

Universidad Nacional de Ingeniería

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA
SANITARIA**



TITULACION PROFESIONAL EXTRAORDINARIA

**“ Instalaciones Sanitarias Interiores para la Facultad de
Teología Pontificia y Civil de Lima ”**

Trabajo Profesional para optar el Título de:

Ingeniero Sanitario

MARCELA T. VASQUEZ BERTOLI

LIMA • PERU • 1983

INFORME MEMORIA

Introducción

Dentro de la Ingeniería Sanitaria, el campo de las Instalaciones Sanitarias tiene singular importancia en los últimos años con los grandes programas tendientes a la construcción de viviendas económicas que requieren adecuadas instalaciones de agua, desagüe y ventilación, las que deben ser diseñadas tomando en cuenta dos grandes aspectos; el sanitario, y el económico. Igualmente el crecimiento continuo de las grandes ciudades del país, como Trujillo, Arequipa, Cuzco, Iquitos, y principalmente Lima, han incrementado en los últimos años la construcción de hospitales, viviendas, hoteles, fábricas, etc., que requieren de grandes inversiones en relación al diseño de las Instalaciones Sanitarias Interiores y en su mantenimiento, a fin de obtener un adecuado y perfecto funcionamiento de éstas, que exige un adecuado diseño tanto para las instalaciones sanitarias diseñadas, como para el riego de jardines y otros servicios.

1.2 - Aspectos Sanitarios

Todos estamos concientes de lo necesario que es un adecuado sistema de agua potable y una eficiente instalación de eliminación de las aguas servidas; sin embargo existe entre ambos un eslabón de gran importancia por el papel que desempeña en la vida diaria de la gente la instalación de gasfitería. En efecto, las instalaciones sanitarias en los edificios, constituyen el punto de enlace entre los servicios - públicos y el usuario, es aquí donde deben cumplirse todos los requerimientos técnicos y sanitarios que constituyen la base de todo diseño de instalaciones sanitarias.

Un diseño correcto de abastecimiento de agua, procura suministrar ésta en cantidad suficiente, de la mejor calidad y al menor costo posible. Sin embargo, los diseños de la red que llegan hasta el ramal domiciliario, generalmente terminan en la válvula de control ubicada en el exterior del edificio. Esto da lugar a la necesidad de un diseño complementario, porque no decirlo, quizás el más importante: la "Instalación Domiciliaria" para proporcionar agua potable y a adecuado drenaje que es lo que desea el diseñador. Efectivamen

mente, un diseño defectuoso en la instalación de gasfitería, no solo puede ocasionar desperdicios y presiones inconvenientes, si no lo que es más grave, el peligro de contaminaciones bacterianas.

Con respecto a las instalaciones de aguas negras, es evidente que al ser conducidas éstas por el sistema de gasfitería, son potencialmente peligrosas por contener bacterias patógenas. Por eso, un diseño deficiente ó una instalación defectuosa puede ocasionar escapes en el sistema que constituyen una amenaza para la salud, ya sea por contacto directo con las personas ó por contaminación de las aguas de abastecimiento. Hay aún un peligro más grave, y es el que una - instalación defectuosa lleve aguas negras al interior de las tuberías de aprovisionamiento de agua. Otro peligro de un sistema defectuoso, es ocasionar la presencia en el interior del edificio de insectos y roedores, procedentes del sistema de drenaje; como también hay que evitar la posibilidad de que penetren en los ambientes aires nocivos ó molestos provenientes de las tuberías de aguas negras.

En el aspecto puramente económico, un

buen diseño de un sistema puede abaratar sustancialmente el costo del proyecto, sobre todo en grandes edificios con complejas instalaciones de agua fría, agua caliente, desagües y ventilación.

Por todas las consideraciones anteriormente mencionadas, varios países han adoptado reglamentaciones tendientes a tomar las medidas necesarias para la salud, seguridad y moral de los usuarios de los servicios públicos y privados. Por ejemplo, en algunos estados de los Estados Unidos, hay regulaciones en este sentido, otros las tienen solamente para ciudades de cierto núcleo de población, mientras en otros, se requiere que los gasfiteros tengan autorización para poder hacer las instalaciones.

1.3 - Importancia Sanitaria de las Instalaciones

Ya se dijo anteriormente que el propósito de una buena instalación de agua potable y desagüe de aguas negras es el de salvaguardar la salud de las personas. Sin embargo, no está demás repetir los peligros reales que entraña una instalación defectuosa. Se sabe que el agua, así como es esen-

cial para la vida, también puede constituirse en un vehículo de muerte. En efecto, se ha comprobado que es uno de los medios de transmisión de enfermedades tales como tifoidea, paratifoidea, disentería, cólera y el tan conocido parasitismo intestinal. Todas estas enfermedades provienen de las heces humanas, los cuales constituyen parte de las aguas de desperdicios. Es así pues que la posibilidad de una contaminación de aguas de aprovisionamiento por aguas cloacales implica un serio peligro para las personas afectadas.

Otra molestia que puede ocasionar una instalación defectuosa; es el llamado gas de alcantarilla, el cual no es propiamente gas, sino aire que se ha puesto en contacto con materia orgánica descompuesta. Este aire contiene alguno de los gases producto de la descomposición con anhídrido carbónico y ácido sulfhídrico, los cuales en altas concentraciones y en lugares con mala ventilación pueden ser letales. Sin embargo, en condiciones normales, este aire no es mortal, ni siquiera contiene bacterias patógenas.

Se pueden presentar situaciones particularmente peligrosas por el uso de aparatos sanitarios tales - como inodoros de cierto tipo y todos los aparatos sanitarios cu

ya entrada de agua esté constantemente sumergido, por debajo del nivel de agua que contienen, como por ejemplo: los bidets, trampas de vapor, baños de agua, piscinas de natación, tanques de lavado de alcantarillas (flush tanks), etc., así como urinarios, lavabos, tinas de baño, bebederos, en las que la fuente de suministro de agua queda por debajo del nivel del rebose.

Son muchos los casos que pueden ocasionar problemas serios de contaminación en las instalaciones sanitaria, debido a la deficiencia de construcción, por lo que es de vital importancia tener un amplio conocimiento de las técnicas y recomendaciones en materia de instalaciones sanitarias interiores.

Retrosifonaje y Conexiones Cruzadas. -

El retrosifonaje se comprende al flujo inverso de agua usada, desde un artefacto o mueble sanitario, hacia el tubo de alimentación de agua, debido a una presión negativa de ese tubo.

Se llama conexión cruzada a cualquier conexión o disposición física entre dos sistemas de tubería, que de otro modo estarían separados, uno de los cuales contiene agua

potable y el otro agua de calidad desconocida ó dudosa, ó cualquier otro líquido, gas ó producto químico potencialmente peligroso para la salud, por lo que se puede establecer un flujo de un sistema al otro, dependiendo su dirección de la diferencia de presiones entre los dos sistemas.

Tanto el retrosifonaje como las conexiones cruzadas pueden constituir verdaderos enlaces entre las materias contaminadas y el agua potable..

La presencia de conexiones cruzadas, puede deberse a una instalación defectuosa ó bien a la búsqueda de una economía en el diseño y una falsa confianza en la válvula inadecuada como dispositivo de protección.

Para combatir los peligros de las conexiones cruzadas, se necesita una educación sobre sus peligros. En primer lugar se debe saber que una instalación defectuosa - puede generar condiciones hidráulicas propicias a la contaminación de aguas de aprovisionamiento. En segundo lugar, es importante saber que existen dispositivos comunes, simples y dignos de confianza, así como métodos adecuados que pueden sustituir a la conveniente pero peligrosa conexión directa. Y en tercer lugar, debe quedar bien aclarado que los riesgos que en

traña una conexión directa contrarrestan la conveniencia ó venta ja que se procura.

Para atender el concepto de retrosifonaje, es necesario comprender la naturaleza del fenómeno conocido como vacío y el significado de los conceptos de "Carga ó Presión", la cual se expresa en Kg/cm^2 , lbs/pulg^2 ., etc. es decir carga por unidad de superficie. Sabemos que la Tierra está rodeada por una capa de gases llamada atmósfera, cuya carga al nivel del mar es de $1,033 \text{ kg/cm}^2$ ó lo que es lo mismo 14.7 lbs/pulg^2 . Como esta presión actúa sobre todo lo que nos rodea, no nos damos cuenta de su efecto, es por esto que las presiones se miden tomando como punto de partida este nivel. Esto da lugar a dos conceptos : la "presión absoluta" en la cual el cero re presenta el vacío absoluto y la "presión manométrica" cuyo cero coincide con la presión atmosférica.

Así pues tenemos que "vacío", se refiere a una presión manométrica negativa, por ejemplo: Si reduci mos la presión de un recipiente lleno de agua por medio de una bomba de vacío a 10 lbs/pulg^2 , decimos que hemos provocado un vacío de -4 lbs/pulg^2 . Si seguimos extrayendo el aire hasta lograr un vacío absoluto, significaría que toda la superficie ex-

terior del recipiente estaría sujeta a una presión de $1,033 \text{ Kg/cm}^2$ ó -14.7 lbs/pulg^2 , lo que seguramente ocasionaría el colapso del recipiente por explotamiento.

Es por eso que cuando se forman vacíos en el interior de las tuberías de abastecimiento de agua, ya sea en la red ó en las tuberías del edificio, la presión atmosférica puede impulsar aguas de desecho hacia el interior de dichas tuberías ocasionando contaminaciones con gran peligro para la salud.

Veamos que sucede cuando las tuberías han sido mal dimensionadas. Hidráulicamente hablando, se sabe que la presión en una tubería dada, varía inversamente con el diámetro, de tal modo que para una presión dada en la red, pérdidas de carga sería menor si aumentáramos el diámetro. Si la presión en la red es considerable, digamos de 84 lbs/pulg^2 y la tubería en el edificio se diseña para una pérdida de carga por fricción de 14 lbs/pulg^2 , se dispondrá de una presión de 70 lbs/pulg^2 en los aparatos sanitarios, lo cual traería como consecuencia desperfectos en los inodoros, fugas en las llaves y además situaciones incómodas, como abrir la llave de la ducha y recibir un chorro de agua con semejante presión. Si por el contrario, el diámetro de la instalación domiciliaria es muy pequeño, las pérdidas por fricción son muy grandes, lo cual hace que al usuario le llegue un chorrito con una presión insignificante.

En 1938, en una Universidad de los Estados Unidos, 80 estudiantes padecieron de fiebres remitentes, malestares, dolores de cabeza y anemias, éstos síntomas dieron como diagnóstico fiebre ondulante (brucelosis). Se observó que sólo se afectaron aquellos estudiantes que habían estado trabajando en el cultivo de bacterias en uno de los Laboratorios. El problema era determinar en qué forma se había podido transmitir a los estudiantes. Finalmente se encontró que el extremo de una manguera conectada a un grifo del Laboratorio, estaba sumergida en agua que contenía brucella. Una inversión temporal producida por la demanda de agua en otro punto del sistema, había succionado el agua contaminada con brucella hacia el interior del abastecimiento del agua potable. De los 80 estudiantes afectados, uno murió. Este caso es un ejemplo claro de conexión cruzada y sus consecuencias para la salud.

1.4 - Aspectos Generales de las Instalaciones Sanitarias

Al proyectarse las instalaciones sanitarias para un edificio, se debe hacer un cuidadoso y estudiado diseño para lograr los siguientes objetivos :

- a) *Diseñar un sistema adecuado de agua, tomando en cuenta la calidad y cantidad de ésta.*
- b) *Proteger la salud de las personas y la propiedad.*
- c) *Eliminar rápidamente las aguas negras ya sea mediante su conexión a la red pública o a un método sanitario de eliminación.*

Estos tres objetivos hacen que el Ingeniero Projectista, se vea obligado a hacer un estudio cuidadoso del diseño dando soluciones particulares según el proyecto lo requiera, que permita su ejecución en forma satisfactoria y más aún, luego de construídas estas instalaciones, funcionen y se mantengan en la forma para las cuales fueron diseñadas.

En forma general, las instalaciones sanitarias de un edificio, comprenden las líneas de distribución de agua (agua fría, agua caliente, agua contra incendios, agua para industrias, recreación, etc.), los aparatos sanitarios, las tuberías de desague y ventilación, las de drenaje de agua de -

lluvia, así como equipos complementarios.

*El desagüe se complementa con el abas-
tecimiento de agua, ya que se requiere del agua para el lavado-
de los aparatos sanitarios y para el transporte de los desechos
sólidos por las tuberías de desagüe o drenaje.*

*Los aparatos sanitarios, constituyen-
la terminal del sistema de desagüe. El número y tipo de ellos
y su uso privado o público, determinan el diámetro de las tube-
rías de agua y desagüe. Su elección, generalmente, depende -
del propietario del inmueble.*

1.5 - Partes de que constan las Instala - ciones Sanitarias

*Los sistemas de agua para los edificios
varían según los siguientes factores:*

- a) Presión en la red pública de agua
fuente de abastecimiento.*
- b) Tipo de edificio.*
- c) Tipo de aparatos sanitarios*
- d) Forma y altura del edificio, etc.*

Los sistemas de drenaje, van siempre unidos al sistema de ventilación de ellos mismos.

En forma general, podemos considerar las siguientes partes de las Instalaciones Sanitarias :

- a) Toma domiciliaria de la red o fuente.
- b) Tubería de aducción - medidor a - cisterna.
- c) Cisterna
- d) Equipo de bombeo (centrífuga, de velocidad variable, de velocidad - constante, tanque de presión, etc.)
- e) Tubería de impulsión
- f) Tanque elevado
- g) Red de distribución de agua
- h) Aparatos Sanitarios
- i) Redes de Desague y ventilación
- j) Colector de desague
- k) Conexión del Desague a la Red Pública o sistema individual de disposición.

- l) Sistema de Agua Caliente : productor de agua caliente y redes de agua caliente.
- m) Desagues pluviales.
- n) Agua contra incendios (para edificios de más de 4 pisos).
- ñ) Instalaciones especiales (piscinas , fuentes de agua, etc.).

Generalmente, los edificios se encuentran en zonas urbanas donde es posible contar con servicios de drenaje y de agua la cual se capta por conexión a la red pública. Cuando no se cuenta con redes públicas, es necesario recurrir a pozos, manantiales, etc! Otras veces, cuando las instalaciones son grandes y el servicio de la red pública no es suficiente, el proyectista tiene que recurrir a un sistema mixto, es decir, hacer la conexión a la red pública de agua y también a un pozo perforado, ó manantial.

1.6 - Sistemas de Abastecimiento de Agua - Alternativas de Diseño

Tres son los factores que determinan el sistema de abastecimiento de agua de un edificio :

- a) Presión de agua en la red pública.
- b) Altura y forma del edificio.
- c) Presiones interiores necesarias.

Es por esto que cualquier método que se emplee puede ser : Directo, Indirecto y Mixto ó Combinado.

1.6.1 - Sistema Directo:

Se emplea este sistema, cuando - la red pública puede abastecer todos los puntos de consumo a cualquier hora del día, es decir, que el suministro sea permanente y abastezca directamente toda la instalación interna.

Tiene la "ventaja" de que el peligro de contaminación de abastecimiento interno, es menor; es un sistema más económico y el caudal de consumo se puede medir con más exactitud.

Como "desventaja" podemos anotar lo siguiente : En caso de paralización del suministro de agua, no hay almacenamiento; sólo abastece a edificios de baja altura, generalmente 2 a 3 pisos; para grandes instalaciones, se necesitan grandes diámetros, lo cual no es económico; existe la posibilidad

de que en las horas de máximo consumo, afecte los puntos más elevados.

Es por eso, que para elevar la presión-disponible en el interior de un edificio, se instale una bomba entre la acometida de la red pública del edificio, esto lo prohíben los reglamentos, ya que existe la posibilidad de contaminación - por aguas servidas que pueden ser succionadas por la bomba de la red de drenaje.

1.6.2 - Sistema Indirecto

Se emplea este sistema, cuando - la presión de la red pública no es suficiente para dar servicio a los artefactos entre los puntos de consumo más elevados. Para ello se abastece de agua a los reservorios domiciliarios tales como cisternas y tanques elevados, de la red pública, ya sea por - bombeo ó gravedad.

Tiene la "ventaja" de que en caso de interrupción del servicio, se cuenta con una reserva de agua; la presión es constante y adecuada en cualquier punto de la red interior; debido a la separación de la red interna de la exter

nos por los reservorios, elimina el sifonaje; son más constantes las presiones en las redes de agua caliente.

Las "desventajas" son :

La posibilidad de contaminación del agua dentro del edificio, es mayor; se requiere de un equipo de bombeo; el costo de construcción y mantenimiento, es mayor.

Alimentación directa del Tanque Elevado

Generalmente, durante algunas horas del día se cuenta con presión suficiente en la red pública para alimentar el tanque elevado desde el cual se va a dar servicio a la red interior por gravedad. Esto constituye una ventaja, ya que no se requiere de equipo de bombeo.

El problema ó desventaja, reside en que si no se llena, ó el consumo es tal que el tanque se vacía, los usuarios se quedan sin agua. Por eso para evitar esto, es necesario hacer un estudio adecuado de la dotación de agua necesaria o dar una mayor capacidad al tanque lo cual no es económico y aumenta el peso muerto sobre la estructura del edificio,

Cisterna, Equipo de Bombeo y Tanque Elevado

En este sistema, la cisterna se alimenta con el agua que ingresa de la red pública. De la cisterna, el agua se eleva por bombeo al tanque elevado y de éste por gravedad, se alimenta de agua a la red interior.

Cuando el diseño es correcto, en cuanto a la capacidad de la cisterna y del tanque elevado, este sistema es muy eficiente.

Cisterna y Equipo de Bombeo

Como en el caso anterior, la cisterna se alimenta del agua que ingresa de la red pública; luego por medio de una bomba y un tanque hidroneumático, se mantiene la presión adecuada en todo el sistema. En grandes instalaciones, cuando se quiere prescindir del tanque elevado, se puede emplear este sistema, instalándose sobre la cisterna bombas de velocidad constante, con equipos de control.

El diseño de la red interior, en lo que respecta al cálculo de las tuberías de la red de distribución es igual al del sistema directo.

Por su costo, el sistema hidroneumático, no es recomendable para edificios altos.

Tiene la "ventaja" de dar una presión adecuada en todos los puntos de consumo; en lo que se refiere a tuberías, su costo es económico debido a que su longitud y diámetro son menores; se prescinde de los tanques elevados.

Como "desventaja" podemos considerar que cuando se interrumpe el fluido eléctrico, el hidroneumático trabaja poco tiempo, cortándose luego el servicio.

1.6.3 - Sistema Mixto

En este sistema, como su nombre lo indica, se puede utilizar el Sistema Directo para los primeros pisos, según lo permita la presión en la res pública, y el Sistema Indirecto para los pisos restantes.

Tiene la "ventaja" de que la capacidad de la cisterna y el tanque elevado es menor que en el método indirecto, igualmente las bombas son de menor capacidad.

Nota:

Para los casos en que los sistemas se alimentan por gravedad de un tanque elevado, es muy común no poder dar la altura necesaria a dicho tanque para que las presiones sean las adecuadas en los niveles superiores. Para ello, se hace uso de un equipo de bombeo para servir a los últimos 2 ó 3 pisos, con un sistema separado, es recomendable interconectar ambos sistemas para el caso de que se corte el fluido eléctrico ó se tenga que reparar el hidroneumático. También se aplica este sistema para redes contra incendios, alimentadas desde tanque elevado.

Cuando los edificios son muy altos, se emplean sistemas de tanques elevados a diferentes alturas, ya sea bombeando desde la cisterna ó de un tanque a otro.

MEMORIA DESCRIPTIVA

INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES PARA LA FACULTAD DE

TEOLOGIA PONTIFICIA Y CIVIL DE LIMA

1. ASPECTOS GENERALES

El nuevo local para la Facultad de Teología Pontificia - Civil de Lima, se encuentra ubicado en la parte céntrica de la manzana comprendida entre la Avenida de La Marina, y las Calles Sucre, Castilla y Amazonas, en el Distrito de Magdalena del Mar.

El Proyecto Arquitectónico contempla la construcción de Edificaciones para Servicios Administrativos, Aulas, Auditorium, jardines y vivienda para guardían.

El Proyecto actual incluye para la parte Administrativa, una edificación de 2 pisos, con proyección a la construcción de un tercer piso futuro.

2. ALCANCES DEL PROYECTO

El Proyecto contempla el diseño de las Redes Interiores - de agua fría, redes de desagüe y ventilación y riego de jardines.

3. DOTACION DE AGUA

Se han estimado dotaciones de acuerdo al Reglamento Nacional de construcciones, lo que resulta lo siguiente :

- 3.1 Alumnos externos en número de 600 a razón de 40 Lts/alumno/día.
- 3.2 No Residentes, 30 personas a 50 Lts/persona/día.
- 3.3 Residentes guardiana 6 personas a 200 Lts/persona/día.
- 3.4 Auditorium (311 asientos) a razón de 3 litros/asiento/día.
- 3.5 Riego de Jardines, 2 Lts/día/m².

4. CISTERNA

De acuerdo a la dotación y a la alternativa de diseño (sólo cisterna), se ha considerado una cisterna de 31.250 m³.-- de capacidad, para dotación de un día considerando la población a 100%, y un pequeño adicional por razones de diseño (área).

5. MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

De conformidad con las Instalaciones Sanitarias consideradas en los planos de Arquitectura y el Reglamento Nacional de Construcciones, se ha obtenido una demanda máxima simultánea de 4 Lts.pA.

6. AGUA FRÍA

6.1 Forma de Suministro de Agua

De acuerdo con la factibilidad de "Esal", se ha considerado dos conexiones domiciliarias, desde el Pasaje Santo Toribio, que son las siguientes :

- a. Una conexión domiciliaria de 1" , para baños y servicios del Edificio Administrativo, regulado por la Cisterna y Sistema Hidroneumático de Bombeo.
- b. Otra conexión domiciliaria de 1" , para casa de guardar y riego de jardines.

6.2 Gastos Dímetros adoptados

Los gastos para las tuberías de suministro de agua fría, han sido calculados para conducir en todos los casos la máxima demanda simultánea, adoptándose para ello el método Hunter. Las tuberías de agua fría serán de PVC.

De acuerdo a la alternativa de diseño se han considerado como se indica antes, una cisterna, ubicada bajo la escalera del Edificio de Administración, tal como se indica en el plano de Planta del 1er. Piso.

Las características del Equipo Hidroneumático son las siguientes :

- 6.2.1 Dos (2) Electrobombas para 4 l.p.s., centrífugas con motor de 5 H.P. a 3450 r.p.m. 220 voltios, 60 ciclos.
- 6.2.2 Un (1) Tanque neumático de 600 galones, - construido en planchas de fierro anticorrosivo y pintura aluminio.
- 6.2.3 Dos (2) válvulas de pie de bronce de Ø 3" con canastilla.
- 6.2.4 Un (1) Interruptor de presión.
- 6.2.5 Un (1) Manómetro de presión de 0.100 lbs/pulg².
- 6.2.6 Dos (2) cargadores de aire modular 225 c. Jacuzzi ó similar.
- 6.2.7 Un (1) Interruptor flotador para la cisterna.
- 6.2.8 Un (1) Interruptor de corriente 3 x 30 Amp.
- 6.2.9 Un (1) tablero alternador para funcionamiento automático y alternado de las Electrobombas.

7. EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS

Se ha calculado un colector de desagües tal como se indica - en el plano de planta primer piso, con capacidad suficiente - para recolectar todos los servicios existentes y capaz de - conducir la contribución correspondiente a la máxima demanda

simultánea.

Las tuberías serán de PVC y concreto normalizado, tal como se indica en los planos.

Los diámetros, pendientes, cajas de registro, buzones, etc., se indican en los planos respectivos y se ajustan al Reglamento Nacional de Construcciones.

El colector principal descarga mediante conexión domiciliaria a la red pública de ESAL, que pasa por el Pasaje Santo-Toribio, según factibilidad de ESAL, que se acompaña.

8. LUCHA CONTRA INCENDIOS

Para la lucha contra incendios, se proveerá la instalación de 2 extinguidores cada 40 mts., de manera que se pueda actuar simultáneamente en caso de un siniestro.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONSIDERACIONES GENERALES

-Generalidades

El presente documento señala criterios dirigidos a los aspectos constructivos de las Instalaciones Sanitarias a nivel de indicación de materiales y metodología de uso, procedimientos constructivos y sanitarios, los cuales por su carácter general capacitan al documento a constituirse como un auxiliar técnico en el proceso de construcción de las Instalaciones Sanitarias Interiores.

Las Especificaciones Técnicas comprenden tres capítulos:

- I - Distribución de Agua Fría.
- II - Desagues Cloacales.
- III - Aspectos Sanitarios.

1.01 MEDIDAS DE SEGURIDAD

Siempre y en todo momento debe tomarse medidas de seguridad.

dad, las que deben estar de acuerdo con el Reglamento Nacional de Construcciones vigente.

1.02 ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El alcance general y alcance de los trabajos, están ilustrados en los diversos planos de instalaciones y las Especificaciones Técnicas respectivas.

El contratista debe tener en la obra una copia de los planos y especificaciones, debiendo dar acceso a ellas en cualquier momento al Inspector.

1.03 VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS BASICOS.

En caso de existir divergencia entre los documentos del Proyecto, los planos tienen validez sobre las Especificaciones Técnicas de construcción y éstas sobre los Metrados. La Memoria Descriptiva vale, en todo cuanto no se oponga a los planos y a las Especificaciones Técnicas de Construcción.

1.04 DE LOS MATERIALES

1.04.1 Los materiales a usarse deben ser nuevos, de calidad indicada de primer uso y ser de utilización actual en el mercado Nacional e Interna

cional.

1.04.2 *En su oferta el Contratista notificará por escrito de cualquier material, equipo que se indique y que se considere posiblemente inadecuado o inaceptable de acuerdo con las leyes, reglamentos & ordenanzas existentes.*

1.04.3 *Cualquier material que llegue malogrado a la obra ó que se malogre durante la ejecución de los trabajos será reemplazado por otro en buen estado.*

1.05 DE LOS TRABAJOS

1.05.1 *Cualquier cambio durante la ejecución de la obra, que obligue a modificar el proyecto original, deberá ser previamente consultado y aprobado por el Ingeniero Proyectista.*

1.05.2 *El Contratista para la ejecución del trabajo correspondiente a la parte de Instalaciones Sanitarias, deberá revisar la concordancia de este proyecto, con los proyectos de : Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Eléctricas y Mecánicas.*

- 1.05.3 *La ubicación de las salidas sanitarias que aparece en los planos es aproximada, debiéndose tomar medidas en obra para determinar la ubicación exacta.*
- 1.05.4 *No se colocará registros sanitarios en sitios - inaccesibles o inadecuados para su operatividad.*
- 1.05.5 *Al ~~terminar~~ cualquier trabajo se deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que resulten - ocasionados por materiales y equipos empleados - en su ejecución.*
- 1.05.6 *Antes de proceder al llenado de cualquier elemento de concreto que incluya algún elemento sanitario, el Ingeniero Inspector procederá a la revisión del trabajo, comprobando la existencia de los pases que indiquen los planos, la hermeticidad de las uniones entre tubos y accesorios, tubos con tubos, debiéndose levantar un parte que será firmado por el Ingeniero Inspector y el Residente Contratista.*

1.05.07 El Propietario o Inspector podrán en cualquier momento requerir por escrito al Contratista, la suspensión o retiro de los empleados u obreros que considere incompetentes, insubordinados, o acerca de los cuales tengan alguna objeción fundamentada.

1.06 GARANTIAS

El Contratista garantizará todo el trabajo, materiales, y equipo que provea, de acuerdo con los requerimientos de los planos y especificaciones.

1.07 RESPONSABILIDAD PARA EL TRABAJO

El Contratista debe asegurar sobre las condiciones de trabajo, antes de someter su propuesta, y no podrá alegar ignorancia sobre las condiciones en que debe trabajar.

1.08 INTERFERENCIA CON LOS TRABAJOS DE OTROS

El Contratista deberá en todo momento vigilar que los trabajos que efectúan otros sub-contratistas, no interfieran con los suyos y dará aviso al Propietario en caso de que esto ocurra.

La Inspección de obra no aceptará ningún reclamo por este concepto, si el hecho no ha sido puesto en su conocimiento oportunamente.

1.09 ALMACENES E INSTALACIONES TEMPORALES

El Contratista deberá a su propio costo hacer los almacenes e instalaciones temporales que se requieran, tanto para el cuidado de sus herramientas y materiales, como para el progreso de su trabajo, retirándolas al terminar su contrato.

1.10 RESPONSABILIDAD POR MATERIALES

El Propietario no asume ninguna responsabilidad por pérdida de materiales o herramientas del Contratista. Si este lo desea puede establecer todas las guardianas que crea conveniente.

1.11 USO DE LA OBRA

El Propietario tendrá el derecho de tomar posesión y hacer uso de cualquier parte del trabajo del Contratista - que haya sido terminado, no obstante que el tiempo programado para completar la integridad de la obra, no haya expirado.

Pero dicha toma de posesión y uso no significará la acep-

tación de la obra hasta su completa terminación.

Si aquel uso prematuro incrementara el costo o demora - del trabajo del Contratista, Este deberá indicarlo por escrito y el Propietario determinará el mayor costo o extensión del tiempo, o ambos que correspondan.

1.12 INSTALACIONES COMPRENDIDAS Y SUS LIMITES

Las instalaciones comprendidas se harán de acuerdo con los planos y como se indican en las presentes especificaciones, abarcando, pero no limitándose a los siguientes trabajos :

- 1.12.1 Instalaciones de Agua Fría, hasta cada uno de los aparatos sanitarios. Se incluye válvulas, accesorios, etc.*
- 1.12.2 Instalaciones de desagües cloacales, desde cada uno de los diferentes aparatos sanitarios, sumideros, hasta el punto de conexión con la red general de desagües. Se incluye redes de ventilación, registros, sumideros, etc.*
- 1.12.3 Aparatos sanitarios y su instalación.*

2.00 AGUA FRIA

2.01 Tuberías

Las tuberías serán de PVC (Cloruro de Polivinílico Rígido), para agua, con presión de trabajo mínimo de 10 kgs/cm². y uniones de rosca, fabricadas de acuerdo con las normas de ITINTEC.

2.02 Accesorios

Los accesorios para la instalación de estas tuberías serán de PVC, correspondientes a la misma norma.

2.03 Válvulas

Las válvulas de interrupción serán del tipo de compuerta, de bronce, para unión roscada y presión de trabajo de 150 lb/pulg².

En general tratándose de instalaciones visibles se instalarán en la entrada de todos los baños, y en general en todos los lugares de acuerdo con los planos.

La altura del eje horizontal de la válvula respecto del nivel del piso terminado será de 0.30 m.

2.04 Salidas

Se instalarán todas las salidas para la alimentación de los aparatos sanitarios provistas en los planos. Las salidas rematarán en un niple o unión roscada, enrasadas en el plomo bruto de la pared.

Las alturas de las salidas de los aparatos sanitarios, salvo especificación especial, serán las siguientes :

-Lavatorios	0.65 m. sobre N.P.T.
-W.C. de válvula	0.55 m. sobre N.P.T.
-Lavaderos	0.65 m. sobre N.P.T.

Estas salidas podrán variar de acuerdo al modelo y tipo de aparatos que se adquirieran.

2.05 Uniones Universales

Las uniones universales se instalarán en los siguientes lugares aunque los planos no lo indiquen.

2.05.1 Junto a cada válvula, una a cada lado.

2.05.2 En las instalaciones empotradas que lo requieran para la buena ejecución del trabajo.

2.05.3 En las instalaciones visibles, como entradas o salidas de los equipos de bombeo,

etc., donde se pueda desmontar la instala
ción sin necesidad de roturas de alba
ñilería, cortes de tubos, etc.

2.06 Uniones en General

El corte de rosca para uniones de los tubos, de
berá ser hecha con tarraja y con una longitud ú-
til de rosca, de acuerdo a :

<u>Diámetro</u>	<u>Largo Util (pulgadas)</u>
1 / 2"	17 / 32"
3 / 4"	9 / 16"
1"	21 / 32"
1 y 1 / 4"	3 / 4"
2"	29 / 32"

La unión entre elementos será ejecutada, utilizan
do pegamento especial, debidamente garantizado. No
se admite el uso de pinturas de ninguna clase pa
ra este cometido.

2.07 Aceptación

De no haber una norma oficial que certifique el -
producto, el Contratista estará obligado a garanti
zar el material que se propone instalar.

Todas las tuberías y accesorios por instalar, deberán presentar su superficie interna y externa perfectamente lisa y libre de defectos de fabricación o defectos ocasionados por deficiente manipuleo o almacenamiento.

2.08 Tapones Provisionales

Se colocarán tapones de material respectivo en todas las salidas inmediatamente después de instalar éstas, debiendo permanecer colocadas hasta el momento de instalarse los aparatos sanitarios.

2.09 Pasos de tuberías

Los pasos de la tubería a través de la cimentación y elementos estructurales, se harán por medio de acero o hierro forjado (manguitos), de longitud igual al espesor del elemento que se atraviesa, debiendo ser colocadas antes del vaciado del concreto. Los dímetros mínimos de los manguitos serán :

<u>Diámetro de la tubería</u>	<u>Diámetro del Manguito</u>
1 / 2"	1"
3 / 4"	1 1 / 2"
1" a 1 1 / 4"	2"
1 1 / 2" a 2"	3"
2 1 / 2" a 3"	4"
4"	5"
6"	8"

2.10 Prueba de las Tuberías

Las pruebas de carga de las tuberías, se realizarán antes de empotrar o enterrar los tubos y podrán efectuarse en forma parcial a medida que avance el trabajo.

La prueba se realizará con bomba de mano y manómetro de control, debiendo las tuberías soportar una presión de 100 lbs/pulg²., sin que en un lapso de 15 minutos se note descenso en la presión. En caso contrario se localizará el punto de filtración o fuga y se corregirá para luego efectuar la prueba nuevamente.

2.11 Desinfección en la tubería de agua

Después de probar la red general de agua, se lavará interiormente con agua limpia y se descargará totalmente. El sistema se desinfectará usando cloro o una mezcla de solución de Hipoclorito de calcio. Las tuberías se llenarán lentamente con agua, aplicando el agente desinfectante en una proporción de 50 partes por millón (miligramos por litro), de cloro activo. Después de 3 horas de haber llenado las tuberías, se comprobará en los extremos de la red el contenido de cloro residual. Si el cloro residual acusa menos de 5 partes por millón, se evacuará el agua de las tuberías y se repetirá la operación de desinfección.

Cuando el cloro residual esté presente en una proporción mínima de 5 partes por millón, la desinfección se dará por satisfactoria y se lavarán las tuberías con agua potable, hasta que no queden trazas del agente químico usado.

2.12 Instalación de tuberías

2.12.1 Instalación de Pisos

La instalación de tuberías de agua en pisos se hará dentro del falso piso - de concreto. Las válvulas irán en - cajas de albañilería de ladrillo de 0.20 m. x 0.20 m., con tapa de fierro fundido.

2.12.2 Instalación en Muros

La tubería deberá instalarse dentro - de una canaleta practicada en el mu- ro en bruto. La profundidad de la ca naleta debe ser la estrictamente nece- saria para que el tubo quede cubierto- con el acabado.

Los tramos horizontales se colocarán - teniendo en cuenta la existencia de re- gistros de desague, ubicación de pape- leras, jaboneras, etc., evitándose - quiebres inútiles en la trayectoria de los tubos.

La distancia mínima entre tuberías de agua fría.

Las tuberías deberán quedar apoyadas en toda longitud y en no menos del 25% de su superficie exterior, en un fondo bien compactado.

Colocados los tubos en las zanjas, se enchufarán convenientemente, debiendo mirar las campanas agua arriba, centrándolas perfectamente y alineándolas. Antes de proceder al montaje de las uniones, se examinarán para asegurar la limpieza del tubo y sus uniones, para que la adherencia de la mezcla de calafateo sea perfecta.

En el calafateo de la unión se usará mortero cemento arena en proporción 1:2, utilizándose agua en cantidad tal, que apenas humedezca la mezcla en seco. La mezcla preparada no será usada cuando tenga media hora de preparada.

Exteriormente los bordes de la campana o collar deberán ser terminadas a bisel con mortero hasta formar un anillo tronco cónico con generatriz inclinada sobre el eje del tubo.

2.12.3 Instalación de tuberías colgadas

Las tuberías de agua en donde se indique en los planos, podrán ir colgadas, para lo cual se seguirán las indicaciones de los planos y del Reglamento Nacional de Construcciones.

3.00 RED DE DESAGUE

3.01.1 Redes Exteriores

a.- Red Exterior de Desague

La red exterior del edificio estará de acuerdo con el trazo, dímetros alineamiento, pendiente, distancia e indicaciones anotadas en el plano de esta red.

b.- Tubería a emplearse

La tubería será de concreto normalizado, unión espiga y campana. Los tubos que se encuentran defectuosos en obra serán rechazados. El rechazo será sobre cada unidad.

c.- Instalación de las tuberías

La excavación de la zanja sólo podrá efectuarse después que se haya hecho el replanteo general en el terreno y se tenga la certeza de que las tuberías podrán tener las pendientes y profundidades especificadas en los planos y de que se tenga en existencia, en la obra la tubería necesaria.

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales siempre que el terreno lo permita o se le dará los taludes adecuados a la naturaleza del mismo.

El ancho de la zanja en el fondo deberá ser tal que exista un juego de 15 cms. como mínimo y 30 cms., como máximo entre la cara exterior de la cabeza y las paredes de la zanja.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente del proyecto, aumentada en el espesor del tubo respectivo.

d.- Relleno de las Zanjas

Se hará después de haberse efectuado la prueba hidráulica de la tubería instalada. El relleno se hará con el material extraído, libre de piedras, raíces y terrones grandes apisonadas hasta alcanzar una altura de 30 cms., sobre la tubería-completará el relleno en capas sucesivas de 30 cms., de espesor máximo, regadas, a pisonadas y bien compactadas.

e.- Cajas de Registro

Serán construídas en los lugares que se indican en los planos, de concreto simple y llevarán tapa con marco de fierro-fundido. Las dimensiones de las cajas-se indican en los planos respectivos.

f.- Pendientes y Diámetro de la tubería

Serán las que se indiquen en los planos-respectivos.

9.-

Prueba de la tubería

Una vez terminado un trazo y antes de efectuarse el relleno de la zanja, se realizará la prueba hidráulica de la tubería y de sus uniones.

Esta prueba se hará por tramos comprendidos entre buzones y cajas consecutivas.

La prueba se realizará después de haber llenado el tramo con agua, ocho horas antes como mínimo, siendo la carga de agua para la prueba la producida por el buzón o cajas aguas arriba, completamente lleno hasta el nivel del techo.

Se recorrerá íntegramente el tramo en prueba, constatando las fallas, fugas y exudaciones que pudieran presentarse en las tuberías y sus uniones, marcándolas y anotándolas para disponer su corrección, a fin de someter el tramo a una nueva prueba.

El humedecimiento sin pérdida de agua no se considera como falla solamente una vez constatado el correcto resultado de las pruebas, podrá ordenarse el relleno de la zanja. Las pruebas de las tuberías se po

drán efectuar parcialmente, a medida que el trabajo vaya avanzando, debiendo efectuarse al final una prueba general.

3.01.2 Redes Interiores

La tubería a emplearse en las redes interiores de desagüe serán de plástico PVC, del tipo liviano - (SAL), con accesorios del mismo material y uniones espiga y campana, selladas con pegamento especial. La tubería de ventilación será del mismo material que el desagüe.

Las tuberías y accesorios que se usen en la obra no deberán presentar rajaduras, quñaduras o cualquier otro defecto visible.

Antes de la instalación de las tuberías, deben estas ser revisadas interiormente, así como también los accesorios a fin de eliminar cualquier materia extraña adherida a sus paredes.

En el caso de que las tuberías vayan empotradas en la losa del piso, deberán realizarse las pruebas-hidráulicas antes del vaciado de la losa.

La instalación en muros deberá hacerse dejando vacios o canaletas en la albañilería de ladrillo no debiendo romperse el muro para colocar la tubería.

Tampoco se permitirá efectuar curvaturas en la tubería, ni codos mediante el calentamiento de los elementos.

a.- Ventilación

La ventilación que llega hasta el techo de la edificación se prolongará 30 cms. sobre el nivel de la curvatura, rematando en un sombrero de ventilación del mismo material.

b.- Salidas de Desague

Se instalarán todas las salidas de desague indicadas en los planos, debiendo rematar las mismas en una unión o cabeza en rasada con el plomo bruto de la pared o piso.

Las posiciones de las salidas de desague para los diversos aparatos será la siguiente :

-Lavatorios 55 cms. sobre N.P.T.

-Lavaderos 55 cms. sobre N.P.T.

-W.C. de tanque bajo 30 cms. de la pared al eje.

Todas las salidas de desagüe y ventilación y todos los puntos de la red de desagüe, - que estén abiertos serán taponeados provisionalmente, con tacos de madera de forma tronco-cónica o plásticos, según el caso. Estos tapones se instalarán inmediatamente después de terminadas las salidas y permanecerán colocados hasta el momento de instalarse los aparatos sanitarios.

c.- Sumideros

Donde indique los planos se instalarán sumideros, con su respectiva trampa "P".

Estos sumideros se instalarán con rejillas cromadas removibles y de las dimensiones - indicadas en los planos.

En la cámara de bombeo se construirá un sumidero de grava a fin de que cualquier aniego sea eliminado por el terreno. Se hará de acuerdo a los planos de detalle.

d.- Pruebas de las Tuberías

La prueba será aplicable a todas las tuberías instaladas. Consistirá en llenar con

agua las tuberías después de haber taponeado las salidas más bajas, debiendo permanecer por lo menos durante 24 horas sin presentar escapes.

Si el resultado no es satisfactorio se procederá a realizar las correcciones del caso y se repetirá la prueba, hasta eliminar las filtraciones.

4.00 APARATOS SANITARIOS

4.01.1 W.C. de Válvulas

Serán de loza vitrificada blanca, con tapa y asiento de plástico irrompible con pernos de anclaje al piso, cromados.

La válvula será de 1 1/4" de la marca Sloan o Tajo, ó similar para presión mínima de 15 lbs/pulg².

4.01.2 Urinarios

Serán de loza vitrificada blanca del tipo para colgar con entrada de agua por la parte superior. Serán fijados a los muros con pernos de anclaje cromados. Llevarán trampa "P" cromada de 1 1/2" y válvulas de 1" para presión mínima de 15 lbs/pulg².

4.01.3 Lavatorios

Serán de loza vitrificada blanca de 19" x 17", con una llave cromada de media, con cadena y tapón. Llevarán trampa "P" cromada de 1 1/2" de diámetro.

4.01.4 Lavaderos

Los lavaderos serán de loza vitrificada blanca o a cero inoxidable similares en sus accesorios a los lavatorios.

4.02 Aparatos Sanitarios - Colocación

4.02.1 W.C. de Válvula

Se coloca la taza del W.C. en el lugar donde va a ser instalada y se marcan los huecos en los que irán colocados los pernos de sujeción. Estos huecos tendrán una profundidad no menor de 2" y dentro de ellos irán los tarugos de madera.

La tubería de PVC, deberá sobresalir del nivel del piso terminado, lo suficiente para que embone en la ranura del aparato.

Luego se asegura el aparato mediante un anillo de masilla que cubra toda la ranura, en forma tal que quede un sello hermético.

Colocada la taza en su sitio, se atornillan los pernos que aseguran la taza al piso.

Las válvulas de presión serán instaladas siguiendo un adecuado alineamiento y asegurándolas al tubo de abasto.

4.02.2 Lavatorios

El lavatorio se colocará perfectamente nivelado - siendo la altura del aparato de 80 cms. El respaldo del lavatorio se fraguará con cemento blanco a la mayólica del muro, en el empalme de la trama se empleará masilla.

Los soportes para lavatorios serán a base de escuadras de fierro fundido, o uñas de acero con aberturas para colocar 3 pernos en cada una, en ambos casos el lavatorio deberá quedar bien nivelado.

Los "Chicotes" de abasto de los lavatorios serán - cromados y flexibles.

4.02.3 Lavaderos de Loza Vitrificada y de Acero Inoxidable

Los lavaderos se ubicarán de manera tal que tanto - el punto de agua como de desague queden centrados. Sea cual fuere la ubicación del lavadero, deberá apoyarse de tal manera que se asegure su estabilidad,

los chicotes de abasto de agua serán cromados.

5.00 Prueba de los Aparatos Sanitarios

Terminados los trabajos de instalación de los aparatos se procederá a efectuar la prueba de los mismos y de sus accesorios de agua y desague, de manera individual. Deberá observarse un funcionamiento satisfactorio.

6.00 Equipo de Bombeo Hidroneumático

Se ha considerado un equipo hidroneumático de las siguientes características :

- Dos electrobombas centrífugas horizontales 4 lps, cada una, para succión de 3" y descarga de 2 1/2", velocidad 3,450 RPM de 5 H.P. c/u.
- Tanque neumático de 600 galones, construido con planchas de fierro negro de 3/16" de espesor, probado a 250 lbs. de presión, pintado con 2 capas de pintura especial epoxica, resistente al agua.
- Un interruptor de presión
- Un control de volumen de aire
- Dos cargadores de aire modelo 225-C Hidrostral ó similar.

- Un manómetro de 0-100 libras
 - Un interruptor de cisterna
 - Un tablero alternador con :
 - Dos arrancadores electromagnéticos
 - Un alternador de funcionamiento
 - Un selector de mando
- Fusibles.



INFORME FACTIBILIDAD DE SERVICIOS
PARA EDIFICACIONES

INFORME No. 551-80-VC-8442

REF. Edificación situada en la Avenida ~~80316~~: Castilla
~~01012016~~ Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima
Distrito: Magdalena del Mar
Clave: J-3

FECHA. 27 de Agosto de 1980

Sub-Gerencia de Desarrollo:
Señor Ing. Jefe de la ~~División de Estudios y Proyectos~~

Solicitud presentada por: Enrique Jimeno Blasco

GENERALIDADES .

Ubicación: Parte céntrica de la manzana que da a las Calles:

Avenidas La Marina, Sucre, Castilla y Amazonas.

Distrito de Magdalena del Mar

Area Total: 36,365 m².

Area Construida: 4,109 m².

Presentó Título de Propiedad:

Escritura de Compra y Venta

ZONIFICACION . -

Según Plano de Zonificación de Lima Metropolitana, aprobado por R. S. ~~0038-80-VC-6400~~ 0038-80-VC-6400 de fecha 29 de Febrero de 1980 al lote en estudio le corresponde uso E-3 (Universidad-Instituto Superior).

REQUERIMIENTOS.-

Según Reglamento Nacional de Construcciones, los requerimientos son:

1/2



INFORME No. 551-80-VC-8442

Población:	600 alumnos y profesores y empleados.
Gasto promedio diario anual:	1.00 l.p.s.
Gasto máximo diario:	1.3 l.p.s.
Gasto máximo horario:	2.6 l.p.s.
Caudal de desague instantáneo:	2.34 l.p.s.
Capacidad de la Cisterna:	65 m ³
Capacidad del Tanque Elevado:	41 m ³ (incluido incendio)

INFORMACION DISPONIBLE.-

Con Memorandum No. 328-80-VC-8416 de fecha 25-8-80 la Oficina de Catastro de Redes nos ha enviado el replanteo de las siguientes

Redes existentes de:

Agua Potable:

Av. Castilla: Tubería de 4" Ø A.C.

Pasaje Santo Toribio: Tubería de 4" Ø A.C.

Desague:

Av. Castilla: Colector de 8" Ø

Pasaje Santo Toribio: Colector de 8" Ø

CONDICIONES DE FACTIBILIDAD.-

Agua Potable: El abastecimiento de agua potable se efectuará a partir de la tubería de 4" Ø A.C. existente en el Pasaje Santo Toribio.

Diámetro de Conexión Domiciliaria recomendada:

Desague: La evacuación de los desagües se efectuará hacia el colector de 8" Ø existente en el Pasaje Santo Toribio.

Diámetro de Conexión Domiciliaria recomendada:



INFORME No. 551-80-VC-8442

CONTRIBUCIONES.-

Esta propiedad se encuentra afecta a las siguientes contribuciones: ..

D.L. No. 18964 del 21.9.71

OBSERVACIONES .

De acuerdo a lo indicado en la memoria descriptiva en el lote en estudio se construirán pabellones de aulas u otros servicios para la Universidad Teológica, de tres pisos.

Se adjunta copia del replanteo de redes.

Atentamente,



Ing. Luz Bastamante Gómez

LBG/dd

c. c. :

APROBADO: Con Carta de respuesta, elévese a la Gerencia de Ingeniería para su trámite correspondiente.

JBL/ih.

