



SECRETARIA DE ESTADO
DE OBRAS PUBLICAS
Y COMUNICACIONES

DNRS DEPARTAMENTO DE
NORMAS
REGLAMENTOS Y
SISTEMAS

PRESENTACION

Con la puesta en circulación del Boletín No. 8/80 del Departamento de Normas, Reglamentos y Sistemas, en septiembre de 1980, fueron establecidos los "Requisitos Mínimos Provisionales para la Presentación de Planos de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones".

En dicho Boletín se indicaba que los mencionados requisitos mínimos tenían como finalidad fundamental establecer una base previa a la puesta en vigencia de unas reglamentaciones más amplias y completas que se encontraban en preparación y que serían publicadas bajo el título de "RECOMENDACIONES PROVISIONALES PARA INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES".

El presente volumen es la Parte I de esas RECOMENDACIONES y abarca el área de "Sistemas de Desagüe de Aguas Negras y Pluviales en Edificaciones". En el mismo se establecen los criterios y requisitos necesarios para el diseño, instalación y supervisión de sistemas de desagüe de aguas negras así como también elementos y consideraciones generales de diseño de sistemas de desagüe pluvial.

La Parte II, "Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable en Edificaciones", actualmente en preparación, completará en breve plazo el conjunto de reglamentos necesarios para cubrir toda el área de instalaciones sanitarias en edificaciones, quedando establecidas así las reglas de juego necesarias para que los proyectistas, los constructores y las instituciones públicas del área se comuniquen en un lenguaje común y aceptado por todos.

DEPARTAMENTO DE NORMAS,
REGLAMENTOS Y SISTEMAS.

Diciembre / 1981

INDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | DEFINICIONES | |
| 1.1. | Sistema de desagüe de aguas negras en edificaciones | |
| 1.2. | Aguas negras domésticas | |
| 1.3. | Red interior de desagüe | |
| 1.4. | Red de tuberías de desagüe | |
| 1.5. | Derivaciones | |
| 1.6. | Columnas o bajantes de desagüe | |
| 1.7. | Tuberías colectoras | 1 |
| 1.8. | Red de tuberías de ventilación | |
| 1.9. | Columna de ventilación principal | |
| 1.10. | Columna de ventilación secundaria o de alivio | |
| 1.11. | Ventilación auxiliar por circuitos | |
| 1.12. | Columna de ventilación individual | |
| 1.13. | Sifones | 2 |
| 1.14. | Cámara séptica | |
| 1.15. | Pozo filtrante | |
| 1.16. | Unidad de descarga | |
| 1.17. | Caja de inspección | |
| 1.18. | Tapón registro | |
| 1.19. | Trampa de grasa | |
| 1.20. | Autoridad sanitaria | 3 |
| 2 | SISTEMA DE DESAGUE DE AGUAS NEGRAS EN EDIFICACIONES | |
| 2.1. | Red de desagüe. Criterios de diseño. | 4 |
| 2.2. | Red de ventilación. Criterios de diseño | 6 |
| 2.3. | Dispositivos auxiliares al sistema de desagüe de aguas negras domésticas | |
| 2.3.1. | Cajas de inspección | |
| 2.3.2. | Trampa de grasa | 9 |
| 2.3.3. | Cámara séptica | 10 |
| 2.3.4. | Tapón registro. | 11 |
| 2.4. | Procedimiento de instalación de las tuberías del sistema de desagüe. | 12 |
| 2.5. | Procedimiento de Inspección y prueba de los sistemas de desagüe en edificaciones | |
| 2.5.1. | Generalidades | |
| 2.5.2. | Prueba con agua | |
| 2.5.3. | Prueba con aire | 15 |
| 3. | SISTEMA DE DESAGUE PLUVIAL | |
| 3.1. | Criterios de Diseño | 15 |
| | Apéndice I. | 16 |
| | Apéndice II | 19 |
| | Apéndice III | 33 |

1. DEFINICIONES

1.1 Sistema de Desagüe de Aguas Negras en Edificaciones

Es el conjunto de tuberías, aparatos sanitarios, equipos y accesorios necesarios para garantizar en forma adecuada la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales de origen doméstico.

Aguas Negras Domésticas

Son las aguas residuales, de origen doméstico, producto de los usos exclusivos domésticos y/o culinarios (desagüe, lavamanos, fregaderos, duchas u otros).

1.3 Red Interior de Desagüe

Es el conjunto de tuberías, accesorios y piezas especiales destinados a dar salida de la edificación en forma segura y rápida, a las aguas negras domésticas y conducirlas hasta su disposición final; se compone principalmente de:

- a) Red de tuberías de desagüe propiamente
- b) Red de tuberías de ventilación
- Conjunto de sifones.

1.4 Red de Tuberías de Desagüe

La red de tuberías de desagüe propiamente se compone de:

- a) Derivaciones
- b) Columnas o bajantes de descarga
- c) Tuberías colectoras.

1.5 Derivaciones

Son las tuberías que enlazan los aparatos o piezas sanitarias con las columnas o bajantes de descarga, con otras derivaciones o con las tuberías colectoras.

1.6 Columnas o Bajantes de Descarga

Son las tuberías verticales que reciben las descargas de las derivaciones y las conducen a las tuberías colectoras localizadas a nivel de la planta baja.

1.7 Tuberías Colectoras

Son las tuberías localizadas por lo general en la planta baja que recogen las descargas de las columnas y/o derivaciones y las conducen a la cámara séptica o al sistema de alcantarillado sanitario, si lo hubiese.

1.8 Red de Tuberías de Ventilación

Es el conjunto de tuberías dispuestas de manera tal que permiten la reposición inmediata de la presión atmosférica en el interior de las tuberías de la red de desagüe de las aguas negras domésticas, evitando la pérdida de los sellos hidráulicos de los sifones; está compuesta por:

- a) Columna de ventilación principal
- b) Columna de ventilación secundaria o de alivio
- c) Ventilación auxiliar por circuitos
- ch) Columna de ventilación individual.

1.9 Columna de Ventilación Principal

Es la tubería que ventila directamente la tubería de descarga de un aparato, un grupo o grupos de aparatos cuando el recorrido máximo entre el punto de descarga y la columna de ventilación sea de hasta 3 metros. Para distancias mayores se conecta con la ventilación auxiliar por circuitos y/o ventilación secundaria o de alivio.

1.10 Columna de Ventilación Secundaria o de Alivio

Es la tubería que complementa a la columna principal de ventilación en los casos en que la distancia entre el punto de descarga y la columna principal de ventilación sea mayor de 3 metros, a fin de evitar el autosifonamiento, ocasionando la salida de gases al interior de la edificación.

1.11 Ventilación Auxiliar por Circuitos

Es el conjunto de tuberías que comunica directamente la columna principal de ventilación o la ventilación secundaria con el o los sifones de un aparato o grupos de aparatos sanitarios.

1.12 Columna de Ventilación Individual

Es la tubería que ventila directamente un solo aparato sanitario en cada nivel de la edificación.

1.13 Sifones

Son piezas especiales colocadas lo más cercano a la descarga de los aparatos o piezas sanitarias, con el objeto de formar un sello hidráulico para evitar el paso de los malos olores de la red de desagüe hacia el interior del edificio, pero el paso de las materias sólidas en suspensión.

1.14 Cámara Séptica

Es una unidad de tratamiento biológico incompleto que recibe la descarga de las aguas negras provenientes de un edificio y con dimensiones tales que facilita la separación por sedimentación de los sólidos y la digestión subsiguiente de la materia orgánica.

1.15 Pozo Filtrante

Es una excavación en la tierra, realizada a mano o a máquina, que recibe el efluente de la cámara séptica para el drenaje de las aguas negras, incorporándolo indirectamente al curso natural de las aguas subterráneas.

1.16 Unidad de Descarga (U.D.)

Es una unidad patrón de medida que corresponde a la descarga de un lavamanos y sirve para expresar las descargas de otros aparatos en función de la unidad adoptada. Se ha establecido la unidad de descarga en 28 litros por minuto, correspondiente al valor de la descarga de un lavamanos corriente.

1.17 Caja de Inspección

Es un dispositivo construido generalmente de bloques y hormigón armado que se coloca en las intersecciones de las líneas colectoras con las diferentes tuberías que le son conectadas, así como también en los cambios de dirección, sirviendo para inspeccionar y limpiar las líneas colectoras. Permite el paso del agua a través de las medias cañas.

1.18 Tapón de Registro

Es una pieza especial provista de tapa con rosca en uno de sus extremos que es colocada en sitios especiales de las diferentes líneas colectoras y permite la inspección y limpieza del sistema de desagüe.

1.19 Trampa de Grasa

Es un dispositivo construido generalmente de bloques, hormigón armado y piezas convenientemente dispuestas que recoge las descargas de fregaderos u otros aparatos por los cuales circulan grasas, las cuales quedan retenidas en la parte superior para evitar que interfieran con el proceso biológico de la cámara séptica.

1.20 Autoridad Sanitaria

Es el o los organismos oficiales encargados de la revisión y/o aprobación de los documentos relativos a edificaciones y urbanizaciones relacionadas con las obras sanitarias.

2. SISTEMA DE DESAGUE DE AGUAS NEGRAS EN EDIFICACIONES.

2.1 Red de Desagüe. Criterios de Diseño.

El diseño de la red de desagüe de las aguas negras domésticas tiene por objetivo garantizar en forma adecuada la recolección y conducción final de las aguas negras domésticas.

Para lograr este objetivo, se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- a) Que las aguas negras domésticas salgan lo más rápido posible de la edificación.
- b) Que la dirección del flujo en una misma derivación siga la distancia más corta y un mismo sentido.
- c) Que impida, a través de sifones, la salida al interior del edificio de los malos olores existentes en las tuberías que componen la red de desagüe.
- ch) Que las tuberías de la red de desagüe deban ubicarse de tal forma que no interfieran con los elementos estructurales de la edificación, así como también cuidar de que no estén expuestos a la vista para no romper la armonía de los ambientes.
- d) Que todos los aparatos sanitarios descarguen en forma independiente a través de su propio ramal de desagüe a la tubería principal de la derivación; o sea, que en ningún caso el ramal que recibe directamente la descarga de un aparato reciba la descarga de otro.
- e) La pendiente mínima a considerar será del dos por ciento (2^o/o). En tuberías que conducen aguas domésticas exentas de materias sólidas fecales, podrán aceptarse pendientes hasta un mínimo de uno por ciento (1^o/o).
- f) Cuando por razones de longitud del colector y/o topografía del terreno o por cualquier otra causa justificada no puedan cumplirse las pendientes señaladas en el subacápite (e) el proyectista está en libertad de usar pendientes menores justificándolas mediante los cálculos hidráulicos correspondientes.
- g) Los diámetros mínimos a usarse en la red de desagüe de aguas negras domésticas son los siguientes:
 - La tubería principal de la derivación será de cuatro pulgadas (4'') cuando reciba la descarga de un inodoro o un grupo de hasta cuatro (4) aparatos sanitarios que incluyan un inodoro.
 - La tubería de descarga directa hasta la tubería principal de la derivación será de dos pulgadas (2'') para los fregaderos, lavaderos y lavadoras automáticas.

- La tubería de descarga directa hasta la tubería principal de la derivación será de una y media pulgadas (1-1/2) para lavamanos, bañeras, duchas, bidé y desagües de piso.
 - Las columnas o bajantes de descarga serán de cuatro pulgadas (4") cuando reciban la descarga de un inodoro o un grupo de hasta cuatro (4) aparatos sanitarios que incluya un inodoro.
 - Para las tuberías colectivas será en general de cuatro pulgadas (4").
- h) La descarga de los fregaderos u otros aparatos por los cuales circula grasa se hará a través de tuberías independientes a la red de desagüe. Antes de la entrada a las tuberías colectoras, se dispondrá de una trampa de grasa, siempre y cuando el efluente se deposite en la cámara séptica.
- i) En las tuberías colectoras se dispondrá de cajas de inspección en los casos siguientes:
- En todo empalme con las derivaciones o columnas de descarga.
 - En todo cambio de dirección
 - Cada cincuenta (50) metros
- j) Todos los empalmes de las tuberías se harán siempre siguiendo el ángulo de cuarenticinco grados (45°) o menor y en todos los casos el diámetro de la tubería de descarga será igual o menor que el de la tubería que recibe la descarga.
- k) Cuando se requiera dar un cambio de dirección, el diámetro de la tubería en todos los casos permanecerá constante.
- l) Todas las tuberías a usarse en la red deben ser herméticas a los gases y estar constituidas de material durable y resistente a la acción corrosiva de las aguas que conducen, así como aprobadas por la autoridad sanitaria.
- ll) La localización de las tuberías deberá cumplir con el requisito de accesibilidad, a fin de evitar tener que hacer roturas innecesarias al efectuar reparaciones.
- m) Las alineaciones de todas las tuberías, tanto en dirección horizontal como vertical, serán rectas, evitando cambios innecesarios de dirección.
- n) Las tuberías colectoras en planta baja deberán estar colocadas a distancias no menores de un metro de los muros externos de la edificación.
- ñ) Cuando el nivel de las tuberías colectoras esté ubicado por debajo del plano de cimientos, la distancia horizontal donde dicha tubería deberá colocarse estará determinada por el plano a cuarenticinco grados (45°) que pasa al borde inferior del cimiento.

- ii) Se puede prescindir de la columna de ventilación cuando un aparato sanitario, excepto inodoro, descarga directamente a una columna y se cumple además lo siguiente:
- Que el diámetro mínimo de la columna de descarga sea de cuatro pulgadas (4”).
 - Que la longitud máxima de la columna sea de hasta doce (12) metros.
 - Que la distancia horizontal del aparato a la columna sea menor de 1.20 metros.
 - Que el número de aparatos a descargar por nivel de la edificación no sea mayor de dos (2) y en total de hasta ocho (8) aparatos.
- m) También se puede prescindir de la columna de ventilación cuando cualquier aparato sanitario, incluyendo inodoro, sea conectado directamente a la tubería colectora con un recorrido horizontal no mayor de dos (2) metros y la tubería colectora se encuentre empalmada aguas arriba a una columna de ventilación a una distancia horizontal máxima del empalme de 1.50 mts.
- n) Las columnas o bajantes de descarga pueden ser considerados como una columna principal de ventilación para los aparatos localizados en el último nivel de la edificación, prolongándose al techo y manteniendo en todos los casos el mismo diámetro de la columna de descarga.
- ñ) Todas las columnas de ventilación principal o secundaria serán llevadas al techo de la edificación y sobresaldrán del mismo a una altura no menor de 0.30 metros. La boca de salida debe recibir el aire en todas las direcciones.
- o) En aquellas edificaciones cuyas características propias hagan necesario ventilar a nivel del terreno, sótanos y patios interiores, se tomará en cuenta lo siguiente:
- La salida exterior de la tubería será protegida con una rejilla especial.
 - La localización de esta salida será de tal forma que los malos olores no molesten.
 - La solución propuesta deberá ser aprobada por la Autoridad Sanitaria.
- p) Para casos especiales que no estén contemplados en estos lineamientos, el proyectista dará la solución que considere más apropiada, siempre y cuando dicha solución no esté en contradicción con lo establecido en este manual y se ajuste, además, a la práctica de la buena ingeniería.

2.3 Dispositivos Auxiliares al Sistema de Desagüe de Aguas Negras Domésticas.

2.3.1 Cajas de inspección (C.I.)

2.3.1.1 En cuanto a su uso, se emplearán de manera principal en lo siguiente:

- a) Para empalmar en planta baja las tuberías colectoras, las columnas de descargas, las derivaciones u otras tuberías colectoras.
- b) Para facilitar la inspección y limpieza de las tuberías colectoras.

2.3.1.2 En cuanto a su construcción y localización, se cumplirán los criterios siguientes.

- a) Las cajas de inspección serán herméticas e impermeables, construidas generalmente de bloques y hormigón armado.
- b) El fondo y las paredes interiores de las cajas de inspección serán empañetadas y pulidas para facilitar la circulación del efluente
- c) La tapa estará provista de agarraderas que permitan su remoción.
- ch) La localización de las cajas de inspección se hará en sitios visibles y de fácil acceso.
- d) Las dimensiones mínimas para las cajas de inspección serán las siguientes. Para tuberías de hasta cuatro pulgadas (4") de diámetro; largo, 50 centímetros, ancho, 50 centímetros, profundidad, 30 centímetros. (Véase Dibujo No. 10 del Apéndice II). Para diámetros mayores, las dimensiones serán fijadas en función del diámetro de la tubería

2.3.2 Trampa de grasa (T.G.)

Las aguas negras domésticas que provienen de fregaderos u otros aparatos sanitarios que producen grasas descargarán directamente en una trampa de grasa y en su diseño se tomarán en cuenta los criterios siguientes:

- a) Las dimensiones de la trampa de grasa estarán en función del volumen de grasa producida y del período de limpieza. En ningún caso serán menores que las dimensiones indicadas en el Dibujo Típico que aparecen en el Dibujo No. 9 del Apéndice II.
- b) Las trampas de grasa se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionadas y limpiadas con facilidad.
- c) No se permitirá colocar encima de la trampa de grasa maquinarias o equipos que pudieran impedir su adecuado mantenimiento.
- ch) Se exceptúan del uso de la trampa de grasa aquellas edificaciones cuyo sistema de desagüe descargue en el alcantarillado sanitario de servicios públicos.

2.3.3 Cámara séptica (C. Sp)

2.3.3.1 Generalidades

En aquellas edificaciones que no dispongan de alcantarillado sanitario o aún existiendo, su utilización no sea posible a causa de la topografía del terreno, distancia mayor de cincuenta (50) metros u otro motivo determinado por la Autoridad Sanitaria, se utilizará como sistema de disposición de las aguas negras domésticas la cámara séptica y como disposición final el pozo filtrante u otros medios ajustados a la realidad específica del proyecto.

2.3.3.2 Criterios de diseño.

La cámara séptica estará sujeta a los criterios siguientes

- a) Que su ubicación permita el desarrollo satisfactorio de las pendientes de todas las tuberías que componen el sistema de desagüe.
- b) Que la distancia mínima a muros exteriores de la edificación sea de dos (2) metros. En casos especiales en los cuales no sea posible mantener esa separación, ésta podrá ser menor previa aprobación de la Autoridad Sanitaria.
- c) Que la distancia horizontal a cualquier depósito para agua potable, enterrado o semi-enterrado (cisternas), no sea menor de diez (10) metros.
- ch) Que sea posible efectuar con facilidad las labores de operación y mantenimiento.

- d) Que la capacidad y las dimensiones se determinen en función del número de personas o caudal de aguas negras producidas en la edificación (Véase Dibujo Típico No. 11 del Apéndice II).
- e) Que la construcción sea hermética para evitar el paso de los gases y de los malos olores.
- f) Que las paredes laterales y fondo sean debidamente empañetadas y pulidas a fin de hacerlas impermeables.

2.3.4 Tapón registro (T.R.)

Los tapones registro permitirán inspeccionar y/o limpiar las tuberías de desagüe. Para su correcta utilización se tomarán en cuenta los aspectos siguientes.

- a) Se colocarán tapones registros:
 - En el extremo opuesto al sentido del flujo de la tubería principal de cada derivación.
 - Cada quince (15) metros en las tuberías colectoras de desagüe de diámetro igual o menor de cuatro pulgadas (4") y cada treinta (30) metros en las tuberías colectoras de desagüe de diámetro mayor de cuatro (4) pulgadas; siempre que en ambos casos no existan en el intermedio cajas de inspección
 - Cada treinta (30) metros en los bajantes o columnas de descarga
 - En la parte superior de cada rama de los sifones generales de cuatro pulgadas (4") en adelante.
- b) Los tapones de registro no podrán estar recubiertos de cemento ni de otro material, cuando se desee ocultarlos, deberán utilizarse tapas adecuadas
- c) En conductos de diámetros menores de cuatro pulgadas (4") los tapones de registro serán del mismo diámetro que el de la tubería a la cual van a ser instalados. En las tuberías de diámetro mayor de cuatro pulgadas (4"), los tapones registro un diámetro mínimo de cuatro pulgadas (4").
- ch) Los tapones registro se ubicarán en sitios accesibles. Cuando las tuberías vayan enterradas, se colocaran al ras del terreno o a nivel del piso terminado, a fin de permitir la remoción del tapón y la efectiva limpieza del sistema.

- d) Los tapones registro se instalarán de una manera tal que permitan la limpieza de las tuberías en la misma dirección del flujo. Es conveniente que la instalación de los tapones registro con la tubería de desagüe se haga formando ángulos de cuarenticinco grados (45°).
- e) La distancia mínima entre el tapón y una pared, techo o cualquier elemento estructural que pueda obstaculizar la operación de limpieza será como sigue:
 - 0.45 metros de separación para tuberías de cuatro pulgadas (4") o mayor.
 - 0.30 metros de separación para tuberías de tres pulgadas (3") o menor.

2.4 Procedimiento de Instalación de las Tuberías del Sistema de Desagüe.

La instalación de las tuberías de los sistemas de desagüe de aguas negras y pluviales estará sujeta a los siguientes criterios:

- a) Todas las tuberías deberán instalarse de acuerdo a los planos aprobados por la Autoridad Sanitaria.
- b) Si durante el proceso de construcción se aprueban cambios en la localización de las tuberías, deberán prepararse planos que incluyan tales modificaciones
- c) Se evitará en lo posible hacer empalmes de tuberías en ángulos de noventa grados (90°). El ángulo más recomendado para dichos empalmes será el de cuarenticinco grados (45°) o menor.
- ch) La pendiente de las tuberías estará conforme a lo señalado en 2.1 (e) y 2.1 (f).
- d) Todas las zanjas tendrán dimensiones tales que permitan una fácil operación de colocación y su profundidad en ningún caso será menor de treinta (30) centímetros.
- e) Antes de proceder a colocar tuberías en las zanjas, deberá consolidarse el fondo de las mismas con el fin de lograr que toda la tubería esté apoyada uniformemente.
- f) Cuando la zanja se construya en roca, se procederá a colocar arena hasta una altura no menor de diez (10) centímetros por debajo y por encima de la tubería.

- g) Cuando las tuberías sean colocadas en terreno de relleno, se deberán usar tubos de hierro fundido, hierro galvanizado u otro material aceptado por la Autoridad Sanitaria.
- h) Todo empalme de tuberías de diferentes diámetros se realizará utilizando las piezas adecuadas que el caso requiera.
- i) El empalme de las tuberías se hará con los materiales que señale el fabricante y siguiendo sus instrucciones.
- j) Antes de proceder al empalme de los extremos de las tuberías o piezas, se verificará que éstas se encuentren limpias de polvo, grasa, humedad u otros.
- k) No se procederá al llenado de las zanjas hasta tanto las tuberías no hayan sido inspeccionadas y sometidas con resultados satisfactorios a las pruebas correspondientes.
- l) El llenado de las zanjas se efectuará con material granular suelto. En ningún caso se permitirá usar agregados gruesos (piedras).
- ll) No se permitirá una unión rígida entre los tubos y las paredes del edificio y su colocación no deberá debilitar la resistencia de los elementos estructurales.
- m) Para evitar el efecto de pandeo y/o rotura de las tuberías por causas de movimientos de la edificación por asentamientos y/o expansión, se dispondrá de abrazaderas o soportes fijados a los muros o techos mediante varillas de suspensión.
- n) Las dimensiones de las abrazaderas, su distancia y el diámetro de las varillas de suspensión serán seleccionadas conforme a los requerimientos del caso específico y de acuerdo a las recomendaciones que suministre el fabricante.
- ñ) Con el fin de no debilitar los elementos estructurales como consecuencia del paso de tuberías se colocarán, donde se necesiten, camisas o mangas de metal preferentemente de hierro forjado, acero u otro material autorizado por la Autoridad Sanitaria.
- o) La longitud de la camisa o manga será igual al espesor del elemento estructural que atraviesa, salvo cuando ésta pueda estar sometida a efectos de la humedad, en cuyo caso la camisa o manga sobresaldrá no menos de un (1) centímetro por cada lado.
- p) Los diámetros mínimos para la camisa o manga se estimarán conforme al diámetro de la tubería.

2.5 Procedimiento de Inspección y Prueba de los Sistemas de Desagüe en Edificaciones

2.5.1 Generalidades

Durante el proceso de construcción, los sistemas de desagüe de aguas negras y de aguas pluviales deberán ser inspeccionados y sometidos a las pruebas parciales y pruebas finales que se especifican en la presente sección. Del cumplimiento de este requisito será responsable el ingeniero que dirige la obra, sin perjuicio de fiscalización por parte de la Autoridad Sanitaria.

2.5.2 Prueba con agua

Cuando se utilice la prueba con agua, la cual podrá ser aplicada por secciones a todo el sistema, no requiriéndose que las piezas sanitarias estén instaladas, se procederá de la manera siguiente:

- a) Tapónense todos los orificios de las tuberías a probar, excepto el punto más alto y llénense las tuberías de agua hasta rebosar.
- b) Sométanse todas las secciones a una presión no menor de tres (3) metros de columna de agua.
- c) Se aceptarán las secciones o el sistema probado cuando el volumen de agua se mantenga constante durante quince (15) minutos, sin presentarse filtraciones. Si el resultado no es satisfactorio, se procederá a hacer las correcciones necesarias y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

2.5.3 Prueba con aire

Cuando se utilice la prueba con aire, la cual se hará mediante el uso de un compresor, se procederá de la manera siguiente:

- a) Conéctese el compresor a uno de los orificios de la sección o sistema, cerrando el resto de ellos.
- b) Sométase la sección o el sistema a una presión uniforme de 0.35 kg/cm² (5 lbs./pulgs.²).
- c) Se aceptarán las secciones o el sistema probado cuando la presión se mantenga constante durante quince (15) minutos. Si el resultado no es satisfactorio, se procederá a hacer las correcciones necesarias y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

3. - SISTEMA DE DESAGUE PLUVIAL

3.1 Criterios de Diseño

El diseño del sistema de recolección y disposición de las aguas pluviales se hará siguiendo los requisitos señalados en 2.1 y además deberá cumplirse lo siguiente:

- a) Las aguas provenientes de cualquier área de la edificación no podrán ser vertidas a las tuberías del sistema de desagüe de aguas negras domésticas.
- b) Los diámetros de los bajantes y tuberías horizontales para aguas pluviales se calcularán en función del área servida y de la intensidad de la lluvia.
- c) El diámetro mínimo de las tuberías a usar en el sistema de desagüe pluvial será de tres (3) pulgadas.
- ch) Los conductos rectangulares se dimensionarán en base al área del círculo equivalente, calculado en función del caudal a desaguar.
- d) Si no se conoce la intensidad de la lluvia en la localidad, es recomendable emplear las cifras correspondientes a cien (100) milímetros por hora.
- e) Los diámetros de los canales semicirculares se calcularán tomando en cuenta el área servida, intensidad de la lluvia y pendiente del canal.
- f) Las dimensiones de los canales no circulares se calcularán a base de la sección equivalente.
- g) En aquellos casos en los cuales los colectores de aguas pluviales no pudieren descargar por gravedad, deberá proveerse un registro recolector y un sistema de bombeo para su descarga, cuyo diseño debe ajustarse a la solución del caso específico que se estudia.
- h) La localización de las lima hoyas y lima tezas se hará tomando en cuenta lo siguiente:

Que el agua salga lo más rápido posible del área a desaguar.

En edificaciones que cuentan con juntas de expansión, se deberá tener cuidado para que las lima hoyas no crucen ni coincidan con las juntas de expansión.

APENDICE I

Por considerarlo de interés para los fines de este Manual, transcribimos a continuación parte del Reglamento Sanitario No. 2323 de fecha 16 de diciembre de 1956, publicado en la Gaceta Oficial No. 8070 del 30 de diciembre de 1956.

En esta parte del Reglamento aparecen los criterios para fijar el número de aparatos sanitarios requeridos en las edificaciones según el uso a que vayan a ser destinados.

Servicios Sanitarios Mínimos en Viviendas

Art. 34.— En general, en toda vivienda deberán instalarse por lo menos dos servicios sanitarios (uno de familia y otro de servidumbre). El sanitario de la familia constará por lo menos de un inodoro, un lavamanos y un baño o ducha. La cocina constará por lo menos de un fregadero y un vertedero. El sanitario de servidumbre constará de una ducha, un inodoro y un lavamanos.

Art. 35.— En las viviendas para obreros o construcciones modestas se instalará como mínimo, un inodoro, un lavamanos, un baño o ducha, y un fregadero, el cual podrá ser de concreto y un vertedero. No se exigirá en este tipo de viviendas servicios sanitarios para servidumbre.

Servicios Sanitarios Mínimos en Casas de Apartamentos, Hoteles y Pensiones

Art. 36.— En toda vivienda para apartamentos, hoteles o pensiones, habrá una o más instalaciones sanitarias compuestas de inodoro, ducha, lavamanos, cuyo número debe estar en relación con el total de sus ocupantes.

Párrafo.— El número de vertederos será tal que situada una persona en cualquier sitio del edificio no camine más de 30 metros para llegar a uno de ellos.

Servicios Sanitarios en Fábricas y Locales de Vida Colectiva

Art. 37.— En los establecimientos industriales, fábricas y locales de trabajo o de vida colectiva de cualquier naturaleza, se instalarán por lo menos dos servicios sanitarios independientes, uno para hombres y otro independiente para mujeres de acuerdo a las personas que trabajen en él.

Art. 38.— En los servicios sanitarios destinados a mujeres, se colocarán orinales especiales para mujeres, o se reemplazarán los orinales por inodoros.

Art. 39.— Las propiedades en construcción deben proveerse, aunque sean de carácter provisional, de los servicios sanitarios indispensables para los operarios de la obra y para los cuidadores, de acuerdo con lo que indique la División de Saneamiento Ambiental o las oficinas de Servicios Provinciales de Salud.

**Servicios Sanitarios
en Escuelas, Colegios y Establecimientos
de Instrucción General**

Art. 40.— En los establecimientos de instrucción se instalarán los inodoros, orinales y lavamanos que sean necesarios al total de alumnos correspondientes.

Art. 41.— Estarán localizados además, en sitios convenientes, bebederos higiénicos con vertedero, a razón de uno por cada 50 alumnos o fracción mayor de 25.

Art. 42.— En los internados deberá ponerse además, próximo a los dormitorios, un departamento en el cual haya un inodoro y un orinal por cada 15 alumnos o fracción, un lavamanos por cada tres alumnos y una bañera o ducha por cada 10 alumnos o fracción. En caso de servicios sanitarios destinados a mujeres se instalarán orinales especiales para éstas se reemplazarán los orinales por inodoros.

Servicios Sanitarios en Almacenes

Art. 43.— En los almacenes o locales independientes se instalarán por lo menos un inodoro, un lavamanos y un vertedero y en general el número de los artefactos que resulten necesarios.

**Servicios Sanitarios en Teatros, Cinematógrafos
y Salas de Conferencias**

Art. 44.— Los locales destinados al funcionamiento de teatros, cinematógrafos y espectáculos en general y en las salas de conferencias y lectura deberán proveerse, por lo menos de 2 servicios sanitarios independientes en cada piso o sección, ubicados en sitios convenientes; uno para hombres y el otro para mujeres; compuesto de inodoros, orinales, lavamanos y un vertedero para el lavado de piezas y el segundo en igual forma, reemplazando los orinales especiales para mujeres por inodoros.

Párrafo.— El número de artefactos deberá ser calculado de acuerdo con las disposiciones de la División de Saneamiento Ambiental y proveerse además de estas clases de locales, los servicios necesarios de agua para casos de incendio.

Párrafo.— Para servicios sanitarios en las secciones de camerinos, escenarios, etc., se aplicará la disposición del Artículo 36 de este Reglamento.

Servicios Sanitarios en Restaurantes, Cafés, etc.

Art. 45.— En los restaurantes, cafés y en general en los locales de gran afluencia de público, deberá instalarse, por lo menos 2 instalaciones sanitarias separadas, una para mujeres y otra para hombres.

Art. 46.— Sección para hombres: un inodoro, un orinal y un lavamanos por cada 40 asientos hasta un número de 160. Un inodoro, un orinal y un lavamanos por cada 50 asientos hasta un número de 250. Para un número superior a 250 se agregará un inodoro, un orinal y un lavamanos, por cada 60 personas o fracción en exceso a los 250.

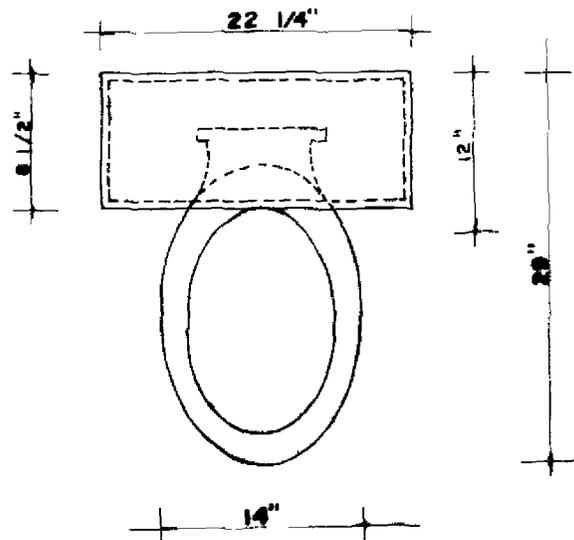
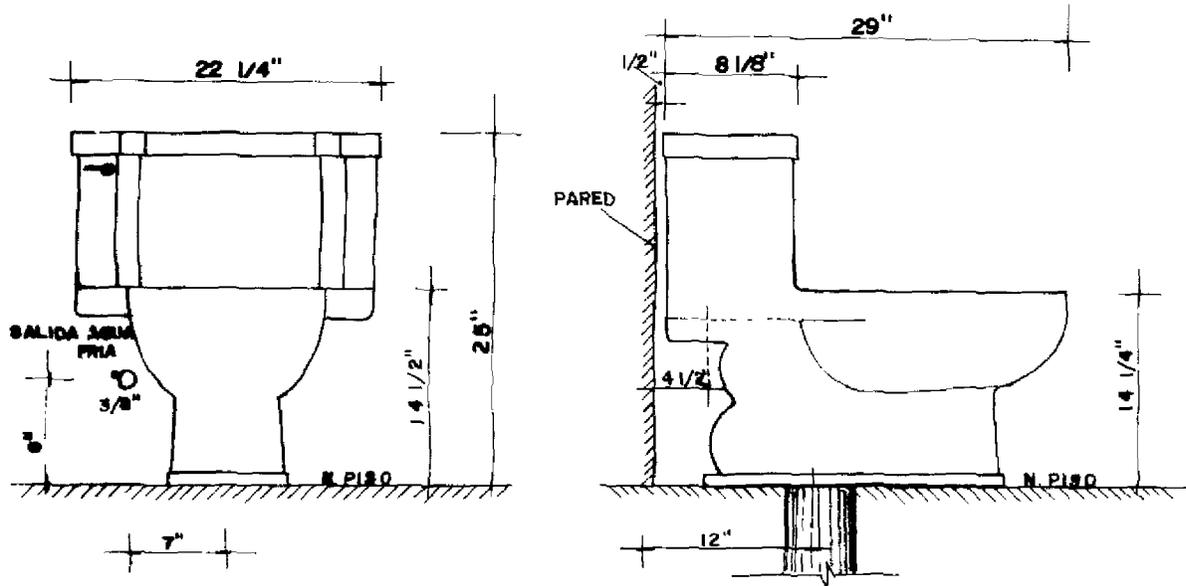
Art. 47.— Sección para mujeres: Un inodoro y un lavamanos por cada (30) asientos hasta un número de 150. Un inodoro y un lavamanos por cada 40 asientos hasta un número de 240. Para un número superior a 250 se agregará un inodoro y un lavamanos por cada 80 personas o fracción en exceso a 240.

APENDICE II

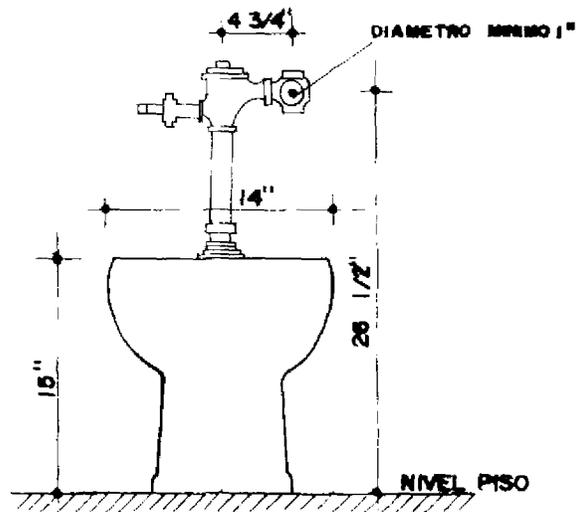
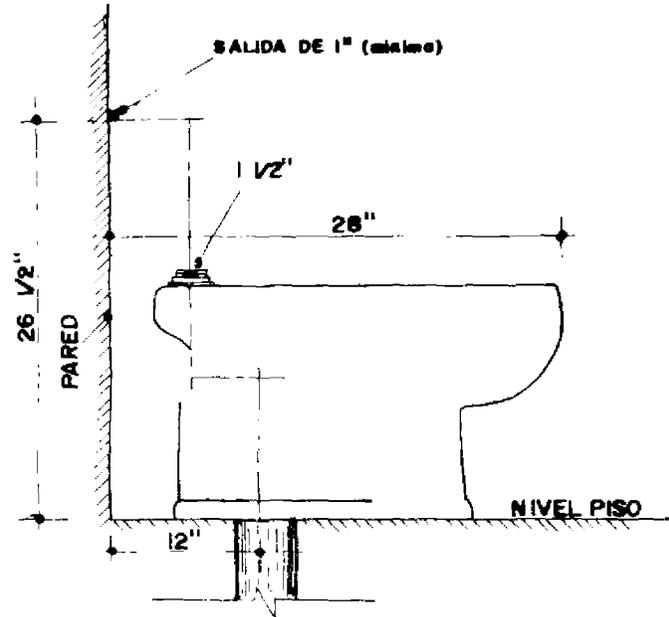
En este apéndice presentamos a manera de ilustración, los detalles típicos para la instalación de aparatos sanitarios de uso común y para el diseño de trampas de grasas, cajas de inspección y cámara séptica, así como también, recomendaciones de áreas mínimas en instalaciones sanitarias.

Debemos observar, sin embargo, que estos detalles típicos no obedecen a soluciones únicas, sino que, por ejemplo, en el caso de los aparatos sanitarios a instalar debe consultarse el Manual del Fabricante conforme al modelo seleccionado; respecto a las trampas de grasa, cajas de inspección y cámara séptica, su diseño corresponderá a las exigencias técnicas requeridas al caso particular considerado

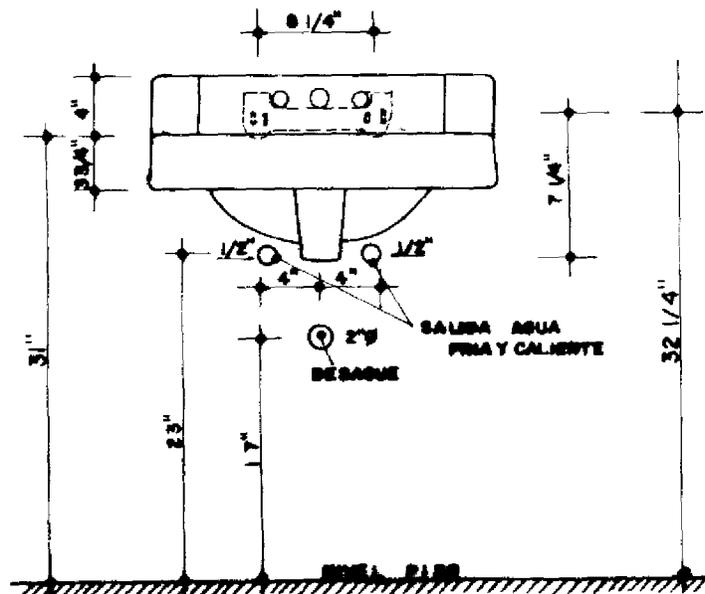
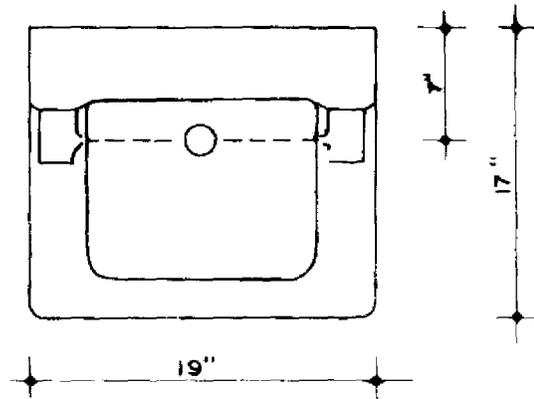
INSTALACION TIPICA DE INODORO CON TANQUE



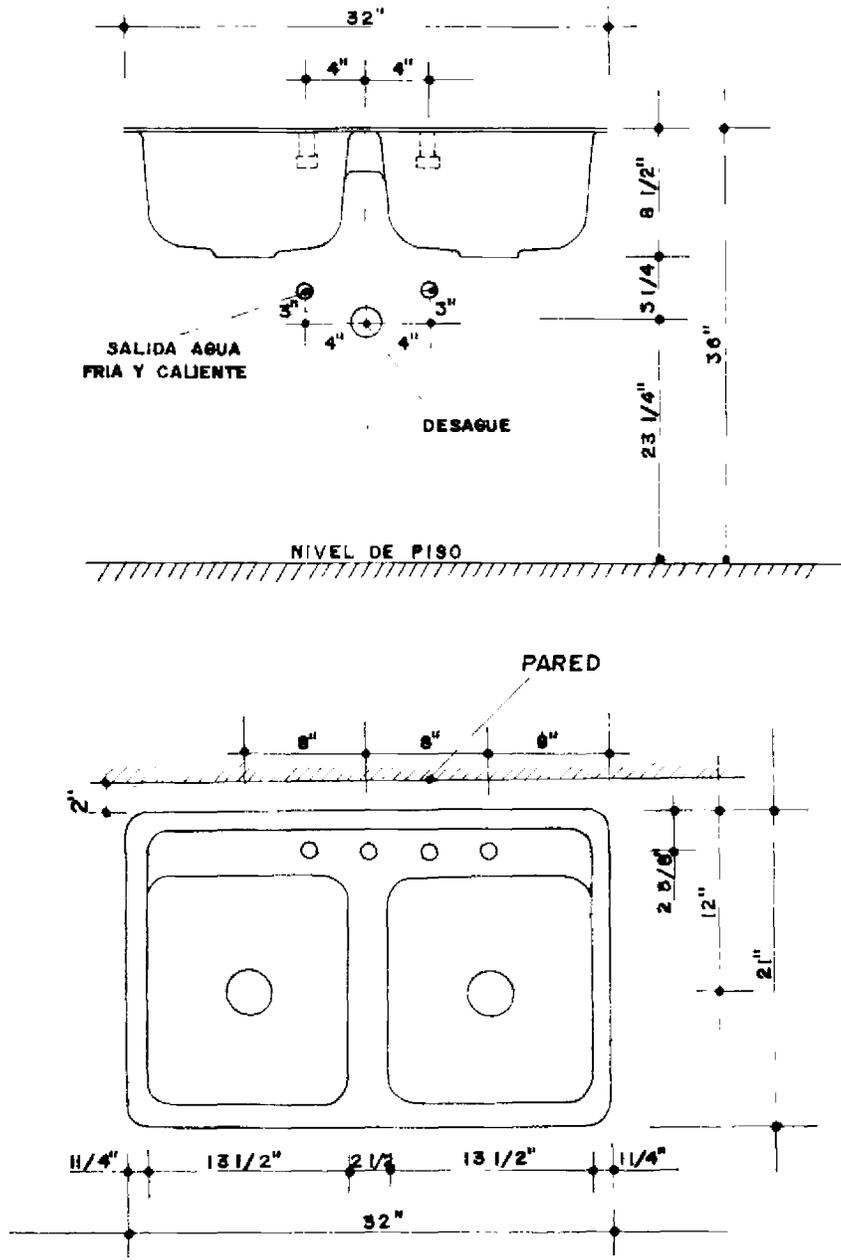
INSTALACION TIPICA DE INODORO FLUXOMETRO



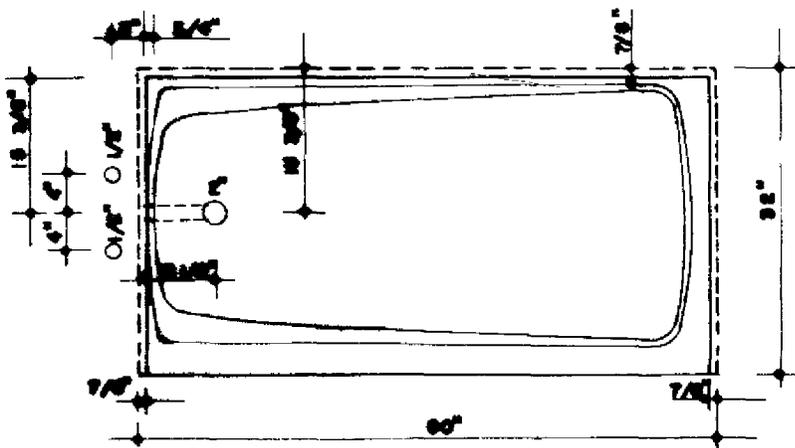
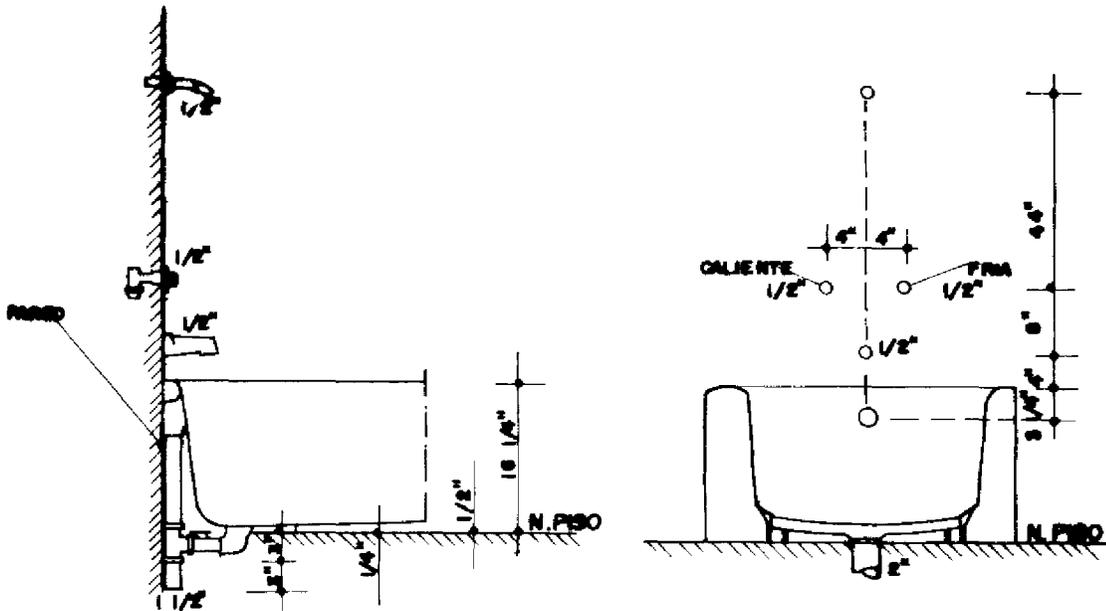
INSTALACION TIPICA DE LAVAMANO



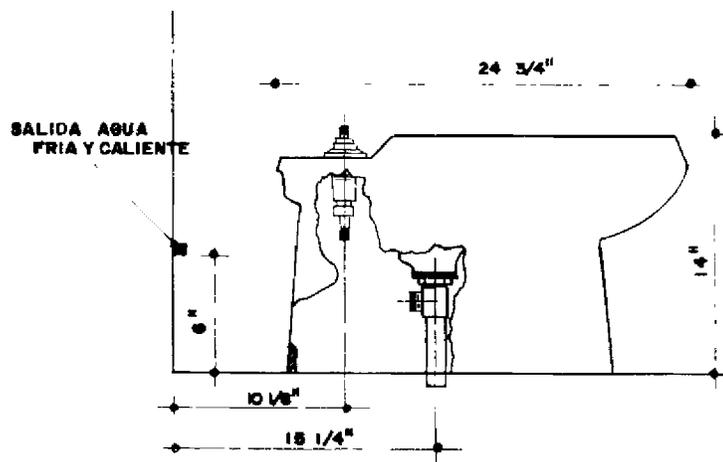
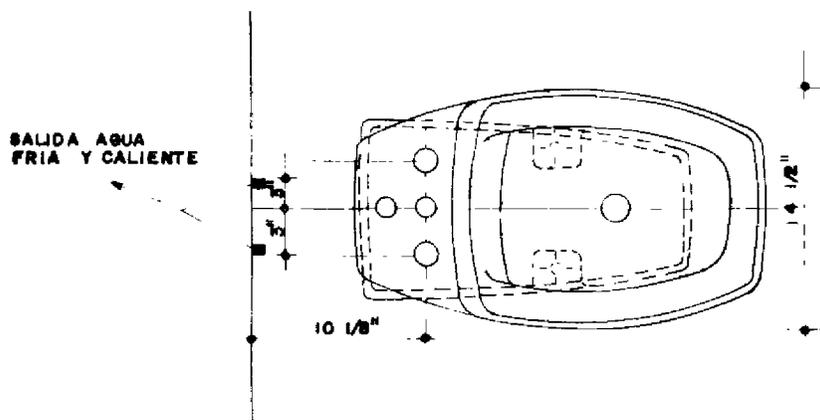
INSTALACION TIPICA DE FREGADERO DOBLE



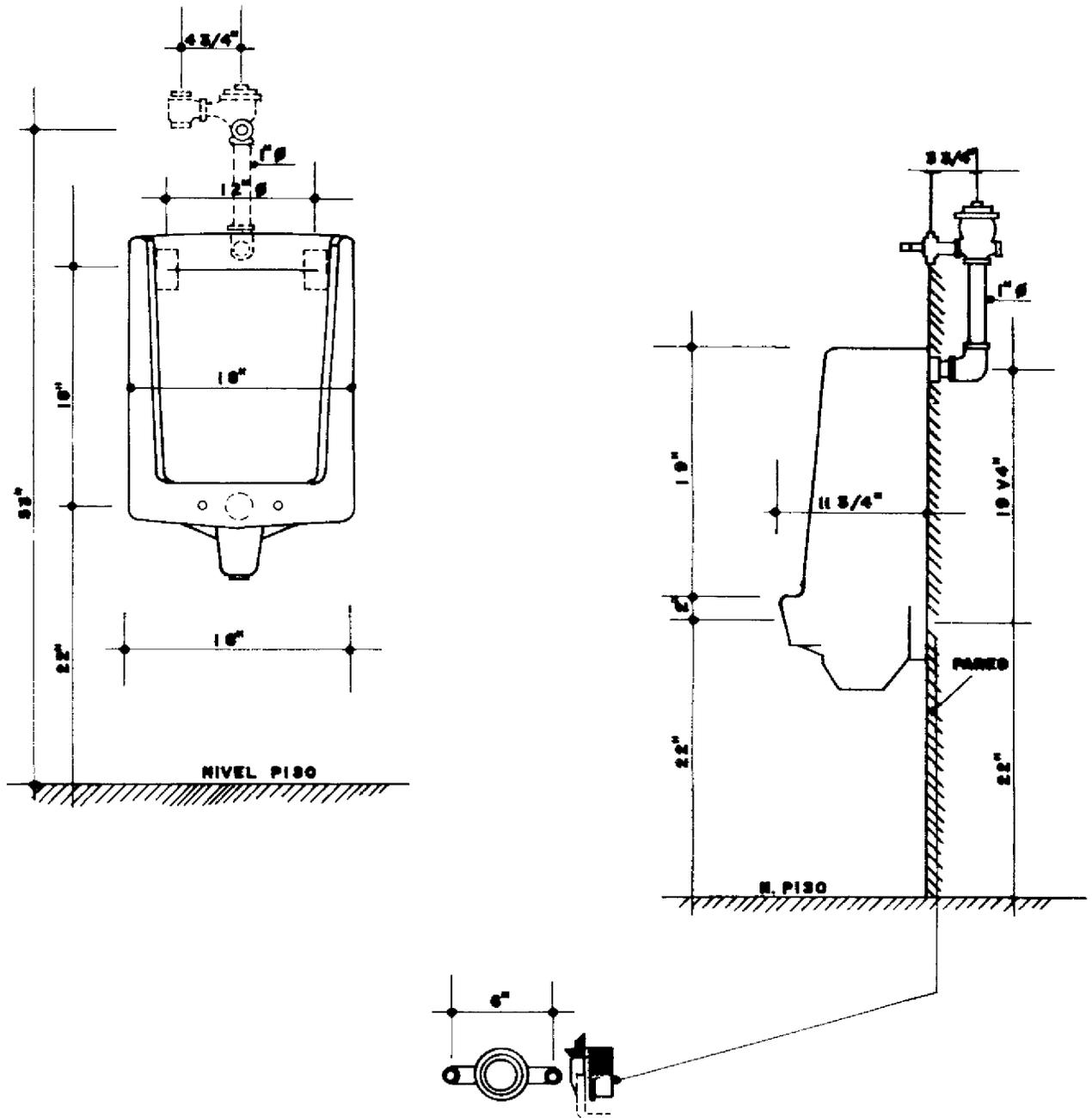
INSTALACION TIPICA DE BAÑERA



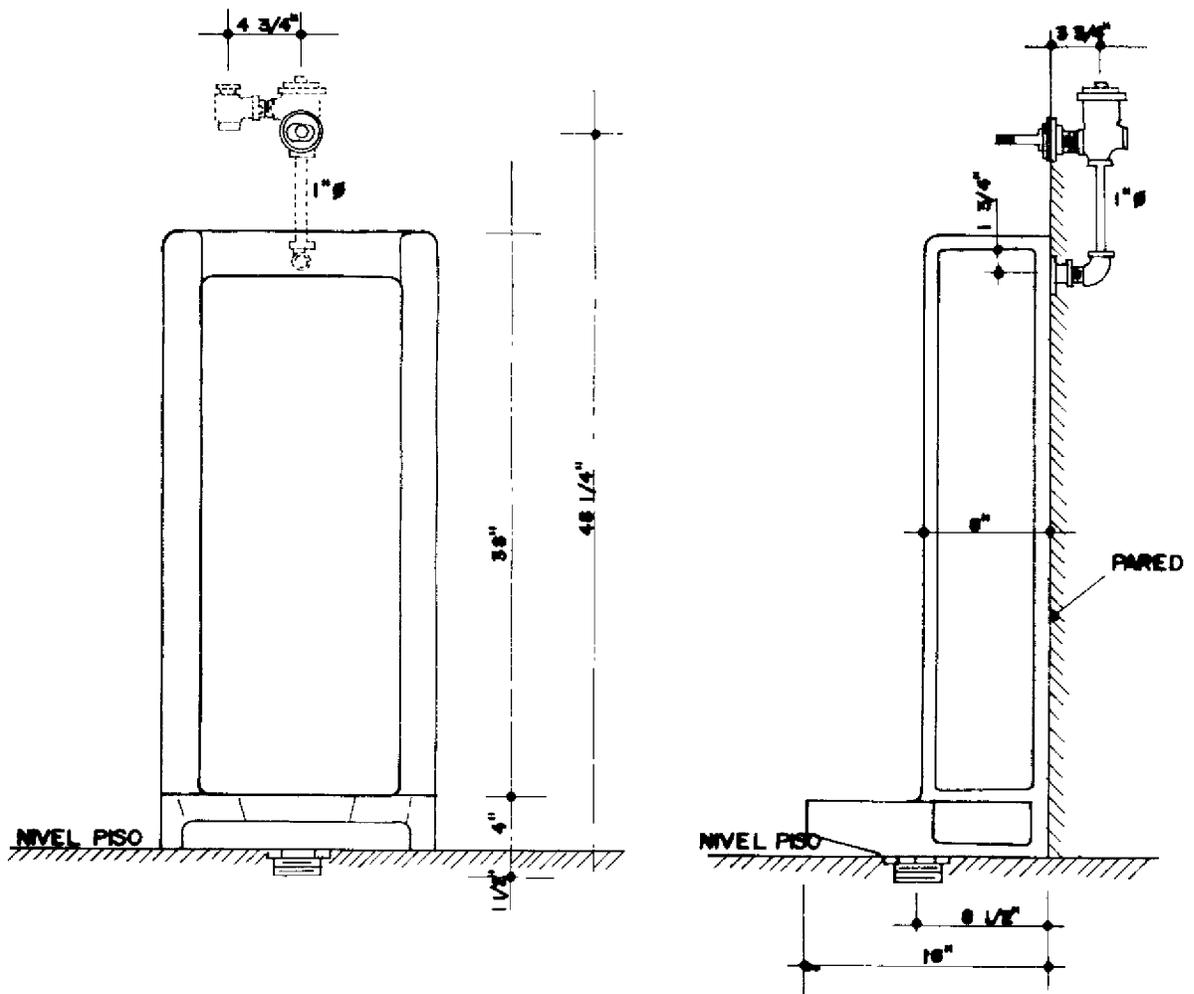
INSTALACION TIPICA DE BIDE



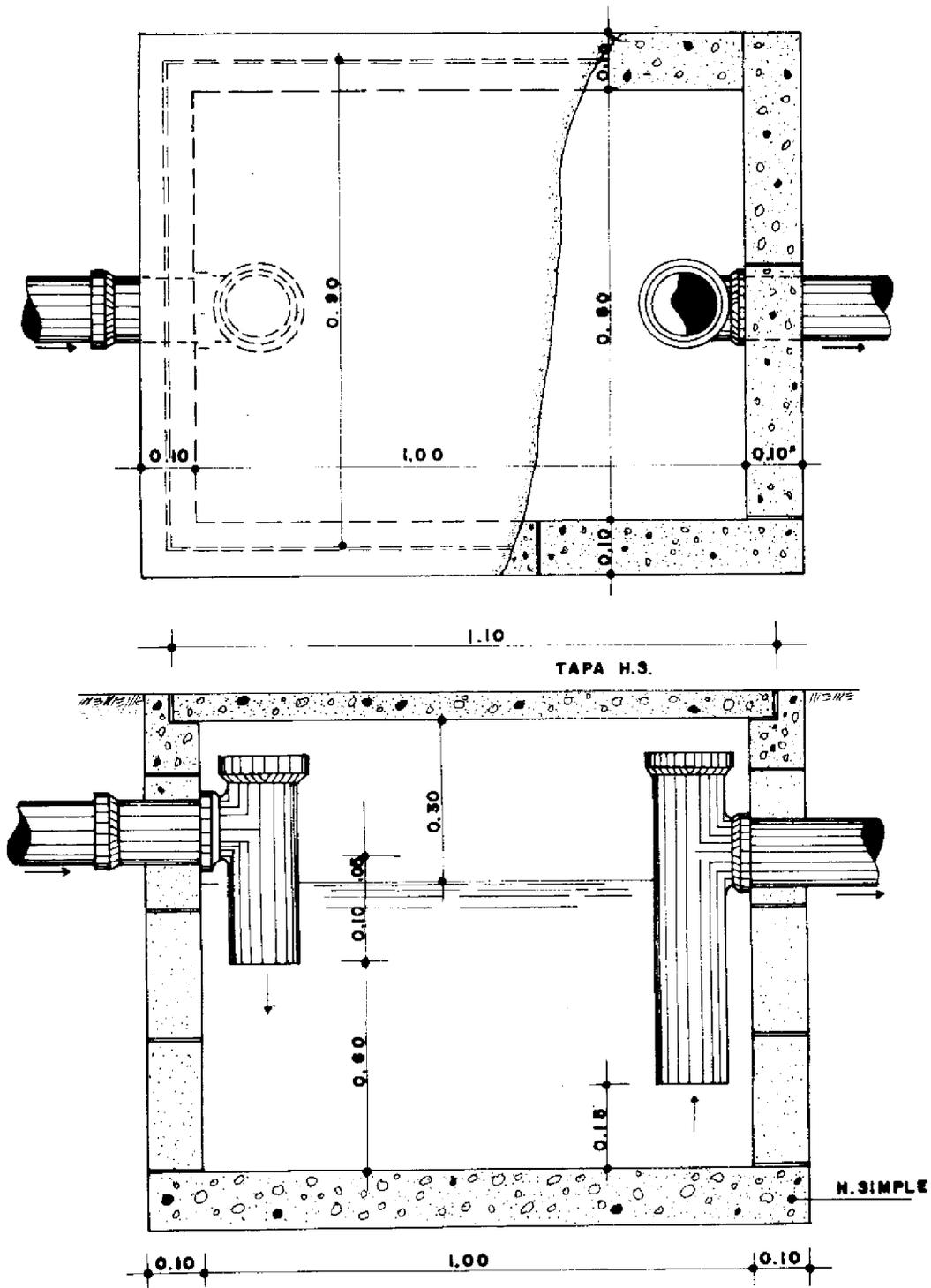
INSTALACION TIPICA DE URINARIO CON FLUXOMETRO EMPOTRADO A LA PARED



INSTALACION TIPICA DE URINARIO CON FLUXOMETRO AL PISO



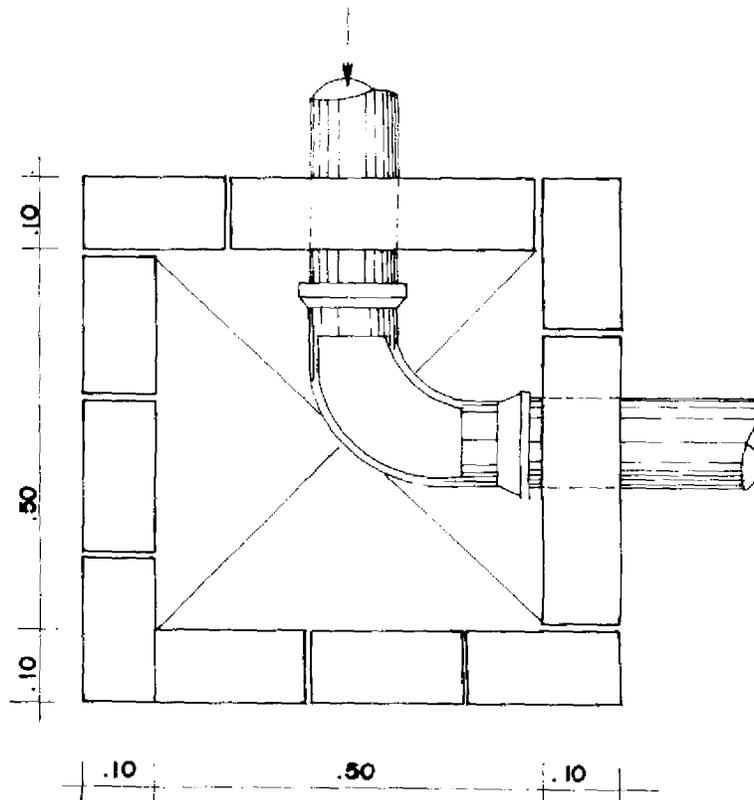
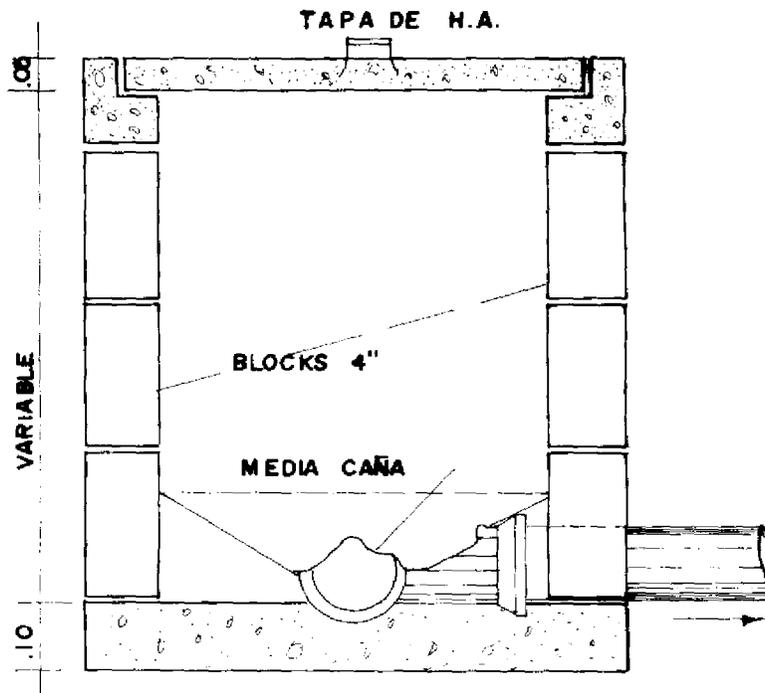
DETALLE TIPICO DE TRAMPA DE GRASA



Nº 9

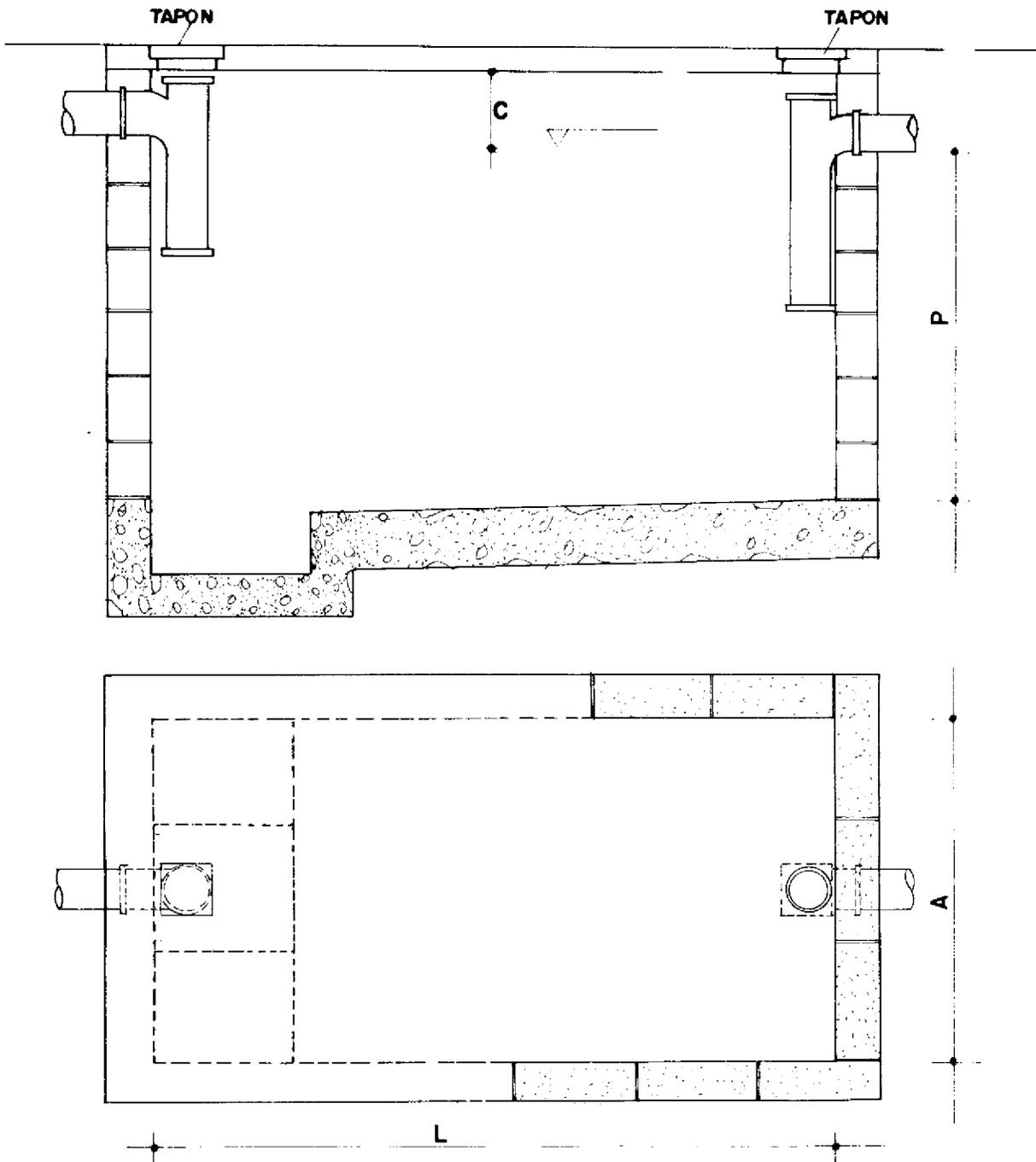
PLANTA Y SECCION

DETALLE TIPICO DE CAJA DE INSPECCION



Nº 10

CAMARA SEPTICA TIPICA SENCILLA



CARACTERISTICAS

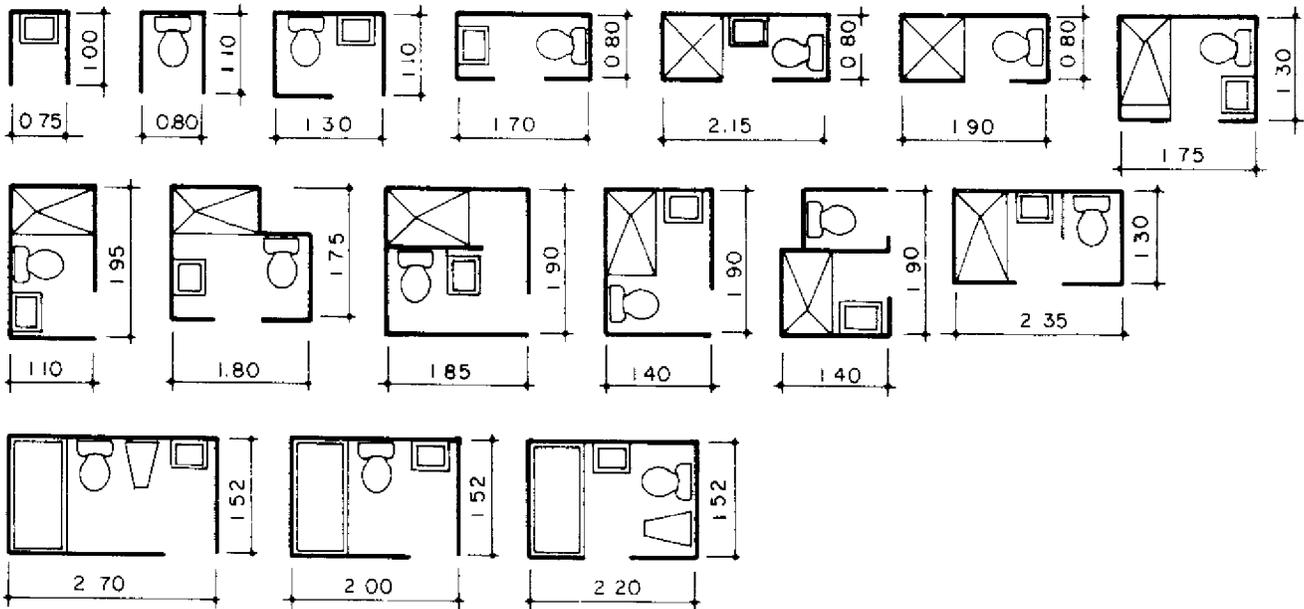
L ————— ML
 A ————— "
 P ————— "
 C ————— "
 VOLUMEN UTIL ——— M³

Nº 11

SERVICIO SANITARIO - BAÑOS -

| Equipamento Analizado | | | | | |
|-----------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------|---------|
| Abrev. | Nombre | Dimensiones | | | Símbolo |
| | | Ancho | Largo | Alto | |
| L | Lavamanos | $\frac{46}{48}$ cms | $\frac{30}{42}$ cms | 80 cms | |
| I | Inodoro | 52 cms | 68 cms | 38 cms | |
| Bt. | Bidé | 38 cms | 68 cms | 38 cms | |
| Du | Ducha | 80 cms | 80 cms | | |
| Du. | Ducha | a | 65 cms | 110 cms | a b |
| | | b | 80 cms | 110 cms | |
| Ba | Bañera | 72 cms | 152 cms | 40 cms | |

Áreas mínimas para la colocación de aparatos sanitarios (en mts.)



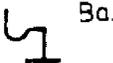
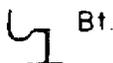
- 1- Espacio mínimo entre la proyección de dos aparatos consecutivos _____ 10 cms
- 2- " " " " " " " " los " " y la pared lateral _____ 10 cms.
(excepto la bañera)
- 3- En los planos sanitarios deberá especificarse las dimensiones de los aparatos a utilizar
- 4- Las dimensiones mínimas son libres, se consideraran adicionalmente pañetes, revestimientos, otros
- 5- El ancho mínimo de los huecos de puertas será _____ 60cms.

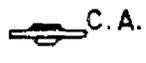
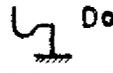
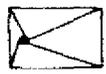
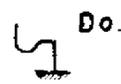
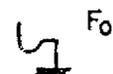
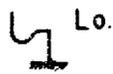
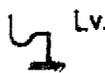
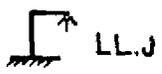
APENDICE III

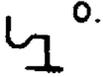
Con el propósito de lograr la uniformidad en el uso de las abreviaturas y símbolos de los diferentes aparatos, equipos y demás elementos que se indican en los planos que constituyen el sistema sanitario de toda edificación, se ha preparado la tabla de leyendas sanitarias que aparece en este apéndice.

Recomendamos su utilización en la confección de los planos sanitarios a fin de familiarizarnos con esta simbología y lograr una interpretación fácil y rápida de los mismos.

Leyendas Sanitarias

| NOMBRES | ABREV. | SIMBOLOGIA | |
|--------------------------|--------|---|---|
| | | Planta | Isométrica |
| Bañera | Ba. |  |  |
| Bajante de Descarga | B.D. |  | |
| Bajante de Ventilación | B.V. |  | |
| Bidet (Bidé) | Bt. |  |  |
| Bebedero | Bo. |  |  |
| Calentador de Gas | C.G. |  |  |
| Calentador Eléctrico | C.E. |  |  |
| Calentador Solar | C.S. |  |  |
| Caldera | Ca. |  |  |
| Cámara Séptica | C.Sp. |  |  |
| Caja de Inspección | C.I. |  |  |
| Caja de Válvula | C.V. |  |  |
| Columna de Agua Caliente | C.A.C. |  | |
| Columna de Agua Fría | C.A.F. |  | |
| Columna Agua Retorno | C.A.R. |  | |
| Columna contra Incendios | C.c.i. |  | |

| NOMBRES | ABREV. | SIMBOLOGIA | |
|---------------------------------------|--------|--|---|
| | | Planta | Isométrica |
| Contador de Agua | C.A. |  |  |
| Desagüe de Piso | Do. |  |  |
| Desagüe Pluvial | D.P. |  | |
| Ducha | Du. |  |  |
| Equipo de Bombeo | E.B. |  |  |
| Fregadero (doble o sencillo) | Fo |  |  |
| Gabinete contra Incendios | G.C.I. |  |  |
| Inodoro de Tanque | I |  |  |
| Inodoro de Válvula | Iv |  |  |
| Lavamanos- (de pared empotrado) | L |  |  |
| Lavadero (doble o sencillo) | Lo. |  |  |
| Lavadora | Lv. |  |  |
| Lima-hoya | Lh. | | |
| Lima-tesa | Lt. | | |
| Llave de Jardín | LL.J |  |  |
| Pozo Filtrante | P.F. |  | |

| NOMBRES | ABREV. | SIMBOLOGIA | |
|--------------------------------|--------|---|---|
| | | Planta | Isométrica |
| Orinal de Falda o 1/2 Falda | O. |  |  |
| Rejilla de Desagüe | R.D. |  |  |
| Salida de Agua Fría y Caliente | |  |  |
| Salida de gas | S.G. |  |  |
| Tanque Hidroneumatico | T.Ho. |  | |
| Trampa de Grasa | T.G. |  |  |
| Tapón de Registro | T.R. |  |  |
| Tubería de Cobre | T.C. | | |
| Tubería de P.V.C. | P.V.C. | | |
| Tub. de Hierro Fundido | H.F. | | |
| Tub. de Hierro Negro | H.N. | | |
| Tub. de Hierro Galvanizado | H.G. | | |
| Tub. Hormigón Simple | H.S. | | |
| Tub. Barro Vidriado | T.Bv. | | |
| Tub. Barro sin Vidriar | T.Bsv. | | |
| Ventilación | V. |  | |
| Válvula de Floto | V.F. |  | |

| NOMBRES | ABREV. | SIMBOLOGIA | |
|---------------------------------|--------|---|---|
| | | Planta | Isométrica |
| Válvula de Paso | Vp. |  |  |
| Válvula Reguladora de Presión | V.R.P. |  |  |
| Válvula de Retención Horizontal | V.R.H. |  |  |
| Válvula de Retención Vertical | V.R.V. |  |  |
| Vertedero | Vo. |  |  |
| Diámetro | ∅ | | |
| Pendiente en % | S | | |

NOTA:

Cualquier otra abreviatura y/o símbolo que no aparezcan en éstas tablas de leyendas podrán incluirse en los planos.