA – PERU

2009

DEDICATORIA

A mi familia quienes me
apoyaron todo el tiempo
para lograr los objetivos
trazados

AGRADECIMIENTO

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas, que colaboraron y participaron en la realización de esta Tesis

RESUMEN

Capítulo I – Aspectos Generales

Se describe sobre las condiciones actuales en que se presenta el hospital, la arquitectura inicial y los servicios que presenta, además de las zonas adyacentes del hospital y los servicios sanitarios que esta presentando, para luego ver a los cambios que va experimentar, y los nuevos servicios con que va contar.

Capítulo II – Dotación, Volumen de Almacenamiento y Cálculo de la Tubería de Alimentación

En este capítulo nos centramos mas a la parte sanitaria, y al desarrollo inicial de la tesis, porque viene a ser los procedimientos iniciales de diseño que necesita el hospital para su buen funcionamiento, como es el caso de la necesidad del agua (dotaciones), y el volumen de almacenamiento necesario para que el hospital, funcione dos (2) días sin servicio exterior.

Capítulo III – Cisternas, Casa de Fuerza y Equipos de Bombeo

Desarrollamos las dimensiones de la cisterna, la descripción de la casa de fuerza, sus instalaciones y equipamiento, además de los procesos que se realizan en la misma como el ablandamiento y calentamiento de agua.

Capítulo IV – Descripción de Equipamiento y Aparatos Sanitarios

Se realiza la descripción de todos los equipos que utilizan agua (fría, caliente, blanda, etc.), así como la descripción de los aparatos sanitarios y sus accesorios.

Capítulo V – Sistemas de Agua Fría y Agua de Riego

Es el desarrollo de las instalaciones de agua fría, para los ambientes del hospital, de los procedimientos de calculo para los alimentadores y la perdida de carga para la selección del equipo de bombeo, además el dimensionamiento de la línea de riego, para las áreas verdes en el hospital.

Capitulo VI – Sistema de Agua Blanda

Es el desarrollo para el proceso de ablandamiento, el cálculo de la línea de alimentación, además de la descripción de los equipos que necesitan de agua blanda para su correcto funcionamiento.

Capitulo VII – Sistema de Agua caliente y Retorno de Agua Caliente.

Se realiza los cálculos de las capacidades de los equipos de producción de agua caliente, además de los procedimientos de calculo de los alimentadores, y la perdida de carga para la selección de los equipos de bombeo de las tuberías de agua caliente (ida y retorno),

Capitulo VIII – Sistema Contra Incendio

El sistema contra incendio, para nuestro diseño se encuentra separado de las demás instalaciones es decir la cisterna y equipamiento son independientes, debemos recalcar que se ha utilizado las normas establecidas y las normas NFPA para los diseños de los componentes que comprende el sistema.

Capitulo IX – Evacuación de Desagüe

Es el desarrollo de la evacuación de los desagües se realiza mediante las montantes verticales y horizontales, su procedimiento de calculo de estas montantes, y el diseño de trampas para no adicionar al desagüe cantidades excesivas de grasas y sólidos.

Capitulo X – Impermeabilización de Techos y Drenaje Pluvial

Es la evacuación de las agua de lluvia de los techos del hospital, para evitar las filtraciones en el interior del hospital evitando así su deterioro, hacia los jardines y pistas del hospital, para luego evacuar al exterior de la propiedad.

Capitulo XI – Especificaciones Técnicas

Viene a ser las especificaciones técnicas, para la ejecución de obra, así como los requerimientos necesarios para el desarrollo normal de la obra.

INDICE

Introducción

Capítulo I – Aspectos Generales

- 1.1 Descripción del hospital existente.
- 1.2 Descripción del hospital a construir.
- 1.3 Instalaciones arquitectónicas que presenta el hospital.
- 1.4 Breve descripción de las instalaciones que necesita.
- 1.5 Sistema de abastecimiento.
- 1.6 Sistema de descarga.

Capítulo II – Dotación, Volumen de Almacenamiento y Cálculo de la Tubería de Alimentación

- 2.1 Dotación del hospital.
- 2.2 Volumen de almacenamiento.
- 2.3 Volumen de reserva.
- 2.4 Cálculo de la tubería de alimentación.
- 2.5 Selección del medidor.

Capítulo III – Cisternas, Casa de Fuerza y Equipos de Bombeo

- 3.1 Descripción de la cisterna.
- 3.2 Descripción de la casa de fuerza.
- 3.3 Equipo de presurización de agua fría.
- 3.4 Equipo de ablandamiento de agua.
- 3.5 Equipo de presurización de agua blanda.
- 3.6 Equipo calentador de agua.
- 3.7 Equipo de presurización de agua caliente.
- 3.8 Equipo de retorno de agua caliente.
- 3.9 Equipo de presurización de agua contra incendio.
- 3.10 Equipo de bombeo para pozo sumidero.

Capitulo IV – Descripción de Equipamiento y Aparatos Sanitarios

- 4.1 Descripción de los equipos que requieren agua
- 4.2 Descripción de los equipos que evacuan al desagüe
- 4.3 Descripción de aparatos sanitarios

Capitulo V – Sistemas de Agua Fría y Agua de Riego

- 5.1 Calculo del diámetro de la tubería general del sistema
- 5.2 Sistema de calculo (método de Roy Hunter)
- 5.3 Calculo hidráulico para la presurización del sistema
- 5.4 Calculo de las tuberías de alimentación
- 5.5 Dimensionamiento de los alimentadores
- 5.6 Calculo de la tubería de agua para riego
- 5.7 Grifos de riego

Capitulo VI – Sistema de Agua Blanda

- 6.1 Breve descripción del agua blanda y sus aplicaciones en hospitales
- 6.2 Equipos que requieren agua blanda
- 6.3 Sistema de ablandamiento
- 6.4 Calculo de la tubería de alimentación del agua blanda

Capitulo VII – Sistema de Agua caliente y Retorno de Agua Caliente.

- 7.1 Calentador y tanque de almacenamiento
- 7.2 Equipos y aparatos que requieren agua caliente
- 7.3 Calculo de la tubería de alimentación de agua caliente
- 7.4 Aislamiento y protección para las tuberías
- 7.5 Calculo de la tubería de retorno de agua caliente
- 7.6 Calculo hidráulico para la presurización del agua caliente

VIII

Capítulo VIII – Sistema Contra Incendio

- 8.1 Equipo de presurización del sistema contra incendio
- 8.2 Colocación de gabinetes y extintores en el hospital
- 8.3 Calculo de la red de alimentación del agua contra incendio
- 8.4 Diseño de rociadores automáticos
- 8.5 Colocación de tomas siamesas

Capítulo IX – Evacuación de Desagüe

- 9.1 Descripción del sistema
- 9.2 Calculo de las tuberías de descarga (montantes verticales)
- 9.3 Calculo de las tuberías de descarga (descargas horizontales)
- 9.4 Diseño de los reboses de la cisterna
- 9.5 Calculo de la trampa de grasa
- 9.6 Evacuación de agua superficiales mediante canales

Capítulo X – Impermeabilización de Techos y Drenaje Pluvial

- 10.1 Impermeabilización de techos
- 10.2 Evacuación de aguas de lluvia de los techos por medio de montantes de bajada
- 10.3 Evacuación de agua de lluvias a áreas del hospital
- 10.4 Evacuación de agua de lluvia al desagüe, por medio de trampa de sólidos

Capítulo XI – Especificaciones Técnicas

- 11.1 Especificaciones técnicas para elaboración de obra

PLANOS

INTRODUCCION

La presente tesis desarrollada es sobre el proyecto realizado, Construcción y Equipamiento del Hospital de Ventanilla, donde en el distrito no existe una adecuada atención medica, porque solo cuenta con una pequeña posta medica.

Esta posta medica, solo realiza atención de pacientes para casos de medicina general, y las operaciones que realizan son solo para partos, atención de materno infantil y tratamientos que no representan problemas de gran magnitud, pero este centro hospitalario no cubre la atención para toda la población que esta en crecimiento en este distrito.

Para la elaboración del proyecto se esta planteando la remodelación de estos ambientes existentes, además de poder utilizar todo el área disponible con que cuenta el centro medico, para así obtener la implementación final del nuevo hospital.

El hospital por encontrarse en zona urbana, cuenta con suministro de agua potable (Sedapal), pero para el diseño realizado, se va necesitar ampliar la capacidad del suministro. En el caso de alcantarillado, según el terreno no se evacuara directamente porque no existe una red cercana, así que evacuara a una red secundaria proyectada, empalmando hasta la red más cercana de alcantarillado, que pertenece al Esquema Kumamoto, que se tratara en la Planta de Tratamiento de Desagües de Ventanilla

El hospital para su correcto funcionamiento, según el equipamiento propuesto, necesita de diferentes tipos de agua (dura, blanda, caliente, etc.) para lo cual se instalaran equipos que son capaces de producir estas aguas, además se describirá a los aparatos y equipos sanitarios que lo requerirán.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Descripción del hospital existente

El Gobierno Regional Callao, dentro de los planes de modernización, eficiencia y competitividad, ha realizado la Construcción y Equipamiento del Hospital Ventanilla, el mismo que fuera declarado viable por la Dirección General de Programación Multianual al Proyecto de Inversión Pública, denominado "Construcción y Equipamiento de un Hospital para Ventanilla y su área de influencia".

El Hospital cuenta con un área de 8,922.63m² de acuerdo con el plano de levantamiento topográfico; ubicado en la Urbanización Satélite del Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional Callao, en la Avenida Pedro Beltrán Espantoso s/n cuadra 8 y limita por la derecha con la Avenida de la Revolución y por la parte posterior con la Calle Trompeteros.

De acuerdo a la falta de atención hospitalaria en el distrito de Ventanilla, se requiere la necesidad de implementar un hospital de nivel I, para poder brindar una mayor capacidad de atención, así como una mejor infraestructura física.

El hospital existente es de una planta y esta construido de material noble, la carpintería es de madera y los techos de estructura metálica. Su ingreso principal es por la av. Pedro Beltrán Espantoso s/n cuadra 8, teniendo un ingreso para los servicios por esta misma avenida.

1.2 Descripción del hospital a construir

Para el desarrollo del nuevo hospital, se ha efectuado el Programa Médico Funcional y el Programa Arquitectónico de acuerdo con las necesidades planteadas en el estudio de Pre Factibilidad, así como la

aplicación de las Normas Técnicas de Infraestructura Hospitalaria y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se trata de un hospital cuya mayor demanda, de acuerdo al nivel de salud de la población comprendida en el ámbito del proyecto será por casos agudos con hospitalizaciones de corta permanencia, partos y sus complicaciones, así como emergencia. Los casos de mayor complejidad, una vez estabilizados serán transferidos a los hospitales de mayor nivel de la Región tales como el Hospital San Juan de Dios – Carrión y/o Sabogal de ESSALUD de tratarse de asegurados o sus dependientes.

Su estructura funcional estará definida por las actividades que se realizan en un establecimiento de salud, cualquiera que sea su nivel, y se realizarán en forma integral y en las que se garantice la cobertura de la población sea: oportuna, eficiente, de calidad y calidez, con costos razonables.

Las funciones mínimas del hospital deben comprender los siguientes programas:

- Prevención y Promoción de la Salud
- Recuperación de la Salud
- Rehabilitación para las actividades de la vida diaria, y
- Educación para la Salud

Por tanto el Conjunto Hospitalario diseñado está conformado por siete bloques de acuerdo al siguiente detalle:

- Bloque 1 Unidad de Gobierno
- Bloque 2 Unidad de Consulta Externa – Unidad de Hospitalización
- Bloque 3 Unidad de Ayuda al Diagnóstico
- Bloque 4 Unidad de Emergencia

- Bloque 5 Unidad Centro Quirúrgico – Obstétrico – Neonatología y CEYE
- Bloque 6 Unidad de Servicios generales
- Bloque 7 Esta constituido por la construcción existente donde se ubicará las actividades de los Programas de extensión Social y el Confort Médico.

Accesos y Circulación

Se han establecido dos frentes de acceso, uno principal sobre la Avenida Pedro Beltrán y otro secundario sobre la Calle Trompeteros. Sobre el frente principal se plantea ubicar el acceso principal, así como el acceso –peatonal y vehicular- de emergencia. El acceso secundario es para el ingreso al bloque de servicios y para la playa de estacionamiento de médicos y personal.

Al interior del Hospital se definen dos estructuras de circulación horizontal y vertical. Una para el público y otra para el personal. La circulación del público esta circunscrita a los bloques de ingreso, consulta externa, ayuda al diagnóstico y hospitalización, teniendo a disposición la articulación vertical a través de una escalera y un ascensor ubicados en el hall de ingreso.

La circulación del personal es por todos los bloques y se cuenta con un acceso vertical exclusivo para hospitalización, con una escalera y un ascensor, ubicado en la confluencia de los sectores de emergencia, centro quirúrgico y ayuda al diagnóstico, que se comunican directamente con hospitalización.

Las áreas libres cuentan con tratamiento de Paisajismo que permita el uso de iluminación y ventilación natural en todos los ambientes. Este concepto nos permite una integración con el paisaje existente y una ambientación muy agradable, tanto en los

ambientes de las diferentes unidades funcionales como en las circulaciones que interconectan los diferentes bloques.

1.3 Instalaciones Arquitectónicas que presenta el hospital (Proyecto)

El proyecto del Hospital Ventanilla comprende las siguientes unidades:

- Administración
- Atención ambulatoria, admisión y Consulta Externa
- Emergencia
- Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento
- Centro Quirúrgico
- Centro Obstétrico y Neonatología
- Hospitalización
- Esterilización
- Medicina Preventiva y Educación
- Servicios Generales
- Control del Personal

Las edificaciones previstas en el proyecto contemplan las relaciones e interrelaciones funcionales entre cada unidad y la secuencia de los procedimientos, así como sus características especiales de cada una, y su ubicación funcional que se describen a continuación.

Unidad de Administración: En la que se realizan las actividades directrices, de control; comprende los ambientes de dirección, administración, tesorería, o caja general, abastecimientos y sistemas computarizados en red. La ubicación en el proyecto es en el segundo nivel al que puede accederse por la escalera N° 1 y ascensor con ingreso controlado, evitándose que las personas que deben realizar gestiones administrativas accedan al área asistencial.

Cuenta con área de espera y control para acceder a las oficinas administrativas propiamente dichas, luego de anunciarse en la secretaria. En esta unidad se han previsto vestuarios y servicios higiénicos para el confort del personal de la unidad, tanto para varones como para damas.

Atención Ambulatoria, que comprende la,

Admisión y Registro de Pacientes: ligada al Hall principal e ingreso de pacientes. Cuenta con dos puestos de atención con red de computo y en ella se efectuara el registro del paciente al que se le asignara un numero de registro en el caso de ser nuevo y/o se le asignara una cita en el consultorio correspondiente o en el caso de duda se le dirigirá al consultorio de TRIAJE y su orientación o transferencia al consultorio correspondiente. En esta unidad, se procesan las historias clínicas y se comunican con el sótano donde se encuentra el depósito y archivo de historias clínicas bajo custodia. También se efectuaran las actividades de registro y bioestadística de las atenciones.

Su proximidad en relación con la caja permite la atención inmediata para la obtención del ticket de atención.

Unidad de Consulta Externa: comprendiendo los consultorios de atención y ambientes distribuidos en:

Consultorio de TRIAJE

Consultorios de Gineco – Obstetricia con SS.HH.

Consultorios de pediatría

Consultorio de Cirugía + 01 tópico para procedimientos ambulatorios.

Unidades de estomatología

Trabajos de enfermeras

Esperas

SS.HH. para personal varones y damas.

En esta unidad se atienden los pacientes que por su tipo de dolencia están en capacidad de llegar por sus propios medios.

Su ubicación permite el acceso fluido desde el exterior, esperas suficientes y facilidad de acceso a los servicios de farmacia, laboratorio y/o rayos x, circulaciones amplias y definidas sin posibilidades de hacinamiento, cada consultorio esta dotado de mobiliario clínico apropiado según la especialidad, equipos de examen y diagnostico así como instrumentos apropiados.

Unidad de Emergencia: Con acceso directo desde el exterior, patio de maniobras para ambulancias o vehículos que conduzcan pacientes y veredas y rampas peatonales según el caso.

Cuenta con ambientes de triaje, tópicos de atención inmediata, ambiente de limpieza de pacientes y ambientes de shock trauma para reanimación, debidamente equipados para el diagnostico y tratamiento inmediato tanto para adultos como para niños, que permitan reanimar y estabilizar a los pacientes graves, mesas especiales para tópico; estación de enfermeras con central de monitoreo y ambientes conexos de trabajo limpio y sucio, esterilización rápida y servicios higiénicos para pacientes y para personal; botadero clínico y lavachatas, depósitos para ropa limpia, materiales, equipos, ropa sucia y limpieza.

En esta unidad también se cuenta con ambiente equipado para nebulizaciones para pacientes en simultáneo.

Toda la unidad dispondrá de redes de oxígeno y vacío con tomas de pared además de aspiradores eléctricos y oxigenoterapia de emergencia.

Unidad de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento: Comprende los servicios de Farmacia, Laboratorio Clínico y de Patología, Diagnóstico por imágenes (Radiología, Ecografía) y en hospitales mayores Medicina Física y de Rehabilitación.

La Farmacia cuenta con ambientes de Recepción de recetas y entrega de medicinas, control computarizado, sala de espera y la vecindad de la caja para los pagos que hubiere.

El Laboratorio cuenta con mostrador de control, recepción de muestras, así como sistema de computo y espera suficiente para pacientes, estando anexo a la recepción el ambiente de toma de muestras con equipamiento apropiado y SS.HH para los casos que se requieran muestra de orina especial.

El laboratorio clínico cuenta con sectores para hematología, bioquímica, microbiología, cada uno de ellos con los equipos correspondientes.

El laboratorio, dada las muestras que se utilizan, cuenta con su propio ambiente equipado para lavado y esterilización de materiales que no sean descartables.

El laboratorio de microbiología cuenta con una exclusiva para su ingreso y protección a fin de evitar las posibilidades de contaminación cruzada.

En este sector se ubican las oficinas de la Jefatura de las Unidades de atención ambulatoria descritas y la oficina de secretaria correspondientes.

Unidad de Centro Quirúrgico y Obstétrico: Ubica dos fuera de las circulaciones comunes, tanto de personal, como de pacientes y/o visitantes.

El ingreso único es a través de una estación de enfermería y control en la que se realizara la programación de las intervenciones quirúrgicas, control de la historia clínica e identificación del paciente.

Este control servirá también para las pacientes y/o personal que se dirijan al centro Obstétrico.

Dado que el centro quirúrgico, así como el centro Obstétrico son los servicios que requieren la mayor cantidad de material estéril, la central de Esterilización esta proyectado contigua, con facilidades para recepción de material utilizado y entrega de paquetes esterilizados directamente según la demanda.

Requerirán mobiliario y equipamiento especial cada uno de sus ambientes:

Salas de operaciones y parto

- Lavabos para cirujanos que son especiales de cerámica o acero inoxidable de 23"x 31"x 14" de profundidad para evitar salpicaduras, agua fría. y caliente con válvulas mezcladora con control de cada o rodilla.
- Deposito de equipos y material estéril.
- Espacio para Rayos x de uso exclusivo en centro quirúrgico, rodable con intensificador de imagen u circuito de TV.
- Vestuarios y SS.HH. completos para cirujanos y personal técnico, tanto varones como damas profesionales.

- Oficina para anestesiólogo y dictado procesado de los informes quirúrgicos y de anestesia.
- Cuarto de aseo y pre – lavado de instrumental.
- Cuarto para depositar la ropa y lencería utilizada en cada operación.
- Integrada en el centro quirúrgico se ubica la sala de recuperación post-anestésica con equipos de control y reanimación suficientes y especiales (Monitores, vacío, oxígeno terapia y coche de reanimación cardio-respiración).

El Centro Quirúrgico y Obstétrico es donde se concentran la mayor cantidad de equipos especializados como:

- Mesas de operaciones y parto.
- Equipos de anestesia
- Vacío y oxígeno de la red (dos en cada sala de operaciones).
- Instrumental y material quirúrgico.
- Electro bisturí o termocauterío.
- Lámparas dialíticas de techo y auxiliares rodables.
- Rx rodable especial.
- Coche de para cardio-respiratorio
- Equipamiento en sala de recuperación y atención especial del recién nacido contiguo a la sala de partos.

Unidad de Hospitalización: donde el paciente permanece las 24 horas del día; por lo que cada servicio debe contar con todos los ambientes y equipamiento necesarios para garantizar la mejoría del paciente y a la vez hacer su permanencia confortable y segura. Usualmente por cada conjunto de 30 a 35 camas deben contar con una unidad o central de enfermeras a la que se le agregan los ambientes conexos como trabajo de enfermeras administrativo o de control de los tratamientos y/o indicaciones especiales de cada caso, consignados en la historia clínica

respectiva. Teniendo en cuenta las distintas especialidades de los pacientes hospitalizados.

Los ambientes de hospitalización contarán con SS.HH. en cada uno de ellos.

Además en los servicios higiénicos para el personal de enfermería; cada estación cuenta con cada ambiente con botadero clínico con sifón para lavachatas, portachatas de pared.

Sección Neonatología: Anexo al centro obstétrico se ubica la sección Neonatología con cuneros para recién nacido sano recién nacido con problemas que requiera aislamiento y sector para prematuros con dos incubadoras y una estacionaria; así como una cuna de calor radiante.

El ambiente para formulas contara con refrigeradora 8 pies, licuadora eléctrica, esterilizador de aire caliente y cocina eléctrica 2 hornillas.

Central de Esterilización: Cuyos ambientes están ubicados de forma que se respete el proceso secuencial de vestuario especial de personal, recepción clasificación y lavado de instrumentos de contaminación previa, preparación de los paquetes o cajas especiales de acero inoxidable según los distintos tipos de operaciones; material nuevo que debe ser esterilizado antes de su uso, ropa limpia de cirujanos y campos, así como sábanas que se usan en cada procedimiento.

Sector de esterilizadores y destilador de agua, con espacio mecánico con acceso diferenciado para trabajos de control y/o mantenimiento.

Los equipos principales de la central de esterilización son:

- Lavador de contaminador de instrumental y materiales.

Confort de Personal: Tanto el personal técnico como el personal de servicio cuenta con vestuarios, armarios, guarda ropa y servicios higiénicos completos, incluidas duchas con 2 llaves (agua fría y caliente)

Los médicos de guardia de emergencia cuentan con camas de reposo y SS.HH. completos.

Sector Existente: Que será remodelado y equipado para la control de niño sano inmunizaciones, control de gestante control de enfermedades infecto-contagiosas (SIDA Y TBC), farmacia de 24 horas con caja, sala de uso múltiple o reuniones, así como educación para la salud con TV-VHS, proyector de slides y/o vistas fijas; y servicios higiénicos para personal profesional hombres y mujeres, con vestuario y armarios guarda ropa.

Unidad de Servicios Generales:

Comprende los servicios como:

- Almacén General con control computarizado de ingresos y salidas, sectores para almacén general y otro para medicinas y material de uso medico

El Almacén general esta situado próximo al patio de servicio y contara con rampas y/o plataforma de descarga área de recepción y control y pesaje, área de control computarizado de stocks (ingresos, salidas, stocks mínimos y plazos de reposición.

Contara con balanza de de plataforma, balanza de mesa, carros para transporte de anaqueles y parihuelas suficientes y equipos contra incendio (extinguidores).

Sector de Mantenimiento: con oficina de Jefatura, depósito de herramientas y planoteca.

Talleres de mantenimiento con banco de trabajo, tornillo de banco, esmeril, soldadura eléctrica liviana, compresora de aire, cortadora de grass mecánica; extinguidores contra incendio y escaleras de aluminio tipo tijera de 5 o 6 pasos, equipo de soldadura de punto.

Sala de Maquina: Que agrupan a los equipos electromecánicos y su ubicación y distribución están definidos por las especialidades de ingeniería sanitaria y electromecánica, así como su distribución; y cuyo listado básico podrá resumirse de la siguiente manera:

- Captación, depósitos y tratamiento de agua, sistemas de bombas y hidroneumático, etc.
- Calentadores de agua, ablandadores.
- Tablero eléctrico general; subestación eléctrica
- Grupo electrógeno de emergencia para todas las instalaciones del hospital.
- Tanques de petróleo general y diario
- Incinerador de desperdicios hospitalarios y orgánicos 250/300 grs de residuos por cama y por día. Chimenea y sistema de lavado de gases (200 a 300 cm³ por cama) también se ha previsto un deposito de cadáveres, vestido y entrega

1.4 Breve descripción de las Instalaciones Sanitarias que necesita

El sistema general de las tuberías proyectadas se instalara para proporcionar agua potable a todas las áreas del hospital, además de utilizar para eliminar los desechos líquidos, descargándolo en el sistema público de desagüe.

Desde el punto de vista hidráulico, el sistema deberá de estar muy bien diseñado para poder transportar la cantidad de agua requerida con una presión suficiente para el servicio.

Estas instalaciones sanitarias en el hospital, garantizan mejores condiciones en lo que respecta a la salud e higiene. El diseño de las instalaciones sanitarias debe de estar fundamentado en la reglamentación vigente (Reglamento Nacional de Edificaciones), criterios técnicos y la sistematización de la experiencia

El ingeniero sanitario para la elaboración de un proyecto, debe de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Aspecto de ingeniería, que implica un buen funcionamiento hidráulico de los servicios, buena presión, y cantidad adecuada de agua.
- b) Aspecto de salud, brindando agua de buena calidad física, química y bacteriológica.
- c) Aspecto Socio-Económico y geográfico, que debe de considerar las condiciones concretas de realización del proyecto.

La función del hospital esta directamente vinculado a los problemas de salud, este hace que las instalaciones sanitarias tengan una importancia principal.

En las instalaciones sanitarias de un hospital, se debe tener presentes algunos criterios especiales, ya que existen requerimientos de una variedad de equipos utilizados en las diferentes especialidades del hospital.

Existen instalaciones que proveen de agua, ya sea como agua fria, agua blanda, agua caliente, agua contra incendio a las diferentes zonas del hospital, la que se debe de suministrar en la presión requerida según las

necesidades y condiciones de los equipos. También es importante la ubicación y acceso que tengan las instalaciones para dar un eficiente mantenimiento y reparación, ya que si no cumple estos requerimientos, pueden intervenir en el funcionamiento del hospital.

Otro aspecto que se debe tener presente es la forma en que se evacuan las aguas servidas, sobre todo si estas tienen un alto grado de contaminación, como sucede en los hospitales. Los hospitales deben darle importancia a la evacuación de sus desechos líquidos.

Un aspecto sumamente importante, es el de las innumerables sustancias químicas que se usan en todo el hospital y que van a dar al sistema integral de desagües.

El laboratorio, la lavandería, sala de calderas y el departamento de limpieza, descargan muchas sustancias químicas, que incluyen solventes, detergentes, ácidos, álcalis y otros materiales tóxicos.

El proyecto de Instalaciones Sanitarias comprenderá las siguientes instalaciones

- Almacenamiento,
- Tratamiento de agua
- Sistema de Agua Fría
- Sistema de Agua Blanda
- Sistema de Agua Caliente
- Sistema de Retorno de Agua Caliente
- Sistema de Agua Contra Incendio
- Sistema de Riego de Jardines
- Sistema de Alcantarillado
- Sistema de Desagües y Ventilación
- Sistema Drenaje de Lluvias

Para el diseño de las instalaciones sanitarias se tendrá en cuenta los planos de arquitectura elaborados y los requerimientos de agua fría, agua caliente, agua blanda de los equipos que se indican en los planos de equipamiento.

Sistema de agua fría: se abastecerá de la red pública, de allí va a las cisternas de almacenamiento, para luego ser llevada mediante los equipos de impulsión a cada uno de los aparatos sanitarios, se está proyectando una subida principal de las tuberías, para el abastecimiento del hospital.

Sistema de agua blanda: este sistema abastece al calentador y equipos especiales que requieren de agua blanda. Se ha conectado el equipo de bombeo a la cisterna, de allí pasa por el filtro y el ablandador y se lleva a los equipos que lo necesiten.

Sistema de agua caliente: este sistema abastece a los aparatos que están requiriendo de agua caliente, se está generando mediante el calentador, y utilizando para ello el agua blanda.

Sistema de agua contra incendio: el sistema contra incendio se ha independizado de los demás sistemas, teniendo una cisterna para almacenamiento de agua, para combatir los siniestros de incendio que puedan ocurrir en el hospital.

Sistema de desagües: este sistema se ha previsto que en caso de reparaciones, se realice de tal forma que no se haga interferencias de otros sistemas.

Sistema de ventilación: para evitar efectos de sifonaje y malos olores, es necesario una buena ventilación del sistema de desagüe, con este propósito se ha diseñado este sistema.

Sistema de drenaje pluvial: para evacuar las precipitaciones pluviales se ha proyectado un sistema de recolección separado del sistema de desagüe.

1.5 Sistema de abastecimiento

El Hospital se Edificará en una zona urbana que cuenta con redes públicas de agua, lo que asegura la alimentación de agua del hospital.

El Hospital de Ventanilla se diseña para una ocupación inicial de 45 camas y una ampliación a 60 camas, conforme se ha establecido en los términos del estudio.

Las instalaciones, capacidad de alimentación y otros equipos han sido previstas para la cantidad de camas mencionada.

1.6 Sistema de descarga

Igualmente la edificación por encontrarse en una zona urbana, cuenta con colectores públicos de descarga de desagüe, lo que asegura la evacuación de desagüe del hospital.

El hospital a construir, por la particularidad de la arquitectura planteada, se nos obliga a realizar la descargas de los desagües por la parte posterior del hospital (calle Trompeteros), en lo cual, por esta calle, no hay presencia de colectores de desagües, para lo cual se esta planteando la construcción de un colector de evacuación, hasta llegar a la Av. Los Precursores, empalmando el colector proyectado, en el primer buzón más cercano de esta avenida.

El diseño de las instalaciones de los colectores de desagüe, que se encuentran exterior a la edificación del hospital, servirá también para la evacuación de desagües de las edificaciones contiguas que se ubican en la calle Trompeteros.

CAPITULO II

DOTACIÓN, VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO Y CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

2.1 Dotación del hospital

Para el desarrollo de un proyecto con suministro de agua, se debe de determinar previamente la cantidad total de agua que requiere la edificación, como: uso del edificio, necesidades profesionales, la preparación de los alimentos; los servicios higiénicos, el riego de jardines, la protección contra incendios, etc.

Teniendo en cuenta las necesidades de consumo de agua de los diferentes servicios, es que podemos dimensionar los volúmenes requeridos y los de reserva para los sistemas de almacenamiento.

Según los requerimientos de consumo que se fundamentan en la experiencia, es que se han establecido normas que especifican la dotación adecuándose a las características del servicio

La dotación de agua a suministrar para el hospital será para la determinación de la capacidad y volúmenes de los tanques de almacenamiento. Esta dotación estará dada según los requerimientos y necesidades de los ambientes y áreas a ser adoptados.

Las dotaciones de agua que requiere el Hospital I, estará dado, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, IS.010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, donde los requerimientos de agua para los ambientes son los siguientes:

Camas	:	60 camas
Consultorios	:	14 consultorios

Dentales	:	2 dentales
Jardines	:	1200 m2

Donde las dotaciones para estos requerimientos de agua dura serán las presentadas a continuación:

Camas	:	600 lts/cama/día
Consultorios	:	500 lts/ consultorio /día
Dentales	:	1000 lts/consultorio/día
Jardines	:	2 lts/m2/día

Las dotaciones de requerimiento de agua caliente serán:

Camas	:	250 lts/cama/día
Consultorios	:	130 lts/ consultorio /día
Dentales	:	100 lts/consultorio/día

2.2 Volumen de almacenamiento.

Los reservorios de almacenamiento deberán ser diseñados y construidos en forma tal que preserven la calidad del agua.

Los reservorios de almacenamiento deben de cumplir con los siguientes requerimientos:

- Abastecer con capacidad suficiente todos los aparatos en las horas de mayor consumo.
- Mantener el volumen de reserva para los casos de emergencia.
- Garantizar y mantener la potabilidad del agua.
- Tener un buen diseño estructural, estos deberán de ser construidos de material resistente y de paredes impermeabilizadas, dotadas de los dispositivos necesarios para su correcta operación y funcionamiento.

El volumen para el almacenamiento es el volumen mínimo de agua necesario que necesita el hospital para consumo de un día en caso que exista un desabastecimiento de agua por parte de la red pública.

El volumen de almacenamiento de agua que requiere el Hospital I de 60 camas será según los siguientes cálculos:

Consumo de Agua Dura

Camas	:	60 x 600	= 36,000 lts/día
Consultorios	:	14 x 500	= 7,000 lts/día
Dentales	:	2 x 1000	= <u>2,000 lts/día</u>
		Total	= 45,000 lt/día

Donde obtenemos un volumen de almacenamiento de 45 m³/día.

El consumo de agua blanda está relacionado directamente al consumo de agua dura, y para hospitales se encuentra en relación del 30% en referido a almacenamiento.

Por tanto los mismos factores y consideraciones que se establezcan para el agua dura, influirán directamente en las consideraciones para el volumen de agua blanda. Para verificar los datos obtenidos, se hallarán el consumo diario de agua caliente.

Consumo de Agua Caliente

Camas	:	60 x 250	= 15,000 lts/día
Consultorios	:	14 x 130	= 1,820 lts/día
Dentales	:	2 x 100	= <u>200 lts/día</u>
		Total	= 17,020 lt/día

Donde obtenemos un consumo de 17 m³/día. Además se debe de considerar un volumen adicional para los equipos que requieren agua blanda.

Medidas de seguridad que deben de tener los reservorios de almacenamiento

- La ubicación de estos reservorios, deben de estar ubicados en zonas donde no se permita el acceso a personas extrañas.
- Los reboses de los reservorios no deben producir zonas de estancamiento que promuevan la creación de focos infecciosos.
- Para las cisternas deben de diseñar tapas que no permitan el ingreso de contaminantes externos como el agua de lluvia, aguas servidas, insectos y roedores. A la vez deben de tener las dimensiones mínimas, para el mantenimiento e inspección humana.

2.3 Volumen de reserva

El volumen de reserva, va estar dado por el volumen necesario requerido para el abastecimiento de agua para un día.

El hospital por ser una edificación de características y necesidades especiales, se contara con un volumen de reserva, en caso de no contar con abastecimiento de la red pública de agua.

De lo mencionado, para el diseño del volumen de reserva se deberá considerar para un día de consumo de agua dura, donde obtenemos un volumen adicional para la reserva de 45 m³/día.

Por lo que finalmente, la capacidad del volumen total de almacenamiento para el agua dura será de 90 m³/día.

Volumen Cisterna de Agua Dura = 90 m³.

Mientras la capacidad de almacenamiento para el agua blanda con relación al agua dura es del 30%, como se menciona en el ítem anterior, entonces el volumen de la cisterna de agua blanda será de 30% de 90m³.

Volumen Cisterna de Agua Blanda = 30 m³.

Se está considerando en el volumen de agua blanda para la generación de agua caliente, además de los equipos que requieren de agua blanda

2.4 Cálculo de la tubería de alimentación

Para el cálculo de la tubería de alimentación se ha considerado, que la cisterna de almacenamiento se tendrá que llenar en horas de mínimo consumo en las que se obtiene la presión máxima y que corresponde a un periodo de 4 horas, donde se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

- Presión de agua de la red pública en el punto de conexión del servicio.
- Altura estática entre la tubería de la red de distribución del sistema de agua pública y el punto de entrega a la cisterna
- Las pérdidas de presión de agua en las líneas de alimentación (tuberías y accesorios) desde la red pública hasta el medidor
- La pérdida de carga en el medidor, se recomienda que sea menor del 50% de la carga disponible.
- Volumen de la cisterna.
- Consideración de una presión de salida mínima en la cisterna de 2mt.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se calculara el gasto de entrada y la carga disponible, seleccionando luego el medidor, tomando en cuenta que la máxima pérdida de carga que debe de consumir el medidor debe ser de 50% de la carga disponible, luego los valores para el dimensionamiento serán:

Volumen de consumo domestico : 90 m³
 Tiempo de llenado de la cisterna : 4 horas

De lo cual tenemos:

$$Q_{ENTRADA} = 6.25 \text{ lt/seg.}$$

$$Q_{ENTRADA} = 98.75 \text{ GPM}$$

Hallando la carga disponible H_f:

Presión mín. en la red pública (P_{mín red}) : 10 lb/pulg²

Presión mín. de agua a la salida de la cisterna P_{sc}: 2 m

Desnivel entre red de agua y pto. entrega H_c : -4.8 m

Longitud de la línea de servicios (L_s) : 81.20

m

$$H_f = P_{mred} - P_{sc} - H_c.$$

$$H_f = 13.98 \text{ lb/pulg}^2$$

$$9.80 \text{ mt.}$$

Hallando la longitud equivalente:

Estimamos en 20% de longitud equivalente por accesorios y válvulas respecto a la longitud de la línea de servicios, o sea:

$$L_{eq} = 20\% \times (L_s) = 20\% \times (81.20 \text{ m})$$

$$L_{eq} = 16.24 \text{ m.}$$

Por lo tanto:

La longitud total de servicios será:

$$L_t = 97.44 \text{ m.}$$

Hallando la pérdida de carga:

$$\varnothing = 2'' \text{ pulg}$$

$$Q_e = 6.25 \text{ lt/seg}$$

$$S = 0.050 \text{ m/m}$$

Por lo tanto:

La pérdida de carga será:

$$H = 4.87 \text{ m.} < 4.90 \text{ mt}$$

Por lo tanto el diámetro de la tubería de conexión domiciliar será:

$$\varnothing \text{ Conexión} = 2 \text{ pulg}$$

2.5 Selección del medidor

Los medidores son aparatos destinados a medir la cantidad de agua que fluye en los intervalos de tiempo relativamente largos, siendo por tanto muy usados para determinar el consumo de edificios e industrias.

Se instalan a la entrada de la tubería de alimentación, dentro de una caja de concreto o ladrillo, antes y después del medidor se utilizan válvulas de paso (tipo macho), a fin de permitir abrir o cerrar el ingreso de agua a la edificación.

Los requisitos que debe de tener el medidor deben de ser los siguientes:

- Soportar las variaciones de presión existentes en cualquier punto del sistema de distribución.
- Registrar cualquier volumen de agua con todos los gastos que se producen en la conexión.
- La pérdida de carga que se origina, debe permitir una presión residual satisfactoria, para no restringir la demanda.
- Resistir las condiciones de trabajo en la conexión domiciliaria, manteniendo sus condiciones mecánicas y funciones inalterables.

Por lo expuesto para el medidor se estima que se produce una pérdida de carga máxima del 50%, por lo tanto, la carga disponible sería:

$$H_{\text{MEDIDOR}} = 50\% \times (H_f)$$

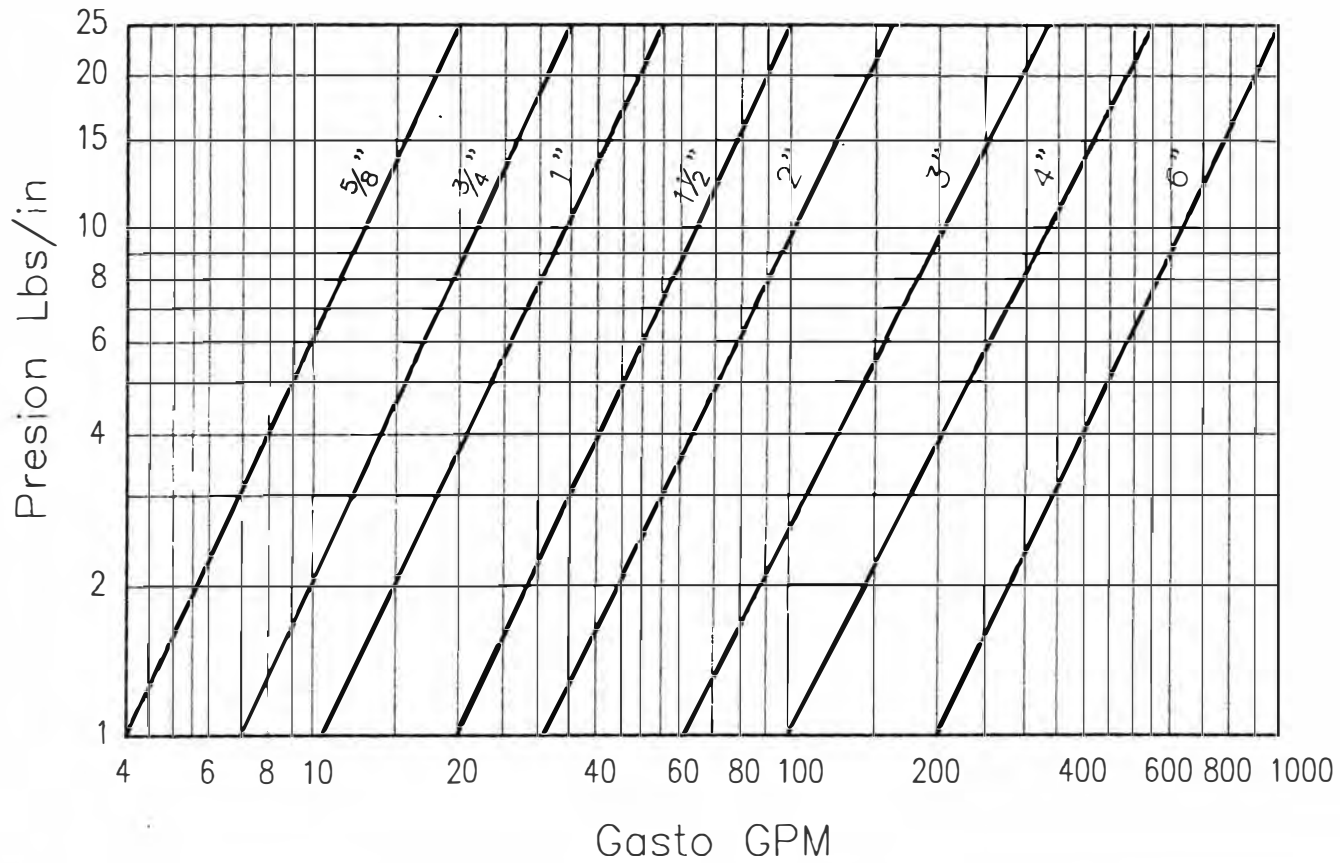
$$H_{\text{MEDIDOR}} = 6.99 \text{ lb/pulg}^2 \\ 4.90 \text{ mt.}$$

Donde se obtiene del ábaco de medidores:


CUADRO II-1

Diámetro	Perdida de Carga
1 ½"	24.8 lb/pulg ² (17.36 m)
2"	9.0 lb/pulg ² (6.30 m)
3"	2.2 lb/pulg ² (1.54 m)

El diámetro del medidor seleccionado es de 2"



PERDIDA DE PRESION EN MEDIDOR TIPO DISCO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	TESIS		
	CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO DEL		
	HOSPITAL DE VENTANILLA-CALLAO		
	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS		
PLANO: MEDIDORES METODO DE CALCULO			PLANO: E-1
PROFESIONAL RESPONSABLE: BACH. CHRISTIAN GAMBOLIN		ESCALA: 6E	FECHA: ENERO 2008

CAPITULO III

CISTERNAS, CASA DE FUERZA Y EQUIPOS DE BOMBEO

Toda edificación ubicada en sectores donde el abastecimiento de agua pública no sea continuo y carezca de presión suficiente, o que presente características especiales de funcionamiento, deberá de estar provisto obligatoriamente de depósitos de almacenamiento que permitan el suministro adecuado a todas las instalaciones previstas.

Para el diseño de reservorios de almacenamiento se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- Las cisternas deberán ubicarse a una distancia mínima de 1mt de muros medianeros y desagües. En caso de no poder cumplir con la distancia mínima, se diseñara un sistema de protección que evite la posible contaminación de agua de la cisterna.
- La capacidad adicional de los depósitos de almacenamiento para los fines de control de incendios, deberá de estar de acuerdo con lo previsto para el sistema contra incendio, que se explica en el capítulo VIII.

Para el diseño de la casa de fuerza donde se instalaran los equipos de bombeo deberán ubicarse en ambientes que satisfagan los siguientes requisitos:

- La altura mínima será de 1.60mt.
- Espacio libre alrededor del equipo suficiente para su fácil operación, reparación y mantenimiento.
- Piso impermeable con pendiente no menor del 2% hacia desagües previstos.
- Ventilación adecuada.

- Los equipos de bombeo deberán ubicarse sobre estructuras de concreto, adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones.

3.1 Descripción de la cisterna

Los reservorios de almacenamiento estarán constituidos por las cisternas, estas se han diseñado en función a la demanda obtenida en los cálculos; por lo tanto según los resultados se tienen:

La demanda requerida del hospital para un día de consumo viene a ser de 45m^3 , y sumando el volumen de reserva, que viene a estar dado por una misma cantidad; se tendrá un volumen total de:

$$\text{Volumen total de las cisternas de agua dura} = 90 \text{ m}^3$$

Hay que mencionar que como el sistema optado para el abastecimiento de agua es el sistema de presurización mediante de equipos de bombeo, por lo tanto la cisterna de almacenamiento tendrá que tener toda la capacidad de almacenamiento que esta requiriendo el hospital.

Por lo tanto la cisterna a construir debe contener este volumen, y por razones de mantenimiento de la cisterna, se ha planteado el diseño de 2 unidades de almacenamiento.

Pero según los planos de arquitectura, el espacio que se tiene previsto para la cisterna, obliga necesariamente a construir las cisternas de distintas capacidades como son:

- La 1ra cisterna de 60 m^3 de capacidad, y
- La 2da cisterna de 30 m^3 de capacidad.

Estos volúmenes de agua, según mencionamos en el capítulo de almacenamiento, son los necesarios para atender la demanda necesaria del hospital, y es simplemente el volumen de agua dura.

Las dimensiones interiores de la cisterna serán como siguen a continuación:

La cisterna de 60 m³ de capacidad tiene sus dimensiones:

Largo	=	6.00 mt
Ancho	=	3.40 mt
Altura	=	3.00 mt

La cisterna de 30 m³ de capacidad tiene sus dimensiones:

Largo	=	6.00 mt
Ancho	=	1.70 mt
Altura	=	3.00 mt

El espacio libre que se deja entre el nivel máximo de agua y el techo de la cisterna es de 0.50mt., que funciona como ventilación.

De lo mencionado anteriormente, según los criterios de diseño que se ha optado en el proyecto del hospital, se ha realizado el diseño para el almacenamiento de agua blanda con una capacidad que viene representada por el 30% del volumen de agua dura, donde obtenemos el siguiente volumen:

$$\text{Volumen de la cisterna de agua blanda} = 30 \text{ m}^3$$

Esta cisterna se encontrará ubicada contigua a las cisternas de agua blanda. La cisterna de agua blanda de 30 m³ de capacidad tiene las siguientes dimensiones:

Largo	=	6.00 mt
Ancho	=	1.70 mt
Altura	=	3.00 mt

El espacio libre que se deja entre el nivel máximo de agua y el techo de la cisterna es de 0.50mt., que funciona como ventilación.

Cualquier consideración o factor, que se establezca para el agua dura, influirán directamente en las consideraciones para el volumen de agua blanda.

Además, después de haber hecho las coordinaciones con las entidades, que involucran a la prevención de siniestros de incendio (defensa civil, cuerpo de bomberos y la supervisión respectiva), se concluyo la necesidad de plantear un sistema de almacenamiento independiente al consumo del hospital, este volumen adicional será utilizado para el sistema contra incendio, donde la cisterna se encuentra diseñada muy cerca de las cisternas mencionadas anteriormente.

La cisterna que se utilizara para combatir los siniestros de incendios tiene una capacidad de:

$$\text{Volumen de la cisterna de agua para incendio} = 80 \text{ m}^3$$

Debemos mencionar que esta cisterna contra incendio también cuenta con su propia casa de fuerza donde almacena su respectivo equipamiento.

Conexiones.

- a) Tubería de entrada.- esta tubería se calcula de tal forma que suministre el consumo total diario y el llenado de la cisterna en un tiempo de 4 horas. En la entrada a la cisterna deberá estar prevista de una válvula flotadora.

Esta tubería será de material de PVC clase 10; para el caso del hospital será de diámetro de 2", que llegara a la cisterna a una altura de 0.20mt por debajo del techo de la misma

- b) Tubería de succión.- esta tubería debe de reunir ciertos requisitos ya que debe de soportar las vibraciones de los equipos de bombeo. Esta tubería debe de descansar sobre soportes independientes de las fundaciones de la bomba.

El material de la tubería que se emplee sera de acero Schedule 40, donde tiene la capacidad de brindar seguridad en su operación y funcionamiento.

- c) Tubería de ventilación.- la función que cumple es la de renovación de aire, permite que el flujo de agua sea continuo. Tiene la forma de U invertida. El extremo exterior lleva una protección de malla de fierro, para evitar el ingreso de elementos extraños. La tubería de ventilación debe de ser empotrada en la losa de techo de la cisterna y se puede emplear material de fierro galvanizado o PVC clase 10.
- d) Tubería de rebose.- la tubería de rebose evita la sobrepresión que produce el agua en el techo de la cisterna, en caso de fallar el sistema de control de niveles.

Esta tubería de rebose debe de descargar en forma indirecta al desagüe, descargando primero en una caja de rebose de dimensiones de 0.30m x 0.30m, manteniendo una brecha de interrupción de aire de 5cm como mínimo.

La distancia entre los ejes de la tubería de rebose y la tubería de entrada será igual a 0.15m,

La distancia vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua, será de 0.10m.

3.2 Descripción de la casa de fuerza

Como se menciona, se ha diseñado para el hospital, la utilización de 2 casas de fuerzas, la primera que contiene todo el equipamiento para brindar agua a todos los servicios, mientras que la segunda solo contiene el equipamiento del sistema contra incendio.

La 1ra casa de fuerza presenta el siguiente equipamiento:

- Electrobombas para agua dura
- Electrobombas para agua blanda
- Electrobombas para agua caliente
- Electrobombas para retorno de agua caliente
- Equipo de ablandamiento
- Filtro
- Calentador
- Pozo sumidero con su equipamiento

Estos equipos son los encargados de suministrar el abastecimiento de agua requerido, a todos los ambientes del hospital para los diferentes bloques diseñados.

Como se ha realizado un planteamiento de 3 cisternas en simultaneo (2 de agua dura y 1 de agua blanda), las cisternas de agua dura se intercomunican por medio de un cabecero de succión, este cabecero será de acero Schedule 40 de 4" de diámetro, mientras que la cisterna de agua blanda, solo tendrá una tubería de succión del mismo material de acero Schedule 40, con 2" de diámetro.

La 2da casa de fuerza presenta el siguiente equipamiento:

- Electrobombas para agua contra incendio
- Electrobombas secundaria tipo Jockey

Estos equipos son los encargados de suministrar el abastecimiento de agua para el uso exclusivo contra incendio, a todos los gabinetes y rociadores automáticos instalados en el hospital.

Para el equipamiento de la caza de fuerza, se plantea los posibles equipos a utilizar, donde la selección final de estos dependerá única y exclusivamente del responsable de la ejecución del proyecto, el cual seleccionara equipos que cumplan con las características especificadas e indicadas en los planos, memorias y especificaciones técnicas del proyecto desarrollado.

3.3 Equipo de presurización de agua fría

Serán equipos capaces de brindar agua a todos los ambientes y servicios que se esta contemplado poner en funcionamiento en el hospital.

Para determinar la capacidad de los equipos a utilizar, se debe hallar los parámetros de diseño, conformados por: el caudal de bombeo (Q_b) y altura dinámica total (HDT) para obtener la capacidad del equipo.

El caudal de bombeo para el equipo, se determina en función a la Máxima Demanda Simultanea (MDS), que en este caso será para todos los bloques del hospital y,

La altura dinámica total esta en función al gasto total que presentan las tuberías, donde deberá suministrar agua hasta el aparato sanitario mas alejado del hospital con la presión necesaria y suficiente para su funcionamiento.

De lo expuesto anteriormente, los datos obtenidos (ver capítulo V) son los siguientes:

Qb = 11.00 lt/s
 HDT = 40.00 mt

Se han seleccionado para el sistema de presurización de agua fría, equipos de bombeo conformado por tres electrobombas de velocidad variable y presión constante con las siguientes características y especificaciones técnicas:

- (03) Electrobombas Verticales In Line, Multietapa, modelo Multi-V 3603 o similar, con:
 - ✓ Caja e impulsor acero Inoxidable,
 - ✓ Diámetro de succión y descarga de 65mm
 - ✓ Sello tipo mecánico con motor Eléctrico de 15HP,
 - ✓ Trifásico, 220V/440V.60HZ. 3600 RPM.
- (01) Interruptor de nivel flotador
- (01) Tablero de Control de presión Constante para 03 Electrobombas de 5.7 HP/ 220 V
- Gabinete metálico mural caja metálica en plancha de Fe. Laminado en frío, sometido a tratamiento anticorrosivo, base anticorrosiva y acabado en esmalte al horno, debidamente cableado y equipado con los siguientes equipos:
 - ✓ 01 Interruptor termo magnético de 3 x 150 A 30KA a 220V.
 - ✓ 03 Interruptor termo magnético de 3 x 60 A 25 KA a 220V.
 - ✓ 01 PLC para programación con entrada analógica, entradas discretas y salida tipo relé 24 VDC marca Telemecanique o similar.
 - ✓ 03 Variadores de Frecuencia de 15HP, 220V 60 HZ. Marca Telemecanique.
 - ✓ 01 Fuente de Alimentación entrada 220VAC y Salida 24 VDC
 - ✓ 01 Selector M-O-A.
 - ✓ 03 Botonera de arranque.
 - ✓ 03 Botonera de Parada.

- ✓ 03 Portalámparas se señalización verde, funcionamiento normal.
- ✓ 03 portalámparas se señalización rojo, falla funcionamiento
- ✓ 03 Fusibles modulares de 2A, y reles auxiliares.
- (01) Transductor de presión, con salida Analógica de 4 – 20 mA, 24 VDC.

3.4 Equipo de ablandamiento de agua

Se proveerá al hospital de un equipo de ablandamiento de agua, para la generación de agua blanda, para los equipos del hospital que requieren de esta calidad de agua; además se requiere de agua blanda para la generación de agua caliente.

De lo expuesto, la capacidad de producción del equipo de ablandamiento esta en función a la demanda del agua caliente y a la necesidad de los equipos que necesitan agua blanda para su funcionamiento (ver capítulo VI).

El sistema estará compuesto por Tanques de Ablandamiento, Tanque de Salmuera y los Filtros donde los equipos tendrán las siguientes características y especificaciones técnicas:

- (02) Tanques Ablandadores de agua construido en plancha de acero galvanizado, recubierto interiormente con base epóxica y exteriormente con dos mapas de pintura anticorrosiva y dos capas de esmalte de acabado.

Características de funcionamiento del equipo será:

- ✓ Capacidad de Ablandamiento de 1lps
- ✓ Autonomía operativa de 8 horas
- ✓ Volumen ablandado por Ciclo de 7608 Galones

- ✓ Capacidad de intercambio 30.000 granos /pie3
- ✓ Dureza a tratar, 350ppm
- ✓ Dureza del agua tratada, 10ppm.
- ✓ Nivel de regeneración, 15lbs/pie3

Características del ablandador

- ✓ Diámetro, 20 pulg.
 - ✓ Altura, 60 pulg.
 - ✓ Presión de prueba, 150 PSI
 - ✓ Presión de funcionamiento, 40 PSI
 - ✓ Tipo Semiautomático
 - ✓ Resina, Catiónica Ciclo Sodio
 - ✓ Válvula, Tipo Aquamatic Múltiples Vías de 1/2"
- (01) Tanque de Salmuera construido en plancha de acero rolada de espesor 1/8" forrado interiormente con fibra de vidrio y exteriormente con dos capas de pintura anticorrosiva y acabado esmalte.

Características del tanque salmuera

- ✓ Diámetro, 24 pulg.
 - ✓ Altura, 48 pulg.
- (01) electro agitador con eje y paletas de acero inoxidable. clase 316.
 - Tanque Filtro fabricado en plancha de acero rolado y con tapas bombeadas tipo toriesféricas y rebordeadas, biseladas y soldadas a tope.

Características del equipo filtrado

- ✓ Diámetro, 30 pulg.
- ✓ Altura, 40 pulg.

Características de funcionamiento del equipo será:

- ✓ Tipo Vertical
- ✓ Caudal a filtrar, 1 lps
- ✓ Control Semi Automático
- ✓ Lavado por contra flujo
- ✓ Presión de trabajo, 50 PSI
- ✓ Presión de Diseño, 150 PSI
- ✓ Elementos filtrantes de Grava de cuarzo
- ✓ Válvula Multiport, 2 pulg.
- ✓ Manómetro de presión: 0-100 PSI
- ✓ Tasa de filtración: 5 gpm/pie².

Con sistema distribuidor y colector en PVC que permite el uso del elemento filtrante con granulometría uniforme no necesitando reposición ni cambio del elemento filtrante.

Incluye vaso visor de limpieza, entrada de hombre y patas metálicas con protección exterior de dos capas de pintura anticorrosiva y dos de esmalte interiormente con base anticorrosivo o forrado interiormente íntegramente en fibra de vidrio.

3.5 Equipo de presurización de agua blanda

Como el hospital, contara con una cantidad minima de aparatos y equipos que necesiten de suministro de agua blanda, se ha procedido a utilizar conjuntamente el equipo de presurización tanto para el sistema de agua blanda con el de agua caliente, por lo tanto la descripción del equipo se realizara mas adelante.

3.6 Equipo calentador de agua

Otro equipo que deberá de suministrarse será de un calentador de agua a gas, para la generación de agua caliente, para los servicios, lavaderos y duchas que lo requieren.

De lo expuesto, la capacidad de producción del equipo calentador de agua esta en función a la demanda de los ambientes que se plantea brindar este servicio (ver capítulo VII).

El sistema calentador de agua tendrá las siguientes características y especificaciones técnicas:

- (01) Calentador de agua a gas propano para servicios de consultorio: duchas y lavaderos especiales. Construido según ASME con tanque de almacenamiento en plancha de acero ASTM-A 285°C con tapas planas.

Características de funcionamiento del equipo será:

- ✓ Capacidad de producción: 3000 lts/hr
- ✓ Capacidad de tanque de almacenamiento: 2,000 litros
- ✓ Tipo Vertical
- ✓ Rango de variaciones: 55°C-45°C
- ✓ Entrada de Hombre: 1.1" x 15" en plancha de ½"
- ✓ Conexiones Ingreso y salida de 2"
- ✓ Presión de trabajo: 70 PSI
- ✓ Presión de prueba: 150 PSI
- ✓ Control de temperatura
- ✓ Válvula de seguridad

Especificaciones técnicas del calentador

- ✓ Capacidad calorífica : 961,700 BTU/Hr
- ✓ Presión diseño : 150 PSIG
- ✓ Combustible a utilizar : Gas propano
- ✓ Consumo de combustible máximo : 9.7 GI/Hr.
- ✓ Eficiencia térmica garantizada : 80 %
- ✓ Suministro eléctrico : 220 V/ 60 Hz.
- ✓ Diseño : De acuerdo a norma ASTM

- ✓ Funcionamiento y operación : Encendido electrónico automático.

Control y accesorios

- ✓ Cabezales de hierro fundido
- ✓ Piloto de ignición electrónica
- ✓ Red de distribución en tubería de cobre
- ✓ Control de temperatura
- ✓ Control de flujo
- ✓ Regulador de presión a gas
- ✓ Válvula de alivio de presión
- ✓ Switch High-Limit
- ✓ Chimenea Draft-Hood para instalación en interior

- **Aislamiento térmico del tanque de almacenamiento**

Será protegido con aislamiento térmico de lana de vidrio de 1" de espesor forrado con plancha galvanizada de 1/32" de espesor.

El tanque de combustible gas propano debe ser de 500 galones y; la instalación de alimentación de gas debe ser realizada por la compañía suministradora de gas

3.7 Equipo de presurización de agua caliente

Estos equipos brindaran agua caliente a todos los ambientes y servicios que se esta contemplado poner en funcionamiento en el hospital.

Igualmente que el sistema de agua fría, para determinar la capacidad de los equipos a utilizar, se debe hallar los parámetros de diseño, conformados por: el caudal de bombeo (Qb) y altura dinámica total (HDT) para obtener la capacidad del equipo.

El caudal de bombeo para el equipo, se determina en función a la Máxima Demanda Simultanea (MDS), de consumo de agua caliente que puede haber en el hospital y;

La altura dinámica total esta en función al gasto total que presentan las tuberías, donde deberá suministrar agua hasta el aparato sanitario mas alejado del hospital con la presión necesaria y suficiente para su funcionamiento.

De lo expuesto anteriormente, los datos obtenidos (ver capítulo VII) son los siguientes:

$$\begin{aligned} Q_b &= 3.70 \text{ lt/s} \\ HDT &= 36.00 \text{ mt} \end{aligned}$$

Se han seleccionado para el sistema de presurización de agua caliente, equipos de bombeo conformado por dos electrobombas de velocidad variable y presión constante con las siguientes características y especificaciones técnicas:

- (02) Electrobombas modelo B 1½ x 2 - 5.7T con:
 - ✓ Diámetro succión 2 pulg.
 - ✓ Diámetro descarga 1 ½ pulg.
 - ✓ Sello tipo mecánico con motor Eléctrico de 5,7 HP
 - ✓ Trifásico, 220V/440V, 60HZ, 3600 RPM.
- (02) Válvulas de pie de 3" de bronce con canastilla.
- (01) Interruptores de nivel flotador.
- (01) Tablero de Control de presión Constante para 2 Electrobombas de 5,7 HP/220 V.
- Gabinete metálico mural caja metálica en plancha de Fe Laminado en frío sometido a tratamiento anticorrosivo base anticorrosiva y acabado en esmalte al horno, debidamente cableado y equipado con los siguientes equipos:

- ✓ 01 Interruptor termo magnético de 3 x 63 A, 20 KA a 220V.
- ✓ 02 interruptor termo magnético de 3 x 32 A.
- ✓ 02 Variadores de Frecuencia de 5.7 Hp 220 V, marca Telemecanique o similar.
- ✓ 01 PLC para programación, marca Telemecanique o similar, con entradas discretas y analógicas, 24 VDC
- ✓ 01 Fuente de alimentación 220/24 VDC
- ✓ 01 Selector M-Q-A
- ✓ 02 Botonera de arranque
- ✓ 02 Botonera de Parada
- ✓ 02 Portalámparas de Señalización
- ✓ 03 Fusibles modulares, reles auxiliares
- (01) Transductor de presión, con salida Analógica de 4 - 20 mA, 24 VDC

3.8 Equipo de retorno de agua caliente

Estos equipos se instalarán, por la necesidad de querer contar de un consumo constante de agua caliente, y además de los ramales de abastecimiento de agua caliente son demasiados largos.

Por lo tanto se tendrá que instalar el equipamiento necesario, con el cual se permita renovar continuamente el agua y mantener la temperatura para evitar el desperdicio.

Para el cálculo de los parámetros de selección del equipo se desarrollará en el capítulo VII, los cuales son:

$$\begin{aligned} Q_b &= 0.60 \text{ lt/s} \\ \text{HDT} &= 38.00 \text{ mt} \end{aligned}$$

Se han seleccionado para el sistema de presurización de retorno de agua caliente, equipos de bombeo conformado por dos electrobombas centrífugas con las siguientes características y especificaciones técnicas:

- (02) Electrobombas centrífugas, modelo A1E – 1.4M con:
 - ✓ Motor eléctrico de 1.4 HP 220 V, 60 HHZ,
 - ✓ monofásico,
 - ✓ caja fierro fundido,
 - ✓ impulsor de acero inoxidable
- (01) Tablero Eléctrico alternador y simultáneo para 1.4 Hp chapa tipo manual, fabricado en chapa de acero, imprimación por electroferesis, grado de protección IP66 incluye:
 - ✓ 02 Interruptores termo magnéticos para sistema de fuerza
 - ✓ 02 contactores para 1.4 Hp 220 V, 60 Hz
 - ✓ (01) Selector M-O-A
 - ✓ 01 Selector O-B1 B2 ALT
 - ✓ 01 Juego de luces indicadas
 - ✓ 01 Termostato de bulbo de inserción de agua, para temperatura de operación de 75 C

3.9 Equipo de presurización de agua contra incendio

Para el equipo contra incendio se deberá de tomar especial interés, tanto en el suministro del equipo, como en la elección de su capacidad, ya que tendrá que cumplir con lo estipulado en las normas NFPA 20.

La marca de fábrica del equipo de bombeo de agua contra incendio deberá contar con personal especializado y autorizado por la fábrica para efectuar todas las pruebas requerida por la NFPA 20 y cumplir con los procedimientos de entrega del equipo instalado y probado para ser recepcionado.

La bomba contra incendio deberá ser proveída con todos los accesorios necesarios y exigidos por la NFPA 20 para una instalación y funcionamiento correctos.

Todos los componentes deberán ser listados para UL para uso en sistemas contra incendio y aprobado FM e INDECOPI.

Los planos para el equipo contra incendio deberán ser presentados por el proveedor del equipo, con detalles de instalación de la bomba y todos sus componentes tanto mecánicos como eléctricos. Los cuales deberán incluir como mínimo lo siguiente:

- Distribución general del cuarto de bombas.
- Ubicación exacta de la bomba contra incendio y bomba Jockey
- Tuberías de succión y descarga.
- Válvulas, accesorios, acoples, bridas, soporte y anclaje.
- Detalles de la base de la bomba contra incendio e instrucciones para su anclaje.
- Elevaciones y cortes del área del cuarto de bombas.

Para los requerimientos del suministro eléctrico para la bomba contra incendio:

- La bomba contra incendio debe ser alimentada directamente de un suministro independiente.

Opcional

El grupo electrógeno que alimente la bomba contra incendio debe estar previsto de un arranque automático y contar con capacidad suficiente para suministrar energía a la bomba en el arranque (máxima capacidad de trabajo) de manera directa.

- El área de grupo electrógeno debe contar con un sistema de detección y supresión de incendios de tipo automático.
- Todo el cableado desde el tablero principal y grupos electrógenos que suministran energía a la bomba contra incendio debe tener resistencia al fuego por 1 hora.

Bomba Jockey:

La función de la bomba jockey es de mantener la presión en las tuberías de manera tal que al ocurrir un caudal mayor a 10 GPM (0.63 Ips) la presión del sistema' disminuya, generando que el tablero ordene al arranque de la bomba contra incendio.

La capacidad de la bomba jockey estará entre las 5 y 10 gpm.

Se han seleccionado para el sistema contra incendio, equipos de bombeo conformado por dos electrobombas (una principal y otra del tipo Jockey) con las siguientes características y especificaciones técnicas:

- (1) Electrobomba contra incendios tipo vertical en línea.
 - ✓ Capacidad 500 GPM @ 100 PSI @ 35.1 MAX HP @ 3500 RPM,
 - ✓ Fabricada según NFPA-20 con aprobación UL/FM,
 - ✓ Motor eléctrico de 40 HP, 3500 RPM, 230 VAC, 60 HZ, 3 F.
- Controlador eléctrico marca FIRETROL, tipo estrella triángulo, fabricado según NFPA-70 y aprobado por UL/FM.
- Válvula de alivio y recirculación de carcasa.
- Manómetro de descarga 0-300 PSI.
- Manovacumetro de succión 30" HG-O 150 PSI.
- (1) Electrobomba Jockey, tipo turbina regenerativa.
 - ✓ Capacidad .5 GPM @ 105 PSI,
 - ✓ Motor eléctrico 1.0 HP, 230 VAC 60 HZ, 3F.

- Controlador eléctrico Jockey.
- Medidor de flujo.
- Medidor GERAND VENTURI 5", conexiones ranuradas, caudal bomba 50° GPM.

Todos los accesorios propios del sistema contra incendio, como succión excéntrica, manómetro de succión, válvula de seguridad de carcasa, válvula de alivio de aire, drenaje de cojinete de centrifuga, manómetro de descarga, válvula de alivio principal, descarga excéntrica, junta flexible, medidor de flujo tipo venturi, alarma de flujo, plato vortex, etc., deben estar considerados como parte de los componentes de la bomba

3.10 Equipo de bombeo para pozo sumidero

Este equipo se suministrara para el pozo sumidero que se instalara en el cuarto de bombas, para drenar todas las aguas que se evacuen como limpieza de la cisterna y del mantenimiento de los equipos que se realicen.

Se han seleccionado para el sistema de presurización del pozo sumidero, equipos de bombeo conformado por dos electrobombas sumergibles con las siguientes características y especificaciones técnicas:

- (02) Electrobombas para desagüe sumergibles de:
 - ✓ Caudal 5 Lps;
 - ✓ ADT 10 mts.;
 - ✓ Motor de 2kw, 220v, 60 HZ, 3 fases.
- (01) Tablero de control alternador para dos motores, con contactores, relé térmico, selectores M-O-A y O-B1-B2-ALT., para trabajo alternado.
- (02) Control de nivel flotador, tipo boya.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE EQUIPAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS

4.1 Descripción de los equipos que requieren agua

Conforme al equipamiento proyectado para el hospital se han instalado equipos que requerirán del uso exclusivo de agua para su debido funcionamiento, como es el caso de los equipos de esterilización, los de baños maría y de los de limpieza de chatas. Estos equipos a instalar deberán tener las características mínimas el cual presentamos:

Equipo de Esterilización (autoclaves)

Serán equipos encargados de la esterilización de los materiales utilizados en los laboratorios y centro quirúrgico; donde cada proceso seguro de esterilización dependerá del material a esterilizar, ya que requiere un proceso diferente que garantice que dicho material alcanza el nivel de garantía de esterilidad.

Las Autoclaves a instalar serán con generador de vapor donde requieren para su buen funcionamiento del suministro de agua blanda, para evitar la formación de sedimentos y que puedan dañar el generador como al algunos elementos de la autoclave: resistencias de calentamiento, válvulas, bombas, depósitos, etc.

Equipo de Baños María

Los equipos de baños de María, son equipos de uso frecuente en el laboratorio ya que en las reacciones químicas la temperatura es un factor importante. En el laboratorio médico tienen muchas aplicaciones tales como activar procesos enzimáticos o

proporcionar condiciones óptimas para cultivos; estos equipos se pueden clasificar por tamaño en grande, medianos y pequeños.

Las dimensiones del pozo son las que van a determinar el tamaño del equipo. Por lo general su construcción es de acero inoxidable o un material muy resistente a las oxidaciones porque allí es donde se deposita el agua. Los elementos de calefacción son del tipo resistivo.

Para la operación del equipo se tendrá en cuenta:

- Antes de encenderlo, cuidar que tenga agua destilada a la altura marcada por el fabricante, o que esté cubriendo la resistencia en forma completa
- Utilizar siempre agua destilada, el agua común forma dentro de los baños y sobre las resistencias capas de carbonato, que con el tiempo sirven de aislante, dando como resultado inestabilidad en la temperatura.
- El agua del baño de María, debe cambiarse semanalmente.

Equipo Lavachatas (lavadero de chatas)

Se instalarán equipos para el lavadero de chatas, que tendrán a la vez función de botadero clínico, que necesitarán puntos de agua fría y agua caliente para su correcto funcionamiento.

Los botaderos clínicos serán de loza vitrificada, con flujo de acción sifónica y trampa integral con descarga a 12" de la pared, de las siguientes características:

- Color : Blanco
- Forma : Rectangular
- Taza : Con protector de acero inoxidable para los bordes.
- Operación: Control manual.

- Conexiones : Para agua fría y caliente.
- Grifería : Mezcladora de bronce cromado para ser instalada en la pared, con llave de cuchilla para accionamiento de muñeca con pico para sujetar baldes. Salida de grifo de 16" de la pared. Taza anclada al piso. Equipo lavachatas de bronce cromado para colocar en pared compuesto por rompedor de vacío, accionada mediante válvula pedal, mezcladora de agua fría y caliente de cierre automático con ingreso y salida, con control de volumen, interruptor de vacío elevado y manguera con boquilla rociadora tipo ducha. Válvula fluxométrica de bronce cromado de vástago largo de 24" y palanca frontal de accionamiento manual, con interruptor de vacío.
- Desagüe : Trampa integral instalada al piso.

4.2 Descripción de los equipos que necesitan evacuación de desagüe

Conforma a lo descrito anteriormente, los equipos biomédicos que necesitan agua, para su correcto funcionamiento, también requerirán de los puntos de salida de desagüe, para la evacuación de los flujos de agua utilizados.

4.3 Descripción de aparatos sanitarios que necesitan tipos de agua

Se debe de precisar que existen diferentes tipos de aparatos sanitarios instalados en todo el área del hospital, y estos van a depender del

ambiente y las necesidades que se van a atender en determinado ambiente.

De lo descrito anteriormente, según la necesidad de cada aparato, se le dotara del tipo de agua que necesita. Entre los aparatos sanitarios que contendrá el hospital tenemos:

ARTEFACTO A-1

NOMBRE	:	Lavatorio de losa vitrificada tipo ovalín
DESCRIPCION	:	Lavatorio de loza vitrificada con perforación central para montaje de grifería.
	Color	: Blanco
	Clase	: "A".
	Forma	: Una poza tipo ovalada.
DIMENSIONES	:	490x330mm (20 x13").
OPERACIÓN	:	Control de mano.
CONEXIONES	:	Para agua fría
GRIFERIA	:	Grifo con acabado cromado, manija y pico convencional, ¼" de vuelta mecanismo interno de cierre cerámico, tubo de abasto de aluminio trenzado con llave angular de ½" niple cromado de ½" x 3" de largo, canopla o escudo a la pared con aireador.
DESAGÜE	:	Desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1¼" x 6". Trampa "P" de bronce cromado de 1¼", tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.
MONTAJE	:	Modelo de pared con soportes de fijación tipo uña, colocada a 31" de nivel de piso terminado a la base superior del aparato sanitario.

ARTEFACTO A-2

- NOMBRE** : Lavatorio para consultorio.
- DESCRIPCION** : Lavatorio de loza vitrificada con tres perforaciones de 8" entre centros para montaje de grifería.
- Color** : Blanco
- Clase** : "A".
- Forma** : Una poza rectangular con depresiones para jabón, reborde contra salpicaduras, respaldo de 4" de alto
- DIMENSIONES** : 521 x 464 mm. (20½" x 18¼").
- OPERACIÓN** : Control de codo y muñeca.
- CONEXIONES** : Para agua fría y agua caliente
- GRIFERIA** : Mezcladora de bronce cromado, ¼" de vuelta mecanismo interno de cierre cerámico, entrada de ½" compuesta de grifo central cuello de ganso con arreador. Tubo de abasto de aluminio trenzado con llave angular de ½" con niple cromado de ½" x 3" de largo, canopla o escudo a la pared.
- DESAGUE** : Desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1¼" x 6". Trampa "P" de bronce cromado de 1¼", tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.
- MONTAJE** : Modelo de pared con soportes de fijación tipo uña, colocada a 31" de nivel de piso terminado a la base superior del aparato sanitario.

ARTEFACTO A-3

- NOMBRE** : Lavatorio para consultorio

- DESCRIPCION :** Lavatorio de loza vitrificada con perforación central para montaje de grifería.
- Color :** Blanco
- Clase :** "A".
- Forma :** Una poza rectangular con depresiones para jabón, reborde contra salpicaduras, respaldo de 4" de alto.
- DIMENSIONES :** 521x464 mm. (20½" x 18¼").
- OPERACIÓN :** Control de mano.
- CONEXIONES :** Para agua fría
- GRIFERIA :** Grifo con acabado cromado, manija y pico convencional, ¼" de vuelta mecanismo interno de cierre cerámico, tubo de abasto de aluminio trenzado con llave angular de ½" niple cromado de ½" x 3" de largo, canopla o escudo a la pared con aireador.
- DESAGUE :** Desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1¼" x 6". Trampa "P" de bronce cromado de 1¼", tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.
- MONTAJE :** Modelo de pared con soportes de fijación tipo uña, colocada a 31" de nivel de piso terminado a la base superior del aparato sanitario.

ARTEFACTO C-1

- NOMBRE :** Inodoro con válvula fluxométrica
- DESCRIPCION :** Inodoro de loza vitrificada de 1.6 galones por descarga, entrada de 1 ½" con brida para instalación, equipado con válvula fluxométrica, salida en el piso a 10 " de la pared

Color : Blanco
Clase : "A".

De acción sifónica y descarga silenciosa trampa incorporada "SIPHON JET", taza alargada, asiento de melamine pesado de frente abierto y tapa.

DIMENSIONES : 768x381x359 mm. (30¼" x 15" x 14.1/8").
OPERACIÓN : Acción manual.
CONEXIONES : Para agua fría, con una presión de trabajo de 25 psi
GRIFERIA : Válvula fluxométrica de bronce cromado de 1.6 galones por descarga (6 litros), con rompedor de vacío. Tubos de abasto cromado o material termoplástico.
MONTAJE : Modelo de piso con pernos de fijación, con capuchones cromados, de cerámico plástico.

ARTEFACTO C-4

NOMBRE : Inodoro con tanque bajo
DESCRIPCION : Inodoro de loza vitrificada de 1.6 galones por descarga (6 litros)
 Color : Blanco
 Forma : Taza alargada Modelo Madera 1.6 GPT o similar.
DIMENSIONES : 29 1/8" de la plomada de la pared al borde del inodoro 27¼" del nivel del piso terminado al borde de la tapa del tanque 14½" del nivel del piso terminado al borde de la taza.
OPERACIÓN : Manual, de tanque bajo.
CONEXIONES : Para agua fría.

- GRIFERÍA** : Manija cromada o del color del inodoro, batería interna de plástico, sin flotador con mecanismo interno controlador de nivel. Tubo de abasto de acero trenzado de 5/8", con llave angular de 1/2"Ø accionado con llave especial o destornillador, niple cromado de 1/2"Ø x 3" de largo, canopla o escudo a la pared.
- ASIENTO** : Asiento alargado de plástico sólido de frente abierto, con bisagras de plástico para SSHH VARONES, asiento y tapa alargado de plástico sólido, con bisagras de plástico para SSHH DAMAS Y OTROS SSHH.
- DESAGÜE** : Trampa incorporada con descarga al piso, a 0.30m de la pared.
- MONTAJE** : Modelo de piso. Tirafones o pernos de sujeción al piso, irán con capuchones cubrepernos de plástico.

ARTEFACTO C-9

- NOMBRE** : Urinario con válvula fluxométrica
- DESCRIPCION** : Urinario de loza vitrificada con sifón integral, salida en la parte posterior, funcionamiento con válvula fluxométrica, entrada de
- Color : Blanco
- Clase : "A".
- Modelo : Tipo ALLBROOK de American Standard o similar
- DIMENSIONES** : 356 x 356x 546 mm.(14" x 14" x 21½")
- OPERACIÓN** : Acción manual mediante fluxometro.
- CONEXIONES** : Para agua fría, con una presión de trabajo de 20 psi.

GRIFERIA	:	Válvula fluxométrica adosada al tubo de descarga 1gpf.
DESAGUE	:	Integral de 2" de diámetro.
MONTAJE	:	Modelo colgado en muro con pernos y uñas de sujeción capuchones cubre pernos, fijado a la pared con pernos anclaje y uñas, con accesorios necesarios para el montaje.

ARTEFACTO F-1

NOMBRE	:	Grifería para ducha
DESCRIPCION	:	Grifería mezcladora, tipo monocomando de balance de presión para empotrar en la pared con alimentación de ½", compuesta de brazo cromado y canastilla de chorro regulable.
DIMENSIONES	:	Brazo de 150mm de largo, canastilla de 25mm de diámetro (estándar).
OPERACIÓN	:	Control manual.
CONEXIONES	:	Para agua fría y agua caliente
GRIFERIA	:	Cuerpo de bronce con uniones tipo universal, rosca corrida manija cromada.
MONTAJE	:	Fijado a la pared con escudos de protección.

ARTEFACTO B-1

NOMBRE	:	Lavadero de acero inoxidable AF/AC
DESCRIPCION	:	Lavadero de acero inoxidable, sin escurridero con bordes redondeados.

Color	:	Acero
Clase	:	Nacional o similar
Forma	:	De una poza.

DIMENSIONES :	Lavadero de 46x61cm. Poza de 36x51cm, Profundidad 20cm.
OPERACIÓN :	Control de codo muñeca.
CONEXIONES :	Para agua fría y agua caliente
GRIFERIA :	Mezcladora de bronce cromado, ¼” de vuelta mecanismo interno de cierre cerámico, entrada de ½” compuesta de grifo central cuello de ganso con aireador. Tubo de abasto de aluminio trenzado con llave angular de ½” con niple cromado de ½” x 3” de largo, canopla o escudo a la pared.
DESAGUE :	Orificio de 3½” de canastilla removible, desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1½”x6”. Trampa “P” de bronce cromado de 1½”, tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.
MONTAJE :	Modelo para empotrar en mueble, con empaquetadura de jebe en todo su contorno y pernos de fijación.

ARTEFACTO B-9

NOMBRE :	Lavadero de acero inoxidable AF/AC.
DESCRIPCION :	Lavadero de acero inoxidable con 01 escurridero con bordes redondeados.
Color :	Acero
Clase :	Nacional o similar
Forma :	De una poza .
DIMENSIONES :	Lavadero de 53cm x 98cm Dimensiones de la Poza: ancho 36cm, largo 41cm, profundidad 20cm .
OPERACIÓN :	Control codo muñeca.
CONEXIONES :	Para agua fría y agua caliente

- GRIFERIA** : Mezcladora de bronce cromado, ¼” de vuelta mecanismo interno de cierre cerámico, entrada de ½” compuesta de grifo central cuello de ganso con aereador.
Tubo de abasto de aluminio trenzado con llave angular de ½” con niple cromado de ½” x 3” de largo, canopla o escudo a la pared.
- DESAGUE** : Orificio de 3 ½” de canastilla removible, desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1 1/2” x 6”.
Trampa “P” de bronce cromado de 1 1/2”, tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.
- MONTAJE** : Modelo para empotrar en mueble, con empaquetadura de jebe en todo su contorno y pernos de fijación.

ARTEFACTO B-14

- NOMBRE** : Lavadero de acero inoxidable AF/AC.
- DESCRIPCION** : Lavadero de acero inoxidable con 02 escurrideros con bordes redondeados.
- Color : Acero
- Clase : Nacional o similar
- Forma : De 02 pozas .
- DIMENSIONES** : Lavadero de 188cm x 53cm
Dimensiones de la Poza: ancho 36cm, largo 41cm, profundidad 20cm .
- OPERACIÓN** : Control codo muñeca.
- CONEXIONES** : Para agua fría y agua caliente
- GRIFERIA** : Mezcladora de bronce cromado, ¼” de vuelta mecanismo interno de cierre

cerámico, entrada de ½" compuesta de grifo central cuello de ganso con aereador.

Tubo de abasto de aluminio trenzado con llave angular de ½" con niple cromado de ½" x 3" de largo, canopla o escudo a la pared.

- DESAGUE** : Orificio de 3 ½" de canastilla removible, desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1 1/2" x 6".
- Trampa "P" de bronce cromado de 1 1/2", tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.
- MONTAJE** : Modelo para empotrar en mueble, con empaquetadura de jebe en todo su contorno y pernos de fijación, se debe colocar a 0.9m.

ARTEFACTO B-35

- NOMBRE** : Botadero de limpieza
- DESCRIPCION** : Botadero de limpieza, fierro fundido aporcelanado en su interior y borde redondeado con protector de acero inoxidable y respaldo integral de 12" de alto.
- DIMENSIONES** : De 22" x 18"
- OPERACIÓN** : Control codo muñeca
- CONEXIONES** : Para agua fría
- GRIFERIA** : De bronce cromado, adosado a pared de 30" del nivel del piso terminado. Grifo, para colocar en la pared con manijas de palanca, interruptor de vacío, pico de gancho sujeta balde y tirante para fijar a la pared.
- DESAGUE** : Trampa soporte de 3" con registro de fierro fundido y desagüe cromado tipo rejilla.

MONTAJE Apoyado en piso y adosado a la pared, fijado por medio de pernos

ARTEFACTO B-43

NOMBRE Lavadero de Cirujano AF/AC

DESCRIPCION Lavadero de losa vitrificada, de una poza con respaldo de 8" de alto con 02 huecos en el centro del respaldo del lavadero un par de escuadras de F°F° para la sujeción del aparato

Color Blanco

Clase "A"

Forma Rectangular

DIMENSIONES : 762x559x457 mm. (30"x22"x18")

OPERACION Control de codo muñeca.

CONEXIONES Para agua fría y caliente.

GRIFERIA Mezcladora de bronce de 8" cromado para ser instalada en la pared, con manijas de paleta para accionamiento de codo o muñeca, ¼" de vuelta mecanismo interno de cierre cerámico, con grifo central cuello de ganso.

DESAGUE Orificio de 3 ½" de canastilla removible, desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1 1/2" x 6".
Trampa "P" de bronce cromado de 1 1/2", tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.

MONTAJE Fijado a la pared con soportes tipo escuadra de fierro fundido o aluminio de 15", pintado de color blanco.

ARTEFACTO B-45

NOMBRE	:	Lavadero de Yeso AF/AC
DESCRIPCION	:	<p>Lavadero de losa vitrificada, de una poza con respaldo de 8" de alto con 02 huecos en el centro del respaldo del lavadero un par de escuadras de F° F° para la sujeción del aparato.</p> <p>Conexión de bronce cromado de 2" de diámetro para conectar el desagüe a la trampa de yeso y de esta a la red de desagüe.</p> <p>Trampa de yeso de acero esmaltado con cubierta interior resistente a los ácidos, con entrada y salida de 2".</p>
	Color	: Blanco
	Clase	: "A"
	Forma	: Rectangular
DIMENSIONES	:	762 x 559 x 457 mm. (30" x 22" x 18 ")
OPERACION	:	Control codo y muñeca.
CONEXIONES	:	Para agua fría y caliente.
GRIFERIA	:	<p>Mezcladora de bronce de 8" cromado para ser instalada en la pared, con manijas de paleta para accionamiento de codo o muñeca, ¼" de vuelta mecanismo interno de cierre cerámico, con grifo central cuello de ganso.</p> <p>Salida de grifo de 16" de la pared.</p>
DESAGUE	:	Desagüe abierto con colador de bronce cromado y cola de 2".
MONTAJE	:	Fijado a la pared con soportes tipo escuadra de fierro fundido o aluminio de 15", pintado de color blanco.

ARTEFACTO B-67 (SOLO GRIFERIA)

- NOMBRE** : Lavadero de mayólica blanca de 2 pozas AF
- DESCRIPCION** : Lavadero de concreto armado revestido de mayólica.
- Color : Blanco
- Clase : A
- Forma : Rectangular
- DIMENSIONES** : De acuerdo a dimensiones de Arquitectura.
- OPERACION** : Control de mano.
- CONEXIONES** : Para agua fría..
- GRIFERIA** : grifería simple de bronce cromado para agua fría.
- DESAGÜE** : Orificio de 3 ½" de canastilla removible, desagüe de bronce cromado, tipo abierto con colador y chicote de 1 1/2" x 6". Trampa "P" de bronce cromado de 1 1/2", tipo desarmable con rosca y escudo a la pared.

CAPITULO V

SISTEMAS DE AGUA FRÍA Y AGUA DE RIEGO

En los diferentes sistemas de conducción de agua fría dentro de una Edificación, ya sea por gravedad o presión, podemos aceptar en principio que las tuberías deben ir ocultas de preferencia, de tal manera que no interfieran en la forma arquitectónica; o bien deben disponerse de ductos donde se concentren las instalaciones hidrosanitarios; facilitando de esta manera la distribución horizontal o ramaleo hacia las zonas de servicio.

Ante estas condiciones las tuberías a utilizarse, deben de ofrecer grandes ventajas para su larga vida en servicio, además de alta resistencia a la corrosión, eficiencia y poco mantenimiento; donde las operaciones de instalación deben de ser mínimas y simples al emplear conexiones y accesorios.

En cuanto a las presiones constantes de trabajo que una tubería pueda soportar, deben de tener las capacidades suficientes para resistir las presiones que puedan generarse en los diferentes sistemas de abastecimiento de agua fría; siempre y cuando las velocidades del fluido no excedan de 3 m/s, de lo contrario por efecto de erosión - corrosión se desgastaría la pared del tubo en un tiempo menor de servicio.

Conforme a lo mencionado la mas recomendable a utilizar son las tuberías de cobre tipo L, por presentar estas condiciones favorables y su larga vida en servicio.

5.1 Cálculo del diámetro de la tubería general del sistema

Para el cálculo del diámetro de la tubería principal de alimentación, se desarrollara mediante el método de la Máxima Demanda Simultanea (MDS).

Por este método se asume que los aparatos que se abastecen por el ramal se utilizan en forma simultánea, según esto la descarga total en el extremo del ramal es la suma de las descargas de todos los sub-ramales.

Este método es conveniente utilizarlo, para el diseño de los establecimientos en que los servicios se utilizan en horarios estrictos, como el caso nuestro, además de colegios, hoteles, etc.

La desventaja de asumir este método de diseño, es que afecta en el aspecto económico porque los diámetros que se usaran serán mayores.

Para la aplicación de este método, primeramente se tendrá que mencionar los tipos de aparatos sanitarios que contara el hospital conforme lo ha descrito el equipamiento donde tenemos:

DESCRIPCION DE LOS APARATOS SANITARIOS

A	2	=	Lavatorio de cerámica vitrificada con control de muñecas
A	3	=	Lavatorio de cerámica vitrificada con control de mano
C	1	=	Inodoro de porcelana vitrificada con válvula fluxométrica
C	4	=	Inodoro de porcelana vitrificada con tanque bajo
C	9	=	Urinario de porcelana vitrificada con válvula fluxométrica
F	1	=	Ducha de dos llaves
B	1	=	Lavadero de acero inoxidable de 1 poza
B	9	=	Lavadero de acero inoxidable de 1 poza con escurridera
B	12	=	Lavadero de acero inoxidable de 2 poza con escurridera
B	14	=	Lavadero de acero inoxidable de 2 poza con 2 escurrideras
B	17	=	Lavadero de acero inoxidable de 2 poza con escurridera
B	43	=	Lavadero de cerámica vitrificada de 1 poza para cirujano
B	45	=	Lavadero de cerámica vitrificada con trampa de yeso
B	48	=	Botadero clínico de cerámica vitrificada apoyado en piso.
B	55	=	Botadero Clínico - Lavachatas
B	65	=	Lavadero de mayólica blanca de 1 poza
B	67	=	Lavadero de mayólica blanca de 2 pozas
B	72	=	Tina cerámica vitrificada para adultos con ducha de teléfono

5.2 Sistema de calculo (método de Roy Hunter)

Para el cálculo del caudal de gasto, se ha utilizado el método de Roy Hunter, que utiliza la teoría probabilística para calcular los gastos en un sistema de tuberías.

Este método aplica a cada aparato sanitario un número de unidades de gasto y peso, para los cuales estos datos han sido determinados en forma experimental.

Según este método se considera aparatos sanitarios de usos intermitentes, y a mayor número de aparatos sanitarios, la proporción de uso simultáneo disminuye.

Para el cálculo de la máxima demanda simultánea (MDS), para una edificación, se deberá tener en cuenta si el servicio que será utilizado es de uso público o uso privado (para el hospital se considera de uso publico).

Para el caso de que se emplee este método, para un diseño de pocos aparatos sanitarios, al aumentar un aparato sanitario, se puede sobrecargar el sistema produciendo inconvenientes en el funcionamiento. Cuando el diseño consta de un número apreciable de aparatos sanitarios, un aumento de un aparato sanitario no se apreciara. Hay que indicar que este método se empleara para el dimensionamiento de las tuberías.

Se le asignara el número de unidades Hunter (UH), a cada aparato conforme se muestra:

CUADRO V-1

Aparato Sanitario	U.H.
A-2	2
A-3	1.5
C-1	8
C-4	5
C-9	5
F-1	4
B-1	2
B-9	3
B-12	3
B-14	3
B-17	4
B-43	3
B-45	2
B-48	4
B-55	2
B-65	2
B-67	4
B-72	4

Luego; como el hospital esta dividido en 7 sectores, se ha realizado el conteo respectivo a cada uno de los sectores, obteniendo los siguientes resultados:

CUADRO V-2

Aparato Sanitario	U.H.	Cantidad	Total U.H.
A-2	2	56	112
A-3	1.5	84	126
C-1	8	104	832
C-4	5	6	30
C-9	5	14	70
F-1	4	53	212
B-1	2	29	58
B-9	3	19	57
B-12	3	1	3
B-14	3	1	3
B-17	4	2	8
B-43	3	6	18
B-45	2	1	2
B-48	4	3	12
B-55	2	5	10
B-65	2	1	2
B-67	4	8	32
B-72	4	1	4
		Total	1591

Se ha obtenido un total de 1591 UH como unidades de gasto para todo el hospital, donde obtenemos:

$$Q = 10.40 \text{ lps}$$

5.3 Cálculo hidráulico para presurización del sistema

El cálculo hidráulico, para hallar el gasto que realizan las tuberías, se realizara para poder obtener las capacidades de los equipos de bombeo que se suministrara al hospital.

Para el obtener este calculo, se debe tener en cuenta las presiones estáticas para los ramales o sub-ramales de distribución. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), la presión estática máxima no debe ser superior a 50mt de columna de agua, además de que la presión mínima de salida de los aparatos sanitarios será de 2mt de columna de agua, salvo aquellos aparatos sanitarios equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales, en que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes.

De los datos que se necesita para hallar la HDT del equipo de bombeo, se tiene:

Presión del Fluxómetro	=	10 mt.
Diferencia de niveles	=	10.2 mt (3 niveles)
Altura de la casa de Fuerza	=	4 mt.
Perdida de carga	=	?

Hallando la pérdida de carga según el esquema

AGREGAR PLANO E-2

Instalaciones Sanitarias

Agua fría

Esquema de cálculo hidraulico

CUADRO V-3
CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE AGUA FRIA

Tramo	UH		Q		D	D	V	L	L	L	S	HI
	Parc.	Acum.	lps	gpm	(pulg)	(m)	(m/s)	tubo	equiv	(total)	(m/m)	(m)
1--2	756	756	6.64	104.91	4	0.10	0.85	2.0	0.40	2.40	0.015	0.035
2--3	129	885	7.28	115.02	4	0.10	0.93	14.0	2.80	16.80	0.017	0.290
3--4	170	1055	8.11	128.14	4	0.10	1.03	8.3	1.66	9.96	0.021	0.210
4--5	45	1100	8.27	130.67	4	0.10	1.05	14.3	2.86	17.16	0.022	0.375
5--6	6	1106	8.29	130.98	4	0.10	1.06	7.4	1.48	8.88	0.022	0.195
6--7	8	1114	8.32	131.46	4	0.10	1.06	9.5	1.90	11.40	0.022	0.252
7--8	51	1165	8.55	135.09	4	0.10	1.09	29.8	5.96	35.76	0.023	0.832
8--9	81	1246	8.91	140.78	4	0.10	1.13	18.0	3.60	21.60	0.025	0.542
9--10	53	1299	9.15	144.57	4	0.10	1.17	14.4	2.88	17.28	0.026	0.456
10--11	32	1331	9.28	146.62	4	0.10	1.18	4.9	0.98	5.88	0.027	0.159
11--12	59	1390	9.52	150.42	4	0.10	1.21	17.4	3.48	20.88	0.028	0.593
12--13	72	1462	9.77	154.37	4	0.10	1.24	23.8	4.76	28.56	0.030	0.850
13--14	7	1469	9.79	154.68	4	0.10	1.25	1.2	0.24	1.44	0.030	0.043
Total												4.833

Según los cálculos se esta obteniendo:

$$\text{Perdida de carga total} = 4.83 \text{ mt.}$$

Donde obtenemos

$$\text{Altura Dinámica total (HDT)} = 29.03 \text{ mt.}$$

Luego, asumiendo un porcentaje de seguridad del 20% en los cálculos, se obtiene:

$$\text{HDT (final)} = 35 \text{ mt.}$$

5.4 Cálculo de las tuberías de alimentación

Las tuberías de alimentación, vienen a ser las que distribuyen agua a cada uno de los sectores del hospital.

Para el caso de nuestro proyecto, las tuberías de alimentación serán derivadas a los sectores, mediante una tubería que rodea a todos los sectores del hospital formando un anillo alrededor de este.

Teniendo estas consideraciones a partir de allí se realiza el dimensionamiento de los sub-ramales, siguiendo con los ramales principales, llegando luego así a obtener la tubería de alimentación principal.

Para el cálculo de la tubería de alimentación del sistema se debe tener en cuenta los límites de velocidad establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), donde mencionan que la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la tabla presentada.

CUADRO V-4

Diámetro (pulg.)	Velocidad Máxima (m/s)
1/2"	1.90
3/4"	2.20
1"	2.48
1 1/4"	2.85
1 1/2" a mas	3.00

Como se ha obtenido un total de 1591 UH, y un caudal de $Q = 10.40$ lps, aplicando Hazzell y Williams, se obtiene:

Para este caudal el diámetro aproximado es:

$$D = 4 \text{ pulg.}$$

5.5 Dimensionamiento de los alimentadores (ramales y subramales)

Para el cálculo de los sub-ramales, simplemente se limitara al cálculo del ambiente o servicio que lo requiere, teniendo en cuenta las presiones del alimentador general, con el cual se podrá asegurar el diámetro mínimo requerido para el servicio.

Además para este calculo se debe tener en cuenta el punto mas desfavorable, para todos los sectores que se esta diseñando, y se debe de realizar mediante un calculo de perdida de carga.

Luego de realizar el cálculo de pérdida de carga, en el punto más desfavorable, se necesitara hallar la presión requerida, para su funcionamiento óptimo.

Se dimensionara los alimentadores de los sectores 2 y 3 que son los que bajan directamente para la alimentación de los ambientes de hospitalización. Estos alimentadores iran por los ductos verticales proyectados, que se ubican en el segundo y tercer piso (estos pisos son típicos)

Se presenta el isométrico de la red de la tubería de agua fría para el sector 3, según el esquema A, donde obtenemos el siguiente cuadro:

INSERTAR PLANO E-3
Instalaciones Sanitarias
Esquema a agua fría

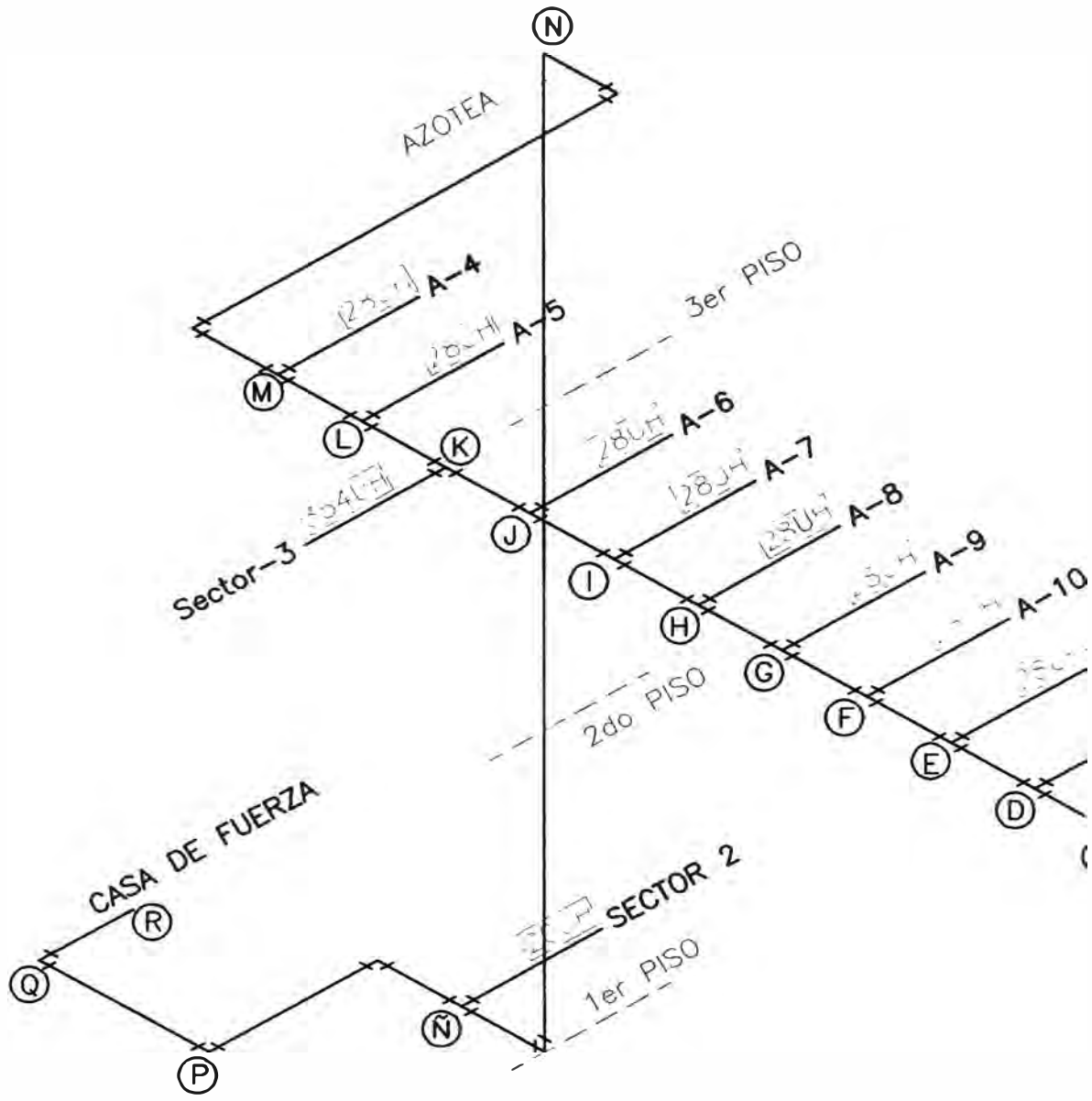
Sector 3

CUADRO V-5

Tramo	UH		Q (lt/s)	D (pulg)	V (m/s)	S (m/m)	L equiv. (m)	L tubo (m)	L total (m)	HF (m)
	Parc.	Acum.								
O-Wc	8	8	1.00	1 1/4	1.26	0.0626	0.44	2.20	2.64	0.165
1-O	8	16	1.22	1 1/4	1.54	0.0904	0.10	0.50	0.60	0.054
2--1	6	22	1.37	1 1/2	1.20	0.0462	0.26	1.30	1.56	0.072
3--2	10	32	1.59	1 1/2	1.39	0.0608	0.16	0.80	0.96	0.058
4--3	32	64	2.16	1 1/2	1.89	0.1071	0.70	3.50	4.20	0.450
5--4	0	64	2.16	2	1.07	0.0264	0.82	4.10	4.92	0.130
6--5	0	64	2.16	2	1.07	0.0264	0.22	1.10	1.32	0.035
7--6	60	124	2.75	2	1.36	0.0413	1.82	9.10	10.92	0.451
8--7	20	144	2.89	2	1.43	0.0453	0.08	0.40	0.48	0.022
9--8	4	148	2.93	2	1.45	0.0465	0.56	2.80	3.36	0.156
10--9	20	168	3.10	2	1.53	0.0516	0.10	0.50	0.60	0.031
11--10	8	176	3.16	2	1.56	0.0534	0.58	2.90	3.48	0.186
12--11	10	186	3.23	2	1.59	0.0556	0.98	4.90	5.88	0.327
13--12	112	298	4.11	2 1/2	1.30	0.0293	1.08	5.40	6.48	0.190
14--13	28	326	4.27	2 1/2	1.35	0.0315	0.10	0.50	0.60	0.019
K-14	28	354	4.39	2 1/2	1.39	0.0331	0.98	4.90	5.88	0.195
									Total	2.542

Según el esquema A, el punto K, empalmara con la red apoyada en techo de el sector 2, donde se realiza en el siguiente cuadro, el calculo hidráulico del mencionado sector.

En el esquema B, se presenta el isométrico de la red de agua fría que alimenta este sector, donde se obtiene el siguiente cuadro:



ESQUEMA B
 AGUA FRIA
 SECTOR 2

Sector 2

CUADRO V-6

Tramo	UH		Q (lt/s)	D (pulg)	V (m/s)	S (m)	L equiv. (m)	L tubo (m)	L total (m)	HF (m)
	Parc.	Acum.								
O-Wc	8	8	1.00	1 1/4	1.26	0.0626	0.36	1.80	2.16	0.135
Ea-O	6	14	1.17	1 1/2	1.03	0.0345	0.16	0.80	0.96	0.033
Eb-Ea	14	28	1.51	1 1/2	1.32	0.0553	0.70	3.50	4.20	0.232
Ec-Eb	0	28	1.51	1 1/2	1.32	0.0553	0.86	4.30	5.16	0.285
A-Ec	0	28	1.51	1 1/2	1.32	0.0553	0.58	2.90	3.48	0.192
B-A	28	56	2.05	2	1.01	0.0240	1.42	7.10	8.52	0.204
C-B	34	90	2.45	2	1.21	0.0334	1.20	6.00	7.20	0.240
D-C	34	124	2.74	2	1.35	0.0410	0.22	1.10	1.32	0.054
E-D	6	130	2.80	2	1.38	0.0427	1.28	6.40	7.68	0.328
F-E	28	158	3.02	2	1.49	0.0491	0.24	1.20	1.44	0.071
G-F	28	186	3.23	2 1/2	1.02	0.0188	1.22	6.10	7.32	0.138
H-G	28	214	3.47	2 1/2	1.10	0.0215	0.24	1.20	1.44	0.031
I-H	28	242	3.66	2 1/2	1.16	0.0237	1.22	6.10	7.32	0.173
J-I	28	270	3.87	2 1/2	1.22	0.0262	0.24	1.20	1.44	0.038
K-J	28	298	4.11	2 1/2	1.30	0.0293	0.86	4.30	5.16	0.151
L-K	354	652	6.10	3	1.34	0.0251	0.34	1.70	2.04	0.051
M-L	28	680	6.25	3	1.37	0.0262	0.24	1.20	1.44	0.038
N-M	28	708	6.39	3	1.40	0.0273	1.60	8.00	9.60	0.262
Ñ-N	0	708	6.39	3	1.40	0.0273	2.48	12.40	14.88	0.407
P-Ñ	88	796	6.82	4	0.84	0.0076	1.72	8.60	10.32	0.079
Q-P	32	828	6.98	4	0.86	0.0079	0.86	4.30	5.16	0.041
R-Q	763	1591	10.4	4	1.28	0.0166	0.48	2.40	2.88	0.048
									Total	3.232

Del cuadro obtenemos los diámetros que se utilizarán para alimentar a los servicios del sector donde se instalarán los alimentadores, que van por los ductos.

5.6 Cálculo de la tubería de agua destinada a riego

Es la red que deberá dotar de agua a los grifos de riego de los jardines que se encuentran en las diferentes áreas en el primer piso del hospital.

Para el cálculo de la MDS, no se ha considerado los grifos de riego, debido a que estos se abastecerán directamente desde la tubería de ingreso a la cisterna. Se debe de considerar que el gasto probable que demandaran los grifos de riego, es menor que el gasto para llenar la cisterna y considerando la poca probabilidad de existir la simultaneidad del uso de agua de riego con el llenado de la cisterna.

El sistema de utilización para el riego de las áreas verdes correspondientes al hospital, estarán dotadas con puntos de conexión para mangueras dotadas de sus correspondientes válvulas de control.

Para el cálculo del diámetro de las tuberías del sistema de riego se deberá tener en cuenta lo siguiente.

En el diseño de las instalaciones de riego con puntos de agua destinadas para mangueras se adoptaran los valores del RNE, estipulados en la siguiente tabla:

CUADRO V-7

Diámetro manguera	Longitud máxima	Área de riego	Gasto
15mm (1/2")	10m	100m ²	0.2lps
20mm (3/4")	20m	250m ²	0.3lps
25mm (1")	30m	600m ²	0.5lps

Además los espaciamientos entre los puntos de mangueras serán:

$$S = 1.4 (L)$$

Donde:

L = Longitud de manguera

Por la ubicaciones de las áreas verdes, que se encuentran alrededor del hospital, se esta ubicando estratégicamente los grifos de riego, con llegadas de diámetro de $\text{Ø}\frac{3}{4}$ ". De lo expuesto el diámetro de la red principal del sistema de riego es de 1", donde podrá trabajar en simultáneo con tres grifos de riego.

5.7 Grifos de riego

Los grifos de riego vienen a ser los aparatos instalados adecuadamente en las áreas verdes de la edificación. Estos grifos serán el punto de llegada de la red de alimentación para riego, donde a partir de ellos serán utilizados para la instalación de las mangueras.

Estos grifos de riego se encuentran sobresalidos al nivel del terreno del hospital, presentando las siguientes características:

- Se encontraran en cajas de concreto o albañilería, con dimensiones mínimas requeridas para tener la manipulación de accesorios que se utilizaran para el riego de las áreas verdes.
- Tapa metálica de fierro de dimensiones que cubran totalmente el área de la caja que contienen el sistema de control para el agua de riego.
- Válvula de control tipo compuerta de $\text{Ø}\frac{3}{4}$ " de diámetro con sus respectivos accesorios, teniendo una salida para manguera de $\text{Ø}\frac{1}{2}$ " de diámetro.

CAPITULO VI

SISTEMA DE AGUA BLANDA

6.1 Breve descripción del agua blanda y sus aplicaciones en hospitales

Cuando se realiza el proceso de ablandamiento del agua, el objetivo es remover los iones de calcio y magnesio, los cuales son los principales causantes de la dureza. Otros iones como el Fe^{+2} , Sr^{+2} y Mn^{+2} producen dureza pero son de menor importancia.

Se remueven el calcio y el magnesio del agua porque estos afectan el aspecto económico y estético.

El mayor daño es en el aspecto económico. Antes que se generalizase el empleo de detergentes sintéticos, diferentes estudios demostraron que el ahorro que se hacía en jabón, justificaba el gasto de ablandamiento.

En la industria, la dureza excesiva puede producir resultados inadecuados en lavanderías, fabricas textiles, bebidas carbonatadas, acabado de metales, procesamiento de alimentos, fábricas de papel, curtiembres, entre otras industrias.

De los iones que causan la dureza, el calcio aparece como mayor concentración que el magnesio. En el agua de mar ocurre lo contrario, en el mar el magnesio esta presente en una concentración solamente.

La geoquímica del calcio y magnesio es bastante complicada, pero se señala que básicamente se debe a cuatro compuestos, que son:

- Carbonato de Calcio: solución de piedra caleza CaCO_3 en aguas que contienen anhídrido carbónico.

- Carbonato de Magnesio: solución de magnesita $MgCO_3$ en aguas que contienen anhídrido carbónico.
- Sulfato de Calcio: en la forma de SO_4Ca2H_2O , conocida como yeso.
- Sulfato de Magnesio: en la forma $MgSO_47H_2O$, conocida como sal de Epsom.

Otro aspecto es que la dureza del agua generalmente es mayor en las aguas subterráneas que en las superficiales. Esto se debe principalmente a que el agua subterránea sufre un mayor contacto con los minerales. El ablandamiento de aguas superficiales es más complicado porque además se necesita remover la turbiedad.

Tipos de Dureza

Se consideran dos tipos principales de dureza: carbonatada y no carbonatada, o temporal y permanente. La dureza carbonatada se refiere a la dureza debida a los carbonatos y bicarbonatos de calcio o magnesio. La dureza no carbonatada o temporal se refiere a la diferencia entre dureza total y dureza carbonatada y representa a los sulfatos, cloruros y nitratos de calcio o magnesio.

La dureza carbonatada tiende a precipitarse en los calentadores, ya que a medida que aumenta la temperatura se desprende anhídrido carbónico y se precipitan carbonatos insolubles.

La dureza carbonatada se precipita debido a la disminución de solubilidad con aumento de temperatura, factor que también influye en la precipitación del carbonato de calcio; esta dureza no carbonatada se debe a la presencia de sulfatos y cloruros de cationes divalentes.

Aplicación de Agua Blanda en Hospitales

Como se venía mencionando anteriormente, el agua potable no es necesariamente satisfactoriamente para usarla en calderas. Al calentarse el agua ocurren intensas reacciones que no se presentan a bajas temperaturas.

El agua puede tener varios grados de dureza, diferentes sustancias químicas, minerales y cuerpos extraños. Cuando el agua se calienta a temperaturas normales para generar vapor muchos de los sólidos que contienen se precipitan y, con el tiempo se adhieren y se incrustan en las superficies calientes del generador. Estas incrustaciones ponen en peligro la operatividad de la caldera y requiere de consumo de cantidades adicionales de combustibles para vencer a la resistencia a la transmisión del calor. La formación de esas incrustaciones en ciertas partes de las calderas pueden ocasionar fallas debidas al calentamiento desigual, fenómeno conocido con el nombre de “puntos calientes”, que pueden producir explosiones.

Para el caso del diseño del presente proyecto, el agua blanda se requiere para el calentador, consumo de agua caliente, y equipos especiales que lo requieren.

6.2 Equipos que requieren agua blanda

Según el equipamiento hospitalario a suministrar, se presentan equipos que para un correcto funcionamiento requieren el uso exclusivo de agua blanda, porque realizan trabajos a elevadas temperaturas

Entre los equipos que requieren de agua blanda ya han sido descritos en capítulos anteriores, y son los siguientes:

Equipo de Esterilización (autoclaves)

Serán equipos encargados de la esterilización de los materiales utilizados en los laboratorios y centro quirúrgico; donde cada proceso seguro de esterilización dependerá del material a esterilizar, ya que requiere un proceso diferente que garantice que dicho material alcanza el nivel de garantía de esterilidad.

Las Autoclaves a instalar serán con generador de vapor donde requieren para su buen funcionamiento del suministro de agua blanda, para evitar la formación de sedimentos y que puedan dañar el generador como al algunos elementos de la autoclave: resistencias de calentamiento, válvulas, bombas, depósitos, etc.

Equipo de Baños María

Los equipos de baños de María, son equipos de uso frecuente en el laboratorio ya que en las reacciones químicas la temperatura es un factor importante. En el laboratorio médico tienen muchas aplicaciones tales como activar procesos enzimáticos o proporcionar condiciones óptimas para cultivos; estos equipos se pueden clasificar por tamaño en grande, medianos y pequeños.

Las dimensiones del pozo son las que van a determinar el tamaño del equipo. Por lo general su construcción es de acero inoxidable o un material muy resistente a las oxidaciones porque allí es donde se deposita el agua. Los elementos de calefacción son del tipo resistivo.

6.3 Sistema de ablandamiento

Para el sistema de ablandamiento, primeramente se requiere la cantidad de agua blanda se va requerir, Teniendo en cuenta que no se proyectará servicio de lavandería y de cocina la demanda de agua blanda será para la producción de agua caliente y de los equipos médicos que lo requieran.

Esto se conseguirá mediante la asignación a cada aparato sanitario y equipo a utilizar con agua blanda un número de unidades Hunter, para así obtener su gasto representativo.

En este caso también se debe de considerar además de los equipos que emplean agua blanda, a los aparatos y equipos de agua caliente ya que estas también son tratadas.

Relación de aparatos y equipos servidos con agua blanda.

CUADRO VI-1

	UH	Gasto
Esterilizador	4	0.16
Lavachatas	3	0.12
A-2	2	0.08
F-1	3	0.12

Filtración

La filtración es un proceso mediante el cual se eliminan determinadas materias sólidas que por su tamaño muy pequeño no han podido sedimentarse, tal es el caso de microorganismos o coloides.

Los equipos de filtración están equipados con materiales filtrantes cuya granulometría y densidad deben elegirse de acuerdo con la velocidad de retorno del agua de lavado.

La capa filtrante descansa sobre un soporte de lechos sucesivos de materiales de granulometría creciente hacia abajo y la toma de agua filtrada se efectúa por un colector ramificado embebido en la caja de granulometría mayor. Mayormente la caja filtrante es arena o antracita.

Dimensionamiento del Filtro

$$Q = 1.0 \text{ lt/seg} = 3.60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Uso: para agua potable

Ratio de Filtración: 5 – 10 m/h, escogiendo,

$$V_{\text{promedia}} = 8 \text{ m/h}$$

El área de filtración será:

$$A = \frac{3.60 \text{ m}^3/\text{h}}{8 \text{ m/h}} = 0.45 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{3.14 \times D^2}{4} = 0.45 \text{ m}^2$$

Donde:

$$D = 0.76 \text{ m}$$

Con una granulometría de 0.55mm, la velocidad de lavado es de 40m/h

Luego el caudal de lavado será:

$$Q_1 = 0.45 \text{ m}^2 \times 40 \text{ m/h} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Con este caudal se dimensionan las tuberías de entrada y salida en el filtro, de acuerdo con las tablas del fabricante.

Entonces el diámetro de la tubería es 2 pulg

Las características del filtro serán:

Diámetro	30 pulg
Velocidad	40 m/h
Granulometría	0.55mm
Caudal de lavado	18 m ³ /h
Diámetro de la tubería	2 pulg.

Ablandamiento por Intercambio Iónico

El proceso de ablandamiento por intercambio iónico, ciclo de sodio, utiliza un tipo de zeolita artificial, creada por la fusión de arcilla y soda. Actualmente se utilizan resinas orgánicas sintéticas con una capacidad de intercambio varias veces mayor que la lograda con las zeolitas que fueron las que se utilizaron inicialmente en este proceso.

Sucedo que la resina cambia dos iones de sodio, por uno de calcio o magnesio. Después de un tiempo la resina se debe de regenerar porque casi todos los iones de sodio han sido reemplazados con calcio o magnesio.

El equipo de ablandamiento que se empleara en el hospital es de características siguientes:

Selección del ablandador

Para escoger el equipo ablandador se utilizan tablas de fabricantes:

Dureza del agua	300 mg/lit
Consumo por minuto :	90 lit/min

Conversión de dureza a granos/galón

$$\frac{300 \text{ mg}}{\text{Lt}} \times \frac{1 \text{ grano}}{64.799 \text{ mg}} \times \frac{3.78 \text{ lt}}{1 \text{ gal}} = \underline{17.5 \text{ granos}} \\ \text{galón}$$

Conversión de consumo de lt/min a gal/min

$$\frac{90 \text{ lt}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ gal}}{3.78 \text{ lt}} = 23.80 \frac{\text{gal}}{\text{min}}$$

Con las características:

Caudal 23.80 gal/min
Dureza 17.50 granos/galón

Consumo de 8h = 23.80 gal/min x 60min x 8h

Consumo de 8h = 11 424 galones

Dureza total a remover = 17.50 x 11 424.

Dureza total a remover = 199 920 granos

Diseño del ablandador:

Según las características de la resina, rinde 30000 granos/pie³

Volumen de la resina = $\frac{\text{Dureza total a remover}}{\text{Rendimiento de la resina}}$

$$\text{Vr} = \frac{199\,920 \text{ granos}}{30\,000} \\ \text{granos/pie}^3$$

Volumen de la resina = 6.66 pie³

$$\text{Area del ablandador} = \frac{\text{Caudal}}{\text{Veloc. de ablandamiento}}$$

Se tiene que según recomendación de la velocidad de ablandamiento esta comprendida entre 8 y 12 gal/min/pie²

$$\text{Area del ablandador} = \frac{23.80 \text{ gal/min}}{8 \text{ gal/min/pie}^2}$$

$$A = 2.98 \text{ pie}^2$$

$$\text{Altura de la resina} = \frac{\text{Volumen de la Resina}}{\text{Área del Ablandador}}$$

$$H = \frac{6.66 \text{ pie}^3}{2.98 \text{ pie}^2}$$

$$H = 2.24 \text{ pies}$$

Diámetro equivalente al área

$$D^2 = \frac{2.98 \text{ pie}^2 \times 4}{3.14} = 1.95 \text{ pies}$$

6.4 Calculo de la tubería de alimentación del agua blanda

Para la red de agua blanda se esta empleando una cisterna de almacenamiento, ya que se considera que el servicio no debe de ser interrumpido.

El sistema de almacenamiento de agua blanda se utiliza de tal manera que los equipos de bombeo en el momento más desfavorable no

sobrepasen las expectativas de reserva y poder suministrar agua a los servicios que los requieren.

Teniendo en cuenta el criterio antes señalado es que se procede a dimensionar la red de agua blanda. Para el diseño de la red de agua blanda, será dado por las características de los equipos que lo requieren y están ubicados en el área de esterilización del hospital.

Según las características de los equipos que serán suministrados al hospital, requieren de puntos de entrada de agua blanda de:

$$D = 1 \text{ pulg.}$$

Como se trata de dos equipos de esterilización (autoclaves), y cada una va a tener su propio punto de entrada de agua, se debe diseñar la tubería de alimentación para que ambos equipos trabajen en simultáneo, por lo que la tubería principal de alimentación será de:

$$D = 1 \frac{1}{2} \text{ pulg.}$$

CAPITULO VII

SISTEMA DE AGUA CALIENTE Y RETORNO DE AGUA CALIENTE.

El agua caliente es un elemento necesario, para diferentes usos, por tal motivo las instalaciones de agua caliente deben ser diseñadas y construidas de modo que preserven la calidad de agua y garanticen el suministro en cantidades y presiones suficientes en los diferentes puntos de consumo.

Los sistemas de abastecimiento de agua caliente estarán constituidos por un calentador, con su tanque acumulador, las tuberías que conducen el agua a los aparatos sanitarios que lo requieren. Además cuando los tramos de tubería son muy extensos se debe colocar tuberías de retorno que devuelvan al calentador el agua no utilizada. Para ello se utilizara equipos de bombeo de recirculación.

Mediante los equipos de recirculación se mantiene una circulación constante y mantenemos el agua caliente en seguida.

Una de las instalaciones más importantes para los servicios de un hospital, es la de agua caliente. Dicha instalación debe diseñarse para proporcionar el volumen necesario y a temperatura requerida para cada servicio.

7.1 Calentador y tanque de almacenamiento

El equipo para calentar y almacenar debe de estar diseñado e instalado de tal forma que este protegido contra los peligros de explosión o sobrecalentamiento.

Igualmente las tuberías utilizadas para transportar el agua caliente, deben ser de materiales adecuados para soportar las temperaturas de su contenido.

Existen diversos tipos de calentadores, que pueden ser utilizados para el sistema de agua caliente de los cuales mencionaremos. Estos calentadores se clasifican de acuerdo al agente que utilizan para la producción de calor.

El calentamiento puede hacerse directamente por contacto del fuego o los gases calientes de la combustión con un depósito metálico o un serpentín que contiene el agua.

- Calentadores a Gas

Estos pueden ser de tipo instantáneos o de caudal continuo que no tienen depósito de reserva de agua caliente. La entrada del gas se regula de acuerdo con el caudal de agua que se calienta. Cuando se abre un grifo se aumenta el caudal de agua que pasa a través del calentador aumentándose automáticamente la cantidad de gas que alimenta las llamas.

- Calentadores Eléctricos

Estos calentadores están constituidos por un depósito bien aislado, con un elemento productor de calor, un termostato que desconecta el sistema eléctrico cuando se obtiene la temperatura deseada.

- Calentadores a Vapor

Se recomienda este tipo de calentador para el uso de grandes instalaciones como hospitales y fábricas, para los que se necesita además otros usos la instalación de vapor. El sistema funciona mediante serpentines colocados en la parte baja de un depósito, pasa el vapor que cede su calor latente al agua del depósito dando así las temperaturas adecuadas.

Calculando la Dotación de Agua Caliente.

Para el cálculo de la dotación de agua caliente, utilizaremos las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Las dotaciones de requerimiento de agua caliente serán:

Camas	:	250 lts/cama/día
Consultorios	:	130 lts/ consultorio /día
Dentales	:	100 lts/consultorio/día

Consumo de Agua Caliente

Camas	:	60 x 250	=	15,000 lts/día
Consultorios	:	14 x 130	=	1,820 lts/día
Dentales	:	2 x 100	=	<u>200 lts/día</u>
		Total	=	17,020 lt/día

Para la selección del equipo de producción de agua caliente, así como el cálculo de la capacidad del tanque de almacenamiento se utilizaran las relaciones que se indican en el RNE, en base a la dotación asignada diaria, como es:

Tipo de edificio	Capacidad del tanque de almacenamiento en relación a la dotación diaria en litros	Capacidad horaria del equipo de producción de agua caliente en relación a la dotación diaria en litros
Residencias familiares y unifamiliares	1/5	1/7
Hoteles, apar-hoteles, albergues	1/7	1/10
Restaurantes	1/5	1/10
Gimnasios	2/5	1/7

Hospitales y clínicas, consultorios y similares	2/5	1/6
--	-----	-----

Para un periodo de trabajo de 8 horas al día, el volumen de almacenamiento será:

$$\text{Volumen de almac.} = (2/5) \times 17\,020 \text{ lt/día} \times (8/24)$$

$$\text{Vol. almac.} = 2200 \text{ lt. ó 600 galones}$$

La capacidad de producción horaria será:

$$\text{Cap. de Producc.} = (1/6) \times 17\,020 \text{ lt/día}$$

$$\text{Cap. de Producc.} = 2900 \text{ lt/hora ó 750 gal/hora}$$

El sistema de agua caliente que se empleara tiene el funcionamiento siguiente; mediante el agua blanda que se encuentra en una cisterna de almacenamiento y mediante un sistema de equipos de bombeo, abastecerán al calentador y de allí pasa a repartirse al servicio.

Se ha escogido un calentador a gas, que por las características del Hospital por ser tipo I, se adapta mejor su uso.

7.2 Equipos y aparatos que requieren agua caliente

Según el equipamiento hospitalario, se presentan equipos que para un correcto funcionamiento requieren de suministro de agua caliente.

Entre los equipos y aparatos que requieren de agua caliente ya han sido descritos en capítulos anteriores, y son los siguientes:

Equipo Lavachatas (lavadero de chatas)

Se instalaran equipos para el lavadero de chatas, que tendrán a la vez función de botadero clínico, que necesitaran puntos de agua fría y agua caliente para su correcto funcionamiento.

Los botaderos clínicos serán de loza vitrificada, con flujo de acción sifónica y trampa integral con descarga a 12" de la pared.

Lavadero tipo A-2

Son lavatorios para consultorio, de material de loza vitrificada con tres perforaciones de 8" entre centros para montaje de grifería.

Serán de color blanco, que tienen la forma de una poza rectangular con depresiones para jabón y de reborde contra salpicaduras,

Su operación será mediante control de codo y muñeca, y sus conexiones son para agua fría y agua caliente

Ducha tipo F-1

Son grifería para ducha, que son llaves mezcladora, tipo monocomando de balance de presión para empotrar en la pared con alimentación de ½", compuesta de brazo cromado y canastilla de chorro regulable.

Su operación será manual, y sus conexiones son para agua fría y agua caliente

Lavadero tipo B-9

Son lavaderos de material de acero inoxidable con 01 escurridero con bordes redondeados, tiene la forma de una poza de profundidad de 20cm

Su operación será mediante control de codo y muñeca, y sus conexiones son para agua fría y agua caliente

Lavadero tipo B-14

Son lavaderos de acero inoxidable con 02 escurrideros con bordes redondeados, tiene la forma de dos pozas de profundidad de 20cm

Su operación será mediante control de codo y muñeca, y sus conexiones son para agua fría y agua caliente

Lavadero tipo B-43

Son lavaderos de cirujano de material de losa vitrificada, de una poza con respaldo de 8" de alto con 02 huecos en el centro del respaldo del lavadero un par de escuadras de F°F° para la sujeción del aparato.

Su operación será mediante control de codo y muñeca, y sus conexiones son para agua fría y agua caliente

Lavadero tipo B-45

Son lavadero para yeso, de material de losa vitrificada, de una poza con respaldo de 8" de alto con 02 huecos en el centro del

respaldo del lavadero un par de escuadras de F°F° para la sujeción del aparato.

Su operación será mediante control de codo y muñeca, y sus conexiones son para agua fría y agua caliente

7.3 Cálculo de la tubería de alimentación de agua caliente

Para nuestro caso, el hospital por presentar área extensa, para las tuberías de agua caliente se está utilizando el sistema recirculante.

En este sistema el agua circula regresando al calentador y alimenta a los aparatos sanitarios, su empleo es recomendable cuando el agua debe recorrer grandes distancias desde el calentador hasta los servicios. Las tuberías principales de recirculación de agua caliente se deben conectar al agua caliente y llevarse hasta un punto colocado directamente abajo del aparato, al final de cada ramal.

Las tuberías que se emplearán serán de cobre tipo L, con aislamiento a media caña de fibra de vidrio y forradas con yute encolado.

Para el cálculo de la tubería de alimentación de agua caliente se aplicarán los mismos principios utilizados para el sistema de agua fría. Primeramente se tendrá que mencionar los tipos de aparatos sanitarios que contará el hospital conforme lo ha descrito el equipamiento donde tenemos:

CUADRO VII-1

Aparato Sanitario	U.H.	Cantidad	Total U.H.
A-2	2	56	112
F-1	3	53	159
B-9	3	19	57
B-12	3	1	3

B-14	3	1	3
B-17	4	2	8
B-43	3	6	18
B-45	2	1	2
B-55	2	5	10
		Total	372

Se ha obtenido un total de 372 UH como unidades de gasto para agua caliente para el hospital, donde obtenemos:

$$Q = 3.65 \text{ lps}$$

Para este caudal el diámetro aproximado es:

$$D = 2\frac{1}{2}'' \text{ pulg.}$$

7.4 Aislamiento y protección de tuberías

Los materiales de cobre y fierro galvanizado que se utilizan como tuberías para transportar agua caliente son buenos conductores de calor, por lo que se pierden grandes cantidades de calor. Debido a esto es necesario emplear materiales aislantes. Estos aislantes contienen pequeños espacios de aire que funcionan como coberturas que reducen estas pérdidas.

Existen diversos materiales aislantes en el mercado como son:

- Fibra de Vidrio, es un aislante muy efectivo y se vuelve compacto con menos facilidad que la lana mineral.
- Carbonato de Magnesio pulverizado y mezclado con amianto prensado que se ajusta a los diámetros, donde es muy eficaz y de costo menor.
- Asbesto cemento, también es empleado como aislante

El aislante se emplea en medias cañas que se colocan alrededor de la tubería, teniendo un grosor que varía entre 1" y 1½".

Se debe de terminar la envoltura protectora con un ajuste encolado, pintado y sujetado por zunchos de metal.

7.5 Calculo de la tubería de retorno de agua caliente

El hospital por ser una edificación que contiene una gran cantidad importante de servicios sanitarios que requiere de agua caliente, además de presentar distancias extensas desde el equipo de producción de agua caliente hasta los servicios, entonces se requerirá de un sistema de recirculación de agua caliente.

Este sistema de circulación o retorno, tiene por objetivo principal circular el agua que se enfría debido a la pérdida de calor por conducción, convección y radiación, o cuando el sistema se encuentra estático, es decir cuando no hay consumo de agua caliente o su consumo es mínimo.

Para ello es necesario establecer un caudal que debe de circular por la tubería de retorno para lo cual se supone el sistema estático, donde podemos establecer la siguiente relación:

$$Q = K \times L \times dT / 504 (T_1 - T_2)$$

Donde:

Q = caudal de circulación en GPM

K = Coeficiente de transmisión en BTU/hora/°F/pie de tubería
(Depende del diámetro de la tubería y del aislamiento térmico que utilice)

dT = $(T_1 + T_2) / 2 - T_o$, donde

T_o = temperatura ambiente

T1 = temperatura de producción de agua caliente.

T2 = temperatura de agua en el tramo considerado y calculado en base a pérdida de temperatura unitaria

Basándonos en la fórmula:

Se tiene

$$\begin{aligned} K &= 0.212 \\ &= 264 \text{ pies} \\ T1 &= 160 \text{ }^\circ\text{F} \\ T2 &= 140 \text{ }^\circ\text{F} \end{aligned}$$

Hallando la pérdida de calor por unidad de longitud:

$$H_c = \frac{160-140}{40} = 0.50 \text{ }^\circ\text{F/m}$$

$$T2 = 0.50 \times 80 = 40 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$dT = \frac{(160 + 40) - 70}{2} = 30$$

$$Q = \frac{0.212 \times 264 \times 30}{504 \times (160 - 40)} = 0.055 \text{ GPM}$$

$$Q = 0.83 \text{ lt/s}$$

Este valor se toma como el gasto para las bombas de retorno, por lo que el diámetro de la tubería de retorno será:

$$D = 1 \text{ pulg.}$$

7.6 Cálculo hidráulico para la presurización de agua caliente

El cálculo hidráulico, para hallar el gasto que realizan las tuberías, se realizara para poder obtener las capacidades de los equipos de bombeo que se suministrara al hospital

Para el obtener este calculo, se debe tener en cuenta las presiones estáticas para los ramales o sub-ramales de distribución.

Para el cálculo de los sub-ramales, simplemente se limitara al cálculo del ambiente o servicio que lo requiere, teniendo en cuenta las presiones del alimentador general, con el cual se podrá asegurar el diámetro mínimo requerido para el servicio.

Además para este calculo se debe tener en cuenta el punto mas desfavorable, para todos los sectores que se esta diseñando, y se debe de realizar mediante un calculo de perdida de carga.

De los datos que se necesita para hallar la HDT del equipo de bombeo, se tiene:

Presión de salida	=	3.5 mt.
Diferencia de niveles	=	10.2 mt (3 niveles)
Altura de la casa de Fuerza	=	4 mt.
Perdida de carga	=	?

Para hallar la perdida de carga en las tuberías se dimensionara los alimentadores de los sectores 2, 3, 4 y 5 que son los que bajan directamente para la alimentación de los ambientes de hospitalización. Estos alimentadores irán por los ductos verticales proyectados, que se ubican en el segundo y tercer piso (estos pisos son típicos)

Se presenta el isométrico de la red de la tubería de agua fría para el sector 3, 4 y 5, según el esquema C, donde obtenemos el siguiente cuadro:

Sector 3, 4 y 5

CUADRO VII-2

Tramo	UH		Q (lt/s)	D (pulg)	V (m/s)	S (m)	L equiv. (m)	Ltubo (m)	Ltotal (m)	HF (m)
	Parc.	Acum.								
Ea-d	3	3	0.12	1/2	0.95	0.1069	1.12	5.60	6.72	0.719
Eb-Ea	0	3	0.12	1/2	0.95	0.1069	0.80	4.00	4.80	0.513
A-Eb	0	3	0.12	1/2	0.95	0.1069	0.40	2.00	2.40	0.257
B-A	3	6	0.25	3/4	0.88	0.0578	2.82	14.10	16.92	0.978
C-B	12	18	0.50	1	0.99	0.0514	1.84	9.20	11.04	0.568
D-C	20	38	0.88	1	1.74	0.1463	1.34	6.70	8.04	1.176
E-D	6	44	1.00	1	1.97	0.1854	0.12	0.60	0.72	0.133
F-E	14	58	1.23	1 1/2	1.08	0.0378	3.26	16.30	19.56	0.740
G-F	12	70	1.36	1 1/2	1.19	0.0455	0.50	2.50	3.00	0.137
H-G	12	82	1.47	1 1/2	1.29	0.0526	0.94	4.70	5.64	0.297
I'-H	12	94	1.61	1 1/2	1.41	0.0622	0.40	2.00	2.40	0.149
I-I'	2	96	1.63	1 1/2	1.43	0.0636	0.10	0.50	0.60	0.038
J-I	12	108	1.73	1 1/2	1.52	0.0711	0.94	4.70	5.64	0.401
K-J	12	120	1.83	1 1/2	1.61	0.0788	0.50	2.50	3.00	0.237
L-K	12	132	1.92	1 1/2	1.68	0.0862	0.74	3.70	4.44	0.383
									Total	6.725

INSERTAR **PLANO E-5**

Instalaciones Sanitarias

Esquema C

Agua Caliente

Según el esquema C, el punto L, empalmara con la red apoyada en techo de el sector 2, donde se realiza en el siguiente cuadro, el calculo hidráulico del mencionado sector.

En el esquema D, se presenta el isométrico de la red de agua caliente que alimenta este sector, donde se obtiene el siguiente cuadro:

Sector 2

CUADRO VII-3

Tramo	UH		Q (lt/s)	D (pulg)	V (m/s)	S (m/m)	L equiv. (m)	Ltubo (m)	Ltotal (m)	HF (m)
	Parc.	Acum.								
a-d	3	3	0.12	1/2	0.95	0.1069	0.50	2.50	3.00	0.321
Eb-a	2	5	0.23	3/4	0.81	0.0496	0.34	1.70	2.04	0.101
Ed-Eb	5	10	0.34	3/4	1.19	0.1021	0.70	3.50	4.20	0.429
b-Ed	0	10	0.34	3/4	1.19	0.1021	0.76	3.80	4.56	0.466
c-b	0	10	0.34	3/4	1.19	0.1021	0.32	1.60	1.92	0.196
d-c	10	20	0.54	1	1.07	0.0593	1.50	7.50	9.00	0.534
e-d	20	40	0.91	1	1.80	0.1557	0.88	4.40	5.28	0.822
f-e	4	44	1.00	1	1.97	0.1854	1.84	9.20	11.04	2.046
g-f	10	54	1.18	1	2.33	0.2518	0.10	0.50	0.60	0.151
h-g	10	64	1.30	1 1/2	1.14	0.0419	1.34	6.70	8.04	0.337
i-h	10	74	1.40	1 1/2	1.23	0.0480	0.10	0.50	0.60	0.029
j-i	10	84	1.49	1 1/2	1.31	0.0539	1.34	6.70	8.04	0.433
k-j	10	94	1.61	1 1/2	1.41	0.0622	0.10	0.50	0.60	0.037
L-k	10	104	1.71	1 1/2	1.50	0.0695	0.96	4.80	5.76	0.401
M-L	132	236	2.71	2	1.34	0.0402	0.38	1.90	2.28	0.092
N-M	10	246	2.80	2	1.38	0.0427	0.10	0.50	0.60	0.026
Ñ-N	10	256	2.88	2.5	0.91	0.0152	1.76	8.80	10.56	0.160
O-Ñ	0	256	2.88	2.5	0.91	0.0152	2.42	12.10	14.52	0.221
P-O	20	276	3.05	2.5	0.96	0.0169	2.66	13.30	15.96	0.270
									Total	7.071

INSERTAR **PLANO N-6**

Instalaciones Sanitarias

ESQUEMA D

AGUA CALIENTE

Del cuadro obtenemos los diámetros que se utilizarán para alimentar a los servicios del sector donde se instalarán los alimentadores, que van por los ductos.

Además, según los cálculos se está obteniendo:

$$\text{Perdida de carga total} = 7.071 \text{ mt.}$$

Donde obtenemos

$$\text{Altura Dinámica total (HDT)} = 24.77 \text{ mt.}$$

Luego, asumiendo un porcentaje de seguridad del 20% en los cálculos, se obtiene:

$$\text{HDT (final)} = 30 \text{ mt.}$$

CAPITULO VIII

SISTEMA CONTRA INCENDIO

En nuestro medio, los sistemas de protección contra incendio, han tomado una rigurosidad en su diseño, es por ello que se debe de tener presente especial atención en lo referente a este tema, y tener un debido cuidado en utilizar adecuadamente los criterios, parámetros y normas de diseño al sistema de protección contra incendios.

Para los criterios de diseño se han utilizados las normas americanas N.F.P.A., además de las normas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), donde debemos tomar en cuenta las exigencias que plantean estas normas, para asegurar la reducción de gastos y daños que puedan ocasionar un siniestro de incendio.

Se ha considerado un sistema de agua contra incendio para el uso del hospital del tipo húmedo, mediante el uso de gabinetes contra incendio, además de incluirse el sistema de rociadores automáticos.

El volumen de reserva de agua contra incendio (ACI), se almacenara para nuestro caso en una cisterna totalmente independiente destinada especialmente para combatir los incendios, para los cuales se deberá de tener recirculado y/o utilizado el volumen de agua de la cisterna, mediante los gabinetes, para el riego de las áreas verdes. Esto ayuda a tener en constante utilización y mantenimiento de los gabinetes y el uso de los equipos de bombeo.

El sistema estará compuesto por:

- Volumen de agua contra incendio
- Bomba principal de agua contra incendio, listada y normada.
- Bomba secundaria tipo Jockey, para mantener el sistema presurizado.

- Red de alimentación principal, para luego alimentar a redes secundarias hacia los gabinetes contra incendio y los rociadores automáticos
- Sistema de Gabinetes contra Incendio, ubicados en lugares de evacuación posible.
- Sistema de rociadores automáticos, ubicados en los corredores de los ambientes de hospitalización.
- Extintores químicos portátiles, ubicados en lugares especiales donde se pueda producir un siniestro de incendio por culpa de algún material combustible.
- Toma o conexión siamesa, ubicada en los frontis del hospital, para el uso de las compañías de bomberos.

Para el reservorio de almacenamiento del sistema contra incendio, deberá de ser diseñado en función a los requerimientos y a los equipos que los van a utilizar.

Por lo tanto para hallar el volumen de almacenamiento contra incendio para el hospital se hallara según el gasto requerido por los gabinetes contra incendio GCI, mas el gasto requerido por los rociadores automáticos, en donde tenemos:

$$\begin{aligned} Q_{GCI} &= 250 \text{ GPM} \langle \rangle 16.00 \text{ lps} \\ Q_{ROCIADORES} &= 225 \text{ GPM} \langle \rangle 14.00 \text{ lps} \\ &(\text{Estos caudales se sustentaran mas adelante}) \end{aligned}$$

Por lo que gasto total será aprox.: 500GPM

Y según el RNE, se debe tener almacenamiento mínimo para 30 minutos para combatir cualquier siniestro de incendio, donde obtenemos un volumen de almacenamiento de 58 m³ (mínimo)

Por lo que para el hospital se esta contemplando un volumen de almacenamiento de 80 m³, que cubrirá la necesidad requerida.

Vol. Almacenamiento = 80 m³

8.1 Equipo de presurización del sistema contra incendio

El equipo de bombeo utilizado para abastecer al sistema general de agua contra incendio, constituye una de las partes fundamentales de este sistema, y esta sujeto a las normas de la N.F.P.A. 20, por lo que se requiere de una adecuada elección.

Este equipo deberá de estar ubicado en un ambiente de suficiente espacio para su fácil operación y mantenimiento

Las bombas para los sistemas de agua contra incendio, pueden ser eléctricas o a diesel, por lo general el cuerpo general de bomberos recomienda el uso de bombas a diesel, argumentado que durante un siniestro de incendio, normalmente se corta el fluido eléctrico y que los conductores expuestos al fuego pueden fundirse con lo que se inutilizarían las electrobombas. Hay que destacar que con un buen diseño estos argumentos quedaran solucionados, por lo que generalmente se prefiere el uso de bombas eléctricas con alimentación eléctrica independiente, e interconectada al grupo electrógeno de emergencia del hospital en caso de tenerlo.

Los sistemas de bombeo a diesel son mas baratos que los eléctricos, pero al final son más complicados, ya que además se tiene que considerar un tanque de almacenamiento de petróleo, además de un sistema apropiado para la evacuación de gases provenientes de la combustión del petróleo.

En nuestro caso se ha considerado el uso de un sistema de bombeo eléctrico, debido que es mas practico en su operación y mantenimiento, además de requerir solo el área destinada a los equipos.

Las bombas contra incendio pueden ser de eje vertical o de eje horizontal, dependiendo de la ubicación de estas, y del tipo de succión. Según las exigencias del cuerpo general de bomberos actualmente exigen que el tipo de succión para los sistemas de agua contra incendio tenga succión positiva, cuando el tipo de bomba a utilizar sea de eje horizontal.

Para los requerimientos del hospital, el sistema de bombeo estará compuesto por una electrobomba principal que actúa en el momento de producirse un incendio, normada según N.F.P.A. 20, con suministro independiente de energía, y una electrobomba tipo Jockey, la cual mantendrá presurizado el sistema ante posibles pérdidas o fugas o escapes de agua en uniones, etc. Estas pérdidas producen disminución gradual de la presión del sistema, hasta hacer arrancar la bomba principal contra incendio, es por eso que para reducir el desgaste como resultado de la operación innecesaria, se recomienda el uso de la bomba Jockey dentro del sistema.

El sistema de bomba Jockey, es una pequeña bomba con motor y controlador interruptor de presión a la red de tuberías del sistema. El interruptor de presión de la bomba Jockey se ajusta aproximadamente a 5PSI por encima del ajuste de interruptor de presión del agua, pasa por debajo de la presión preajustada, el interruptor de presión energiza un arrancador el cual activa la bomba jockey, de esta manera se mantiene una presión correcta del sistema en todo momento. Un control opcional (timer) de tiempo mínimo de operación, impedirá que la bomba Jockey sea arrancada con demasiada frecuencia. Este control de tiempo asegurara que la bomba opere durante un mínimo de tres minutos, si empezara un siniestro de incendio, la presión seguirá bajando y se pondrá en marcha la bomba principal contra incendio.

Bomba Principal de agua contra incendio

Para la determinación del equipo de bombeo para el agua contra incendio seguiremos los lineamientos estipulados en la norma NFPA 20

Calculo del Caudal de Bombeo

El caudal requerido para la bomba principal del sistema contra incendio, se determinara sumando los caudales necesarios para la operación de dos gabinetes contra incendios (8lps), más el caudal necesario para el funcionamiento de rociadores del ambiente más grande, con una densidad de aplicación de 0.15gpm/pie², donde obtenemos:

$$\begin{aligned} Q_b &= 2(QGCI) + (\text{area})(\varphi a) \\ Q_b &= 2(8 \text{ lps}) + (1500 \text{ pie}^2)(.15 \text{ gpm/pie}^2) \end{aligned}$$

$$Q_b = 30.2 \text{ lps}$$

(El gasto de los rociadores se sustenta mas adelante)

Ajustando el caudal de bombeo a uno comercial deberá ser igual a 500GPM, entonces el caudal de bombeo será:

$$Q_b = 500 \text{ GPM} \leftrightarrow 32 \text{ lps}$$

Calculo de la altura dinámica total.

La altura dinámica total de la bomba principal de agua contra incendio (HDT), será igual a:

$$HDT = H_g + H_f + P_s + H_{fMANGUERA}$$

Donde:

Hg : Altura geométrica
 Hf : Perdida de carga
 HfMANGUERA: Perdida de carga en la manguera
 Ps : Presión de salida en el gabinete mas desfavorable

a) Calculando Hg

$$H_g = H_{SUCCION} + H_{IMPULSION} = 0 + 10.5$$

$$H_g = 10.5\text{mt}$$

b) Calculando Hf

$$H_f = H_{fSUCCION} + H_{fIMPULSION} =$$

- Para la Succión (positiva)

Calcularemos la longitud equivalente por accesorios

$$2 \text{ codos de } 6'' \times 90^\circ : 2 \times 6.136 = 12.27\text{mt}$$

$$1 \text{ valv. de Pie c/canastilla} : 41.52\text{mt}$$

$$1 \text{ valv. de Interrupción de } 6'' : 1 \times 1.295 = 1.29\text{mt}$$

Tenemos:

$$\text{Long. equivalente} = 55.08\text{mt}$$

$$\text{Long. de tubería} = 2.20\text{mt}$$

$$\text{Long. Total} = 57.28\text{mt}$$

$$\text{Diámetro} = 6''$$

$$\text{Caudal} = 32 \text{ lps}$$

$$C = 120$$

Por Hazzen y Willians

$$H_{fSUCCION} = 1.06\text{mt}$$

- Para la Impulsión:

Calcularemos la longitud equivalente por accesorios

$$3 \text{ codos de } 6'' \times 90^\circ \quad : \quad 3 \times 6.136 \quad = \\ 18.41 \text{mt}$$

$$2 \text{ tee de } 6'' \times 6'' \quad : \quad 2 \times 12.27 \quad = \\ 24.54 \text{mt}$$

$$2 \text{ valv. de Interrupción de } 6'' \quad : \quad 2 \times 1.295 \quad = \\ 2.59 \text{mt}$$

$$1 \text{ valv. de Retención de } 6'' \quad : \quad 1 \times 17.04 \quad = \\ 17.04 \text{mt}$$

Tenemos:

$$\text{Long. equivalente} \quad = \quad 62.58 \text{mt}$$

$$\text{Long. de tubería} \quad = \quad 315 \text{mt}$$

$$\text{Long. Total} \quad = \quad 377.58 \text{mt}$$

$$\text{Diámetro} \quad = \quad 6''$$

$$\text{Caudal} \quad = \quad 32 \text{ lps}$$

$$C \quad = \quad 120$$

Por Hazzen y Williams

$$H_{\text{IMPULSION}} \quad = \quad 6.20 \text{mt}$$

Entonces:

$$H_f = 7.26 \text{mt}$$

c) La altura dinámica será:

$$\text{HDT} \quad = \quad H_g + H_f + P_s + H_{\text{MANGUERA}}$$

Reemplazando:

$$\text{HDT} \quad = \quad (10.5) + (7.26) + (45) + (6.6) = 70 \text{mt}$$

$$\text{HDT} \quad = \quad 70 \text{mt} <> 100 \text{PSI}$$

Con los valores de la altura dinámica total (HDT), y el caudal de bombeo (Qb), podremos seleccionar la bomba que cubra el sistema requerido.

Bomba Secundaria tipo Jockey

Para la determinación de la bomba Jockey seguiremos los lineamientos estipulados en la norma NFPA 20, hay que destacar que esta bomba no tiene que ser listada, es decir puede ser de tipo industrial.

Calculo del Caudal de Bombeo

El caudal requerido para la bomba Jockey, será igual al indicado en la norma 2.19 de la norma N.F.P.A. donde mencionan que las bombas Jockey deberán ser utilizadas donde se desee mantener una presión uniforme o una presión relativamente alta en el sistema de agua contra incendio. La bomba Jockey deberá de dimensionarse para permitir elevar o mantener un rango de pérdidas o fugas admisibles durante 10 minutos o un caudal de 1 GPM (la que sea mayor)

Como la función de la bomba jockey es de mantener la presión en las tuberías de manera tal que al ocurrir un caudal mayor a 10 GPM (0.63lps) la presión del sistema disminuya, generando que el tablero ordene el arranque de la bomba contra incendio. La capacidad de la bomba jockey estará entre las 5 y 10 gpm.

Según el cuerpo general de bomberos, la bomba Jockey deberá tener un caudal mínimo de 5GPM (0.32 lt), y por

otra parte según recomendación de los proveedores de sistemas de bombeo de ACI, el caudal de la bomba Jockey deberá de estar entre 1% y 5% del caudal de la bomba principal, es decir se tomara 1% cuando el caudal de la bomba principal sea grande y 5% cuando el caudal de la bomba principal sea pequeña.

Como el caudal de la bomba principal contra incendio es de 32lps, consideramos un caudal igual a 0.32lps (5.00 GPM), el cual es igual al 1% del caudal de la bomba principal.

Entonces:

$$Q_{BJ} = 0.32 \text{ lps} \text{ } \langle \rangle \text{ } 5.00 \text{ GPM}$$

Calculo de la altura dinámica total.

Para determinar la altura dinámica total de la bomba Jockey (HDTJ) se deberá tener presente el trabajo o función principal que esta desempeña dentro del sistema de agua contra incendio, donde es la de mantener presurizado el sistema. Además según la norma NFPA 20 la presión que debe de mantener la bomba Jockey deberá estar por lo menos 5PSI encima de la presión de trabajo del sistema:

$$HDTJ = HDT + 5PSI$$

Donde:

$$HDT = 70 \text{ mt}$$

$$HDTJ = 73 \text{ mt} \text{ } \langle \rangle \text{ } 105 \text{ PSI}$$

Con los valores de la altura dinámica total (HDT), y el caudal de bombeo (Qb), podremos seleccionar la bomba que cubra el sistema requerido.

8.2 Colocación de gabinetes y extintores en el hospital

Sistemas de extinción de incendio

Las instalaciones de protección contra incendio, y en general todas las medidas de prevención y control de fuego tienen como objeto proteger la vida humana, así como los valores inmuebles y valores insustituibles.

Generalmente las formas mas empleadas para combatir el fuego son mediante la sofocación, enfriamiento y exclusión, las cuales se logran por medios físicos o procedimientos químicos, donde para ello se utilizan las siguientes:

- Gabinete Contra Incendio

El agente extintor que se utiliza es el agua a través de una fuente de abastecimiento. La presión se produce mediante un equipo de bombeo.

Los Gabinete Contra Incendio, son un conjunto de equipos y accesorios con gran capacidad de extinción de los cuales debe de disponerse cuando hayan sido insuficientes los equipos portátiles o extinguidores para combatir un conato de incendio.

Estará compuesto por una manguera de caucho de Ø1½" de diámetro y 30mt de longitud revestido con asbesto con boquilla

de chorro niebla con cierre y válvula angular, en algunos casos con hacha y extintor, todo dentro de un gabinete metálico de dimensiones de 0.60 x 0.80 x 0.20 con puerta de vidrio.

Deben de garantizar su funcionamiento durante un lapso de 30 minutos, tiempo en el cual si no se ha logrado extinguir el incendio deberá intervenir la compañía de bomberos.

La ubicación de los gabinetes contra incendio, deben de estar cerca de los accesos, pudiendo ser escaleras, rampas y/o ascensores, encontrándose lo mas visible posible.

Según la norma N.F.P.A. 14, la presión mínima de trabajo del sistema de gabinetes contra incendio será de 75 PSI, en el punto de conexión más desfavorable y la presión máxima será de 100 PSI, mientras que para el RNE, la presión mínima de trabajo será de 45mt. Para el diseño de los gabinetes contra incendio consideramos las normas exigidas por el RNE.

Igualmente, de acuerdo al RNE, el caudal para cada gabinete contra incendio será de 10lps, y según la norma N.F.P.A. el caudal mínimo para cada gabinete contra incendio será igual a 100GPM, donde se ha considerado para el presente diseño un caudal promedio para cada gabinete contra incendio de 8lps.

Entonces:

$$QGCI = 8.00 \text{ lps}$$

- Extinguidores de CO₂ (dióxido de carbono)

Es introducida en forma líquida al recipiente a una presión de 60Kg/cm².

Estos aparatos no requieren carga anual, se recomienda hacerles una prueba hidrostática cada cinco años. Se les debe inspeccionar semestralmente para verificar su peso si es correcto, donde si hubiese perdido su peso más de 15%, este deberá ser recargado.

- **Extinguidores de Polvo Químico Seco (PQS)**

Tiene su funcionamiento similar a los demás extintores, varían en la salida de la válvula y en el tamaño que es un poco mayor. Utilizan como agente extintor un polvo hecho a base de fosfato ácido de amonio.

Tomas o salidas para Bombero

Es un accesorio compuesto por una salida de 2½" de bronce con rosca macho, tapa, cadena y válvula angular dentro del gabinete contra incendio, para nuestro caso se está utilizando el gabinete tipo A.

Su objetivo principal es servir para la conexión de una manguera la cual será colocada por los bomberos para combatir cualquier incendio en su cercanía.

Las tomas o salidas para bomberos estarán alimentadas por el sistema de agua contra incendio de los mismos Gabinetes contra incendio, ya que tiene la misma tubería de alimentación y por lo tanto cumplirán con los mismos requisitos de presión y caudal.

El hospital por presentar una construcción horizontal mayor que la vertical, se ha considerado colocar la salida del bombero dentro del gabinete contra incendio.

8.3 Cálculo de la red de alimentación del agua contra incendio

Montantes, Ramales y sub-ramales

Es el conjunto de tuberías principales, secundarias, verticales y horizontales, con sus respectivos accesorios de los cuales está compuesto el sistema de agua contra incendios.

Este sistema de tuberías es la que se encarga de transportar el agua con el caudal y la presión necesaria a todos los componentes del sistema para proteger todos los ambientes del edificio pudiendo ser alcanzada por el chorro de manguera y/o rociadores automáticos para la extinción contra incendio.

Las tuberías utilizadas en los sistemas contra incendio deben de estar de acuerdo con los materiales especificados en las normas de la N.F.P.A. según la tabla:

CUADRO VIII-1

MATERIALES Y DIMENSIONES	ESPECIFICACION
Tubería de Hierro (soldada y sin costura)	
Tubos de Acero soldado y sin costura para usos comunes	ANSI / ASTM A120
Especificaciones para tubería de acero negro y recubierta por inmersión en caliente (galvanizada) soldada y sin costura, para uso en protección contra incendio	ASTM A795
Tubos de acero soldado y sin costura	ANSI / ASTM A53
Tubos de acero forjado	ANSI B.36.10
Tubos de Acero soldado sin resistencia ala electricidad	ASTM 135
Tubos de Cobre (estriados, sin costura)	
Tubos de Cobre sin costura	ASTM B75

Tubos de Cobre sin costura para conducción de agua	ASTM B88
Requisitos generales para tubos forjados sin costura y tubos de aleaciones de cobre.	ASTM B251
Abrazaderas metálicas	AWS A5.8
Metal para soldadura, 95-5 (tipo Sn-Sb)	ASTM B32

Según los requerimientos del equipo de bombeo y de los gabinetes contra incendio, se ha diseñado la red de tuberías, según las normas teniendo lo siguiente:

- a) Como se tiene el equipo de bombeo de 500 GPM, según la norma N.F.P.A., los diámetros que requieren para la succión e impulsión, son de 5", pero para nuestro caso se utilizarán las de 6" por ser una tubería comercial.

DSUCCION = 6 pulg.

DIMPULSION = 6 pulg.

De lo expuesto, las redes de agua contra incendio que sale del cuarto de bombas, serán de 6"

- b) Para los gabinetes contra incendio, como se ha mencionado anteriormente, para la utilización de la manguera se requiere de un diámetro de $\text{Ø}1\frac{1}{2}$ ", pero además se ha considerado que también se podrá utilizar para la conexión de la manguera de bombero, por lo tanto necesitara de una tubería de diámetro de $\text{Ø}2\frac{1}{2}$ ", hacia la entrada a los gabinetes.

DENT. GCI = $2\frac{1}{2}$ pulg.

- c) Para toma siamesa, donde explicaremos con mayor detalle mas adelante, se requiere de un diámetro mínimo de llegada de 4", teniendo:

$$D_{\text{siamesa}} = 4 \text{ pulg.}$$

8.4 Diseño de rociadores automáticos

Rociadores Automáticos

Es un sistema de operación automática que generalmente utiliza agua como agente extinguidor. Consiste en una red de tuberías colocadas inmediatamente abajo del techo, expuestas o cubiertas por falso cielo raso. Esta tubería esta alimentada a presiona intervalos reguladores se instalan rociadores diseñados para abrirse a determinada temperatura.

Al abrirse el rociador produce una descarga en forma de lluvia abundante sobre el material que ocasiona el aumento de temperatura.

Tipos de rociadores:

- Sistema húmedo
En este tipo de sistema toda la tubería se encuentra llena de agua a presión. Se emplea este sistema en lugares donde la temperatura no llega a ser tan baja que congele el agua
- Sistema seco
Este tipo de sistema se mantiene llena de aire comprimido hasta una válvula de retención, cuya función es dejar pasar el agua en el momento en que baje la presión del aire dentro de

la tubería al abrirse cualquier rociador del sistema, por efecto del calor.

Se emplea en aquellos lugares que por tener clima frío el agua puede congelarse. Se debe tener especial cuidado en proteger la válvula de la congelación

- Rociadores de bulbo

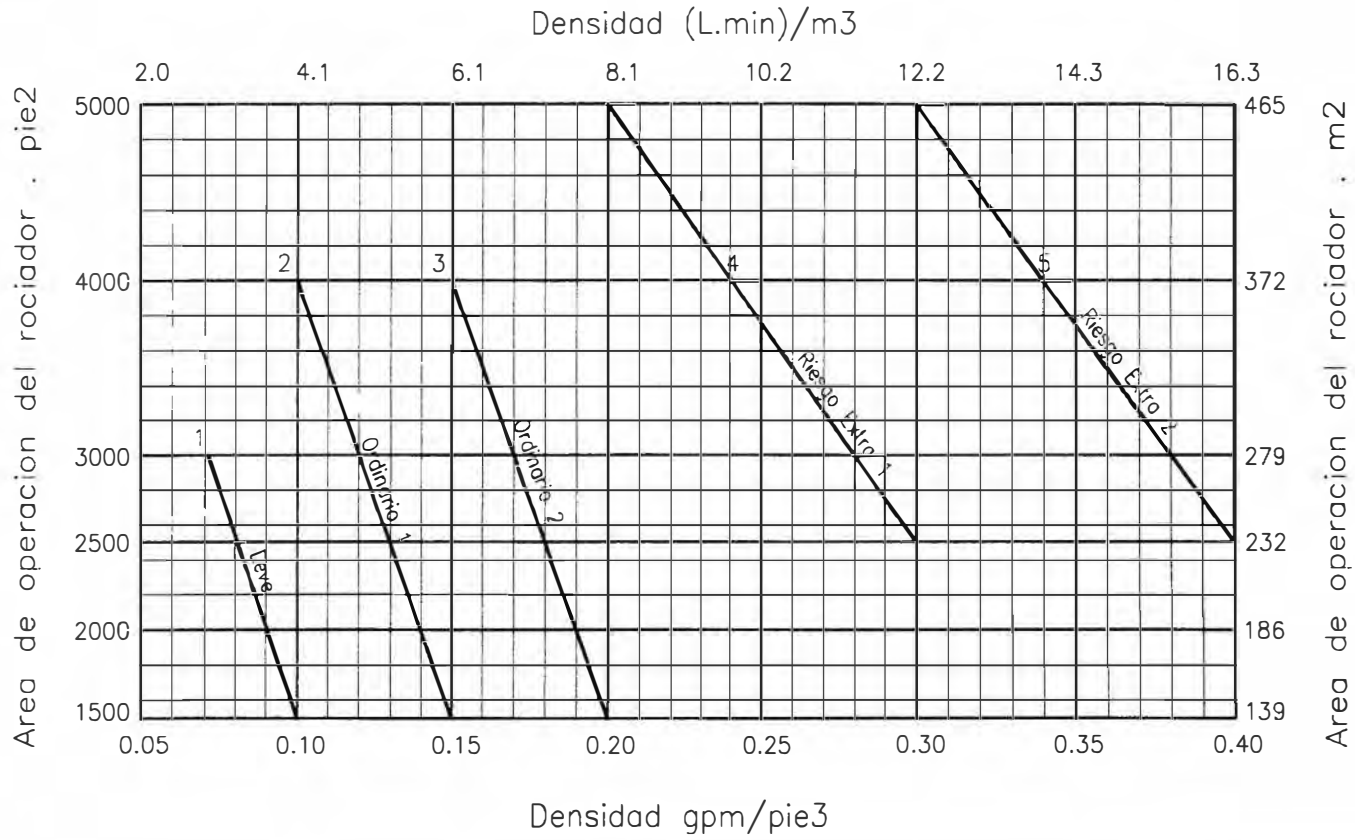
En este sistema el calor del fuego aumenta la temperatura del líquido encerrado dentro del bulbo que se rompe por la dilatación. El agua sale de esta forma por el tubo cónico de descarga, formándose el rocío.

Para el diseño de los rociadores automáticos, se toma como base las normas N.F.P.A. 13 (Norma para la instalación de sistemas de rociadores), donde para iniciar el diseño, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Primeramente se debe saber para el hospital el tipo de ocupación al cual se va a clasificar, donde concluimos que es una Ocupación del tipo Moderado (la cantidad del material combustible es moderada)
- Habiendo considerado la ocupación del hospital, se aplicara el método de diseño que se utilizara para los rociadores, donde se utilizara el método del cálculo hidráulico, a partir de las curvas de Área/Densidad. Para este diseño se requiere de un área de acción de los rociadores, que según la Norma la menor área considerada en un diseño debe ser de 1500 pie².

Según el diseño del hospital, el área mayor que deben de cubrir los rociadores es menor a lo estipulado en la norma por lo que se opta usar la mencionada.

METODOS DE DISEÑO



CURVA AREA/DENSIDAD

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	TESIS		
	CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL DE VENTANILLA-CALLAO		
	ESPECIFICADO		PLANO:
	INSTALACIONES SANITARIAS		E-7
PLANO			
ROCIADORES AUTOMATICOS			
METODO DE CALCULO			
PROFESIONAL RESPONSABLE:	ESCALA:	FECHA:	
BACH. CHRISTIAN GAMBA L.	8R	ENERO 2009	

- Según el gráfico adjunto (gráfico obtenido de la norma N.F.P.A. 13), la densidad obtenida será de 0.15 gpm/pie² donde podemos obtener el gasto que necesitan los rociadores para el funcionamiento siendo:

$$Q_{\text{ROCIADORES}} = 0.15 \text{ gpm/pie}^2 \times 1500 \text{ pie}^2$$

$$Q_{\text{ROCIADORES}} = 225 \text{ GPM} \leftrightarrow 14.00 \text{ lps}$$

(Caudal utilizado para hallar la capacidad de almacenamiento y del equipo de bombeo)

- Obtenido la capacidad de los rociadores, se desea obtener los diámetros para los mismos, donde se diseñaran según las tablas de la norma para la ocupación clasificada siendo:

CUADRO VIII-1
TABULACION DE TUBERIAS PARA RIESGO ORDINARIO

ACERO		COBRE	
1"	2 rociadores	1"	2 rociadores
1¼"	3 rociadores	1¼"	3 rociadores
1½"	5 rociadores	1½"	5 rociadores
2"	10 rociadores	2"	12 rociadores
2½"	20 rociadores	2½"	25 rociadores
3"	40 rociadores	3"	45 rociadores
3½"	65 rociadores	3½"	75 rociadores
4"	100 rociadores	4"	115 rociadores
5"	160 rociadores	5"	180 rociadores
6"	275 rociadores	6"	300 rociadores

Donde considerando la tabla, el mayor diámetro de las tuberías de los rociadores a instalar en el hospital, no será mayor a 2½"

- Finalmente para tener todas las consideraciones requeridas para el diseño de los rociadores, se debe tener en cuenta las

separaciones mínimas que debe de haber entre rociadores, cualquiera sea el tipo a instalarse. Según la norma este separación como mínimo será:

Distancia o Espaciamento: 12 pies <> 3.6 mt.

Se esta dimensionando los alimentadores para el sistema de los rociadores que se ubican se los ambientes de hospitalización y consultorios, donde se ha realizado los cálculos tomando en consideración las pautas mencionadas donde obtenemos:

Los rociadores se están diseñando para un gasto de 0.90 lt/seg cada rociador, y como el alimentador que tiene la mayor cantidad de rociadores es de 14 unidades, se esta obteniendo los siguientes diámetros.

CUADRO VIII-1

Nº	Q lps	Q gpm	L mt	Ø pulg	V pie/seg	S mt/km	Hf mt
1	0.90	13.5	3.6	1	5.51	151.57	0.55
2	1.80	27	3.6	1 1/4	7.05	184.50	0.66
3	2.70	40.5	3.6	1 1/4	10.58	390.63	1.41
4	3.60	54	3.6	1 1/2	9.79	273.93	0.99
5	4.50	67.5	3.6	1 1/2	12.24	413.93	1.49
6	5.40	81	3.6	2	8.26	143.06	0.52
7	6.30	94.5	3.6	2	9.64	190.27	0.68
8	7.20	108	3.6	2	11.02	243.59	0.88
9	8.10	121.5	3.6	2	12.39	302.89	1.09
10	9.00	135	3.6	2	13.77	368.08	1.33
11	9.90	148.5	3.6	2 1/2	9.69	148.25	0.53
12	10.80	162	3.6	2 1/2	10.58	174.15	0.63
13	11.70	175.5	3.6	2 1/2	11.46	201.94	0.73
14	12.60	189	3.6	2 1/2	12.34	231.61	0.83

8.5 Colocación de tomas siamesas

Toma o unión Siamesa.

Es un equipo compuesto por dos tomas o salidas de diámetro de 2½” con rosca macho, tapa y cadena unidas en forma de “Y”, en un tubo de 4”, ubicados en lugares accesibles en la fachada del hospital para la conexión de las mangueras que suministran agua desde los hidrantes o carros bomba del cuerpo de bomberos para el funcionamiento del sistema.

La toma o unión siamesa puede ser de pared (empotrada) o de pedestal (tipo poste), y en ambos casos deberán contar con válvulas check de retención de 4”, que permita el flujo de agua solo en dirección del sistema de bombeo. Asimismo se recomienda instalar una válvula de interrupción de 4” cuyo estado normal de operación será abierta, las cuales servirá para efectos de mantenimiento.

Para la ubicación de las tomas siamesas, conforme lo mencionado, se ha realizado en los frentes de acceso que actualmente tiene:

La primera siamesa tipo poste se ha ubicado en el frente del ingreso principal, sobre la Av. Pedro Beltrán;

La segunda siamesa, también tipo poste se ha ubicado sobre el frente del ingreso secundario, sobre la Av. Trompeteros; ambas tomas cuentan con su respectivo control de válvulas.

CAPITULO IX

EVACUACIÓN DE DESAGÜE

La función de las instalaciones de los desagües, es para que las aguas servidas y materia orgánica se retiren lo más rápido posible, antes de que los residuos en descomposición sean peligrosos para la salud

Estará formada por un conjunto de tuberías y accesorios que permitirán la evacuación de las aguas servidas desde el aparato sanitario hasta el lugar de descarga con velocidades que permitan el arrastre de excretas y materias en suspensión, evitando la sedimentación de materiales.

En las tuberías que conducen las aguas servidas se producen gases como consecuencia de la descomposición. Por ese motivo se hace necesario establecer una barrera contra el paso de los gases, a través de los aparatos hacia las habitaciones.

Para esto se utilizan los sifones que son tubos de forma determinada que se instalan en el aparato, que retienen en cada descarga cierta porción de agua que impide el paso de los gases.

Para un correcto funcionamiento el sistema de desagüe debe de cumplir con las siguientes condiciones establecidos por el RNE:

- Se deberá de prever diferentes puntos de ventilación distribuidos de tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar las trampas.
- Las edificaciones situadas donde exista un colector público de desagüe dieran tener obligatoriamente conectadas sus instalaciones domiciliarias de desagüe a dicho colector, esta conexión de desagüe a la red pública se realizara mediante una caja de registro o buzón de dimensiones y de profundidad apropiados.

- El diámetro del colector principal de desagüe de una edificación, debe calcularse para las condiciones de máxima descarga
- Todo sistema de desagüe deberá estar dotado de suficiente número de elementos de registro a fin de facilitar su limpieza y mantenimiento.
- Se prohíbe que las tuberías de desagüe crucen por el interior del reservorio de agua potable, ni sobre la losa de techo de los mismos.
- Cuando el sistema de desagüe no pueda ser descargado por gravedad a la red pública, debe de instalarse un sistema adecuado de elevación para su descarga respectiva a la red.

En lo referente al sistema de ventilación, tiene por objeto la eliminación de los gases al exterior originados por la materia en descomposición y mantener la presión atmosférica dentro del sistema de desagües evitando la pérdida del sello hidráulico de los sifones, retraso en el flujo y deterioro de los materiales.

9.1 Descripción del sistema

Para el sistema de recolección y evacuación de desagües, se verán ligadas por las condiciones internas y externas del hospital.

Para las condiciones internas, están dadas básicamente por los diseños de arquitectura y estructura de la edificación, es decir de las ubicaciones de los servicios y aparatos sanitarios, así como la ubicación de las losas armadas, vigas, placas, columnas, etc, para las cuales se debe de coordinar con cada una de las especialidades, para poder tener un correcto diseño del sistema de desagües.

Para las condiciones externas, están dadas por la disposición y distribución de las redes de alcantarillado urbano, el cual tiene influencia

en cuanto a las cotas, capacidad y distribución, así como la proximidad de la edificación.

Para el sistema de desagüe del hospital, se ha planteado que sea independiente, donde se ha tenido presente que en caso de reparaciones se debe de entorpecer lo menos posible el desarrollo de las labores del hospital.

Las redes de desagüe se ha diseñado de tal manera que estén ubicados periféricamente, se ha evitado en lo posible que crucen las zonas de tránsito (pasadizos), tratando preferentemente que cada servicio higiénico descargue hacia una caja de registro para una fácil limpieza y funcionamiento.

La evacuación de los desagües provenientes de cada uno de los servicios del hospital, se realizara mediante montantes verticales, para los que se encuentran en niveles superiores, descargando directamente por gravedad a una caja de registro. Mientras que los servicios que se encuentran en el primer nivel, descargaran mediante una montante horizontal directamente hacia la caja de registro.

9.2 Cálculo de las tuberías de descarga (montantes verticales)

Las montantes de bajada deben de tener un alineamiento sin tener cambios de dirección bruscos, estas deben de prolongarse por encima del techo del hospital para que estas cumplan con el papel de ventilación.

Para el cálculo de las montantes y ramales, se deberá usar cualquier método racional siempre que sea debidamente fundamentado.

Para el cálculo de las montantes y ramales de desagüe, se determinara por el método de unidades de descarga.

Al calcular el diámetro de los conductos de desagüe se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El diámetro mínimo que reciba la descarga de un inodoro será de 100mm (4").
- El diámetro de una montante no podrá ser menor que el de cualquiera de los ramales horizontales que descarguen en la montante.
- El diámetro de un conducto horizontal de desagüe no podrá ser menor que el de cualquiera de los edificios de salida de los aparatos que en él descarguen.
- Las montantes deberán ser colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones y accesos permitan su instalación, reparación, revisión o remoción.

Las tuberías que conectan a los aparatos con las derivaciones se calculan de acuerdo a las tablas:

CUADRO IX-1
UNIDADES DE DESCARGA

Tipos de aparato	Diámetro mínimo de la trampa	Unidades de descarga
Inodoro (con tanque)	75mm (3")	4
Inodoro (con tanque descarga reducida)	75mm (3")	2
Inodoro (con válvula)	75mm (3")	8
Inodoro (con válvula de descarga reducida)	75mm (3")	4
Bide	40mm (1 ½")	3
Lavatorio	32 – 40mm (1 ¼" – 1 ½")	1 – 2
Lavadero de cocina	50mm (2")	2
Lavadero con trituradora de desperdicios	50mm (2")	3
Lavadero de ropa	40mm (1 ½")	2
Ducha privada	50mm (2")	2
Ducha publica	50mm (2")	3
Tina	40 – 50mm (1 ½" – 2")	2 – 3
Urinario de pared	40mm (1 ½")	4
Urinario (con válvula)	75mm (3")	8
Urinario (con válvula de descarga reducida))	75mm (3")	4
Urinario corrido	75mm (3")	4
Bebedero	25mm (1")	1 – 2
Sumidero	50mm (2")	2

Además se complementa con la tabla para aparatos no especificados:

CUADRO IX-2
UNIDADES DE DESCARGA PARA APARATOS NO ESPECIFICADOS

Diámetro de la tubería de descarga del aparato	Unidades de descarga correspondiente
32mm o menor (1 ¼" o menor)	1
40mm (1 ½")	2
50mm (2")	3
65mm (2 ½")	4
75mm (3")	5
100mm (4")	5

Para los casos de aparatos con descarga continua se calculara a razón de una unidad por cada 0.03 lt/s. de gasto.

Los sistemas de desagüe deben de diseñarse en su totalidad en un solo tipo de material y deben de evitarse, los empalmes directos entre diferentes materiales por la dificultad de realizar uniones impermeables. En caso de ser necesario un cambio de material debe de realizarse intercalando una caja de mampostería denominada transición.

A continuación mostramos el cálculo y diseño de las montantes principales de desagüe según las tablas:

Sector 2

**CUADRO IX-3
DIAMETRO DE LAS MONTANTES PRINCIPALES DEL HOSPITAL**

Aparatos	UHD	M-4		M-5		M-6		M-7		M-10		M-11		M-13	
		Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD
Inodoro	8	4	32	4	32	4	32	4	32	2	16	2	16	4	32
Lavatorio	2	4	8	4	8	4	8	4	8	2	4	2	4	4	8
Ducha	2	4	8	4	8	4	8	4	8	2	4	2	4	4	8
Urinario	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lavadero	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total			48		48		48		48		24		24		48

Sector 3

**CUADRO IX-4
DIAMETRO DE LAS MONTANTES PRINCIPALES DEL HOSPITAL**

Aparatos	UHD	M-14		M-15		M-16		M-17		M-18	
		Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD	Cant	UHD
Inodoro	8	4	32	4	32	4	32	4	32	6	48
Lavatorio	2	4	8	4	8	4	8	6	12	8	16
Ducha	2	4	8	4	8	4	8	0	0	0	0
Urinario	4	0	0	0	0	0	0	4	16	0	0
Lavadero	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total			48		48		48		60		64

De los cuadros calculados podemos concluir:

CUADRO IX-5
Cuadro Resumen de Diámetros de Tuberías de Montantes

Sector	Montantes de desagüe	UHD Total	Ø (pulg.)
Sector 2	M-4	48	4
	M-5	24	4
	M-6	24	4
	M-7	48	4
	M-10	48	4
	M-11	48	4
Sector 3	M-13	48	4
	M-14	48	4
	M-15	48	4
	M-16	48	4
	M-17	60	4
	M-18	64	4

Las montantes que no se muestran en los cuadros, van a depender del aparato sanitario que va a descargar, ya que no representa gran cantidad de unidades de gasto.

9.3 Cálculo de las tuberías de descarga (descargas horizontales)

Para el diseño de las redes colectoras de desagüe, nos basamos en el RNE, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los diámetros de la red de desagüe, deben de ser determinados para lograr velocidades de flujos, que no permitan la sedimentación y produzcan taponamiento en la misma.

- Cuando un colector enterrado cruza una tubería de agua, deberá pasar por debajo de ella y la distancia vertical entre la parte inferior de la tubería de agua y la clave del colector no será menor de 0.15m.
- Los empalmes entre colectores y los ramales de desagüe, se harán a un ángulo no mayor de 45°, salvo que se haga en un buzón o caja de registro.
- La pendiente de los colectores y de los ramales de desagüe interiores será uniforme y no menor de 1% para diámetros de 100mm (4") y mayores; y no menor de 1.5% para diámetros de 75mm (3") o inferiores.
- Las dimensiones de los ramales, montantes y colectores de desagüe se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato.

El número máximo de unidades de descarga que podrá evacuarse a un ramal o montante de desagüe se podrá determinar de acuerdo a la siguiente tabla:

**NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER
CONECTADOS A LOS CONDUCTOS HORIZONTALES DE DESAGUE
Y A LAS MONTANTES**

Diámetro del tubo (mm)	Cualquier horizontal de desagüe (*)	Montante de 3 pisos de altura	Montante de mas de 3 pisos	
			Total en la montante	Total por piso
32 (1 ¼")	1	2	2	1
40 (1 ½")	3	4	8	2
50 (2")	6	10	24	6
65 (2 ½")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	160	240	500	90
125 (5")	360	540	1100	200
150 (6")	620	960	1900	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5660	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1500
375 (15")	7000	-	-	-

(*) No se incluye los ramales del colector del edificio

En lo referente al sistema de evacuación de los colectores, se realizaran por medios de cajas de registro exteriores. Se instalaran cajas de registro en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15m de largo como máximo, en tramos rectos.

Las dimensiones de las cajas de registro se determinaran de acuerdo a los diámetros de las tuberías y a su profundidad, según la siguiente tabla:

DIMENSIONES DE LAS CAJAS DE REGISTRO EN FUNCION A LA PROFUNDIDAD

Dimensiones Interiores (m)	Diámetro Máximo (mm)	Profundidad Máxima (m)
0.25x0.50 (10"x20")	100 (4")	0.60
0.30x0.60 (12"x24")	150 (6")	0.80
0.45x0.60 (18"x24")	150 (6")	1.00
0.60x0.60 (24"x24")	200 (8")	1.20

Para profundidades mayores se deberá de utilizar cámaras de inspección según Norma S.070 redes de aguas residuales del RNE.

Cuando las aguas residuales contengan grasa, aceites, sólidos o yeso que pudieran afectar el buen funcionamiento del sistema de evacuación del edificio u otro sistema publico, será necesario la instalación de interceptores o separadores u otro sistema de tratamiento. Su capacidad estará de acuerdo al uso respectivo.

Según lo mencionado procederos al cálculo de los colectores de evacuación de desagües.

CUADRO IX-6

Aparato Sanitario	U.H.D.	Cantidad	Total U.H.D.
A-2	2	56	112
A-3	1	84	84
C-1	8	104	832
C-4	4	6	24
C-9	4	14	56
F-1	2	53	106
B-1	2	29	58
B-9	2	19	38
B-12	2	1	2
B-14	2	1	2
B-17	2	2	4
B-43	2	6	12
B-45	2	1	2
B-48	4	3	12
B-55	2	5	10
B-65	2	1	2
B-67	2	8	16
B-72	2	1	2
		Total	1374

Del cuadro obtenido, verificamos que el colector de salida del hospital, según los cuadros del RNE, será de 8", porque los colectores horizontales de desagüe vienen por 2 direcciones, y se unen el buzón final de salida. A partir de este buzón que la descarga final del colector es de 8"

9.4 Diseño de los reboses de la cisterna

Como el diámetro de la tubería de alimentación de la cisterna se calculara para garantizar el volumen de almacenamiento diario, se debe

tener especial control en el control de niveles de agua en los depósitos de almacenamiento.

El agua que proviene del rebose de las cisternas deberá de disponerse al sistema de desagüe del hospital en forma indirecta, mediante una brecha de aire de 0.05m de altura sobre el piso.

Para poder controlar los niveles de agua de las cisternas se tendrá que tener en cuenta los siguientes criterios citados por el RNE.

La distancia vertical entre el techo de la cisterna y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de este y de los depósitos de control, no pudiendo ser menor de 0.20m.

La distancia vertical entre los ejes del tubo de rebose y la entrada del agua sera igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor a 0.15m

La distancia vertical entre los ejes del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro de aquel y nunca inferior de 0.10m.

Por lo que el diámetro de la tubería de rebose se calculara según el siguiente cuadro:

Capacidad del deposito (lt)	Diámetro del tubo de Rebose
Hasta 5000	50mm (2")
5001 a 6000	65mm (2 ½")
6001 a 12000	75mm (3")
12001 a 20000	90mm (3 ½")
20001 a 30000	100mm (4")
Mayor de 30000	150mm (6")

Según el cuadro y los volúmenes de las cisternas que se han diseñado, el diámetro de rebose es igual para todas las cisternas proyectadas:

$$D = 150\text{mm (6")}$$

9.5 Calculo de la trampa de grasa

La instalación de la trampa de grasa sera obligatoria porque existen ambientes que preparan o expenden alimentos, como es ela area de la cocina.

La trampa de grasa es la cámara de retención a implementarse dentro del hospital, conectado a los lavaderos de cocina, y serán independientes de la descarga proveniente de los otros servicios, con la finalidad de retener las partículas de grasa y otros elementos sólidos. Su uso deberá ser previamente justificado.

Se presenta a continuación los datos para el calculo de la trampa de grasa:

Datos:

- Concentración de Grasas : 250 mg/lit.
- Concentración de Sólidos Sedimentables : 30 ml/l/hr
- Tiempo de retención : 2.0 horas
- Caudal de diseño (Caudal máximo) : 0.20 lit/seg.
- Tiempo de func. (Nro de horas / día) : 8.0 horas
- Periodo de limpieza de trampa de grasas : 7 días
- Densidad de la grasa : 0.80 gr/cm³

Resultados:

Grasas:		
Masa de grasas (7 días)	10,080.00	gr.
Volumen grasas (7 días)	12,600.00	cm ³ .
	12.60	litros.
	0.01	m³

Sólidos Sedimentables:		
Volumen Sólidos sedimentables (7 días)	1,209,600.00	mililitros.
	1,209.60	litros.
	1.21	m3

Periodo de funcionamiento		
Volumen de almacenamiento a dos horas	1,440.00	litros.
	1.44	m3

Como el volumen de almacenamiento en el periodo de 2 horas es mayor al que se obtiene de los datos obtenidos, entonces la trampa de grasa será el de mayor valor de volumen obtenido

Volumen de la trampa de grasa : 1.50 m3.

Las dimensiones serán:

CUADRO IX-7

DATOS	ASUMIDO
Ancho Útil	1.00 m
Largo Útil	1.50 m
Altura Útil	1.05 m
Volumen	1.58 m3

9.6 Evacuación de agua superficiales mediante canales

La edificación del hospital, por la topografía que presenta el terreno, se proyecta por debajo del nivel de terreno del frente del hospital, esto genera, que se debe de evitar el ingreso de flujos de agua que puedan inundar el hospital.

Para solucionar estos problemas se esta planteando la construcción de canales para la evacuación de las aguas libremente por gravedad

Para la evacuación de las aguas superficiales se realizaran mediante canales rectangulares de concreto, cubiertos con una rejilla metálica, que serán los que evitaran cualquier problema de inundación que pueda ocurrir.

9.7 Sistema de Ventilación

Se denomina así al conjunto de tuberías que tienen por objeto, dar entrada al aire exterior a la red de desagüe, facilitando la circulación y dando lugar a la salida de los gases originados por la materia orgánica en descomposición, manteniendo la presión atmosférica dentro del sistema de desagües.

Que exista una adecuada ventilación impide la descomposición rápida de las materias orgánicas de las aguas servidas, además de que la entrada de aire diluye los gases venenosos y retarda la corrosión de las tuberías. Con la entrada de aire se equilibra la presión en las distintas partes de la red de desagüe.

Se debe tener en cuenta los siguientes criterios para el diseño del sistema de ventilación:

- Los tubos de ventilación deben tener una pendiente uniforme no menor de 1% en forma tal que el agua que pudiere condensarse en ellos, escurra a un conducto de desagüe o montante.
- Los tramos horizontales de la tubería de ventilación deberán quedar a una altura no menor de 0.15mt por encima de la línea de rebose del aparato sanitario mas alto al cual ventilan.

- La distancia máxima entre la salida de un sello de agua y el tubo de ventilación correspondiente, estará de acuerdo a la siguiente tabla.

Diámetro del conducto de desagüe del aparato sanitario (mm)	Distancia máxima entre el sello y el tubo de ventilación (m)
40 (1 ½")	1.10
50 (2")	1.50
75 (3")	1.80
100 (4")	3.00

Esta distancia se medirá a lo largo del conducto de desagüe, desde la salida del sello del agua, hasta la entrada del tubo de ventilación.

- Toda montante de desagüe deberá de prolongarse al exterior sin disminuir su diámetro. En el caso de que termine en una terraza accesible o utilizada para cualquier fin, se prolongara por encima del piso hasta una altura no menor de 1.80mt, pero cuando sea una terraza no accesible, la montante será prolongada por encima de este 0.15mt como mínimo.
- Para edificaciones de gran altura se requerirá de conectar la montante al tubo principal de ventilación por medio de tubos auxiliares de ventilación, a intervalos de 5 pisos, contados a partir del ultimo piso hacia abajo.
- El diámetro del tubo de ventilación principal se determinara tomando en cuenta su longitud total, el diámetro de la montante correspondiente y el total de unidades de descarga ventilada, según la siguiente tabla.

DIMENSIONES DE LOS TUBOS DE VENTILACIÓN PRINCIPAL.

Diámetro de la montante (mm)	Unidades de descargas ventiladas	2"	3"	4"	6"
		50(mm)	75(mm)	100(mm)	150(mm)
Longitud máxima del tubo en metros					
50 (2")	12	60.0	-	-	-
50 (2")	20	45.0	-	-	-
65 (2½")	10	-	-	-	-
75 (3")	10	30.0	180.0	-	-
75 (3")	30	18.0	150.0	-	-
75 (3")	60	15.0	120.0	-	-
100 (4")	100	11.0	78.0	300.0	-
100 (4")	200	9.0	75.0	270.0	-
100 (4")	500	6.0	54.0	210.0	-
203 (8")	600	-	-	15.0	150.0
203 (8")	1400	-	-	12.0	120.0
203 (8")	2200	-	-	9.0	105.0
203 (8")	3600	-	-	8.0	75.0
254 (10")	1000	-	-	-	38.0
254 (10")	2500	-	-	-	30.0
254 (10")	3800	-	-	-	24.0
254 (10")	5600	-	-	-	18.0

- Para la ventilación individual de aparatos sanitarios, el diámetro de la tubería de ventilación será igual a la mitad del diámetro del conducto de desagüe al cual ventila y no menor de 50mm (2"). Cuando la ventilación individual va conectada a un ramal horizontal común de ventilación su diámetro y longitud se determinan según la tabla.

**DIAMETRO DE LOS TUBOS DE VENTILACION EN CIRCUITOS Y DE LOS
RAMALES**

Diámetro del ramal horizontal de desagüe (mm)	Numero máximo de unidades de descarga	Diámetro del tubo de ventilación		
		2" 50(mm)	3" 75(mm)	4" 100(mm)
		Máxima longitud del tubo de ventilación (m)		
50 (2")	12	12.0	-	-
50 (2")	20	9.0	-	-
75 (3")	10	6.0	30.0	-
75 (3")	30	-	30.0	-
75 (3")	60	-	24.0	-
100 (4")	100	2.1	15.0	60.0
100 (4")	200	1.8	15.0	54.0
100 (4")	500	-	10.8	42.0

- Se permitirá utilizar un tubo común de ventilación para servir dos aparatos sanitarios, en los casos que se señalen a continuación, siempre que el diámetro del tubo de ventilación y la distancia máxima cumplan con lo establecido según la tabla presentada.
 - Dos aparatos sanitarios tales como lavatorios, lavaderos de cocina o de ropa instalados en el mismo piso y conectados al ramal de desagüe a un mismo nivel.
 - Dos aparatos sanitarios ubicados en el mismo piso, pero conectados a la montante o ramal vertical de desagüe a diferentes niveles, siempre que el diámetro de dicho ramal o montante sea de un tamaño mayor que el requerido por el aparato superior y no menor que el requerido por el aparato inferior.

Para el diseño del hospital se ha diseñado considerando los criterios anteriores donde se muestra a continuación:

Diámetros de Tuberías de Ventilación

Sector	Montantes de desagüe	UHD Total	Ø (pulg.)	Ventilación de montante de desagüe	Ø (pulg.)
Sector 2	M-4	48	4	V-4	3
	M-5	24	4	V-5	3
	M-6	24	4	V-6	3
	M-7	48	4	V-7	3
	M-10	48	4	V-10	3
	M-11	48	4	V-11	3
	M-13	48	4	V-13	3
Sector 3	M-14	48	4	V-14	3
	M-15	48	4	V-15	3
	M-16	48	4	V-16	3
	M-17	60	4	V-17	3
	M-18	64	4	V-18	3

Según el cuadro presentado las ventilaciones principales de las montantes pueden trabajar con 3" de diámetros, y se instalaran en los ductos sanitarios.

Para los aparatos sanitarios que requieren de ventilación individual, se les esta proyectando tuberías de 2" de diámetro, que llegara hasta la azotea, terminando en sombrero de ventilación.

CAPITULO X

IMPERMEABILIZACIÓN DE TECHOS Y DRENAJE PLUVIAL

Este sistema de evacuación de aguas pluviales, sirve para drenar todas las superficies recolectoras de esta agua, como azoteas, patios, etc., llevándolas al punto de evacuación.

Existen diferentes formas de evacuación de aguas pluviales como son:

- Red de evacuación de aguas de lluvia separado del sistema de desagüe
- Red de alcantarillado mixto, tanto para desagües cloacales, como de lluvia.
- Evacuación hacia cunetas o jardines.

Para la eliminación de las aguas pluviales es bastante serio, ya que en la mayoría de las veces no se cuenta con un sistema de drenaje pluvial general en las ciudades.

En el caso de no existir una red de drenaje pluvial o el sistema mixto de drenaje pluvial y desagüe, las aguas pluviales se deben evacua libremente a la calle o a los patios de estacionamiento, que tengan un escurrimiento por gravedad hacia la calle.

Para diseñar un sistema de evacuación de agua pluviales hay que tener presente las condiciones climatológicas de la zona, verificando la conveniencia y las características que tendrá el diseño. Las consideraciones a tener en cuenta son:

- a) Intensidad de lluvias
- b) Frecuencia de lluvias
- c) Superficie a recolectar
- d) Tipo de sistema de evacuación final

Para el presente diseño, según el RNE, las instalaciones de evacuación de aguas de lluvia constan de:

Canaletas semicirculares: que recogen agua de los techos, con una pendiente determinada, que evacua a las montantes.

Montantes: son tuberías verticales que se conectan a las canaletas y que bajan el agua de los techos.

Canales: son canales de concreto que reciben el agua de lluvia de los techos patios y jardines, conduciéndolos hacia su evacuación final.

10.1 Impermeabilización de techos

Los techos deben de contar con un sistema de evacuación del agua de lluvias hasta el suelo o hasta el sistema de alcantarillado, se deberá de evitar en lo posible empozamiento de agua de lluvias

La impermeabilización de los techos y las cubiertas de la edificación deberán impedir que el agua proveniente de las lluvias y su correspondiente drenaje afecten los inmuebles colindantes.

El hospital se encuentra en zona costera, por lo tanto no necesita mucha inclinación para la evacuación de aguas de lluvia, para lo cual se esta utilizando una pendiente minima con el plano horizontal de los techos.

Esta inclinación al cual se esta trabajando es de 0.5%, con respecto al plano horizontal y se esta obteniendo mediante una cobertura hecha a través de ladrillos pasteleros instalados en todos los techos acabados en losa.

10.2 Evacuación de aguas de lluvia de los techos por medio de montantes de bajada

Los diámetros de las montantes y ramales de los colectores para aguas de lluvia estarán en función del área servida y de la intensidad de las lluvias, según la siguiente tabla.

Montante de Agua de Lluvia

Diámetro de la Montante	Intensidad de lluvia (mm/h)					
	50	75	100	125	150	200
	Metro cuadrados de área servida (proyección horizontal)					
50mm (2")	130	85	65	50	40	30
65mm (2 1/2")	240	160	120	95	80	60
75mm (3")	400	270	200	160	135	100
100mm (4")	850	570	425	340	285	210
125mm (5")			800	640	535	400
150mm (6")					835	625

Además los diámetros de las canaletas semicirculares se calcularan tomando en cuenta el área servida, intensidad de lluvia y pendiente de la canaleta, según la siguiente tabla.

Canaletas Semicirculares

Diámetro de la Canaleta	Área de proyección horizontal (m ²) para varias pendientes			
	1/2%	1%	2%	4%
75mm (3")	15	22	31	44
100mm (4")	33	47	67	94
125mm (5")	58	81	116	164
150mm (6")	89	126	178	257
175mm (7")	128	181	256	362
200mm (8")	184	260	370	520
250mm (10")	334	473	669	929

El sistema de drenaje pluvial del hospital ha sido diseñado según los cuadros anteriores y se describe a continuación:

El área de los techos para la evacuación de las aguas de lluvia del Hospital de Ventanilla está compuesta de la siguiente manera:

El bloque N° 1: está representado por dos montantes de bajada

- La montante N° 1 es para la evacuación que pertenece al techo liviano del bloque 1, que el área que representa es de:

Área de evacuación:	210 m ²
Diámetro de montante:	3"

- La montante N° 2 es la que va evacuar todo el área que pertenece a la losa del bloque 1 que el área que representa es de:

Área de evacuación:	280 m ²
Diámetro de montante:	4"

El bloque N° 2: está representado por dos montantes de bajada

- La montante N° 3 y 4 son la que evacuan todo el área que pertenece a la losa del bloque 2, donde el área que representa es de:

Área de evacuación:	542 m ²
Diámetro de las montantes:	4"

El bloque N° 3: está representado por dos montantes de bajada

- La montante N° 5 es para la evacuación que pertenece a la losa del segundo piso del bloque 3, que el área que representa es de:

Área de evacuación:	414 m ²
Diámetro de montante:	4"

- La montante N° 6 es para la evacuación que pertenece a la losa del primer piso del bloque 3, que el área que representa es de:

Área de evacuación:	50 m ²
Diámetro de montante:	2"

El bloque N° 4: está representado por dos montantes de bajada

- La montante N° 17 es para la evacuación que pertenece a la losa que divide el bloque 5 con la primera viga peraltada (hacia arriba) del bloque 4, mas parte del techo liviano del bloque 5 que pasa por medio de la gárgola M16 que el área que representa es de:

Área de evacuación:	290 m ²
Diámetro de montante:	4"

- La montante N° 18 es para la evacuación que pertenece al resto de la losa del bloque 4, que el área que representa es de:

Área de evacuación:	377 m ²
Diámetro de montante:	4"

El bloque N° 5: está representado por tres montantes de bajada

- La montante N° 12 es para la evacuación que pertenece a la losa del primer piso del bloque 5 que no está cubierta por el techo liviano y el área que representa es de:

Área de evacuación:	120 m ²
Diámetro de montante:	3"

- La montante N° 13 es para la evacuación que pertenece a parte del techo liviano del bloque 5, que el área que representa es de:

Área de evacuación:	306 m ²
Diámetro de montante:	4"

- La montante N° 14 es para la evacuación que pertenece a parte del techo liviano del bloque 5, que baja adosada por una falsa columna y el área que representa es de:

Área de evacuación:	152 m ²
Diámetro de montante:	4"

El bloque N° 6: está representado por cuatro montantes de bajada, en sus varios ambientes.

- La montante N° 7 y 8 es para la evacuación que pertenece a la losa del bloque 6 y el área que representa es de:

Área de evacuación:	315 m ²
Diámetro de las montantes:	4"

- La montante N° 10 es para la evacuación que pertenece al techo donde se encuentran las zonas de clasificación de basuras y el incinerador y el área que representa es de:

Área de evacuación:	25 m ²
Diámetro de montante:	2"

- La montante N° 11 es para la evacuación que pertenece a las zonas de almacén en el bloque 6, y el área que representa es de

Área de evacuación:	220 m ²
Diámetro de montante:	4"

El bloque N° 7: está representado por dos montantes de bajada

- La montante N° 19 y 20 es para la evacuación que pertenece a la losa del bloque 7 y el área que representa es de

Área de evacuación:	348 m ²
Diámetro de las montantes:	4"

10.3 Evacuación de agua de lluvias a áreas del hospital

Para el caso de la evacuación del drenaje pluvial de las áreas de hospital, esta se descargara libremente a las áreas verdes del hospital y a los patios de estacionamiento que tengan un escurrimiento por gravedad hacia la calle.

10.4 Evacuación de agua de lluvia al desagüe, por medio de trampa de sólidos

Las aguas de lluvia de ambientes y áreas de estacionamiento que no pueden descargarse por gravedad hacia la calle, tendrán que ingresar al sistema de desagüe del hospital.

Como la red publica solo ha sido diseñada para recibir aguas servidas únicamente, y como se requiere la necesidad de descargar las aguas de lluvia al sistema de alcantarillado, para poder hacerlo, se esta haciendo el uso de una trampa de sólidos.

Se esta utilizando la trampa de sólidos, para retener la mayoría de material grueso que pueda ocasionar problemas de atoro en las redes de alcantarillado. Por el área que se debe drenar y pasar por la trampa de sólidos, solo se necesitara de una de dimensiones de 0.60m x 0.60m.

CAPITULO XI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

11.1 Especificaciones técnicas para elaboración de obra

Generalidades

El presente capítulo, dentro de las especificaciones de la obra, corresponde al PROYECTO DE INSTALACIONES SANITARIAS, el mismo que comprende:

- a) Planos
- b) Especificaciones
- c) Metrados

Los que servirán para la elaboración del presupuesto y del procedimiento de construcción, se complementan entre ellos en forma que más adelante se detalla.

II Condiciones Generales:

- a) Este capítulo está coordinado y completa con las condiciones generales de construcción del edificio.
- b) Aquellos items de las condiciones generales o especiales que se repitan en este capítulo de las especificaciones, tienen como finalidad atraer sobre ellos atención particular, insistiéndose a fin de evitar la omisión de cualquier condición general o especial.
- c) Donde en cualquier especificación, proceso o mercado de construcción o materia! se ha dado nombre de fabricante o número de catálogo, se entiende que es simple referencia.
- d) Cualquier trabajo, material o equipo que no se muestra en

las especificaciones, pero que aparezca, en los planos o metrados y viceversa y que se necesita para completar las instalaciones sanitarias, serán suministradas e instaladas.

- e) Detalles menores, de trabajos y materiales no usualmente mostrados en los planos, especificaciones o metrados, pero necesarios para la instalación, deben ser incluidos en el trabajo del contratista, de igual manera que si se hubiera mostrado en los documentos mencionados.
- f) En la oferta el contratista notificará, por escrito, de cualquier material o equipo que se indique y considere posiblemente inadecuado o inaceptable, de acuerdo a las leyes, reglamentos y ordenanzas de las autoridades competentes, así como cualquier trabajo necesario que haya sido omitido.

III Objeto

- a) Los planos, especificaciones y metrados deben facilitar la realización del trabajo dentro de las normas de una buena obra.
- b) Por medio de esta se debe concluir y dejar listo para funcionar, probar y usar todos los sistemas de agua y desagüe del edificio.

IV Aprobaciones

- a) En la propuesta se debe indicar las características de los materiales a emplearse, tales como nombre del fabricante, tipo, tamaño, modelo, etc.
- b) Las especificaciones de los fabricantes, referente a la instalación de los materiales, deben seguirse estrictamente y pasarán a formar parte de estas especificaciones.

V Materiales

- a) Los materiales a usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional o internacional.
- b) Los materiales deben ser guardados en la obra en forma adecuada, siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de las instalaciones.
- c) Por no estar colocados como es debido ocasionan daños a personas o equipos, los eventuales daños deben ser reparados por cuenta del contratista.

VI Condiciones de Obra

- a) Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el proyecto original, será motivo de consulta y aprobación del proyectista (Normas de Contraloría).
- b) El contratista para la ejecución del trabajo de instalaciones sanitarias, deberá chequear el proyecto con los correspondientes de:
 - 1. Arquitectura
 - 2. Equipamiento
 - 3. Estructuras Instalaciones
 - 4. Eléctricas ó
 - 5. Instalaciones Mecánicas,A fin de evitar posibles interferencias durante la ejecución de la Obra. Deberá comunicarse por escrito de existir éstas.
- c) Para determinar la ubicación exacta de las salidas se deben tomar medidas en la obra, pues las que aparecen

en los planos son aproximados por exigirlo así la facilidad de lectura de éstas, en obra debe presentarse el aparato para definir los puntos.

- d) No deben ubicarse salidas en lugares inaccesibles.
- e) Las mencionadas o cualquier detalle que aparezca en los planos en forma esquemática y cuya posición no estuviese definida, será motivo de consulta para la ubicación final.

Si el contratista durante la construcción del edificio precisa energía eléctrica, agua potable, para riegos, etc., deberá hacerla asumiendo por cuenta y riesgo los gastos que ocasionan.

Al concluir el trabajo se deben eliminar todos los desperdicios ocasionados por materiales y equipos empleados.

VII Alcance de los Trabajos

El Proyecto Incluye:

- a) Instalaciones de agua fría, caliente, blanda, incendio desde la casa de fuerza, hasta cada uno de los aparatos sanitarios especiales, equipos o conexión de agua, incluyendo válvulas y todo accesorio.
- b) Instalación de agua para riego de jardines, consistente en red, accesorios, griferías, incluyendo apoyos de cemento para éstos.
- c) Instalación de tubería exterior de agua potable hasta él o los puntos de empalme a redes públicas.
- d) Instalación de desagüe y ventilación, desde los mismos hasta el punto de conexión con la red pública de desagüe, incluyendo sumideros, registros, válvulas y todo accesorio.
- e) Provisión, colocación y prueba de aparatos sanitarios.

El Proyecto no incluye:

- a) El pago de la conexión o derecho de conexiones con el servicio público de agua y desagüe, está fuera de las obligaciones del contratista, sin embargo es responsabilidad de ésta comunicar al Gobierno Regional en el momento que las redes interiores estén aptas para dicha conexión.

VIII Ejecución, Trazo y Mano de Obra**1. Trazo**

Los ramales de tuberías distribuidoras de agua serán instaladas apoyadas en el techo o colgadas, los colectores de desagüe se instalarán en los falsos pisos, procurando no hacer recorrido debajo de los aparatos ni en los muros o cimientos, salvo las derivaciones o ramales específicos para cada aparato. Las de desagüe deberán tener las gradientes indicadas, las que están dadas por las notas correspondientes en los planos respectivos. En el caso de colectores de desagües principales, siendo el 1 % la Pendiente mínima para tuberías interiores.

Impermeabilización de Uniones de Tuberías de:**1. Fierro Galvanizado**

Las uniones entre tuberías o tubo con accesorios se impermeabilizarán con cinta teflón.

2. Cobre

Las uniones entre tubería o tubos con accesorios de cobre serán hechas con soldaduras de aleación de plata 50 % como mínimo. Antes de soldado se lijará y limpiarán las

partes a ser unidas y luego se procederá a soldar.

En todas las salidas se colocarán transiciones de tuberías soldadas o tuberías roscadas, machos o hembras según las necesidades de instalación de aparatos.

3. P.V.C.

Para tuberías de P.V.C. se hará con empalme a presión y pegamiento especial. Los contratistas deberán ceñirse estrictamente a las recomendaciones dadas por el manejo de tubería.

4. Tubería de P.V.C. Tipo S.A.L.

Las uniones entre tubo y tubo o entre tubo y accesorios se impermeabilizarán con cemento especial proporcionado por el fabricante.

5. Reducciones

En general para las tuberías de fierro galvanizado y cobre se usarán reducciones para cambios de diámetro, sólo se aceptará "BUSHINGS" para las conexiones a aparatos o equipos.

6. Tapones Provisionales.

Se colocarán tapones de fábrica de fierro galvanizado roscado en todas salidas de agua fría y caliente.

En todas las salidas de desagüe y ventilación y en todos los puntos en que queden abiertas las tuberías deberán colocarse tapones de fábrica cuando no existan, deberán ser de madera en forma cónica.

7. Aislamiento.

Las tuberías de agua caliente y retorno de agua caliente, irá cubierta con aislamiento tipo fibra de vidrio de 1" de espesor ($\text{Ø}3/4$ " comp. asegurando con flejes en todas las

partes empotradas en muros ó pisos, hasta la salida cada aparato.

La tubería visible en ductos, casa de máquinas, llevarán aislamiento de tubos simi – cilíndricos de fibra de vidrio de 1" (3/4 Ø comp.) asegurando con flejes o sistema similar patentado.

Las tuberías visibles y expuestas a la intemperie, azoteas, lleva aislamiento de tubos semi - cilíndricos de fibra de Vidrio de 1" (3/4" Ø comp. asegurando con flejes) y pintadas con pintura acrílica.

8. Pintura.

Las tuberías de fierro galvanizado de acero y cobre empotradas se pintarán con una mano de pintura anticorrosivo de mineo.

9. Identificación

- a) Todas las válvulas serán dotadas de un disco de bronce o aluminio de 5 cms. de diámetro, con su correspondiente número o grabado a presión y sujeto a válvula con alambre de cobre N° 16.
- b) Las tuberías de agua fría irán pintadas de color verde.
- c) Las tuberías de agua blanda irán pintadas de verde con franja blanca de 2 cms cada 3 metros.
- d) Las tuberías de agua de incendio irán pintadas de color rojo.
- e) Las tuberías de agua caliente llevaran una franja color naranja de 2 cms en el forro con pintura blanca y cada 3 metros.
- f) Las tuberías de retorno de agua caliente llevarán dos franjas de color naranja de 2 cms., en el forro con pintura blanca y cada 3 metros. Para diferenciarlos en ASA AB-1 extracto 1956, en la parte que respecta

a la anchura de la banda de color y tamaño de las letras de aviso.

- g) Las tuberías de desagüe y ventilación irán pintadas de color negro.

10. Obra de Mano.

La obra de mano se ejecutará siguiendo las normas de un buen trabajo, debiendo tener especial cuidado de que presenten un buen aspecto, en lo que se refiere a alineamiento y plomo de las tuberías.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Reglamento Nacional de Edificaciones
Norma IS.010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.
Lima – Perú.
Junio 2006

- 2.- Instalaciones Sanitarias en Edificaciones
Ing. Enrique Jimeno Blasco
Lima – Perú.
Diciembre 1995

- 3.- Instalaciones Sanitarias para Edificaciones Diseño
Ing. Luis Castillo Anselmi
Lima – Perú.
Abril 2004

- 4.- Diseño de Redes Hidráulicas de Desagüe
Ing. Rafael Pérez Carmona
Bogota - Colombia.
Agosto 1982

- 5.- N.F.P.A. – 13
Norma para la Instalación de Sistema de Rociadores.
Traducido por Instituto Argentino de Normalización, bajo Licencia NFPA
Edición 1996

- 6.- N.F.P.A. – 14
Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems
National Fire Protection Association
2003 Edition

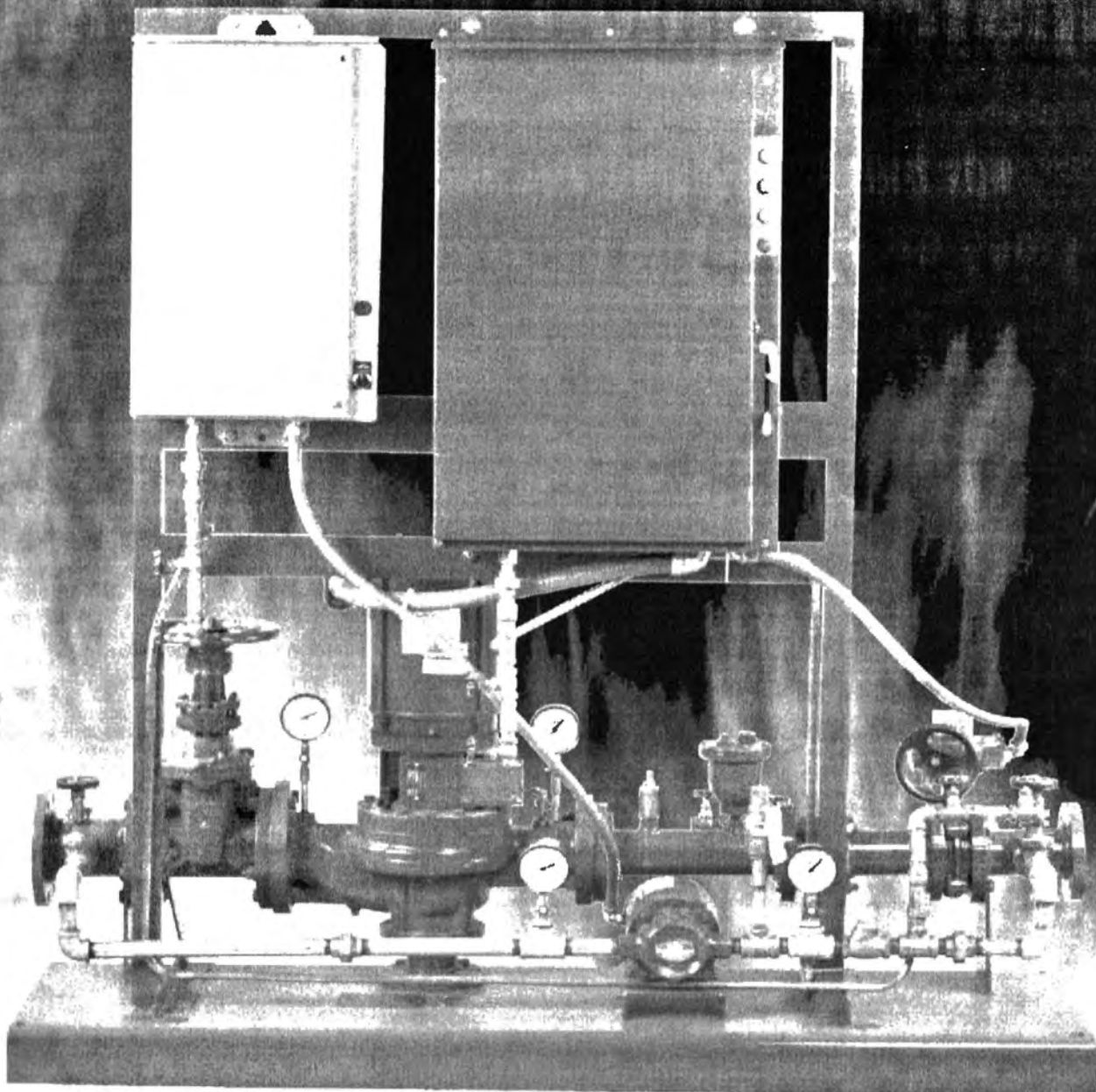
- 7.- N.F.P.A. – 20
Norma para la Instalación de Sistema de Bombas.
Traducido por DHIMEX - Mexico, bajo Licencia NFPA
Edición 1999

ANEXOS

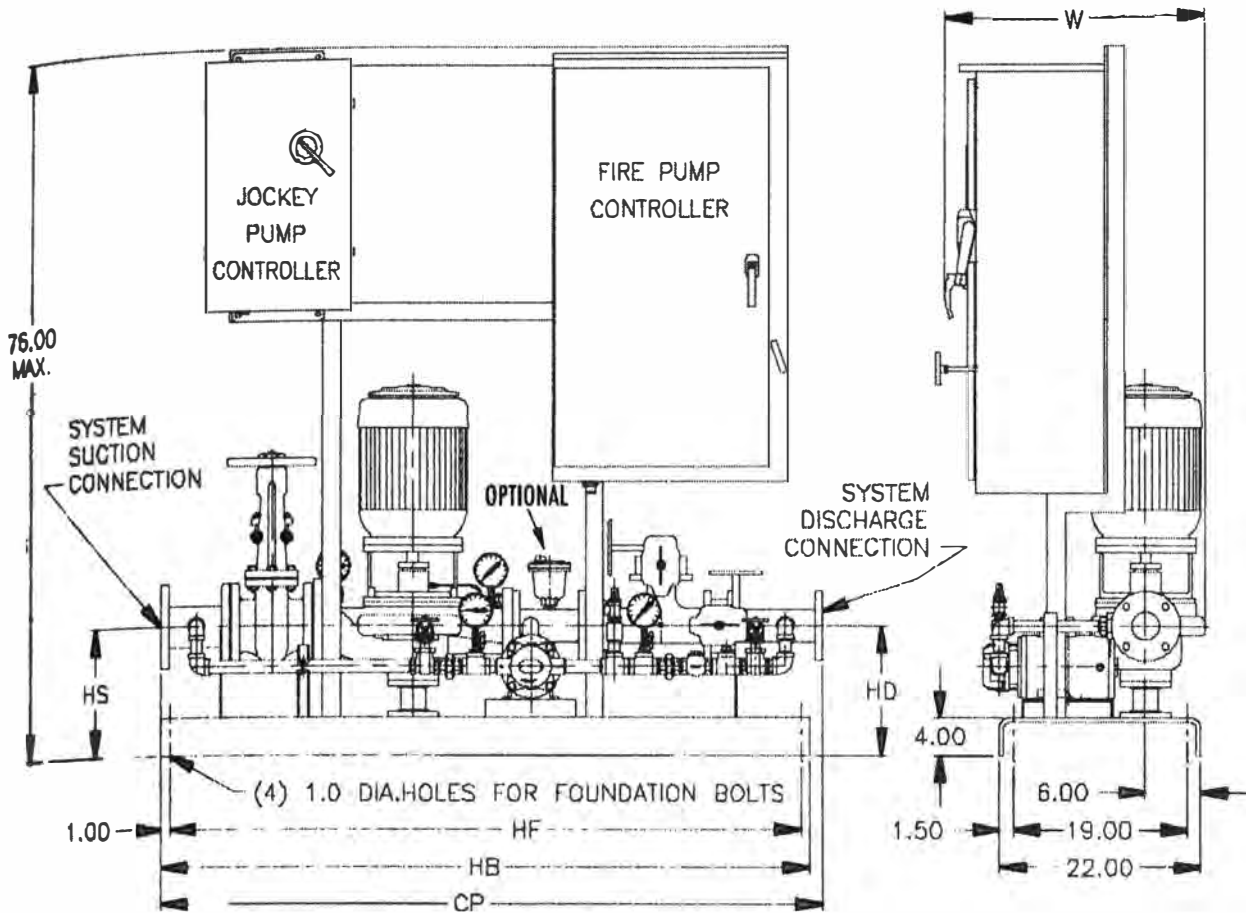
**EQUIPAMIENTO PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO Y
ROCIADORES AUTOMATICOS**

Compact Fire Pump Systems

At the heart of our systems you'll find the Aurora pumps you've relied on for over 80 years.



ap AURORA
Pentair Water



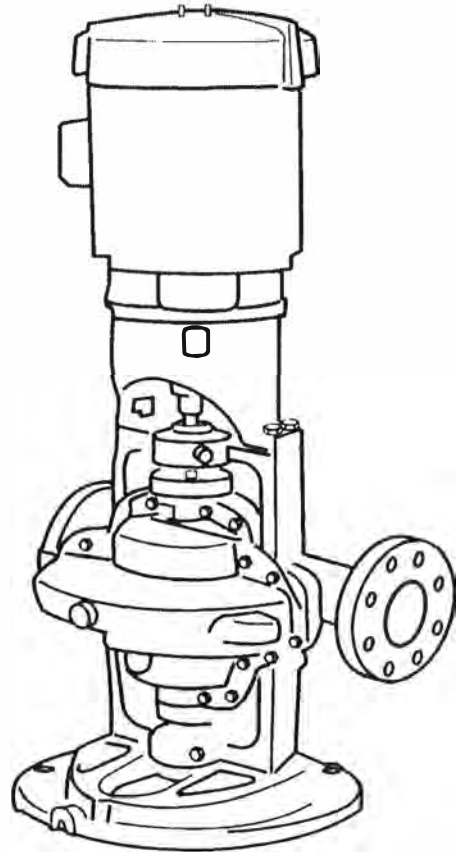
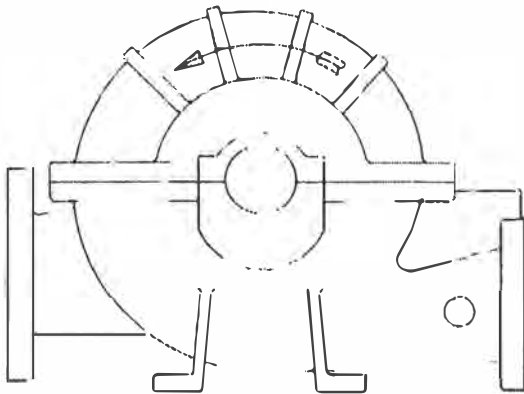
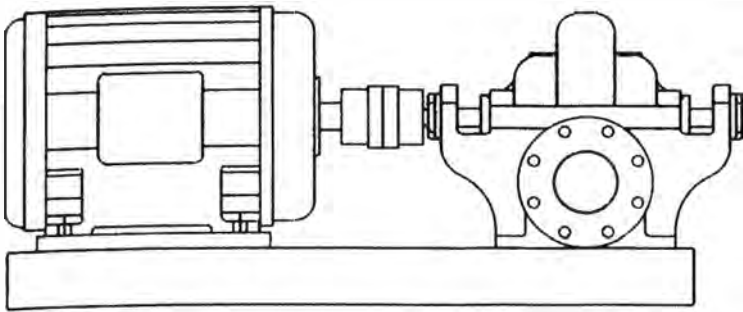
GPM	PSI	MODEL	HP	HB	HF	HD	HS	W	CP
75	135	3-383-9C	10-25	66 (1676)	64 (1626)	13.25 (337)	13.25 (337)	28.25 (718)	65.75 (1670)
100	43-70	3-383-7A	7.5-15	64 (1626)	62 (1575)	14.25 (362)	14.25 (362)	28.25 (718)	67.25 (1708)
	70-150	3-383-9C	10-25	66 (1676)	64 (1626)	13.25 (337)	13.25 (337)	28.25 (718)	65.75 (1670)
150	41-60	3-383-7A	7.5-10	64 (1626)	62 (1575)	14.25 (362)	14.25 (362)	28.25 (718)	67.25 (1708)
	60-160	3-383-9A	15-50	72 (1829)	70 (1778)	14.25 (362)	14.25 (362)	28.75 (730)	70.25 (1784)
200	40-55	3-383-7A	7.5-15	64 (1626)	62 (1575)	14.25 (362)	14.25 (362)	28.25 (718)	67.25 (1708)
	56-159	3-383-9A	15-50	72 (1829)	70 (1778)	14.25 (362)	14.25 (362)	28.75 (730)	70.25 (1784)
250	40-65	3-383-7B	15-20	72 (1829)	70 (1778)	14.25 (362)	13.75 (349)	28.25 (718)	75.50 (1918)
	70-138	3-383-9	20-50	72 (1829)	70 (1778)	13.88 (353)	13.88 (353)	28.75 (730)	71.25 (1810)
300	42-73	4-383-7B	15-30	72 (1829)	70 (1778)	15.25 (387)	15.25 (387)	29.25 (743)	73.50 (1867)
	74-90	4-383-9B	25-30	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.25 (743)	74.50 (1892)
	91-139	4-383-9	30-60	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.25 (743)	74.50 (1892)
400	51-71	4-383-7B	20-30	72 (1829)	70 (1778)	15.25 (387)	15.25 (387)	29.25 (743)	73.50 (1867)
	70-85	4-383-9B	25-30	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.25 (743)	74.50 (1892)
	85-136	4-383-9	30-60	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.25 (743)	74.50 (1892)
450	49-72	4-383-7B	20-30	84 (2134)	82 (2083)	15.25 (387)	14.75 (375)	29.25 (743)	89.25 (2267)
	82-135	4-383-9	30-60	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.25 (743)	81.00 (2057)
	96-131	4-383-9B	40-60	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.25 (743)	81.00 (2057)
500	55-71	4-383-7B	25-30	84 (2134)	82 (2083)	15.25 (387)	14.75 (375)	29.25 (743)	89.25 (2267)
	72-92	4-383-9C	30-50	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.50 (749)	81.00 (2057)
	94-130	4-383-9B	40-60	72 (1829)	70 (1778)	15.00 (381)	15.00 (381)	29.25 (743)	81.00 (2057)
750	54-84	4-383-13	40-75	84 (2134)	82 (2083)	17.81 (452)	17.81 (452)	32.50 (826)	93.50 (2375)
	86-143	4-383-10B	60-100	84 (2134)	82 (2083)	17.06 (433)	17.06 (433)	30.50 (775)	89.50 (2273)

NOTES:

1. All dimensions are in inches(mm) and may vary $\pm 3/8"$ (10).
2. Not for construction purposes, unless certified.
3. System suction and discharge flanges are ANSI class 125 flat face.
4. Refer to selection tables in section 911 for selection of pump sizes and motor horsepower for specific applications.
5. Standard controller is across-the-line. Refer to factory for the availability of optional controller starting methods.
6. Dimensions and specifications subject to change without notice.

AURORA MODELS 481-483-485
ENGINEERING SPECIFICATIONS
CENTRIFUGAL FIRE PUMPS

Section **910** Page **61**
 Date **April 2003**
 Supersedes Section 910 Page 61
 Dated June 1994



Furnish and install where shown on plans _____ Aurora Fire Pump System(s) complete with pump, driver, controller and accessories. The pumping unit shall be listed by Underwriters' Laboratories, Inc. and/or shall be fully approved by the Associated Factory Mutual Fire Insurance Companies, where applicable. The pumping unit shall meet all requirements of the National Fire Protection Association Pamphlet No.20. The Fire Pump shall be designed to deliver _____ G.P.M. when operating at _____ PSIG. The pump shall also deliver not less than 150% of rated capacity at a pressure not less than 65% of rated pressure. The shut off pressure shall not exceed 140% of rated pressure. Suction pressure is _____ PSIG. The pump shall operate at a maximum synchronous speed of _____ R.P.M.

(A) AURORA MODEL 481 HORIZONTAL BASE MOUNTED size _____ -481- _____ horizontal split case, bronze fitted, SINGLE STAGE, double suction centrifugal pump.

(B) AURORA MODEL 485 HORIZONTAL BASE MOUNTED size _____ -485- _____ horizontal split case, bronze fitted, TWO STAGE, single suction, centrifugal pump.

The driver shall be a horizontal, foot mounted, open drip-proof (or T.E.F.C.), ball bearing type, AC, induction, squirrel cage motor: wound for _____ volts, 3 phase, 60 (50) Hertz. The motor shall be of such capacity that 115% of the full-load ampere rating shall not be exceeded at any condition of pump load. Locked rotor current shall not exceed the values specified in NFPA Pamphlet No.20.

The Fire Pump shall be (one of the following):

AURORA MODELS 481-483-485

ENGINEERING SPECIFICATIONS

CENTRIFUGAL FIRE PUMPS

Pump and motor shall be mounted on a common baseplate of steel (or optional with drip rim). Pump and motor shall be checked for alignment after the pump base has been installed and grouted in place.

C. AURORA MODEL 483 VERTICAL BASE MOUNTED size ____-483-____ vertical splitcase, vertical mounted, bronze fitted, SINGLE STAGE double suction, centrifugal pump.

The driver shall be a vertical, open drip-proof (or T.E.F.C.), ball bearing type, AC, induction, squirrel cage "P" face motor: wound for ____ volts, 3 phase, 60 (50) Hertz. The motor shall be of such capacity that 115% of the full-load ampere rating shall not be exceeded at any condition of pump load. Locked rotor current shall not exceed the values specified in NFPA Pamphlet No 20

The mounting feet of the pump shall be machined perpendicular to the shaft. The pump shall be bolted to an extra heavy cast iron drip rim ring base. The top of the pump shall be machined to receive the motor mounting bracket. The mounting bracket shall be machined with registered fits to align pump and motor.

Casings shall be of cast iron having a minimum tensile strength of 35,000 P.S.I. Bearing housing supports, and suction and discharge flanges shall be integrally cast with the lower half of the casing. Removal of the upper half of the casing must allow the rotating element to be removed without disconnecting the suction and discharge flanges.

Impellers shall be of the enclosed type and shall be of vacuum cast bronze. Impellers shall be dynamically balanced, keyed to the shaft, and held in place with threaded shaft sleeves.

The pump shaft shall be made of SAE 1045 Steel or equal, accurately machined to give a true running rotating element. Shaft shall be protected by bronze sleeves which are key locked and threaded so that the sleeves tighten with the rotation of the shaft. An o-ring shall seal between the impeller hub and the shaft sleeve to protect the pump shaft.

Pump shall be equipped with renewable bronze casing rings so designed that hydraulic pressure will seat them against a shoulder in the pump case around the full periphery of the wearing ring. The wearing rings will be locked by dowelling to prevent rotation. The rotating element uses heavy duty grease lubricated ball bearings and shall be equipped with water slingers. Bearing housings shall be so designed to flush lubricant through the bearing.

All pumps where the suction pressure is expected to average 40 P.S.I. or below, shall be provided with a lantern ring connected to the pressure side of the pump by a cored passage in the parting flange of the pump. Stuffing boxes shall be equipped with split bronze packing glands designed for easy removal for packing inspection and maintenance.

The fire pump unit shall include the following accessories, as required by NFPA standards (depending on the conditions under which the pumps are to be installed).

1. Flow metering device
2. Eccentric tapered suction reducer
3. Concentric tapered discharge increaser
4. Discharge tee
5. Base elbow
6. Hose valves
7. Caps and chains
8. Hose valve header
9. Blind flange
10. Pressure gauges X
11. Main relief valve (mandatory for engine drives)
12. Circulation relief valve X
13. Relief cone - enclosed (mandatory for engine drives)
14. Automatic air release valve X
15. Splash shield (electric drive only)
16. Balldrip valve
17. Coupling guard X

The Fire Pump motor control shall be U.L. Listed and/ or F.M. Approved, where applicable. It shall be completely assembled, wired and tested by the control manufacturer before shipment from the factory, and shall be labeled "Fire Pump Controller." The controller shall be located as close as practical and within sight of the motor. The controller shall be so located or protected that it will not be injured by water escaping from the pump or connections. The controller shall be of the combined manual and automatic, (across-the-line) (primary resistor) (partwind) (limited service) (wye delta) type, and shall be complete with:

1. Disconnect switch - externally operable, quick-break type.
2. Circuit breaker - time delay type with trips in all phases set for 300% of the motor full-load current. The interrupting capacity of circuit breaker shall be ___ asymmetrical amperes.
3. Motor starter - across-the-line type capable of being energized automatically through the pressure switch or manually by means of an externally operable handle.
4. Pressure switch set to cut in at ___ p.s.i.g. and out at ___ p.s.i.g.
5. Running period timer - set to keep motor in operation, when started automatically, for a minimum period of one minute for each 10 HP motor rating, but not to exceed 7 minutes.
6. Pilot lamp - to indicate circuit breaker closed and power available.
7. Ammeter test link and voltmeter test studs.
8. Alarm relay - to energize an audible or visible alarm through an independent source of power to indicate circuit breaker open or power failure.
9. Manual selection station - a two position station shall be provided on the enclosure marked "Automatic" and "Non-automatic"
10. Means shall be provided on the Controller to operate an alarm signal continuously while the pump is running.

Control equipment shall meet all requirements of NFPA No.20.

ENGINE DRIVE

The Fire Pump shall be driven by a U.L. Listed and F.M. Approved diesel engine. The engine shall conform to the requirements of NFPA Pamphlet No 20 and be approved for Fire Pump use. The rated speed shall not exceed ___ RPM and shall develop ___ H.P. to drive the pump. Reserve H.P. shall be as stipulated in Pamphlet No.20 when the unit is operating at ___ ft. above sea level in an ambient temperature not greater

than ___ degrees F.

The engine shall be of the self-contained open type mounted on a suitable base with the following minimum accessories, plus any others that may be necessary by local requirements.

1. Dual battery set sized to NFPA Pamphlet No.20 requirements with electrolyte shipped in separate containers, rack and cables X
2. Dual battery charger of proper type for batteries used (included in U.L. Listed/F.M. Approved controller) X
3. Electric starter with suitable generator and voltage regulator X
4. Engine water pump X
5. Heat exchanger cooling system X
6. Water cooled or ceramic blanketed exhaust manifold X
7. Lubricating oil pump and filter X
8. Speed governor X
9. Fuel injection system X
10. Air cleaner X
11. Stubshaft X
12. Fuel Pump X
13. Engine Jacket Pre-heater X
14. Oil Emersion Heater X
15. Proper instrument panel complete with engine run warning light, water temperature gauge, oil pressure gauge, ammeter, totalizing type tachometer and hour meter X
16. Commercial Grade Muffler X
17. Cooling water line for the engine heat exchanger assembly X
18. Flexible exhaust connectors X

All engine wiring for automatic operation shall terminate in a proper junction box to permit field connection to a separate control panel.

■ AURORA MODELS 481-483-485

ENGINEERING SPECIFICATIONS

CENTRIFUGAL FIRE PUMPS

FUEL SYSTEM

A suitable fuel system for the diesel engine shall be furnished. It must be in accordance with NFPA Pamphlet No.20, and shall include a _____gallon above surface storage tank. Flexible fuel connectors, combination vent-flash arrester and fill cap shall be included.

AUTOMATIC ENGINE CONTROL PANEL

The automatic engine control panel shall be approved for fire pump service and shall meet the requirements of NFPA Pamphlet No. 20. The panel shall be of the floor-mounted type, and enclosed in a moisture and dust tight housing. A combination manual and automatic type controller with "Manual-Off-Automatic" selector switch shall be provided also, a 115 volt single phase power failure relay or a pressure switch, which will (when the system drops to _____psig) activate all electrical circuits to automatically start the engine.

If the engine fail to start after the required cranking cycles, the controller shall disconnect the starting circuit and activate an alarm system using lights and buzzer or bell. "Low oil pressure" and "high jacket-water temperature" shall also be indicated by a suitable alarm system. The engine shall not shut down if either of these conditions occurs during an operating

The engine shall be started automatically by the controller at least once a week and operate a minimum of 30 minutes. An appropriate timing arrangement shall determine the day and hour of this test.

Starting the engine by a fire alarm relay, deluge valve relay, or remote push-button station shall be included in the controller circuit.

In the event the pump, engine and control are in an unattended area, a remote alarm panel shall be furnished as per NFPA Pamphlet No.20.

TESTS

The pump and electric motor (or engine) shall be thoroughly shop-tested by the respective manufacturers as required by NFPA Pamphlet No.20. The control panel shall also be tested as a unit. All such tests shall be conducted prior to shipment.

The pump, driver, controller and all accessories shall be purchased under a unit contract. The pump shall be given a complete performance test with POSITIVE SUCTION PRESSURE. A certified performance curve shall be prepared and submitted. Pumps shall also be hydrostatically tested to twice the shut off pressure, but in no case less than 250 lbs. per sq. inch.

In the case of diesel drives, the pump manufacturer shall perform a second pump operational test as a unit with the job engine. Test data shall be furnished.

The pump manufacturer shall assume unit responsibility and shall provide the services a factory trained representative to supervise and/or be available to conduct final field acceptance tests.

AURORA FIRE PUMPS

MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE

Section **910** Page **71**

Date **June 2007**

Supersedes Section 910 Page 71
Dated June 2002

RATED CAPACITY G.P.M.	AP MODEL DESIGNATIONS	RATED HEAD PRESSURE RANGE P.S.I.	APPROXIMATE SPEED R.P.M.	MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE P.S.I.
250	2.5-481-10B	51-115	2950/3000	250
250	2.5-483-10B	51-115	2950	250
250	2.5-481-10B	52-167	3550/3560	250
250	2.5-483-10B	52-167	3560	250
250	3-481-10	40-120	2950/3000	210
250	3-481-10/DI	40-120	2950/3000	450
250	3-483-10	40-120	2950	210
250	3-481-10	40-100	3550/3560	210
250	3-481-10/DI	40-100	3550/3560	450
250	3-483-10	40-100	3560	210
500	3-481-10	50-150	3550/3560	210
500	3-483-10	50-150	3560	210
500	3-481-10/DI	50-150	3550/3560	450
500	3-491-9A	46 - 101	3000	588
500	3-491-9A	55 - 125	3300	588
500	3-491-9C	95 - 140	3550/3560	588
500	3-492-10A	125 - 165	3550/3560	254
500	4-481-11A	40-55	1750/1770	270
500	4-483-11A	40-55	1770	270
500	4-481-11C	55-134	2950/3000	275
500	4-483-11C	55-134	2950	275
500	4-481-11C/DI	55-134	2950/3000	500
500	4-481-11C	75-180	3300	275
500	4-481-11C/DI	75-180	3300	500
500	4-481-11D	61-138	2950/3000	275
500	4-483-11D	61-138	2950/3000	275
500	4-481-15	60-80	1750/1770	200
500	4-483-15	60-80	1770	200
500	4-485-15	150-210	1750/1770	270
500	4-492-10	110 - 170	3550/3560	436
500	4-492-14	45 - 75	1750/1770	175
500	4-492-18	76 - 125	1750/1770	175
500	5-485-12	182-319	2950	625
500	5-485-12	188-330	3000	625
500	5-485-12	228-476	3560	625
500	5-485-15	68-144	1460/1480	270
500	6-491-12A	97 - 140	2600	425
500	6-491-12A	149 - 164	2800	425
500	6-491-12A	157 - 190	2950/3000	425
500	6-491-12A	163 - 233	3300	425
500	6-491-12A	191 - 278	3550/3560	425
750	4-481-11A	40-50	1750/1770	270
750	4-483-11A	40-50	1770	270
750	4-481-11C/DI	66-164	3300	500
750	4-481-11C	66-164	3300	275
750	4-481-11C	65-192	3550/3560	275
750	4-483-11C	65-192	3560	275
750	4-481-11C/DI	65-192	3550/3560	500

1. The data shown above is listed in the current Fire Protection Equipment Directory of U.I. and is consistent with the requirements of F.M.
2. Maximum Working Pressure (PSI) is defined by U.I. as the maximum pressure that can be developed at the discharge flange under any operating condition. Applications where working pressures exceed these limits must be referred to the factory. Maximum pressure at the discharge flange = maximum suction pressure plus maximum total developed head.
3. In determining "Maximum Allowable Working Pressure", both agencies require initial hydrostatic testing approval at twice the values shown above.



DI - Ductile Iron construction

AURORA FIRE PUMPS

MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE

RATED CAPACITY G.P.M.	AP MODEL DESIGNATIONS	RATED HEAD PRESSURE RANGE P.S.I.	APPROXIMATE SPEED R.P.M.	MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE P.S.I.
750	4-481-15	71-95	1750/1770	200
750	4-481-11D	81-190	3550/3560	275
750	4-483-11D	81-190	3550/3560	275
750	4-483-15	71-95	1770	200
750	4-491-11A	225	3550/3560	363
750	4-491-11A	100 - 143	3550/3560	363
750	4-491-11A	100 - 150	2950/3000	363
750	4-491-11A	100 - 185	3300	363
750	4-491-11A	144 - 221	3550/3560	363
750	4-491-11C	140 - 175	3300	363
750	4-491-11C	145 - 200	3550/3560	363
750	4-491-14C	55 - 90	1750/1770	396
750	4-491-14C	60 - 130	2100	396
750	4-491-14C	75 - 160	2300	396
750	4-491-8A	67 - 78	2950/3000	225
750	4-492-18	100 - 125	1750/1770	175
750	5-481-11C	105-154	2950/3000	325
750	5-483-11C	105-154	2950	325
750	5-481-11C/D1	105-154	2950/3000	450
750	5-481-15	50-70	1750/1770	210
750	5-483-15	50-70	1770	210
750	5-491-18A	115 - 240	2300	345
750	5-491-18A	90 - 140	1750/1770	345
750	5-491-18A	95 - 200	2100	345
750	6-485-12	197-340	2950	625
750	6-485-12	205-352	3000	625
750	6-485-12	310-506	3560	625
750	6-485-17A	80-175	1460/1480	330
750	6-485-17A/D1	80-175	1460/1480	400
750	6-485-17A	140-245	1750/1770	330
750	6-485-17A/D1	140-245	1750/1770	400
750	6-491-12A	132 - 148	2800	425
750	6-491-12A	142 - 175	2950/3000	425
750	6-491-12A	147 - 218	3300	425
750	6-491-12A	180 - 266	3550/3560	425
1000	4-491-14C	95	2100	396
1000	4-491-14C	100 - 120	2100	396
1000	4-491-14C	95 - 150	2300	396
1000	5-481-11B	145-165	3300	325
1000	5-481-11B/D1	145-165	3300	450
1000	5-481-11B	165-200	3550/3560	325
1000	5-483-11B	165-200	3560	325
1000	5-481-11B/D1	165-200	3550/3560	450
1000	5-481-11C	90-135	3300	325
1000	5-481-11C/D1	90-135	3300	450
1000	5-481-11C	97-146	2950/3000	325
1000	5-483-11C	97-146	2950	325
1000	5-481-11C/D1	97-146	2950/3000	450
1000	5-481-11C	90-160	3550/3560	325
1000	5-483-11C	90-160	3560	325
1000	5-481-11C/D1	90-160	3550/3560	450
1000	5-481-15	50-90	1750/1770	210
1000	5-483-15	50-90	1770	210
1000	5-481-17	90-175	1750/1770	210

The data shown above is listed in the current Fire Protection Equipment Directory of U.L. and is consistent with the requirements of F.M. Maximum Working Pressure (PSI) is defined by U.L. as the maximum pressure that can be developed at the discharge pipe under any operating condition. Applications where working pressures exceed these limits must be referred to the factory. Maximum pressure at the discharge flange = maximum suction pressure plus maximum total developed head. Both agencies require initial hydrostatic testing approval at twice the values shown above.

Cast iron construction



AURORA FIRE PUMPS

MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE

Date **June 2007**

Supersedes Section 910 Page 73
Dated February 1, 2005

RATED CAPACITY G.P.M.	AP MODEL DESIGNATIONS	RATED HEAD PRESSURE RANGE P.S.I.	APPROXIMATE SPEED R.P.M.	MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE P.S.I.
1000	5-483-17	90-125	1770	210
1000	5-491-14A	75-125	2100	396
1000	5-491-18A	110-240	2300	345
1000	5-491-18A	85-135	1750	345
1000	5-491-18A	90-200	2100	345
1000	5-492-10	85-120	2950/3000	436
1000	6-481-11	40-50	1750/1770	200
1000	6-481-11HH	69-115	2600	500
1000	6-481-11HH	93-155	2950/3000	500
1000	6-481-11HH	74-186	3300	500
1000	6-481-11HH	188-219	3550/3560	500
1000	6-481-14HH	77-133	2100	500
1000	6-481-14HH	96-160	2300	500
1000	6-481-14HH	75-203	2600	500
1000	6-481-14HH	102-287	2950/3000	500
1000	6-481-14HH	130-248	3300	500
1000	6-481-14HH	154-287	3550/3560	500
1000	6-481-18C	81-108	1460/1480	325
1000	6-481-18C/D1	81-108	1460/1480	450
1000	6-483-11	40-50	1770	200
1000	6-483-18C	81-108	1480	325
1000	6-485-17A	130-240	1750/1770	330
1000	6-485-17A/D1	130-240	1770	400
1250	4-491-14C	116-147	2300	396
1250	4-491-14C	155-230	2500	396
1250	4-491-14C	64-84	1750/1770	396
1250	4-491-14C	94-121	2100	396
1250	5-491-18A	119-134	1750/1770	345
1250	5-491-18A	119-193	2100	345
1250	6-481-11HH	96-110	2600	500
1250	6-481-11HH	98-151	2950/3000	500
1250	6-481-11HH	111-182	3300	500
1250	6-481-11HH	132-216	3550/3560	500
1250	6-481-14HH	94-130	2100	500
1250	6-481-14HH	87-156	2300	500
1250	6-481-14HH	122-301	2600	500
1250	6-481-14HH	110-287	2950/3000	500
1250	6-481-14HH	122-247	3300	500
1250	6-481-14HH	145-287	3550/3560	500
1250	6-481-15	55-96	1750/1770	230
1250	6-483-15	55-96	1770	230
1250	6-481-18B	100-140	1750/1770	275
1250	6-483-18B	100-140	1770	225
1250	6-481-18B/D1	100-140	1750/1770	450
1250	6-481-18C	78-105	1750/1770	325
1250	6-483-18C	78-105	1770	325
1250	6-481-18C/D1	78-105	1750/1770	450
1250	6-481-18C	81-108	1460/1480	325
1250	6-483-18C	81-108	1480	325
1250	6-481-18C/D1	81-108	1460/1480	450
1250	6-481-20	84-168	1750/1770	230
1250	6-483-20	84-168	1770	230
1250	6-481-20/D1	84-168	1750/1770	450
1250	8-481-12	43-52	1750/1770	200
1250	8-483-12	43-52	1770	200
1250	8-481-21	90-142	1750/1770	325
1250	8-481-21	136-200	1750/1770	325

- The data shown above is listed in the current Fire Protection Equipment Directory of U.L. and is consistent with the requirements of F.M.
- Maximum Working Pressure (PSI) is defined by U.L. as the maximum pressure that can be developed at the discharge flange under any operating condition. Applications where working pressures exceed these limits must be referred to the factory. Maximum pressure at the discharge flange = maximum suction pressure plus maximum total developed head.
- In determining "Maximum Allowable Working Pressure", both agencies require initial hydrostatic testing approval at twice the values shown above.



D1 Ductile Iron construction

AURORA FIRE PUMPS

MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE

Section 910 Page 74
 July 1, 2005

RATED CAPACITY G.P.M.	AP MODEL DESIGNATIONS	RATED HEAD PRESSURE RANGE P.S.I.	APPROXIMATE SPEED R.P.M.	MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE P.S.I.
1500	5-481-11D	90-120	3300	250
1500	6-481-11HH	121-144	2950/3000	500
1500	6-481-11HH	142-209	3550/3560	500
1500	6-481-14HH	142-196	2600	500
1500	6-481-14HH	153-285	2950/3000	500
1500	6-481-14HH	137-240	3300	500
1500	6-481-14HH	158-283	3550/3560	500
1500	6-481-15	50-90	1750/1770	230
1500	6-483-15	50-90	1770	230
1500	6-481-18B	95-134	1750/1770	225
1500	6-483-18B	95-134	1770	225
1500	6-481-18B/DI	95-134	1750/1770	450
1500	6-481-18C	75-102	1460/1480	325
1500	6-483-18C	75-102	1480	325
1500	6-481-18C/DI	75-102	1460/1480	450
1500	6-481-20	80-165	1750/1770	230
1500	6-483-20	80-165	1770	230
1500	6-481-20/DI	80-165	1750/1770	450
1500	6-492-10	95-135	3300	440
1500	6-492-10	100-175	3550/3560	440
1500	6-492-10U	82-115	2950/3000	440
1500	6-491-14C	88-151	2300	482
1500	6-491-14C	85-125	2100	482
1500	6-491-14C	90-100	1900	482
1500	6-491-14C	76-86	1750/1770	482
1500	6-491-14A	99-164	2300	478
1500	6-491-14A	95-135	2100	478
1500	6-492-15	70-90	1750/1770	191
1500	6-492-18	90-145	1750/1770	200
1500	8-481-12	40-50	1750/1770	200
1500	8-481-21	88-141	1460/1480	325
1500	8-481-21	135-200	1750/1770	325
1500	8-483-12	40-50	1770	200
2000	6-481-15B	100-125	1750/1770	200
2000	6-481-20/DI	123-150	1750/1770	450
2000	6-481-15B	100-125	2100	200
2000	6-481-18C	100-140	1750/1770	225
2000	6-483-15B	80-100	1770	200
2000	6-481-18C/DI	100-140	1750/1770	450
2000	6-481-20	123-150	1750/1770	230
2000	6-483-18C	100-140	1770	225
2000	6-483-20	123-150	1770	230
2000	6-491-14A	90-125	2100	482
2000	6-491-14A	90-150	2300	482
2000	6-491-18C	105-170	2100	362
2000	6-491-19A	210	2200	332
2000	6-491-19A	115-155	1750/1770	332
2000	6-491-19A	135-200	2100	332
2000	8-481-17B	52-94	1460/1480	208
2000	8-483-17B	52-94	1480	208
2000	8-481-17B	53-127	1750/1770	208
2000	8-483-17B	53-127	1770	208
2000	8-481-21	82-135	1460/1480	325
2000	8-481-21	130-195	1750/1770	325
2000	8-492-15	63-87	1750/1770	194

1 The data shown above is listed in the current Fire Protection Equipment Directory of U.L. and is consistent with the requirements of F.M.
 2 Maximum Working Pressure (PSI) is defined by U.L. as the maximum pressure that can be developed at the discharge flange under any operating condition. Applications where working pressures exceed these limits must be referred to the factory. Maximum pressure at the discharge flange = maximum suction pressure plus maximum total developed head.
 3 In determining "Maximum Allowable Working Pressure", both agencies require initial hydrostatic testing approval at twice the values shown above.

DI Ductile Iron construction



AURORA FIRE PUMPS

MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE

RATED CAPACITY G.P.M.	AP MODEL DESIGNATIONS	RATED HEAD PRESSURE RANGE P.S.I.	APPROXIMATE SPEED R.P.M.	MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE P.S.I.
2500	8-481-17B	75-130	1750/1770	208
2500	8-483-17B	75-130	1770	208
2500	8-481-17B	115-144	2100	208
2500	8-481-21A	100-125	1460/1480	325
2500	8-481-21A	123-190	1750/1770	325
2500	8-491-14A	50	1750/1770	321
2500	8-491-14A	125 - 135	2300	321
2500	8-491-14A	55 - 75	1750/1770	321
2500	8-491-14A	75 - 85	2100	321
2500	8-491-14A	90 - 115	2100	321
2500	8-491-14A	90 - 120	2300	321
2500	8-491-18A	135	1750/1770	330
2500	8-492-19	90 - 125	1750/1770	184
2500	10-481-18	65-100	1460/1480	200
2500	10-481-18D	63-96	1460/1480	237
3000	8-491-14A	60 - 80	1750/1770	321
3000	8-491-14A	95 - 115	2100	321
3000	8-491-18A	130	1750/1770	330
3000	8-491-18A	104 - 115	1750/1770	330
3000	8-491-18A	120 - 125	1750/1770	330
3000	8-491-18A	130 - 165	2100	330
3000	10-481-15C	100-110	2300	200
3000	10-481-18	61-99	1460/1480	200
3000	10-481-18	99-145	1460/1480	200
3000	10-481-18D	61-95	1460/1480	237
3000	10-481-18D	90-138	1750/1770	237
3000	10-492-18	94 - 151	1750/1770	185
3500	10-481-18	60-97	1460/1480	200
3500	10-481-18	98-140	1750/1770	200
3500	10-481-18D	59-94	1460/1480	237
3500	10-481-18D	88-135	1750/1770	237
3500	10-492-18	100-153	1750/1770	185
4000	10-481-18	95-100	1750/1770	200
4000	10-481-18D	64-92	1460/1480	237
4000	10-481-18D	85-134	1750/1770	237
4000	10-491-20	94 - 98	1750/1770	335
4000	10-491-20	110 - 225	1900	335
4000	12-481-18A	67-107	1460/1480	200
4500	10-481-18D	81-137	1750/1770	237
4500	10-491-20	90 - 195	1750/1770	335
4500	10-491-20	106 - 223	1900	335
5000	10-481-18D	91-130	1750/1770	237
5000	10-491-20	88 - 109	1750/1770	335
5000	10-491-20	110 - 195	1750/1770	335
5000	10-491-20	110 - 221	1900	335
5000	10-491-20	102 - 109	1900	335

1. The data shown above is listed in the current Fire Protection Equipment Directory of U.L. and is consistent with the requirements of F.M.

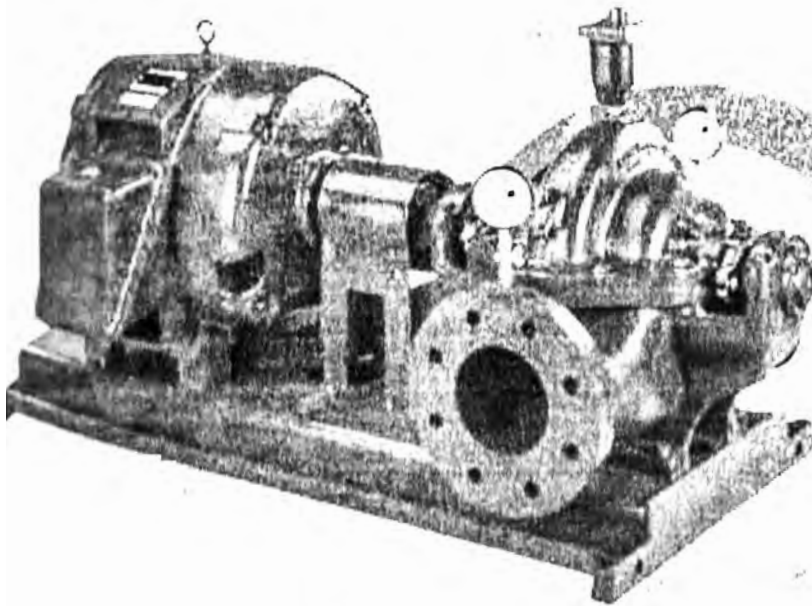
2. Maximum Working Pressure (PSI) is defined by U.L. as the maximum pressure that can be developed at the discharge flange under any operating condition. Applications where working pressures exceed these limits must be referred to the factory. Maximum pressure at the discharge flange = maximum suction pressure plus maximum total developed head.

3. In determining "Maximum Allowable Working Pressure", both agencies require initial hydrostatic testing approval at twice the values shown above.

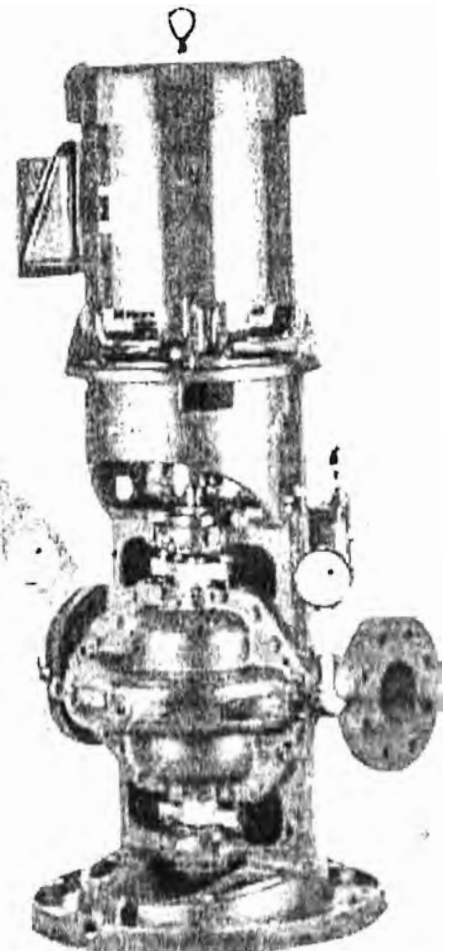
DI = Ductile Iron construction

900 Series Split Case Fire Pump Systems

MODEL 481



MODEL 483



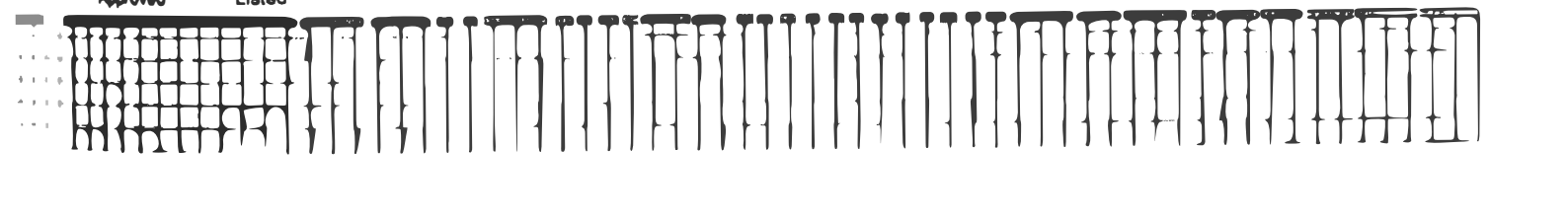
Approved



Listed

Built Per
N F P A 20

ap AURORA
Pentair Water





Types of Pumps

HORIZONTAL split case pumps are the most common type of Fire Pump. These pumps are specially tested for fire-service applications where reliability of performance is of vital importance. They are characterized by easy access to all working parts, rugged construction, liberal water passages, and efficient operation. They are specified when the source of water is located above the surface of the ground and will provide a positive suction pressure to the pump at any performance point. There are several capacity ratings of Aurora approved Fire Pumps available ranging from a minimum of 250 GPM. Single stage or multi-stage pumps are available dependent upon discharge pressure requirements.

AURORA COMPLIES WITH PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR FIRE PUMP SERVICE WITH ITS STANDARD PRODUCTION PUMPS.

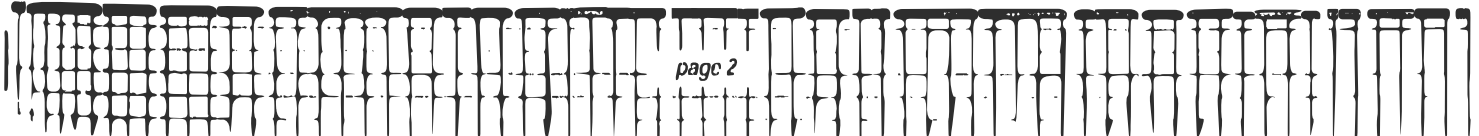
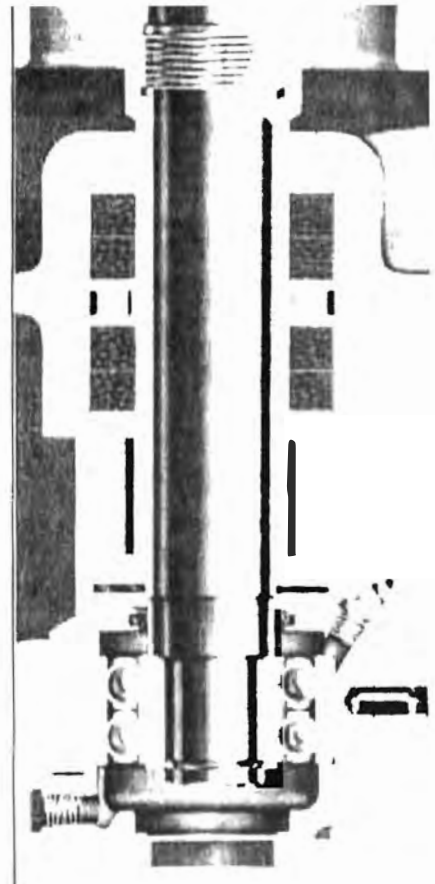
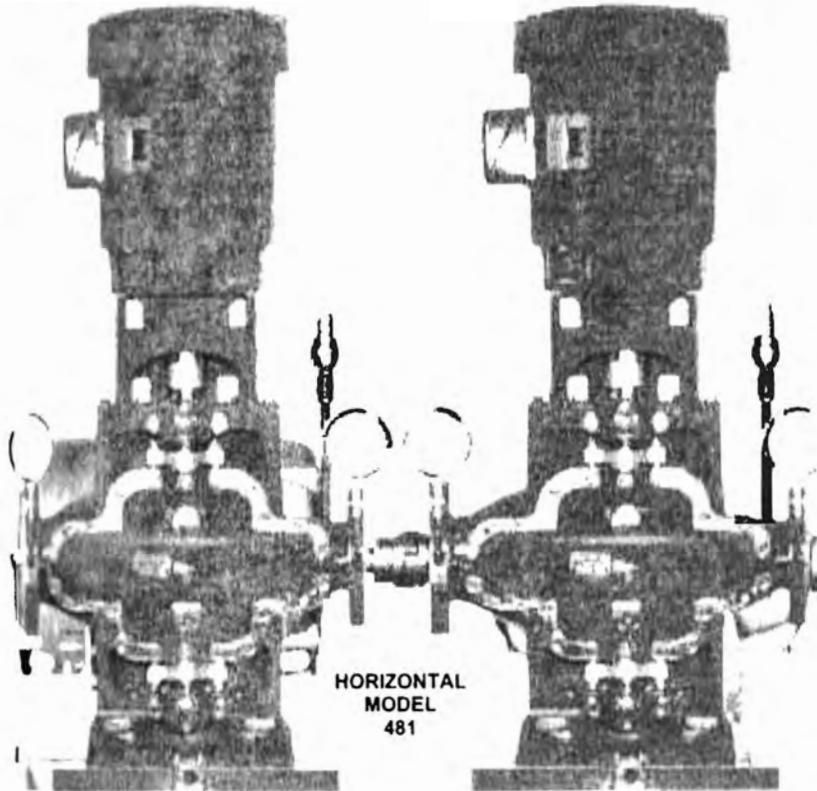
Therefore, to the Fire Pump user this feature means:

1. Lower initial cost.
2. Quicker delivery from stock.
3. Parts interchangeability with Aurora pumps specified elsewhere in your building reduces spare parts inventory and simplifies maintenance.

The fact that Aurora pumps meet the rigid requirements of Underwriters Laboratories and Factory Mutual Research is testimonial to the high quality of Aurora Pump products. Aurora Pump offers the only true line of VERTICAL SPLIT CASE Double Suction type pumps approved and listed for fire service. Vertical Fire Pumps provide distinct advantages over horizontal pump constructions.

1. Less floor space required.
2. Inline piping arrangement allows piping in any direction in most cases.
3. Elevated motor protects against potential flooding if the pump station is in a low area.
4. Components are register fitted to prevent misalignment.

VERTICAL MODELS 483



Vertical Split Case Pump Features

1 COMPUTER-MACHINED major parts with 360 degree registered fits to concentricity of parts.
2 INTEGRAL BEARING ARMS eliminate misalignment and simplify maintenance.

3 VACUUM CAST ENCLOSED Impeller design provides high efficiency and performance on most sizes.

4 DYNAMICALLY BALANCED IMPELLER is keyed to the shaft and secured by adjustable shaft sleeves.

5 DOUBLE SUCTION IMPELLER balances hydraulic thrust loads.

6 CAST IRON DRIP RIM BASE directs condensation and any stuffing box leakage to drain.

7 SHORT BEARING SPAN holds shaft deflection to .002" at face of stuffing box at maximum load.

8 INTERNAL WATER SEAL PASSAGES between volute and stuffing box cannot be damaged.

9 INTERWOVEN, GRAPHITE IMPREGNATED T.F.E. diagonally cut packing rings seal the pump shaft.

10 STUFFING BOXES are extra deep for proper sealing. Split packing glands simplify packing maintenance.

11 DOUBLE ROW THRUST BALL BEARING.

12 GREASE SEALS and non-sparking Neoprene rotating slingers protect both bearings during pump operation and washdown.

13 BEARINGS selected for 50,000 hour minimum life at maximum load. Average bearing life 5 x minimum.

14 SPLIT CASE DESIGN simplifies disassembly. The suction and discharge piping and shaft alignment is not disturbed.

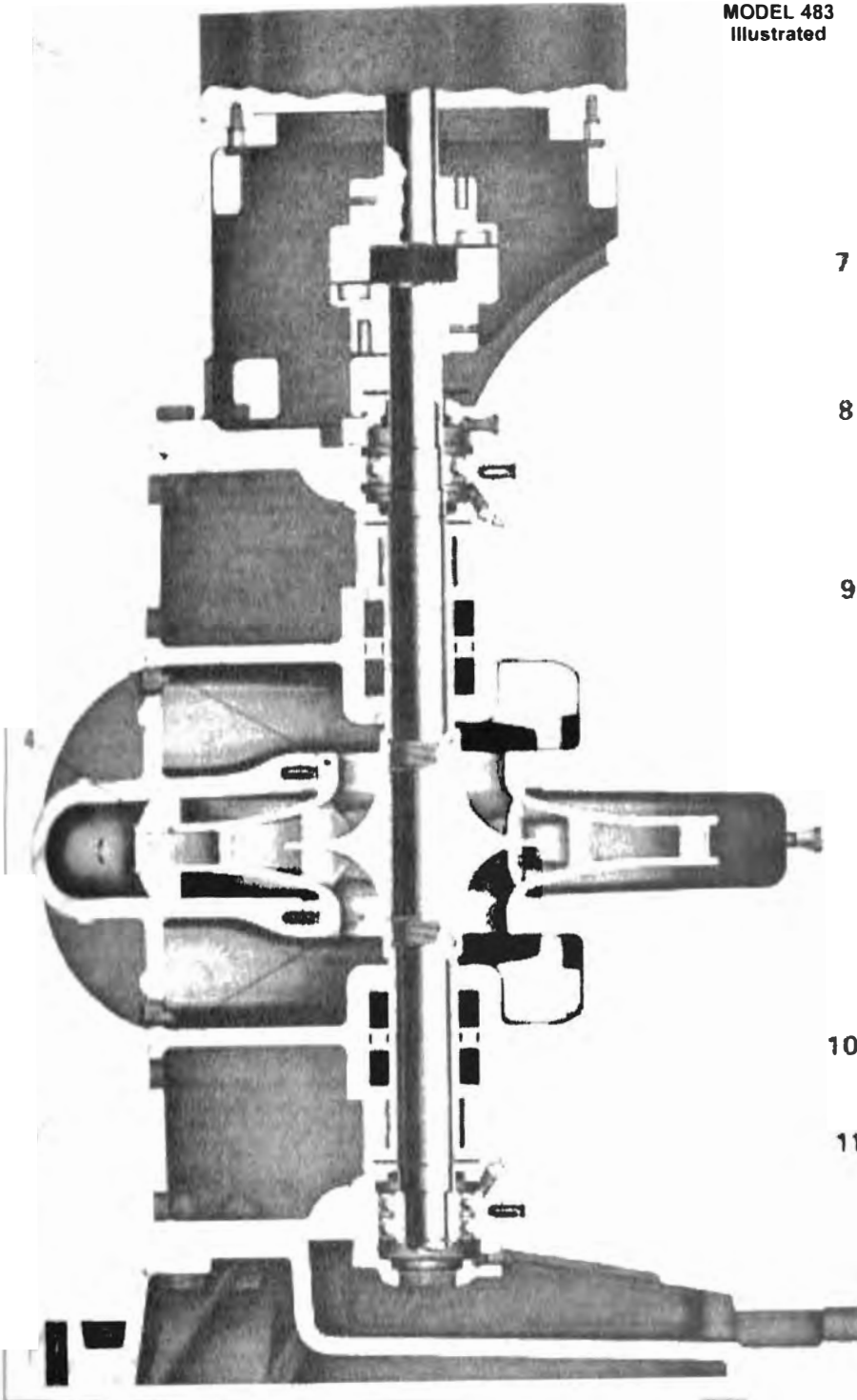
15 O RING SEALED SHAFT SLEEVES prevent corrosion of the shaft. This eliminates the need for stainless steel shafts.

16 CASE WEARING RINGS and throttle bushings protect the casing from wear and are easily and inexpensively replaced.

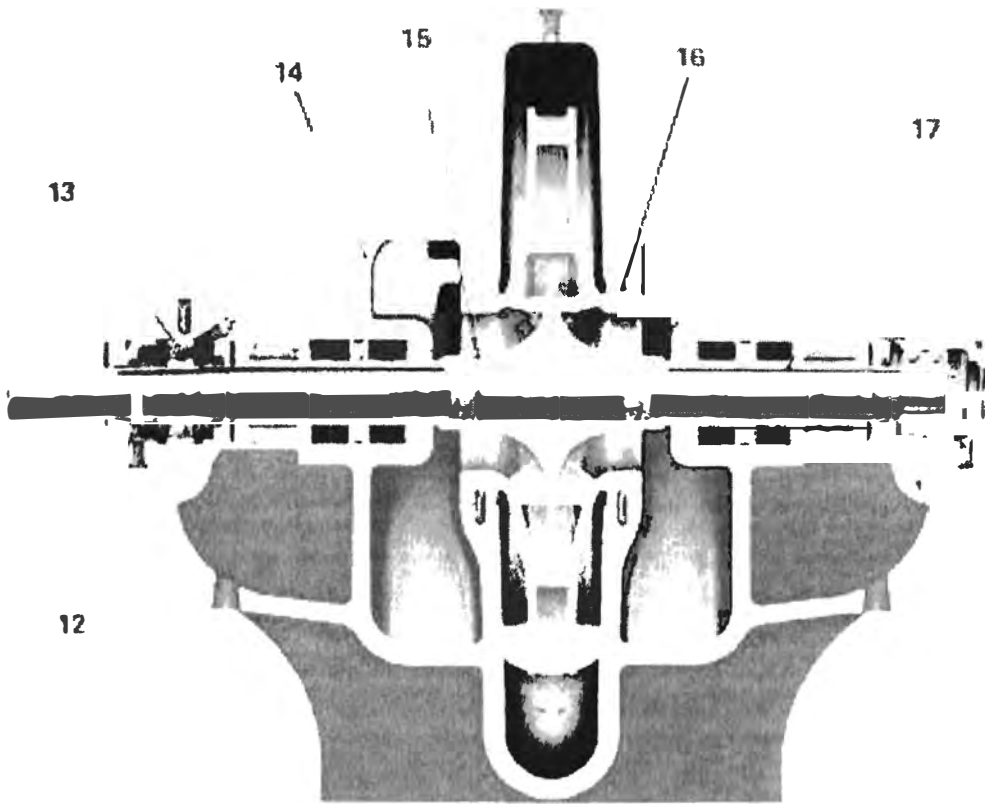
17 BRONZE SHAFT SLEEVE prevents shaft wear, is slip fit over the shaft, keylocked, and extends the entire length of the seal box.

18 CERTIFIED PERFORMANCE TEST with POSITIVE SUCTION PRESSURE is provided for each Fire Pump for customer approval. Pumps are also hydrostatically tested per N.F.P.A. 20 at no less than 250 P.S.I.

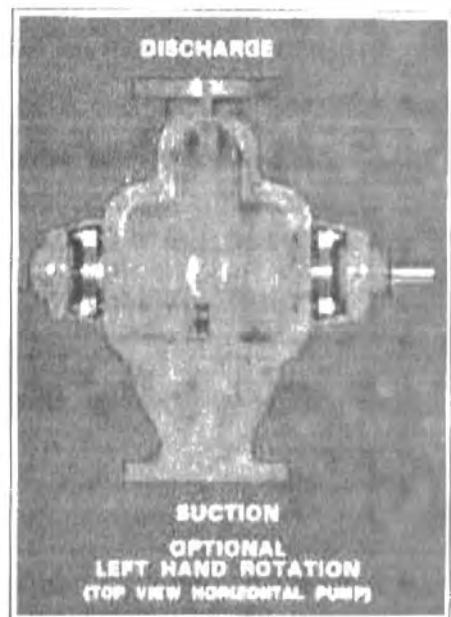
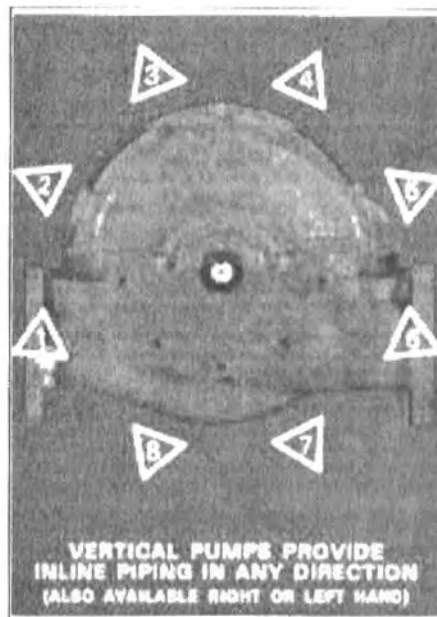
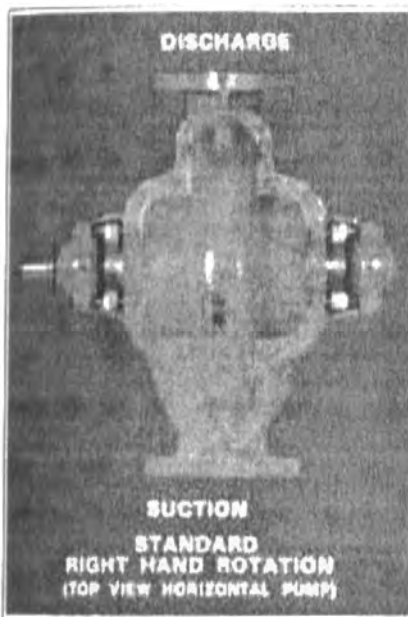
MODEL 483
Illustrated



Horizontal Split Case Pump Features



MODEL 481 ILLUSTRATED



Fire Pump Feature Selector

STANDARD

Bronze fitted pump construction
 Bronze shaft sleeves
 Bronze case wearing rings
 Dynamically balanced impellers
 Stainless steel Impeller key
 Carbon steel shaft
 Corrosion-resistant lantern rings*
 Bronze stuffing box bushings
 Bronze glands
 Interwoven graphite-impregnated T.F.E.
 packing rings
 Cast integral bearing arms
 Regreaseable ball bearings
 Double row thrust bearing (outboard side)
 Upper casing lifting lugs
 Water slingers and grease seals
 Hydrostatic and Certified Performance test**
 Coupling guard on 481 & 485 models
 Suction and discharge gauges with shut-off
 cocks
 Automatic air release valve
 Casing relief valve (electric driven units only)

OPTIONAL

Ductile iron casings (available in selected 481
 & 485 sizes)
 Right or left hand rotation
 Impeller wearing rings
 Double row ball bearings on inboard side
 External by-pass line from casing to stuffing
 boxes
 Formed steel drip-lip base (horizontal electric
 driven units only)
 15' Suction lift test to verify performance at
 150% of rated flow
 N.P.S.H. test

* Furnished when suction pressure is below 40 PSI

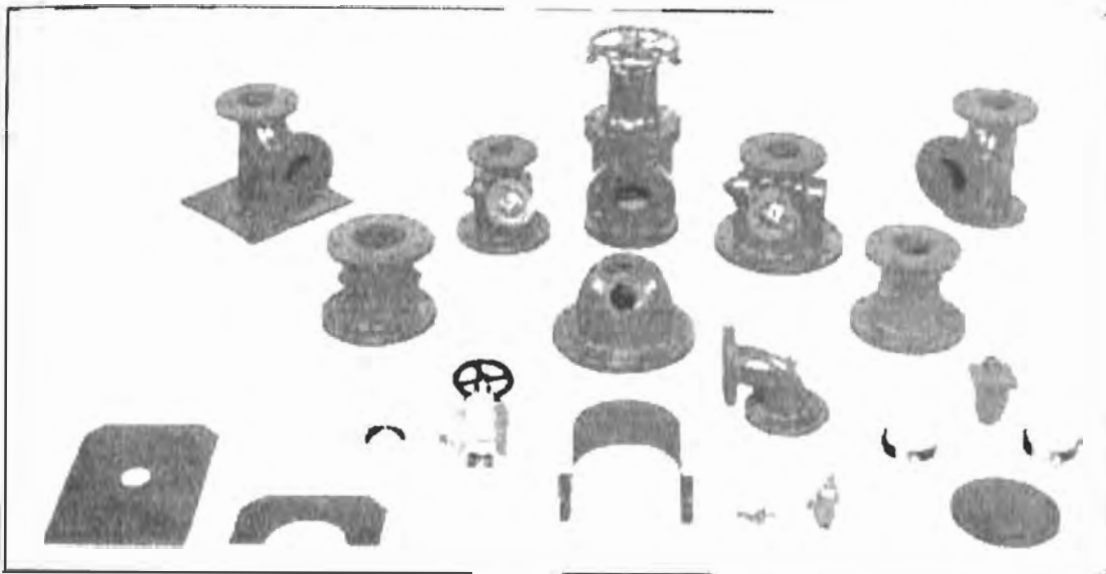
** Test is performed with POSITIVE SUCTION PRESSURE

Fire Pump Accessories

Various accessories are required for any fire pump installation. Specific needs vary depending upon the requirements of local insurance authorities as well as the individual installation. The current edition of the National Fire Protection Association (NFPA) pamphlet No. 20 specifies many of the accessories required.

Aurora Pump can provide approved Fire Pumps and a complete line of approved Fire Pump accessories.

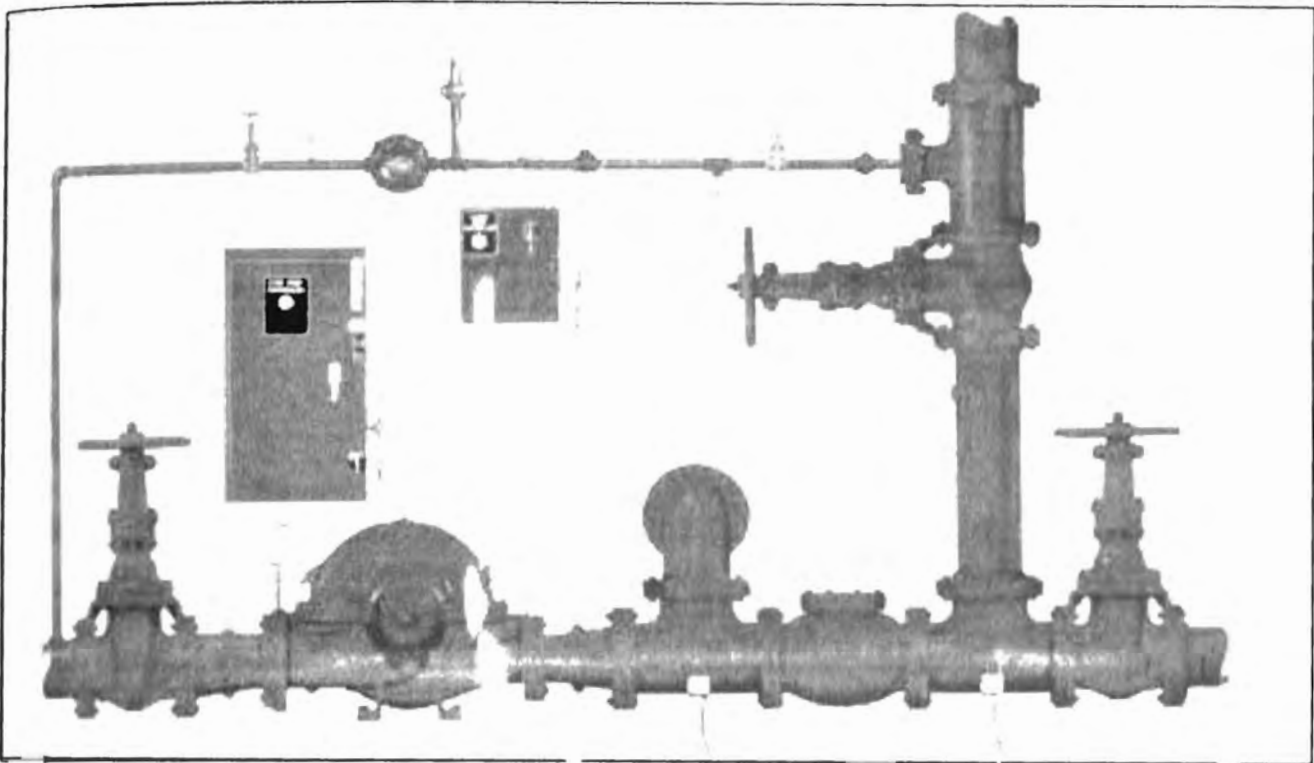
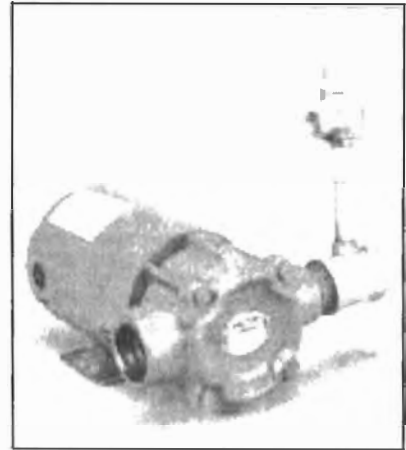
Available accessories include: hose valves, hose valve header, main relief valve, waste cone, con-
 centric tapered discharge increaser, eccentric tapered suction reducer and splash shields.



Jockey Pump Introduction

Occasionally in a Fire Pump system, water leakage will occur at flanged or threaded pipe connections, valve stems, stuffing boxes, etc. This normal loss of water will lower the system pressure gradually until the main Fire Pump is required to start. To minimize wear on the Fire Pump resulting from unnecessary operation, a Jockey Pump is recommended for the system. In a Jockey Pump system a small pump, motor, and controller/pressure switch unit is installed in the piping system. The Jockey Pump pressure switch is set for approximately five P.S.I.G. greater than the pressure switch for the main Fire Pump Controller. When

the water pressure drops below the pre-set level, the pressure switch energizes a starter which activates the Jockey Pump. Correct water pressure is therefore maintained at all times. An optional minimum run timer will prevent the Jockey Pump from being started too frequently. This timer will insure operation for a minimum of 3 minutes. If a fire should start, the pressure will continue to drop and the main Fire Pump will start. Automatic controllers also include a "Hand Off Automatic" selector switch for manual operation. Fusible 3 pole disconnect switch, magnetic motor contactor and thermal overload relays with external reset are standard.



NOTE: Aurora Pump reserves the right to make revisions to its products and their specifications, and to this bulletin and related information without notice.

— Your Authorized Local Distributor

WEMA



ap AURORA
Pumps Water

MARKETING & SALES

800 AIRPORT ROAD • NORTH AURORA, ILLINOIS U.S.A. • 60542
PHONE (630) 859 7000 U.S.A./CANADA FAX (630) 859 7060
WORLDWIDE FAX (630) 859 1726

WEB www.aurorapump.com
EMAIL aurora_info@pentairpump.com

AURORA MFG PLANT
800 AIRPORT ROAD • NORTH AURORA, ILLINOIS U.S.A. • 60542

SALES OFFICES IN ALL MAJOR CITIES AND COUNTRIES
Refer to "Pumps" in yellow pages of your phone directory for
your local Distributor



RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL4110 & GL4710 PENDENT RECESSED PENDENT

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Model GL4110 and GL4710 Residential Sprinklers have a low profile yet durable design which utilize a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. They feature only synthetics and low flow.

The combination of the 3mm frangible glass ampule and precisely designed deflector make the Model GL4110 and GL4710 Residential Sprinklers the ultimate in life safety and fire control. These Globe Pendent and Recessed Pendent Residential Sprinklers have met the strict requirements of Underwriters Laboratories, Inc. as described in the UL Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service - UL 1626, and should be used accordingly. These sprinklers should also be installed in accordance with the appropriate NFPA Standard 13, 13D or 13R and under the direction of the approving authorities having jurisdiction.

The heart of Globe's Model GL4110 and GL4710 sprinklers, proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid which will absorb the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.



RESIDENTIAL
PENDENT



RESIDENTIAL
RECESSED PENDENT

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating 155°F (68°C), 175°F (79°C)
- Water Working Pressure Rating 175 psi (1.2 Bar)
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (3.4 Bar)
- Maximum low temperature glass bulb rating is 67°F (55°C)
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size
- Nutscheon Assembly - steel

SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	°F	°C		°F	°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C
INTERMEDIATE	175°F	79°C	YELLOW	150°F	66°C

4077 AIRPARK DRIVE • LANDISHTOWN, MISSOURI 63058

(889) 846-4583 • FAX (889) 846-4583

RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL4110 & GL4710 PENDENT • RECESSED PENDENT

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F 68°C	175°F 79°C ³	cULus	NYC - DOB MEA 101-92-E
GL4110	4.1 (58 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Factory Bronze Satin Chrome ¹ Bright Chrome White Polyester ² Black Polyester ² Lead Coated ¹	X	X	X	X
GL4710	4.7 (66 metric)							

NOTE METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE
** 175°F LISTED FOR UP TO 16' x 16' ROOM SIZE

¹ FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER
² CUL LISTED CORROSION RESISTANT
POLYESTER MUST BE SPECIFIED ON ORDER

INSTALLATION DATA

PENDENT AND RECESSED PENDENT

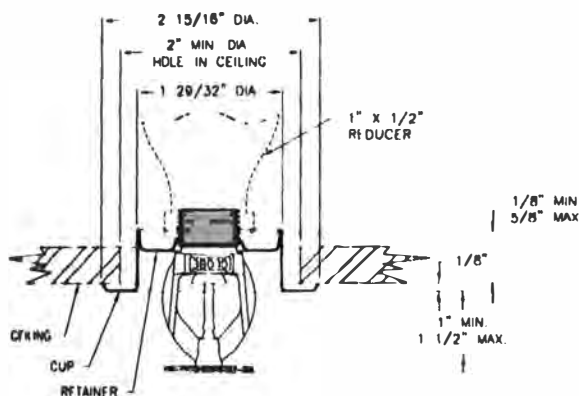
MODEL	MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED PER SPRINKLER *
GL4110	12' x 12'	11 G.P.M. - 7.2 PSI.
	14' x 14'	12 G.P.M. - 8.6 PSI.
	16' x 16'	14 G.P.M. - 11.7 PSI.

PENDENT AND RECESSED PENDENT

GL4710	12' x 12'	13 G.P.M. - 7.7 PSI.
	14' x 14'	14 G.P.M. - 8.9 PSI.
	16' x 16'	14 G.P.M. - 8.9 PSI.
	18' x 18'	18 G.P.M. - 14.7 PSI.
	20' x 20'	20 G.P.M. - 18.1 PSI.

*WHEN THESE SPRINKLERS ARE USED IN NFPA 13 SYSTEMS, A 0.1 DESIGN DENSITY MINIMUM SHALL BE UTILIZED

CROSS SECTION



1/2" ADJUSTMENT RECESSED PENDENT

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity Wrenches P/N 325390
- Quantity Recessed Wrenches - P/N 325391
- Quantity Protective Caps P/N 327109 CAP (Friction Fit Recessed)

GLOBE® PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List).

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583

FAX 989-846-9231

1-800-248-0278

www.globesprinkler.com

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

OCTOBER 2005

PRINTED U.S.A.

BULLETINGL4110/GL4710, REV. #4



**RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
MODEL GL5610
PENDENT
RECESSED PENDENT**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Model GL5610 Residential Sprinkler has a low profile yet durable design, which utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. It features economy, aesthetics and low flow.

The combination of the 3mm frangible glass ampule and specially designed deflector makes the Model GL5610 Residential Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. This Globe Pendent and Recessed Pendent Residential Sprinkler has met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the UL Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, UL 1626, and should be used accordingly. This sprinkler should also be installed in accordance with the appropriate NFPA Standard 13, 13D or 13R and under the direction of the approving authorities having jurisdiction.

The heart of Globe's Model GL5610 sprinkler proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature, the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.



**RESIDENTIAL
PENDENT**



**RESIDENTIAL
RECESSED PENDENT**

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Escutcheon Assembly - steel

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	155°F	68°C		100°F	38°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C

RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLER MODEL GL5610 PENDENT • RECESSED PENDENT

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F 68°C	cULus
GL5610	5.6 (80 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Factory Bronze Satin Chrome ¹ Bright Chrome White Polyester ² Black Polyester ² Lead Coated ¹	X	X

¹ METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

¹ FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER

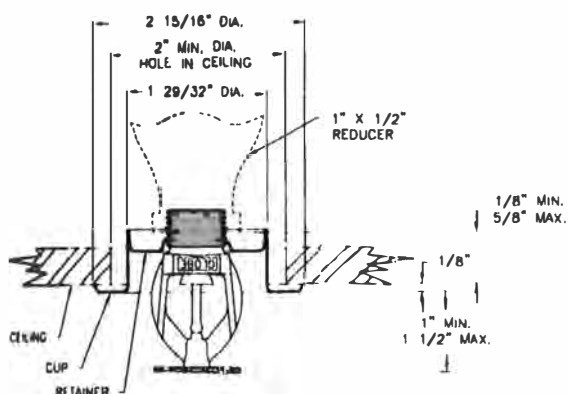
² C-U I LISTED CORROSION RESISTANT - POLYESTER MUST BE SPECIFIED ON ORDER

INSTALLATION DATA PENDENT AND RECESSED PENDENT

MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURE NEEDED* (MAX. 2 INCH RISE FOR 12 INCH RUN)	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURE NEEDED (GREATER THAN 2 INCH RISE FOR 12 INCH RUN UP TO MAX. 8 INCH RISE FOR 12 INCH RUN)
12' X 12'	15 G.P.M. 7.2 P.S.I.	23 G.P.M. 16.9 P.S.I.
14' X 14'	19 G.P.M. - 11.5 P.S.I.	23 G.P.M. 16.9 P.S.I.
16' X 16'	19 G.P.M. - 11.5 P.S.I.	23 G.P.M. - 16.9 P.S.I.
18' X 18'	21 G.P.M. 14.1 P.S.I.	-----
20' X 20'	24 G.P.M. - 18.4 P.S.I.	-----

*WHEN THESE SPRINKLERS ARE USED IN NFPA 13 SYSTEMS, A0.1 DESIGN DENSITY MINIMUM SHALL BE UTILIZED.

CROSS SECTION



1/2" ADJUSTMENT RECESSED PENDENT

ORDERING INFORMATION SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity Wrenches - P/N 325390
- Quantity Recessed Wrenches - P/N 325391
- Quantity - Protective Caps - P/N 327109-CAP (Friction Fit Recessed)

GLOBE® PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List).



1077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658
989-846-1583 FAX 989-846-9231
1-800-348-0278 www.globesprinkler.com



**RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
MODEL GL4231
HORIZONTAL SIDEWALL
RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Model GL4231 Residential Horizontal Sidewall Sprinklers have a durable design which utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. They feature economy, aesthetics and low flow.

The combination of the 3mm frangible glass ampule and specially designed deflector make the Model GL4231 Sprinklers the ultimate in life safety and fire control. These Globe Horizontal Sidewall and Recessed Horizontal Sidewall Residential Sprinklers have met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the UL Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, UL 1626, and should be used accordingly. These sprinklers should also be installed in accordance with the appropriate NFPA Standard 13, 13D or 13R and under the direction of the approving authorities having jurisdiction.

The heart of Globe's Model GL4231 sprinklers proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C), 175°F (79°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Escutcheon Assembly - steel

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	155°F	68°C		100°F	38°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C



**RESIDENTIAL
HORIZONTAL
SIDEWALL**



**RESIDENTIAL
RECESSED
HORIZONTAL SIDEWALL**

RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL4231 HORIZONTAL SIDEWALL & RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F 68°C	175°F 79°C	cULus	NYC - DOB MEA 101-92-E
GL4231	4.2 (59 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Factory Bronze Satin Chrome ¹ Bright Chrome White Polyester ² Black Polyester ² Lead Coated ¹	X	X	X	X

NOTE: METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

¹FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER

²AVAILABLE AS C.U.L. LISTED CORROSION

RESISTANT. POLYESTER MUST BE SPECIFIED ON ORDER

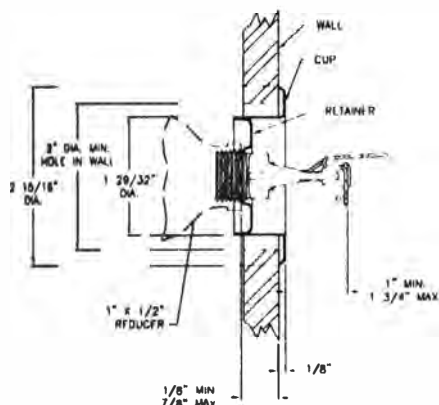
INSTALLATION DATA

HORIZONTAL SIDEWALL AND RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL

SIN MODEL	MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED PER SPRINKLER *
GL4231	12' x 12'	13 G.P.M. - 9.6 PSI.
	14' x 14'	15 G.P.M. - 12.8 PSI.
	16' x 16'	16 G.P.M. - 14.5 PSI.
	16' x 18'	19 G.P.M. - 20.5 PSI.
	16' x 20'	23 G.P.M. - 30.0 PSI.

WHEN THESE SPRINKLERS ARE USED IN NFPA 13 SYSTEMS, A 0.1 DESIGN DENSITY MINIMUM SHALL BE UTILIZED
(CEILING DISTANCE: 4" TO 6" DOWN FROM CEILING)

CROSS SECTION



1/2" OR 3/4" ADJUSTMENT RECESSED
HORIZONTAL SIDEWALL

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity - Wrenches - P/N 325390
- Quantity Recessed Wrenches - P/N 327102
- Quantity Protective Caps - P/N 327109-CAP (Friction Fit Recessed)

GLOBE[®] PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List).



OCTOBER 2005

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583

1-800-248-0278

FAX 989-846-9231

www.globesprinkler.com

PRINTED U.S.A.

BULLETIN GL4231, REV. #2



RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODELS GL4147 & GL4747 ADJUSTABLE CONCEALED PENDENT

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Models GL4147 and GL4747 Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler have a low profile yet durable design that utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. They feature economy, aesthetics and low water flow with 1/2" of adjustment. The combination of the 3mm frangible glass ampule and specially designed deflector make the Models GL4147 and GL4747 Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinklers the ultimate in life safety and fire control. They have met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in UL Standard, 1626, for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, and should be used accordingly. These sprinklers should also be installed in accordance with the appropriate NFPA Standard 13, 13D or 13R and under the direction of the approving authorities having jurisdiction.

Globe's Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler consists of our pendent residential type sprinkler concealed from view by a 1" deep dome shaped ceiling plate. All that is seen at the ceiling is the 3 5/16" diameter ceiling plate color finished to match the specifier's exact requirements. The ceiling plate is soldered to the sprinkler's special upper support assembly in three places. Upon the application of sufficient heat, the plate falls to the floor exposing the residential pendent spray sprinkler. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Cover Plate - brass
- Upper Escutcheon Assembly - steel



RESIDENTIAL
CONCEALED PENDENT

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES	BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE
ORDINARY	155°F 68°C	RED	100°F 38°C

RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODELS GL4147 & GL4747 ADJUSTABLE CONCEALED PENDENT

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F (68°C) SPRINKLER WITH 135°F (57°C) PLATE	cULus	NYC - DOB MEA 101-92-E
GL4147	4.1 (58 metric)	1/2" NPT	3" (7.6 cm)	Bright Chrome	X	X	X
GL4747	4.7 (66 metric)			White Painted Satin Chrome ¹ Bright Brass ¹ Other Painted Finishes ¹			

NOTE METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

¹FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER

INSTALLATION DATA CONCEALED PENDENT

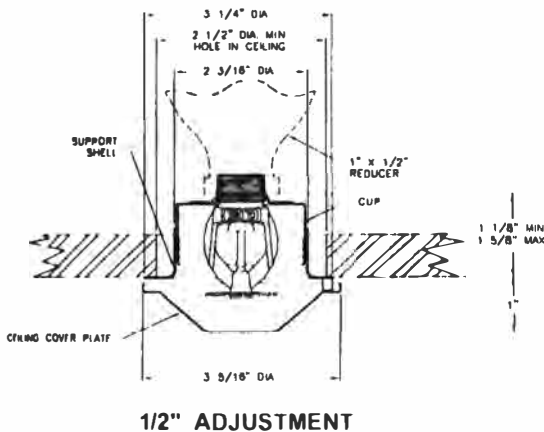
MODEL	MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED PER SPRINKLER *
GL4147	12' x 12'	11 G.P.M. - 7.2 PSI.
	14' x 14'	15 G.P.M. - 13.4 PSI.
	16' x 16'	15 G.P.M. - 13.4 PSI.

CONCEALED PENDENT

GL4747	12' x 12'	13 G.P.M. - 7.7 PSI.
	14' x 14'	14 G.P.M. - 8.9 PSI.
	16' x 16'	14 G.P.M. - 8.9 PSI.
	18' x 18'	17 G.P.M. - 13.1 PSI.
	20' x 20'	20 G.P.M. - 18.1 PSI.

*WHEN THESE SPRINKLERS ARE USED IN NFPA 13 SYSTEMS A 0.1 DESIGN DENSITY MINIMUM SHALL BE UTILIZED

CROSS SECTION



1/2" ADJUSTMENT

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity Concealed Wrenches - P/N 325391
- Quantity Protective Caps P/N 327119

GLOBE[®] PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List)

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

OCTOBER 2005

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583

1-800-248-0278

FAX 989-846-9231

www.globesprinkler.com

PRINTED U.S.A.

BUI LETINGL4147, REV.#3



**RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
MILLENNIUM™ GL4248
FLUSH PENDENT**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Millennium™ Residential Flush Pendent Sprinkler is a low profile, aesthetically pleasing, flush mounted sprinkler that utilizes a 2.5mm frangible glass ampule as the thermosensitive element.

The combination of the 2.5mm frangible glass ampule and specially designed deflector make the Millennium™ Residential Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. The sprinklers have met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, UL 1626, and should be installed in accordance with the appropriate National Fire Protection Association Standard NFPA 13, 13D or 13R.

The heart of Globe's Millennium™ Sprinkler actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature, when the internal pressure exceeds the strength of the glass ampule, the ampule ruptures. The levers that had been held in position by the bulb now collapse inward allowing the deflector and Teflon coated belleville washer seal to move downward to the full-operated position. This results in water discharge that is distributed in an approved pattern.



**RESIDENTIAL
FLUSH PENDENT**



TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Body - bronze • Deflector - bronze • Orifice Insert - brass
- Splitter - brass • Belleville Spring - beryllium nickel
- Teflon gasket - teflon • Drop pin - bronze • Lever arm - bronze
- Load bar - bronze • Ceiling cover - brass
- Load screw - stainless steel
- Bulb - glass with alcohol based solution, 2.5mm size.
- Escutcheon - steel • Dust cover - nylon • Pin cover - nylon

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	155°F	68°C		100°F	38°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C
INTERMEDIATE	175°F	79°C	YELLOW	150°F	66°C

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583 • FAX 989-846-9231

RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MILLENNIUM™ GL4248 FLUSH PENDENT

SPECIFICATIONS

NOMINAL "K" FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES
4.1 (58 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Bright Chrome White Polyester Black Polyester ¹

NOTE: METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

¹FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER

APPROVALS

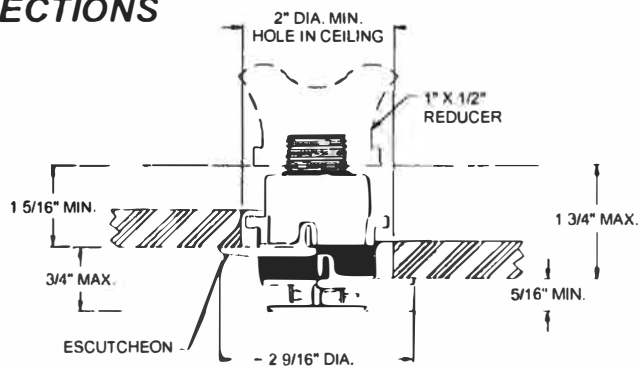
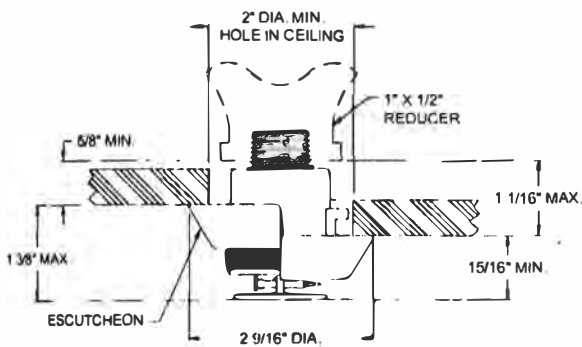
STYLE	SIN MODEL	K FACTOR	155°F 68°C	cULus
FLUSH PENDENT	GL4248	4.1	X	X

INSTALLATION DATA FLUSH PENDENT SPRINKLER

MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED * (FOR UP TO 2/12 SLOPE)	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED (FOR UP TO 8/12 SLOPE)
12' x 12'	11 G.P.M. - 7.2 PSI.	22 G.P.M. - 28.8 PSI.
14' x 14'	11 G.P.M. - 7.2 PSI.	22 G.P.M. - 28.8 PSI.
16' x 16'	13 G.P.M. - 10 PSI.	22 G.P.M. - 28.8 PSI.
18' x 18'	17 G.P.M. - 17.2 PSI.	22 G.P.M. - 28.8 PSI.
20' x 20'	20 G.P.M. - 23.8 PSI.	22 G.P.M. - 28.8 PSI.

*WHEN THESE SPRINKLERS ARE USED IN NFPA 13 SYSTEMS, A 0.1 DESIGN DENSITY MINIMUM SHALL BE UTILIZED
MINIMUM 9' SPRINKLER SPACING

CROSS SECTIONS



FLUSH PENDENT

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity - Millennium Wrenches - P/N 332334



JULY 2005

GLOBE® PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List), 4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583
1-800-248-0278

FAX 989-846-9231
www.globesprinkler.com

PRINTED U.S.A.

BULLETINGL4248, REV. #5



**REPLACEMENT RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
MODEL GL4210
PENDENT
RECESSED PENDENT**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Model GL4210 Residential Sprinkler is a low profile yet durable design which utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. It features both economy and aesthetics.

The combination of the 3mm frangible glass ampule and specially designed deflector make the Model GL4210 Residential Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. The Globe Pendent and Recessed Pendent Model GL4210 Residential Sprinklers have met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the UL Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, UL 1626, and should be used accordingly.

The heart of Globe's Model GL4210 sprinkler proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.



**RESIDENTIAL
PENDENT**



**RESIDENTIAL
RECESSED PENDENT**

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Escutcheon Assembly - steel

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	155°F	68°C		100°F	38°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C

REPLACEMENT RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL4210 PENDENT • RECESSED PENDENT

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F 68°C	cULus	NYC - DOB MEA 101-92-E
GL4210	4.2 (59 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Factory Bronze *Satin Chrome Bright Chrome White Polyester+ Black Polyester+ *Lead Coated	X	X	X

NOTE: METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

*FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER
+AVAILABLE AS LISTED AND CUL LISTED CORROSION
RESISTANT WHEN SPECIFIED ON ORDER

INSTALLATION DATA

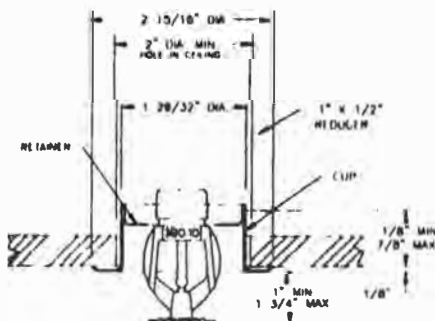
PENDENT SPRINKLER

SIN MODEL	MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED	
		SINGLE SPRINKLER	TWO SPRINKLERS
GL4210	12' x 12'	13 G.P.M. - 9.6 PSI.	11 G.P.M. - 7 PSI. (EACH)
	14' x 14'	20 G.P.M. - 22.7 PSI.	14 G.P.M. - 11.1 PSI. (EACH)
	16' x 16'	20 G.P.M. - 22.7 PSI.	14 G.P.M. - 11.1 PSI. (EACH)
	20' x 20'	19 G.P.M. - 20.5 PSI.	16 G.P.M. - 14.5 PSI. (EACH)

RECESSED PENDENT SPRINKLER

GL4210	12' x 12'	13 G.P.M. - 9.6 PSI.	11 G.P.M. - 7 PSI. (EACH)
	14' x 14'	18 G.P.M. - 18.4 PSI.	13 G.P.M. - 9.6 PSI. (EACH)
	16' x 16'	18 G.P.M. - 18.4 PSI.	13 G.P.M. - 9.6 PSI. (EACH)
	18' x 18'	18 G.P.M. - 18.4 PSI.	14 G.P.M. - 11.1 PSI. (EACH)
	20' x 20'	19 G.P.M. - 20.5 PSI.	16 G.P.M. - 14.5 PSI. (EACH)

CROSS SECTION



RECESSED PENDENT

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity Wrenches P/N 325390
- Quantity Recessed Wrenches P/N 325391
- Quantity Protective Caps P/N 327109 CAP (Friction Fit Recessed)

GLOBETM PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List)

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989 846 4583

FAX 989-846-9231

1 800 248 0278

www.globesprinkler.com

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

OC10BF R2003

PRINTED IN U.S.A.

BULLETINGL 4210, REV. #3



**REPLACEMENT RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
MODEL GL2810 LOW FLOW
PENDENT
RECESSED PENDENT**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Model GL2810 Low Flow Residential Sprinkler is a low profile yet durable design which utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. It features both economy and aesthetics.

The combination of the 3mm frangible glass ampule and innovative deflector design make the Model GL2810 Low Flow Residential Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. The Globe Pendent and Recessed Pendent Model GL2810 Low Flow Residential Sprinklers have met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the UL Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, UL 1626, and should be used accordingly. These sprinklers should also be installed in accordance with the appropriate NFPA Standard 13, 13D or 13R and under the direction of the approving authorities having jurisdiction.

The heart of Globe's Model GL2810 sprinkler proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C), 175°F (79°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Escutcheon Assembly - steel

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	°F	°C		°F	°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C
INTERMEDIATE	175°F	79°C	YELLOW	150°F	66°C



**RESIDENTIAL
PENDENT**



**RESIDENTIAL
RECESSED PENDENT**

REPLACEMENT RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL2810 LOW FLOW PENDENT • RECESSED PENDENT

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F 68°C	175°F 79°C	cULus
GL2810	2.8 (40 metric)	1/2" NPT	2 1/4" (5.7 cm)	Factory Bronze *Satin Chrome Bright Chrome White Polyester+ Black Polyester+ *Lead Coated	X	X	X

NOTE: METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

*FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER
+AVAILABLE AS U.L. AND C.U.L. LISTED CORROSION RESISTANT WHEN SPECIFIED ON ORDER

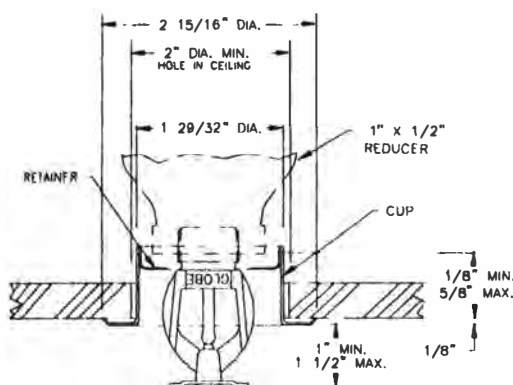
INSTALLATION DATA

PENDENT AND RECESSED PENDENT SPRINKLER

SIN MODEL	MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED*	
		SINGLE SPRINKLER	TWO SPRINKLERS
GL2810	12' x 12'	10 G.P.M. - 12.7 PSI.	8 G.P.M. - 8.2 PSI. (EACH)
	14' x 14'	10 G.P.M. - 12.7 PSI.	8 G.P.M. - 8.2 PSI. (EACH)
	16' x 16'	11 G.P.M. - 15.4 PSI.	11 G.P.M. - 15.4 PSI. (EACH)
	18' x 18'	13 G.P.M. - 21.6 PSI.	13 G.P.M. - 21.6 PSI. (EACH)
	20' x 20'	16 G.P.M. - 32.7 PSI.	16 G.P.M. - 32.7 PSI. (EACH)

*WHEN THESE SPRINKLERS ARE USED IN NFPA 13 SYSTEMS, A 0.1 DESIGN DENSITY MINIMUM SHALL BE UTILIZED

CROSS SECTION



RECESSED PENDENT

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity Wrenches P/N 325390
- Quantity Recessed Wrenches P/N 325391
- Quantity - Protective Caps - P/N 327109-CAP (Friction Fit Recessed)

GLOBE[®] PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List)

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583

FAX 989-846-9231

1-800-248-0278

www.globesprinkler.com

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

OCTOBER 2003

PRINTED U.S.A.

BULLETIN GL2810, REV. #2



**REPLACEMENT RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
GL4230, GL5630, GL5631
HORIZONTAL SIDEWALL**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe GL Series Residential Sprinkler is a low profile yet durable design which utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. It features both economy and aesthetics.

The combination of the 3mm frangible glass ampule and specially designed deflector make the GL Series Residential Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. The Globe Horizontal Sidewall Series of the GL Series Residential Sprinklers have met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the UL Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, UL 1626, and should be used accordingly.

The heart of Globe's GL Series sprinkler proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern depending upon the deflector style used.



**MODELS GL4230 & GL5630
RESIDENTIAL
HORIZONTAL SIDEWALL**

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Escutcheon Assembly - steel

**MODEL GL5631
RESIDENTIAL
HORIZONTAL SIDEWALL**

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	155°F	68°C		100°F	38°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989 846 4583 • FAX 989 846 9231

OCTOBER 2003

RA 5

BULLETIN GL4230, REV. #3

REPLACEMENT RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS GL4230, GL5630, GL5631 HORIZONTAL SIDEWALL

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F (68°C)	cULus	NYC - DOB MEA 101-92-E
GL4230	4.2 (59 metric)	1/2" NPT	2 1/4" (5.7 cm)	Factory Bronze *Satin Chrome Bright Chrome	X	X	X
GL5630 & GL5631	5.6 (80 metric)	1/2" NPT	2 1/4" (5.7 cm)	White Polyester+ Black Polyester+ *Lead Coated	X	X	---

*METRIC CONVERSION ARE APPROXIMATE

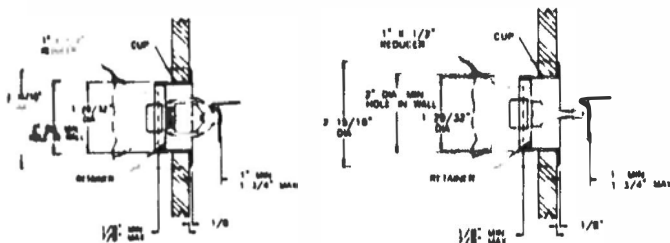
*FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER
*AVAILABLE AS UL LISTED (CORROSION RESISTANT) WHEN SPECIFIED ON ORDER

INSTALLATION DATA

HORIZONTAL SIDEWALL AND RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL SPRINKLER

MAXIMUM AREA OF COVERAGE	DEFLECTOR STYLE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED	
		SINGLE SPRINKLER	TWO SPRINKLERS
12' x 12'	GL4230	4.2 K FACTOR - 19 G.P.M. - 20.5 PSI.	14 G.P.M. - 11.1 PSI. (EACH)
	GL5630	5.6 K FACTOR - 20 G.P.M. - 12.8 PSI.	15 G.P.M. - 7.2 PSI. (EACH)
	GL5631	5.6 K FACTOR - 18 G.P.M. - 10.3 PSI.	15 G.P.M. - 7 PSI. (EACH)
14' x 14'	GL4230	4.2 K FACTOR - 21 G.P.M. - 25 PSI.	16 G.P.M. - 14.5 PSI. (EACH)
	GL5630	5.6 K FACTOR - 23 G.P.M. - 16.9 PSI.	17 G.P.M. - 9.2 PSI. (EACH)
16' x 16'	GL4230	4.2 K FACTOR - 24 G.P.M. - 32.7 PSI.	19 G.P.M. - 20.5 PSI. (EACH)
	GL5630	5.6 K FACTOR - 24 G.P.M. - 18.4 PSI.	20 G.P.M. - 12.8 PSI. (EACH)
16' x 18'	GL5631	5.6 K FACTOR - 30 G.P.M. - 28.7 PSI.	22 G.P.M. - 15.4 PSI. (EACH)
16' x 20'	GL5631	5.6 K FACTOR - 35 G.P.M. - 39.1 PSI.	28 G.P.M. - 21.6 PSI. (EACH)

CROSS SECTIONS



GL4230 & GL5630
RECESSED HORIZONTAL SIDEWALLS

GL5631

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Office • Temperature • Finishes desired
- Quantity Wrenches P/N 327390
- Quantity Recessed Wrenches P/N 327391 Rev F (GL4230, GL5630), P/N 327102 (GL5631)
- Quantity Protective Caps P/N 327109 CAP (Friction Fit Recessed)

GLOBE[®] PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufacture products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List)

4077 AIR PARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989 846 4583

1 800 248 0278

FAX 989 846 9231

www.globesprinkler.com

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

OCTOBER 2003

PRINTED IN U.S.A.

BULLETINGL4230, REV #3



REPLACEMENT RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL4234 LOW FLOW HORIZONTAL SIDEWALL RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL

DESCRIPTION AND OPERATION

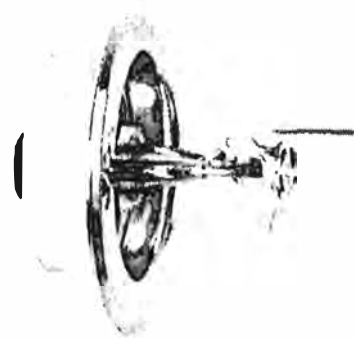
The Globe Model GL4234 Residential Sprinkler is a low profile yet durable design which utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. It features economy, aesthetics and low water flow.

The combination of the 3mm frangible glass ampule and RES4 style deflector make the Model GL4234 Residential Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. The Globe Horizontal Sidewall Series of the Model GL4234 Residential Sprinklers have met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the UL Standard for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, UL 1626, and should be used accordingly.

The heart of Globe's Model GL4234 sprinkler proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.



RESIDENTIAL
HORIZONTAL SIDEWALL



RESIDENTIAL
RECESSED
HORIZONTAL SIDEWALL

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C), 175°F (79°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Escutcheon Assembly - steel

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	155°F	68°C		100°F	38°C
ORDINARY	155°F	68°C	RED	100°F	38°C
INTERMEDIATE	175°F	79°C	YELLOW	150°F	66°C

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583 • FAX 989-846-9231

REPLACEMENT RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL4234 STYLE LOW FLOW HORIZONTAL SIDEWALL • RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F 68°C	175°F (79°C)	cULus
GL4234	4.2 (59 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Factory Bronze *Satin Chrome Bright Chrome White Polyester+ Black Polyester+ *Lead Coated	X	X	X

NOTE: METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

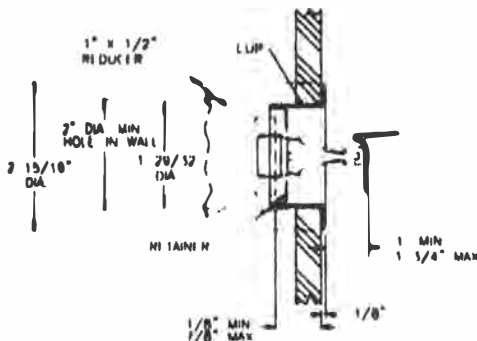
*FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER
+AVAILABLE AS LISTED CORROSION RESISTANT
WHEN SPECIFIED ON ORDER

INSTALLATION DATA

HORIZONTAL SIDEWALL AND RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL SPRINKLER

MAXIMUM AREA OF COVERAGE	DEFLECTOR POSITION BELOW CEILING	TEMP. RATING °F	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED	
			SINGLE SPRINKLER	TWO SPRINKLERS
12' x 12'	4" - 6"	155 / 175	13 G.P.M. - 9.6 PSI.	11 G.P.M. - 7 PSI.
	6" - 12"	155 / 175	15 G.P.M. - 12.8 PSI.	12 G.P.M. - 8.2 PSI.
14' x 14'	4" - 6"	155 / 175	14 G.P.M. - 11.1 PSI.	12 G.P.M. - 8.2 PSI.
	6" - 12"	155 / 175	16 G.P.M. - 14.5 PSI.	14 G.P.M. - 11.1 PSI.
16' x 16'	4" - 6"	155 / 175	17 G.P.M. - 16.4 PSI.	14 G.P.M. - 11.1 PSI.
	6" - 12"	155 / 175	19 G.P.M. - 20.5 PSI.	18 G.P.M. - 18.4 PSI.
16' x 18'	4" - 6"	155	21 G.P.M. - 25.0 PSI.	19 G.P.M. - 20.5 PSI.
16' x 20'	4" - 6"	155	27 G.P.M. - 41.3 PSI.	21.5 G.P.M. - 26.2 PSI.
18' x 18'	4" - 6"	155	22 G.P.M. - 27.4 PSI.	19 G.P.M. - 20.5 PSI.

CROSS SECTION



RECESSED HORIZONTAL SIDEWALL

ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity Wrenches - P/N 325390
- Quantity Recessed Wrenches - P/N 327102
- Quantity Protective Caps - P/N 327109 (AP)
(Friction Fit Recessed)

GLOBE[®] PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List)

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989 846 4583

1 800 248 0278

FAX 989 846 9231

www.globesprinkler.com

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

© GLOBE R2003

PRINTED U.S.A.

BULLETINGI 4234, REV #3



**REPLACEMENT RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
MODEL GL4247
ADJUSTABLE CONCEALED PENDENT**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Model GL4247 Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler is a low profile yet durable design which utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. It features economy, aesthetics and 1/2" of adjustment. The combination of the 3mm frangible glass ampule and specially designed deflector make the Model GL4247 Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. This residential sprinkler has met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in the UL Standard, UL 1626, for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, and should be used accordingly. These sprinklers should also be installed in accordance with the appropriate NFPA Standard 13R or 13D.

All that is seen at the ceiling is a 3 5/16" diameter ceiling plate color finished to match the specifier's exact requirements. Globe's Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler utilizes its pendent residential type sprinkler which is concealed from view by a dome shaped ceiling plate that conceals the sprinkler just below the ceiling line for faster response once the ceiling plate has fallen away. The ceiling plate is soldered to the sprinkler's special upper support assembly in three places. Upon the application of sufficient heat, the plate falls to the floor exposing the residential pendent spray sprinkler. At the ampule's rated temperature, the sprinkler opens discharging water onto the floor in its required and approved distribution pattern.

The heart of Globe's Model GL4247 sprinkler proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern.

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications
- Temperature Rating - 155°F (68°C).
- Water Working Pressure Rating 175 psi (12 Bars)
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame bronze • Deflector brass • Screw brass
- Bulb seat copper • Spring - nickel alloy • Seal teflon
- Bulb glass with alcohol solution, 3mm size.
- Cover Plate brass
- Upper Escutcheon Assembly steel



RESIDENTIAL
CONCEALED PENDENT

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES		BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE	
	165°F	68°C		100°F	38°C
ORDINARY	165°F	68°C	RED	100°F	38°C

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989 846-4583 • FAX 989 816 9211

REPLACEMENT RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODEL GL4247 BULB SPRAY SERIES ADJUSTABLE CONCEALED PENDENT

SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F (68°C) WITH PLATE 135°F (57°C)	cULus
GL4247	4.2 (59 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Bright Chrome White Painted *Satin Chrome *Bright Brass *Other Painted Finishes	X	X

NOTE METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

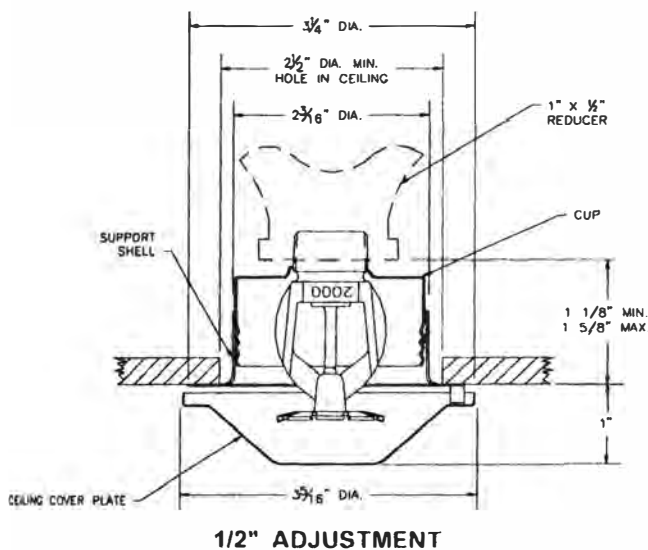
*FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER.

INSTALLATION DATA

CONCEALED PENDENT SPRINKLER

MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED	
	SINGLE SPRINKLER	TWO SPRINKLERS
12' x 12'	13 G.P.M. - 9.6 PSI.	11 G.P.M. - 7 PSI. (EACH)
14' x 14'	17 G.P.M. - 16.4 PSI.	13 G.P.M. - 9.6 PSI. (EACH)
16' x 16'	22 G.P.M. - 27.4 PSI.	16 G.P.M. - 14.5 PSI. (EACH)

CROSS SECTION



ORDERING INFORMATION

SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity - Wrenches - P/N 325390
- Quantity - Recessed Wrenches - P/N 325391
- Quantity - Protective Caps - P/N 327119

GLOBE® PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List).

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

OCTOBER 2003

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583

1-800-248-0278

FAX 989-846-9231

www.globesprinkler.com

PRINTED U.S.A.

BULLETIN GL4247, REV. #3



**REPLACEMENT RESIDENTIAL
AUTOMATIC SPRINKLERS
MODEL GL3547
LOW FLOW
ADJUSTABLE CONCEALED PENDENT**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe Model GL3547 Low Flow Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler is a low profile yet durable design that utilizes a 3mm frangible glass ampule as the thermosensitive element. It features both economy, aesthetics and low water flow. The combination of the 3mm frangible glass ampule and specially designed deflector make the Model GL3547 Low Flow Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler the ultimate in life safety and fire control. The Model GL3547 is available with 1/2" of adjustment and a deeper profile cover plate assembly. It has met the strict requirements of Underwriters Laboratories Inc. as described in UL Standard, 1626, for Residential Sprinklers for Fire Protection Service, and should be used accordingly. These sprinklers should also be installed in accordance with the appropriate NFPA Standard 13, 13D or 13R and under the direction of the approving authorities having jurisdiction.

Globe's Residential Adjustable Concealed Pendent Sprinkler consists of our pendent residential type sprinkler concealed from view by a dome shaped ceiling plate. All that is seen at the ceiling is the 3 5/16" diameter ceiling plate color finished to match the specifier's exact requirements. The ceiling plate is soldered to the sprinkler's special upper support assembly in three places. Upon the application of sufficient heat, the plate falls to the floor exposing the residential pendent spray sprinkler. At the glass ampule's rated temperature, the sprinkler opens discharging water onto the floor in its required and approved distribution pattern.

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Rating - 155°F (68°C).
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars).
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars).
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C).
- Frame bronze • Deflector brass • Screw - brass
- Bulb seal copper • Spring nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb glass with alcohol based solution, 3mm size.
- Cover Plate brass
- Upper Escutcheon Assembly - steel



RESIDENTIAL
CONCEALED PENDENT

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES	BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE
ORDINARY	155°F 68°C	RED	100°F 38°C

REPLACEMENT RESIDENTIAL AUTOMATIC SPRINKLERS MODELS GL3547 LOW FLOW ADJUSTABLE CONCEALED PENDENT SPECIFICATIONS AND APPROVALS

SIN MODEL	K FACTOR	THREAD SIZE	LENGTH	FINISHES	155°F (68°C) SPRINKLER WITH 135°F (57°C) PLATE	cULus
GL3547	3.5 (49 metric)	1/2" NPT	2 1/2" (6.4 cm)	Bright Chrome White Painted *Satin Chrome *Bright Brass *Other Painted Finishes	X	X

NOTE: METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

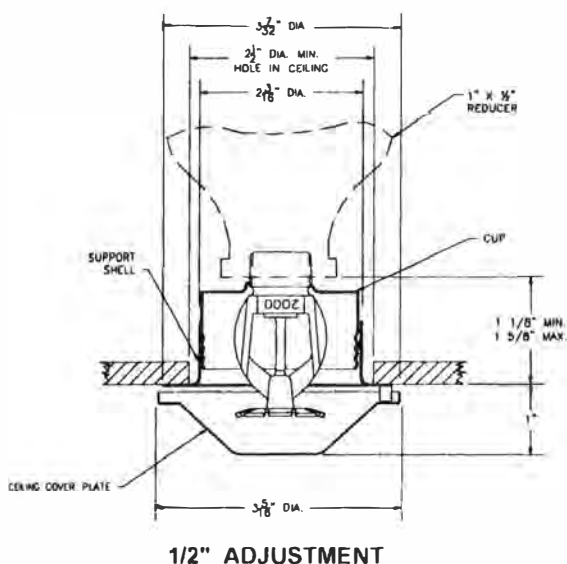
*FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER.

INSTALLATION DATA CONCEALED PENDENT SPRINKLER

MAXIMUM AREA OF COVERAGE	MINIMUM WATER DISCHARGE & PRESSURES NEEDED*	
	SINGLE SPRINKLER	TWO SPRINKLERS
12' x 12'	9 G.P.M. - 7 PSI.	9 G.P.M. - 7 PSI. (EACH)
14' x 14'	12 G.P.M. - 11.7 PSI.	12 G.P.M. - 11.7 PSI. (EACH)
16' x 16'	12 G.P.M. - 11.7 PSI.	12 G.P.M. - 11.7 PSI. (EACH)
18' x 18'	16 G.P.M. - 20.9 PSI.	13 G.P.M. - 13.8 PSI. (EACH)
20' x 20'	16 G.P.M. - 20.9 PSI.	16 G.P.M. - 20.9 PSI. (EACH)

*WHEN THESE SPRINKLERS ARE USED IN NFPA 13 SYSTEMS, A 0.1 DESIGN DENSITY MINIMUM SHALL BE UTILIZED

CROSS SECTION



ORDERING INFORMATION SPECIFY

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Temperature • Finishes desired
- Quantity - Wrenches - P/N 325390
- Quantity - Recessed Wrenches - P/N 325391
- Quantity - Protective Caps - P/N 327119

GLOBE® PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List).

GLOBE
FIRE SPRINKLER CORPORATION

OCTOBER 2003

4077 AIRPARK DRIVE, STANDISH, MICHIGAN 48658

989-846-4583

1-800-248-0278

FAX 989-846-9231

www.globesprinkler.com

PRINTED U.S.A.

BULLETIN GL3547, REV. #2

INSERTAR Planos del IS-01, IS-02.... hasta el IS-37 al final de la tesis