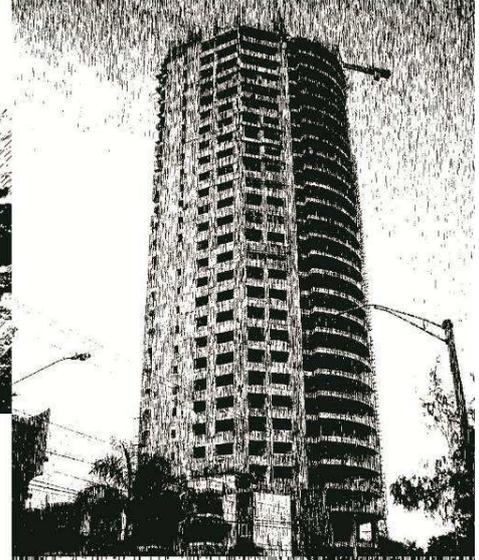
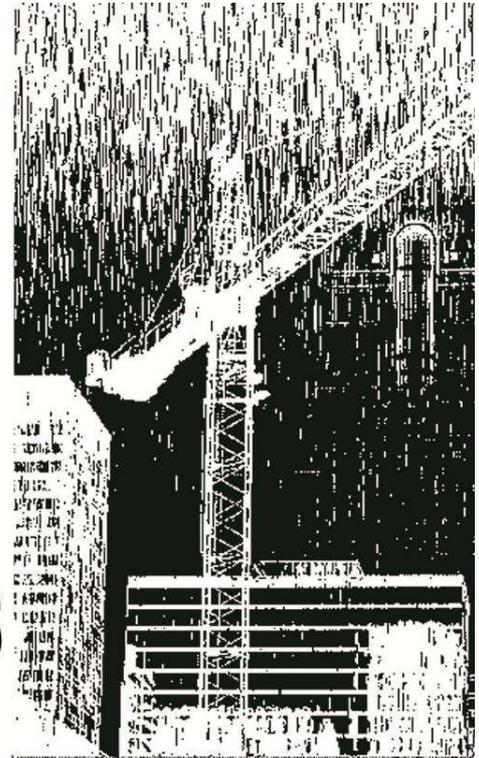


REGLAMENTO PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES



R-008 Decreto
No.572-10

DGRS Dirección General de
Reglamentos y Sistemas

MOPE
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
REPÚBLICA DOMINICANA

UNIDAD 7

Sistemas Sanitarios

Reglamento para el Diseño y la Construcción de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones

T A B L A D E C O N T E N I D O

TÍTULO I CONSIDERACIONES GENERALES	5
CAPÍTULO I OBJETIVO Y APLICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II DEFINICIONES Y NOTACIONES	6
CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE PLANOS	10
CAPÍTULO IV CONTENIDO DE LOS PLANOS	10
CAPÍTULO V CÁLCULOS HIDRÁULICOS	12
CAPÍTULO VI INSPECCIÓN	12
TÍTULO II ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EDIFICIOS.....	15
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES.....	15
CAPÍTULO II ACOMETIDAS Y MEDIDORES.....	17
CAPÍTULO IV DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA O CISTERNA	23
CAPÍTULO V INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LA EDIFICACIÓN.....	25
CAPÍTULO VI PROTECCIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....	26
CAPÍTULO VII INSTALACIONES PARA EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN CENTROS DE SALUD.....	28
CAPÍTULO VIII DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	29
CAPÍTULO IX UNIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	29
CAPÍTULO X SISTEMA CONTRA INCENDIO	30
TÍTULO III DRENAJE PLUVIAL	30
CAPÍTULO I DISPOSICIONES Y REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR	30
CAPÍTULO II DRENAJE DE TECHOS, PARQUEOS Y OTROS	31
CAPÍTULO III DIMENSIONAMIENTO DE LOS BAJANTES, COLECTORES Y DRENAJES PLUVIALES	31
CAPÍTULO IV DRENAJE DE SÓTANOS.....	34
TÍTULO IV DRENAJE SANITARIO.....	34
CAPÍTULO I DISPOSICIONES Y REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR.....	34
CAPÍTULO II CRITERIOS DE DISEÑO.....	35
CAPÍTULO III DISPOSITIVOS AUXILIARES.....	37
CAPÍTULO IV JUNTAS	38
CAPÍTULO V PRUEBAS	38
TÍTULO V APARATOS, GRIFOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	39
CAPÍTULO I GENERALIDADES	39
CAPÍTULO II CAUDALES y PRESIONES REQUERIDOS	40
CAPÍTULO III APARATOS SANITARIOS	40
CAPÍTULO IV REQUERIMIENTOS DE APARATOS SANITARIOS	41
CAPÍTULO V INSTALACIÓN APARATOS SANITARIOS	44
CAPÍTULO VI APARATOS SANITARIOS Y EQUIPOS EN CENTROS DE SALUD.....	45
CAPÍTULO VII GRIFERÍA Y OTROS CONECTORES	46
CAPÍTULO VIII DISPOSITIVOS DE DESCARGA	46

TÍTULO VI DISPOSICIÓN INDIVIDUAL DE AGUAS RESIDUALES	46
CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES	46
CAPÍTULO II EVALUACIÓN DEL SITIO	48
CAPÍTULO III EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN O PERMEABILIDAD	49
CAPÍTULO IV VERIFICACIÓN DE LOS DATOS DE SUELO	50
CAPÍTULO V UBICACIÓN DEL SISTEMA DE ABSORCIÓN.....	50
CAPÍTULO VI MATERIALES	51
CAPÍTULO VII SISTEMAS DE ABSORCIÓN O INFILTRACIÓN EN SUELO.....	52
CAPÍTULO VIII INSTALACIÓN DE SISTEMAS CONVENCIONALES DE ABSORCIÓN O INFILTRACIÓN EN SUELO .54	
CAPÍTULO IX SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN A PRESIÓN	57
CAPÍTULO X CÁMARA SÉPTICA	59
CAPÍTULO XI TANQUES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE AGUAS RESIDUALES.....	62
CAPÍTULO XII OTROS SISTEMAS DE TRATAMIENTO	63
CAPÍTULO XIII INSPECCIONES.....	63
TÍTULO VII SISTEMAS DE PROYECTOS RESIDENCIALES.....	64
CAPÍTULO I ABASTECIMIENTO.....	64
CAPÍTULO II ELABORACIÓN DE PROYECTOS	65
CAPÍTULO III RED DE DISTRIBUCIÓN	66
CAPÍTULO IV RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	67
CAPÍTULO V SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	71
CAPÍTULO VI PRUEBAS	73
TÍTULO VIII DISPOSICIONES FINALES.....	75

DECRETO No. 572-10

CONSIDERANDO: Que es deber del Estado dominicano garantizar la seguridad ciudadana mediante el establecimiento de requisitos mínimos para el diseño y la construcción de las obras, acordes con nuestra realidad y con los avances tecnológicos;

CONSIDERANDO: La importancia que representa para los usuarios de las edificaciones contar con instalaciones adecuadas, tomando en cuenta los criterios técnicos necesarios que garanticen un correcto funcionamiento de los sistemas de agua potable, residuales y pluviales;

CONSIDERANDO: Que de acuerdo a la Ley No.687, del 27 de julio del 1982, la Comisión Nacional de Reglamentos Técnicos de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines es la única autoridad estatal encargada de definir la política de reglamentación técnica de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines, mediante el sistema establecido en dicha ley;

VISTA: La Ley No. 687, del 27 de julio del 1982, que establece el sistema de reglamentación técnica mediante la cual se rige la formulación, preparación, ejecución, inspección y supervisión de proyectos y obras relativas a la ingeniería, la arquitectura y ramas afines;

En ejercicio de las atribuciones que me confiere el Artículo 128, de la Constitución de la República, dicto el siguiente:

REGLAMENTO PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES

TÍTULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

CAPÍTULO I

OBJETIVO Y APLICACIÓN

Artículo 1 .- OBJETIVO. Este Reglamento establece los requisitos para el diseño, la presentación de planos, construcción y supervisión de las instalaciones de los sistemas de agua potable, residuales y pluviales en edificaciones.

Artículo 2 .- CAMPO DE APLICACIÓN. Las disposiciones establecidas por este Reglamento son de cumplimiento obligatorio para todos los proyectos de edificaciones que se realicen en el territorio nacional.

Artículo 3 .- AUTORIDAD DE ADMINISTRACIÓN DEL REGLAMENTO. Los organismos facultados para la revisión y/o aprobación de los planos y los documentos relativos a las instalaciones sanitarias de los proyectos, así como también la inspección durante el proceso de construcción serán:

- a) El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en todo lo referente a la aprobación del proyecto e inspección de las instalaciones a lo interno de las edificaciones. Los Organismos Estatales que tengan a su cargo el seguimiento a proyectos de su incumbencia, tales como: turísticos u otros, podrán realizar preinspecciones de estos sistemas para ofrecer mayores garantías de su funcionamiento, la cual no deberá ser sustituida por la inspección que corresponda, a través del MOPC.
- b) La Autoridad de Acueducto y Alcantarillado correspondiente, en lo que respecta a la aprobación, supervisión e inspección de sistemas de suministro de agua potable y alcantarillado desde la acometida hacia fuera, en proyectos en general; los cuales una vez construidos pasan a ser operados por dichas entidades prestadoras de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad. En caso de que en la localidad no haya una oficina de revisión de proyectos sanitarios, corresponde aplicar este Reglamento al Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA).

Artículo 4 .- UNIDADES Y TÍTULOS DEL REGLAMENTO GENERAL DE EDIFICACIONES. El Reglamento General de Edificaciones lo conforman las siguientes unidades y títulos, incluida esta unidad, las cuales serán de aplicación obligatoria para la debida concepción de los proyectos así como, para la ejecución, inspección y supervisión de las obras en cuestión; de igual modo, les serán aplicables los demás Reglamentos vigentes, necesarios para estos fines:

- a. **UNIDAD 1. REQUERIMIENTOS GENERALES DE APLICACIÓN Y TRAMITACIÓN DE PLANOS**
- b. **UNIDAD 2. DISPOSICIONES ARQUITECTÓNICAS**
- c. **UNIDAD 3. SISTEMAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**
- d. **UNIDAD 4. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**
- e. **UNIDAD 5. ESTRUCTURAS**
 - e1) **TÍTULO 1: CARGAS MÍNIMAS**
 - e2) **TÍTULO 2: HORMIGÓN ARMADO**
 - e3) **TÍTULO 3: MAMPOSTERÍA**
 - e4) **TÍTULO 4: MADERA**
 - e5) **TÍTULO 5: ACERO**
 - e6) **TÍTULO 6: ANÁLISIS Y DISEÑO BÁSICO DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS**

e7) TÍTULO 7: METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD Y REDISEÑO DE REFUERZO EN EDIFICACIONES

f. UNIDAD 6. SISTEMAS ELÉCTRICOS EN EDIFICACIONES

g. UNIDAD 7. SISTEMAS SANITARIOS

h. UNIDAD 8. SISTEMAS MECÁNICOS

h1) TÍTULO 1: VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

h2) TÍTULO 2: SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

h3) TÍTULO 3: SISTEMAS DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS

i. UNIDAD 9. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO II
DEFINICIONES Y NOTACIONES

Artículo 5 .- DEFINICIONES GENERALES. A menos que sea establecido expresamente de otra manera, las siguientes palabras, para los propósitos de este Reglamento, tendrán el significado siguiente:

- 1) **ACOMETIDA DE AGUA POTABLE:** Es el conjunto de tuberías, piezas y accesorios que enlazan el sistema de abastecimiento público (acueducto) con el sistema de abastecimiento de la edificación.
- 2) **ACOMETIDA DEL ALCANTARILLADO SANITARIO:** Es el conjunto de tuberías, piezas y accesorios que enlaza el sistema de drenaje sanitario de una edificación hasta un colector ínter domiciliario o hasta la red secundaria de alcantarillado.
- 3) **AGUA POTABLE:** Es el agua apta para el consumo humano, es decir, aquella cuya calidad física, química y bacteriológica satisface las exigencias de las autoridades de Salud Pública y de la Norma Nacional de Agua Potable (NORDOM 1).
- 4) **AGUA RESIDUAL:** Es el agua descargada luego de un uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquier otra índole y que por tal motivo ha sufrido degradación de su calidad original y tiene el potencial de contaminar los cuerpos receptores.
- 5) **ALCANTARILLA:** Es una tubería o conducto cerrado, con condiciones de flujo a superficie libre, que transporta aguas residuales o pluviales.
- 6) **ALCANTARILLA SANITARIA:** Es aquella destinada a transportar las aguas residuales.
- 7) **ALCANTARILLA PLUVIAL:** Es aquella que transporta agua producto de las lluvias, incluyendo el escurrimiento superficial y las aguas de limpieza de las calles.
- 8) **APARATO SANITARIO:** Dispositivo conectado a la instalación interior de un edificio o vivienda que recibe agua potable y la descarga a un sistema de evacuación, después de ser utilizada.
- 9) **CÁMARA DE INSPECCIÓN:** Es un dispositivo construido generalmente de bloques con cámaras llenas de hormigón, de fibra de vidrio o acero, que se coloca en las intersecciones y/o en los cambios de dirección o de diámetro de la tubería de drenaje, con el objetivo de facilitar la inspección y limpieza de las líneas colectoras.
- 10) **CAUDAL DE DISEÑO:** Es el determinado en función de los caudales unitarios de cada aparato, cantidad, tipos y simultaneidad de uso de los aparatos sanitarios que componen la instalación, en

caso de edificaciones, y de la dotación poblacional y de las áreas de consumo, en caso de urbanizaciones.

- 11) **CISTERNA:** Es un depósito cerrado, generalmente soterrado, donde se almacena en forma adecuada el agua potable que se utiliza en la instalación sanitaria de la vivienda o edificación.
- 12) **COLECTOR ÍNTER DOMICILIARIO:** Es la tubería que, sin pertenecer a la red secundaria, recibe las aguas residuales de varias acometidas domiciliarias.
- 13) **COLUMNA DE ALIMENTACIÓN:** Son las tuberías verticales que, partiendo de las tuberías de distribución, llevan el agua a los diferentes niveles de la edificación.
- 14) **COLUMNAS DE DESCARGA:** Son las tuberías verticales que reciben las descargas de las tuberías de arrastre y las conducen a las tuberías colectoras, localizadas a nivel de planta baja.
- 15) **COLUMNA DE VENTILACIÓN PRINCIPAL:** Es la tubería que ventila directamente la tubería de descarga de un aparato o grupo de aparatos sanitarios.
- 16) **COLUMNA DE VENTILACIÓN SECUNDARIA:** Es la tubería que complementa la columna principal de ventilación. Su uso se requiere cuando el número de aparatos sanitarios a ventilar exceda de tres (3) inodoros situados continuamente o cuatro (4) aparatos mixtos.
- 17) **CONTAMINACIÓN DEL AGUA:** Es la alteración de las características físicas, químicas o biológicas de las aguas, que la hacen no apta para el consumo humano, ya que ocasiona trastornos de la salud a los usuarios.
- 18) **CUERPO RECEPTOR:** Es todo ambiente natural o artificial (río, mar, océano, cuenca, embalse, cauce o depósito de agua, porción de terreno o formación subterránea) que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.
- 19) **DEPÓSITO REGULADOR:** Es la obra destinada para almacenar un volumen de regulación y/o reserva; para compensar las variaciones horarias de consumo y regular presiones en el sistema; atender demandas de incendios y eventuales desperfectos de la línea de conducción.
- 20) **DERIVACIÓN PRINCIPAL:** Son las tuberías que partiendo de las líneas de distribución y/o columnas de alimentación llevan el agua directamente a un aparato o un grupo de aparatos sanitarios de la edificación.
- 21) **DERIVACIÓN SECUNDARIA:** Son las tuberías que partiendo de las derivaciones principales, columnas o líneas de distribución alimentan directamente cada uno de los aparatos sanitarios de la edificación.
- 22) **DESAGÜE DE PISO:** Es una instalación fija con rejilla o colador plano para la recolección y disposición de aguas residuales.
- 23) **DISPOSICIÓN FINAL:** Es el receptor final de las aguas residuales.
- 24) **DOTACIÓN:** Es el volumen que satisface en forma adecuada la necesidad de agua de la unidad de consumo en un tiempo determinado.
- 25) **DRENAJE SANITARIO:** Es el desagüe de una edificación que transporta agua residual.
- 26) **DRENAJE PLUVIAL:** Es el desagüe de una edificación que transporta agua de las lluvias.
- 27) **EFLUENTE:** Es el líquido descargado desde un séptico u otro tipo de instalación de tratamiento.

- 28) **EQUIPO DE BOMBEO:** Conjunto de aparatos e instalaciones utilizados para elevar las aguas al nivel requerido.
- 29) **FUENTE DE ABASTECIMIENTO:** Es de donde se obtiene el agua para un sistema de abastecimiento.
- 30) **IMBORNAL:** Estructura con entradas superiores para captar los escurrimientos superficiales de las áreas de drenaje consideradas.
- 31) **INSTALACIÓN SANITARIA:** Es el sistema de tuberías, aparatos sanitarios, equipos, accesorios y obras complementarias que integran las redes de abastecimiento de agua potable, de evacuación de las aguas residuales y drenaje de las aguas pluviales en las edificaciones.
- 32) **LÍNEA DE CONDUCCIÓN:** Es la tubería que conduce el agua desde la obra de captación hasta un depósito de regulación, una planta de tratamiento o a la red de distribución. Si la conducción es por bombeo, la línea recibe el nombre de línea de impulsión; si es por gravedad, la línea se llama de aducción.
- 33) **MEDIDORES O CONTADORES DE AGUA:** Son los aparatos destinados a medir qué cantidad de agua está siendo o ha sido suministrada al usuario.
- 34) **NIVEL FREÁTICO:** Es la línea superior del acuífero que conforma las zonas de saturación del suelo, incluyendo los planos suspendidos de agua, acuíferos, y las zonas que periódicamente o permanentemente se encuentran saturadas.
- 35) **PLANTA DE TRATAMIENTO:** Es una infraestructura destinada a disminuir y/o eliminar las impurezas del agua a través de procesos físicos, químicos o bacteriológicos, tales como: aireación, sedimentación, floculación, coagulación, infiltración, cloración, etc.
- 36) **POZO FILTRANTE:** Es una perforación realizada a mano o a máquina, que recibe el efluente de una unidad de tratamiento o las aguas pluviales, incorporándolo indirectamente al curso natural de las aguas subterráneas.
- 37) **RED DE DISTRIBUCIÓN EN LA EDIFICACIÓN:** Es el conjunto completo de tuberías, piezas y accesorios, que a partir de la conexión domiciliaria (acometida) alimenta a los diferentes aparatos de la edificación.
- 38) **REGISTRO:** Es la obra que facilita la inspección y la limpieza de las tuberías de la red del alcantarillado sanitario.
- 39) **TAPÓN DE REGISTRO:** Es una pieza especial provista de tapa con rosca en uno de los ramales, colocada en lugares específicos de las tuberías, derivaciones y colectores, que permite la inspección y limpieza del sistema de desagüe interno.
- 40) **SIFONES:** Son piezas especiales colocadas en la descarga de los aparatos sanitarios, con el objetivo de formar un sello hidráulico para evitar el paso de los malos olores de la red de desagüe hacia el interior de la edificación; pero permitiendo el paso de las materias sólidas en suspensión.
- 41) **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO INDIVIDUAL DE AGUA:** Es un suministro de agua u otra forma de abastecimiento de agua aprobado, que sirve a una o más edificaciones; pero que es independiente del suministro público de agua potable.
- 42) **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EDIFICACIONES:** Es el conjunto de tuberías, equipos, accesorios y obras complementarias necesarias para garantizar en forma adecuada el abastecimiento de agua potable a las mismas.

- 43) SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS RESIDUALES EN EDIFICACIONES:** Es el conjunto de tuberías, aparatos sanitarios, equipos, accesorios y obras complementarias necesarios para realizar en forma adecuada la recolección, conducción y disposición de las aguas residuales de origen doméstico y/o industriales.
- 44) SISTEMA DE DISPOSICIÓN INDIVIDUAL DE AGUAS RESIDUALES:** Es el conjunto de tuberías, aparatos sanitarios, equipos, accesorios y obras complementarias que sirven para la disposición de las aguas residuales, aislada de un sistema de alcantarillado público.
- 45) TANQUE O CÁMARA SÉPTICA:** Es una unidad cerrada de tratamiento primario de aguas residuales de una edificación; diseñada y construida para facilitar la separación de sólidos, líquidos y material flotante en el agua residual, que permite la digestión anaeróbica de los lodos acumulados.
- 46) TIEMPO DE CONDUCCIÓN:** Es el tiempo transcurrido en escurrir el agua pluvial desde la entrada hasta el punto considerado más bajo dentro del conducto.
- 47) TIEMPO DE CONCENTRACIÓN:** Es la suma del tiempo de penetración y el tiempo de conducción del drenaje pluvial.
- 48) TIEMPO DE PENETRACIÓN:** Es el tiempo que tarda el agua en llegar a la entrada del conducto de drenaje, considerada desde el punto más remoto del área drenada.
- 49) TRAMPA DE GRASA:** Es una estructura que recoge directamente las descargas de fregaderos u otros aparatos sanitarios por los cuales circulan grasas, con el objetivo de retenerlas en la parte superior para evitar que interfieran con el tratamiento o que disminuya la vida útil del pozo filtrante, en caso de que exista en el sistema.
- 50) TUBERÍAS DE ARRASTRE:** Son aquellas que enlazan los aparatos sanitarios o piezas sanitarias con las columnas de descarga o con las tuberías colectoras.
- 51) TUBERÍAS COLECTORAS:** Son las tuberías que recogen las descargas de las columnas y/o derivaciones y las conducen a la cámara séptica o al sistema de drenaje sanitario o a cualquier otra forma de disposición final.
- 52) VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN:** Es una válvula diseñada para regular la presión de forma automática a una presión deseada.
- 53) VÁLVULA DE ALIVIO DE VACÍO:** Es una válvula diseñada para regular la presión de forma automática a una presión deseada. Es un accesorio usado para prevenir el aumento excesivo de vacío en un compartimiento de presión.
- 54) VÁLVULA DE CERRADO RÁPIDO:** Es una válvula o grifo que se cierra automáticamente y que es liberada manualmente o controlada mecánicamente para un cerrado de mayor rapidez.
- 55) VÁLVULA DE ELEVACIÓN:** Es una válvula que se usa dentro de un tanque de agua tipo-gravedad para controlar el suministro de agua en el tanque. También se puede llamar válvula de control de agua.
- 56) VÁLVULA DE LIMPIEZA:** Es una abertura accesible en el sistema de desagüe usada para remover las posibles obstrucciones.
- 57) VÁLVULA DE LIMPIEZA DE TANQUE:** Dispositivo localizado en el extremo de la tubería de limpieza del tanque que se encuentra en el fondo, el cual facilita la labor de drenaje de los sedimentos que se acumulan con el tiempo.

CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE PLANOS

Artículo 6 .- Para la aprobación de la instalación sanitaria de una edificación, el interesado deberá presentar a la Autoridad de Administración del Reglamento, el conjunto de planos que se señala a continuación:

- a) Ubicación de las instalaciones sanitarias de la edificación.
- b) Sistema de desagüe de aguas residuales y pluviales, confeccionado en planta para cada nivel diferente.
- c) Isométrica del sistema de desagüe de aguas residuales.
- d) Sistema de alimentación y distribución de agua potable (fría y caliente), confeccionado en planta para cada nivel diferente.
- e) Isométrica del sistema de agua potable (fría y caliente).
- f) Planta desagüe pluvial de techos, parqueos y sótanos.
- g) Isométrica del sistema de desagüe pluvial para techos planos, excepto para viviendas unifamiliares de menos de 150.00 m² de construcción.

Artículo 7 .- Los planos indicados en los literales (b), (c), (d), (f) y (g) podrán ser presentados, en forma conjunta, en la planta de cada nivel diferente de la edificación y se incluirá la tabla de leyendas sanitarias, especificaciones técnicas y detalles.

Artículo 8 .- **PLANOS ADICIONALES.** Además de los planos indicados en el Artículo 6, se requerirán planos adicionales para las edificaciones que requieran alguno de los sistemas indicados a continuación, los cuales cumplirán con los requisitos establecidos en los reglamentos correspondientes para cada sistema:

- a) Sistema de protección contra incendios.
- b) Sistema de distribución de gas.
- c) Sistema de ventilación mecánica.

Artículo 9 .- **ESCALA:** Los planos serán confeccionados a escala no menor de 1:100, indicando los trazos, letras y números de manera clara y legible en cada uno de los sistemas sanitarios, a fin de que no se presten a confusión.

Artículo 10 .- **SISTEMA DE UNIDADES:** Todos los documentos del proyecto deberán ser preparados usando las unidades del Sistema Métrico Decimal (MKS) o del Sistema Internacional (SI).

CAPÍTULO IV CONTENIDO DE LOS PLANOS

Artículo 11 .- Los proyectos de edificaciones deberán contener al menos los planos de las instalaciones sanitarias de cada uno de los sistemas detallados en las siguientes secciones de este capítulo, sin ser limitativos.

SECCIÓN 1
PLANOS DEL SISTEMA DE DESAGÜE DE AGUAS RESIDUALES (DRENAJE SANITARIO)

Artículo 12 .- Los planos del sistema de desagüe de aguas residuales contendrán al menos lo siguiente:

- a) Ubicación de todas las tuberías que componen el sistema, tanto las exteriores como las interiores a la edificación, incluyendo el o los ramales de descarga del caudal de aguas residuales hasta su disposición final, así como también, pendiente, sentido del flujo, piezas especiales, cajas de inspección, trampas de grasa, cámaras sépticas, pozos filtrantes y campo de absorción o conexión a la red de alcantarillado sanitario, si los hubiere.
- b) Identificación de todas las áreas de la edificación, así como también la localización exacta en estas áreas de cada uno de los aparatos sanitarios que componen la instalación.
- c) Plano de detalles de las cajas de inspección, tapones de registro, trampa de grasa, cámaras sépticas, unidades de tratamiento, así como también detalles de campo de absorción o conexión a la red del alcantarillado sanitario, si los hubiere.
- d) Isométrica de la edificación, con representación simbólica de los aparatos sanitarios, tuberías de desagües y de ventilación con sus cambios de dirección, diámetros, pendientes y piezas; se indicará además, en forma esquemática, las cajas de inspección, trampas de grasa, registros, cámaras sépticas y pozos filtrantes, si los hubiere.

SECCIÓN 2
PLANOS DEL SISTEMA DE DESAGÜE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA Y CALIENTE

Artículo 13 .- Los planos del sistema de abastecimiento de agua fría y caliente contendrán al menos lo siguiente:

- a) Ubicación de todas las tuberías que componen el sistema, tanto las exteriores como las interiores a la edificación, indicando diámetro y material, así como también la localización de piezas especiales, válvulas, calentadores, depósitos de almacenaje y equipos de bombeo.
- b) Identificación de todas las áreas de la edificación, así como también la localización exacta en estas áreas de cada uno de los aparatos sanitarios que componen la instalación.
- c) Plano de detalles de los depósitos de almacenaje (cisternas, tanques elevados, superficiales, semienterrados y subterráneos) si los hubiere.
- d) Isométrica de la edificación con representación simbólica de las salidas de los aparatos sanitarios, tuberías y piezas especiales con sus diámetros, indicando, en forma esquemática, calentador, equipos de bombeo, llaves, medidores, válvulas y otros.

SECCIÓN 3
PLANOS DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Artículo 14 .- Los planos del Sistema de Drenaje Pluvial contendrán al menos lo siguiente:

- a) Ubicación exterior e interior a la edificación de todas las tuberías que componen el sistema, indicando diámetro, material y pendiente. Cuando el sistema así lo requiera se deberán indicar, además, el o

los ramales de descarga hasta su disposición final, incluyendo imbornales, registros, desarenadores y pozos filtrantes si los hubiere.

- b) Detalles de imbornales, registros, desarenadores o conexión a la red de alcantarillado pluvial, si los hubiere.
- c) Planta de techo que indique la ubicación de los elementos que componen el sistema de desagüe pluvial (tubos, gárgolas, canaletas u otros), así como también, la forma de recolección de las aguas, lima-tesa, lima-hoya, pendientes.
- d) Isométrica de la edificación señalando los cambios de dirección en los bajantes.

CAPÍTULO V CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Artículo 15 .- PROYECTOS DE EDIFICACIONES. Se exigirán cálculos hidráulicos para las edificaciones cuyo uso sea diferente al residencial, que cumplan con lo siguiente:

- a) Aquéllas que requieran de un sistema de supresión contra incendios, de acuerdo a lo establecido en la Unidad 3, del Reglamento General de Edificaciones: "Sistemas de Seguridad Contra Incendios."
- b) Edificaciones cuya instalación cuente con más de veinte (20) aparatos sanitarios o aquéllas que excedan de dos pisos, aunque la cantidad de aparatos sea menor a 20.
- c) Edificaciones en general, incluyendo residenciales, donde se contemple la construcción de piscinas, o en aquellas cuya instalación contenga aparatos sanitarios especiales, tales como: los del tipo fluxómetro, jacuzzis u otros, en cuyo caso deberá ser especificado claramente en los planos y en las especificaciones.

Artículo 16 .- PROYECTOS RESIDENCIALES. No se exigirán cálculos hidráulicos en los proyectos residenciales de hasta 16 viviendas, cuyos esquemas de diseño se ajusten a los casos mostrados a continuación, en cuyo caso se deberá seguir con los requerimientos indicados en la Tabla 1. Aquellos proyectos que no se ajusten a estos esquemas deberán presentar memoria de cálculo cuando el número de aparatos excedan de 100.

CAPÍTULO VI INSPECCIÓN

Artículo 17 .- Las instalaciones sanitarias de toda edificación deberán ser inspeccionadas y certificadas por la Dirección General de Edificaciones, del Ministerio de Obras Públicas y/o preinspeccionadas por cualquier otro organismo estatal, cuyas funciones estén relacionadas con el control y ejecución de proyectos especializados (turísticos, salud, ambientales, educacionales, entre otros), cumpliendo con los requerimientos oficiales exigidos por la Ley No. 687, del 27 de julio del 1982, que establece el sistema de reglamentación técnica mediante la cual se rige la formulación, preparación, ejecución, inspección y supervisión de proyectos y obras relativas a la ingeniería, la arquitectura y ramas afines.

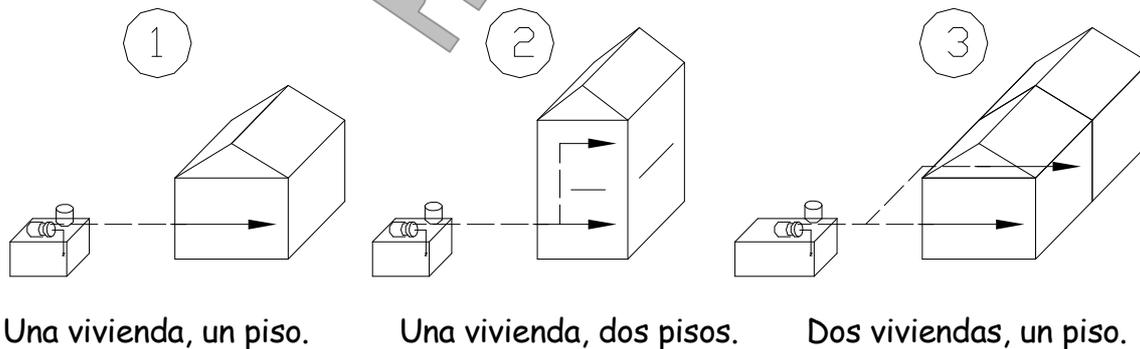
TABLA 1
VARIABLES MÍNIMAS DE DISEÑO, ABASTECIMIENTO DE AGUA
A EDIFICACIONES PARA ALOJAR HASTA 16 VIVIENDAS.
 (Otros valores requerirán justificación mediante cálculos)

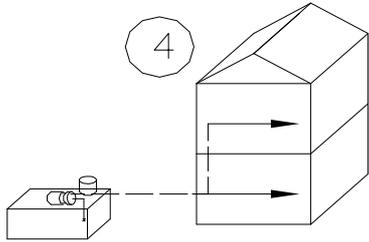
Variable	Unidad	Diagrama Número:												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de viviendas:	U.	1	1	2	2	4	4	8	3	6	12	4	8	16
Número de Pisos:	U.	1	2	1	2	1	2	2	3	3	3	4	4	4
Altura edificación estimada (Incluyendo Succión Cisterna)	Mts.	5	8	5	8	5	8	8	11	11	11	14	14	14
Volumen de Cisterna	Mts ³	3.60	3.60	7	7	14	14	29	10.8	21.6	43.2	14.4	28.8	57.6
No incluye volumen contra incendios	Galones	950	950	1901	1901	3802	3802	7603	2850	5700	11400	3800	7600	15200
Diámetro Derivación principal (la que parte del equipo de bombeo)	Pulg.	1	1	1 ½	1 ½	1 ½	1 ½	2	1 ½	2	3	1 ½	2	3
Número de tanques hidroneumáticos	U.	1	1	1	1	3	3	3	1	2	3	3	3	5
Volumen de cada tanque hidroneumático (pre cargado)	Galones	20	20	40	40	20	20	40	40	40	40	20	40	40
Rango de presiones	Lbs/pulg ²	20-40	25-45	20-40	25-45	25-45	30-50	30-50	30-50	30-50	30-50	40-60	40-60	40-60
Altura Dinámica (T DH)	Pies	100	120	100	110	110	120	120	125	125	125	140	140	140
Caudal de diseño	GPM	12	12	20	20	27	27	50	20	40	70	27	50	90
Número de equipos de bombeo	U.	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Potencia estimada de cada equipo de bombeo	H.P.	½	½	¾	¾	1	1 ½	2	1	2	3	1 ½	3	5

Número estimado de aparatos en cada Vivienda
3 Inodoros
3 Lavamanos
1 Fregadero
1 Lavadero
2 Bañeras
1 Ducha

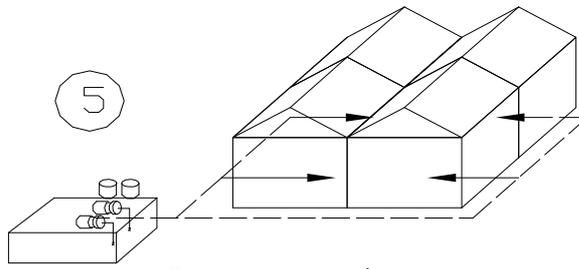
Dotación asumida: 300 Lts/Hab/Día
 Número de habitantes por unidad habitacional: 6 Personas
 No incluye dotaciones para prevención de incendio

ESQUEMAS DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS -AGUA POTABLE-

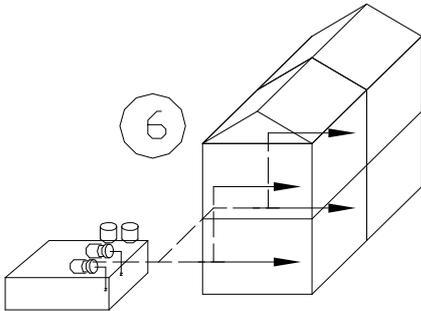




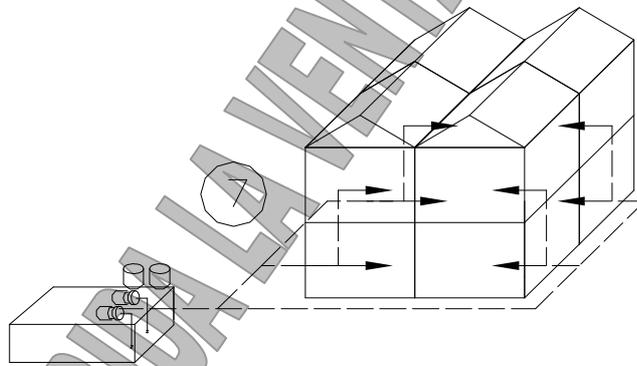
4
Dos viviendas, dos pisos.



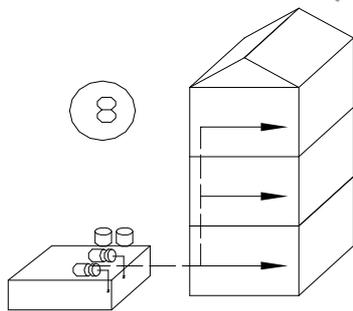
5
Cuatro viviendas, un piso.



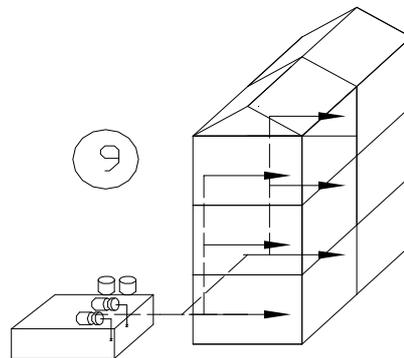
6
Cuatro viviendas, dos pisos.



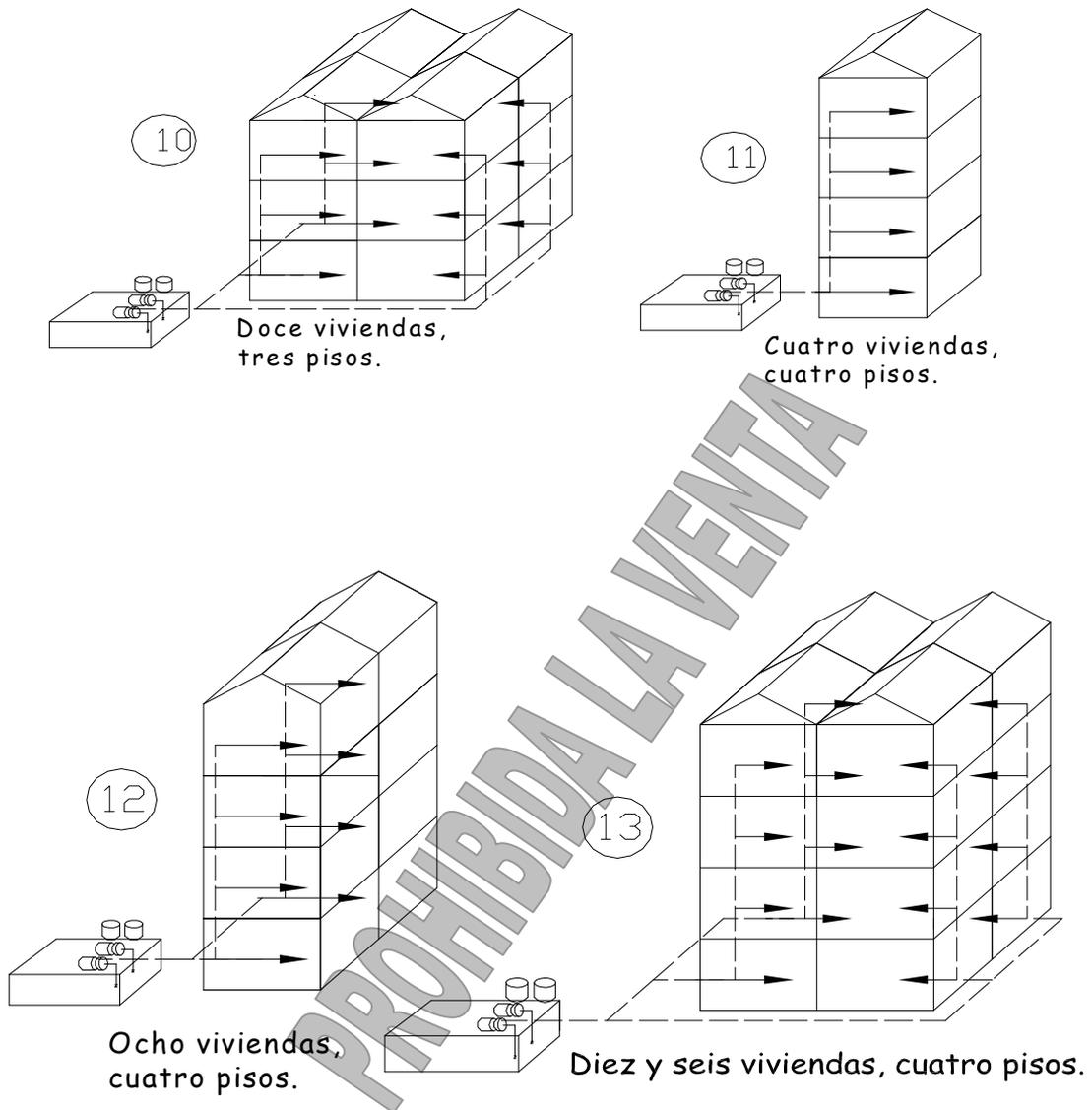
7
Ocho viviendas, dos pisos.



8
Tres viviendas, tres pisos.



9
Seis viviendas, tres pisos.



TÍTULO II ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EDIFICIOS

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES

Artículo 18 .- En este Título se establecen las disposiciones que rigen el diseño, calidad de los materiales y la instalación de los sistemas de abastecimiento de agua, caliente y fría en las edificaciones, incluyendo las conexiones a la red de acueducto (acometidas). El abastecimiento de agua a la edificación se deberá hacer cumpliendo con las especificaciones de cantidad y presión previstas en este Reglamento. En aquellas instalaciones sanitarias destinadas a proporcionar el agua para beber, el baño, la cocina o el procesamiento de alimento, productos médicos o farmacéuticos, sólo se podrá utilizar agua potable.

Artículo 19 .- ABASTECIMIENTO INDIVIDUAL DE AGUA. Sólo se podrán utilizar fuentes individuales de abastecimiento de agua en aquellos lugares donde no exista una red pública de abastecimiento de agua potable. La Autoridad de Administración del Reglamento podrá eximir de este requerimiento a edificaciones que requieran cantidades superiores a la capacidad de la red de acueducto en un lugar dado. Cuando se utilizan fuentes individuales de abastecimiento se deberán considerar, las especificaciones establecidas en el Título VII.

Artículo 20 .- TUBERÍA DE SUMINISTRO. La tubería que abastece de agua a la edificación debe ser de clase y material aprobado para su uso en conducción de agua potable, en la cantidad y presión correspondientes, según lo establecido en este Reglamento.

Artículo 21 .- SEPARACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO DE LA EDIFICACIÓN. La tubería de suministro de agua desde la red de acueducto hasta la edificación debe estar separada de la tubería de drenaje sanitario que sale desde la edificación hacia las redes públicas de alcantarillado, en una distancia horizontal de por lo menos 1 m. Se podrá colocar a una distancia horizontal menor, únicamente cuando la tubería de agua está por lo menos a 0.25 m por encima de la alcantarilla.

Artículo 22 .- PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN. Las tuberías que abastecen de agua a la edificación no se deberán colocar, por debajo o por encima de cámaras sépticas, campos de infiltración de drenaje sanitario, pozos filtrantes u otras fuentes potenciales de contaminación cruzada por contacto con aguas residuales.

Artículo 23 .- CAUDALES. Los caudales necesarios para el abastecimiento de la edificación se calcularán considerando las dotaciones establecidas, por tipo o uso de edificación, en la Tabla 2. Los caudales en cada tramo de la red de distribución dentro de la edificación se calcularán utilizando los criterios de diseño presentados más adelante.

**TABLA 2
CONSUMOS ESTIMADOS DE LAS FACILIDADES SANITARIAS POR TIPO O USO DE LA EDIFICACIÓN**

TIPO O USO	CONSUMO
Viviendas	250 - 300 litros / hab. / día
Industrias	80 litros/ día-empleado en cada turno de 8 horas, más la requerida para el proceso industrial, según análisis
Comercio de mercancías secas, Casa de abasto, Pulperías, Carnicería y Pescadería	500 litros/ día si el área es menor o igual a 50 m ² 10 litros/ día-m ² si el área es de 51 a 100 m ² 8 litros/ día-m ² si el área es mayor de 100 m ²
Depósitos de materiales, equipos y artículos manufacturados	80 litros/ día-empleado en cada turno de 8 horas
Oficinas comerciales y ventas de repuestos	6 litros/ día-m ²
Oficinas Públicas	40 litros/ día-empleado y 1 litro / día-visitante
Centros Educativos	40 litros/ día-estudiante si es externo 70 litros/ día-estudiante si es semi-interno 200 litros/ día-estudiante si es interno 50 litros/ día-personal no residente 200 litros/ día- personal residente
Hoteles	250 litros/ día-cama
Moteles	500 litros/ día-cama
Pensión	175 litros/ día-cama
Restaurantes	2,000 litros/ día si el área es menor o igual a 40 m ² 50 litros/ día-m ² si el área es de 41 a 100 m ² 40 litros/ día-m ² si el área es mayor de 100 m ²
Cafeterías, Bares y similares	1,500 litros/ día si el área es menor o igual a 30 m ² 60 litros/ día-m ² si el área de 31 a 60 m ² 50 litros/ día-m ² si el área es de 61 a 100 m ² 40 litros/ día-m ² si el área es mayor de 100 m ²

REGLAMENTO PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES

TIPO O USO	CONSUMO
Mercados	25 litros/ día-m ²
Hospitales y Clínicas	800 litros/ día- cama
Consultorios Médicos	500 litros/ día-consultorio.
Clínicas Dentales	1,000 litros/ día-unidad dental.
Lavanderías	40 litros/ día- kg de ropa para lavanderías con agua 30 litros/ día-kg de ropa para lavanderías en seco
Lavaderos de autos	12,800 litros/ día-unidad de lavado para lavado automático. 8,000 litros/ día- unidad de lavado para lavado no automático.
Estaciones de gasolina	300 litros / día-bomba
Garajes y estacionamientos cubiertos	2 litros/ día-m ²
Cines, Teatros y Auditorios	3 litros/ día- asiento
Discotecas, casinos y salas de baile	30 litros/ día- m ²
Circos, hipódromos, parques de atracciones y similares	1 litro/ día-espectador más la dotación requerida para los animales en los casos que aplique.
Estadios, Velódromos, Autódromos y similares	1 litro/ día-espectador
Áreas verdes, Parques y Jardines	2 litros / día-m ²
Piscinas	10 litros/ día-m ² de piscina, si tiene recirculación 25 litros/ día-m ² de piscina, si no tiene recirculación 30 litros/ día-m ² de piscina, para los vestidores y cuartos de aseo anexos.

**CAPÍTULO II
ACOMETIDAS Y MEDIDORES**

**SECCIÓN I
ACOMETIDAS**

Artículo 24 .- Esta sección normará los aspectos técnicos de la construcción de acometidas del sistema de abastecimiento de agua potable a las edificaciones. En todos los casos, la autorización y verificación final del adecuado diseño e instalación de las acometidas debe ser dada por la empresa que administra la red pública de acueducto. Para los fines de este Reglamento, se entenderá por acometida el tramo de la tubería comprendido entre un conducto de la red de distribución y la edificación servida, que consta de los siguientes elementos:

- a) Unión de Empalme de la Acometida a la Red Principal. La unión puede ser con abrazadera, si se hace a tuberías de PVC o sin abrazadera si se efectúa a tuberías de hierro dúctil, hierro fundido o acero. En ambos casos, la unión deberá tener una llave de paso, pero en el segundo caso, la llave de incorporación quedará instalada directamente en la tubería, siempre y cuando ésta permita hacerle rosca.
- b) Tubería de la Acometida. La tubería de la acometida tendrá un diámetro mínimo de ¾" (19 mm) y será de Polietileno de alta densidad (ASTM D1785) o equivalente. Las piezas de conexión deberán ser las adecuadas para el tipo y clase de tubería a utilizar, de conformidad con las normas correspondientes.
- c) Llave de Paso (a la Entrada del Medidor).
- d) Medidor con sus Acoples. Para registrar el consumo de la instalación se instalará un medidor de un mínimo de 19mm (¾") de diámetro, cuando sea requerido por la autoridad de acueductos.
- e) Válvula de Seccionamiento, (después del Medidor).
- f) Unión universal.
- g) Caja de medidor. Se colocará en la acera a 0.30 m del borde interior, salvo indicación contraria de la autoridad de acueducto. Siempre se debe colocar en sitio de fácil acceso, para operación, lectura y

mantenimiento. La posición de las cajas en las aceras se hará de tal manera que se conserve un alineamiento uniforme de las mismas.

h) Válvula de retención (check). Si se requiere.

Artículo 25 .- DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA. Para determinar el diámetro de la acometida se calculará el volumen requerido de acuerdo al tipo o uso de la edificación. Cuando la edificación tenga un tanque de almacenamiento o cisterna se deberá estimar el tiempo de llenado correspondiente, nunca superior a (8) horas.

Artículo 26 .- INSTALACIÓN. La instalación de las acometidas se hará de acuerdo a las consideraciones siguientes:

- a) Serán realizadas por personas o entidades debidamente autorizadas por la empresa que administra la red pública de acueducto.
- b) No se admitirán dos o más acometidas para una vivienda, ni interconexión de tuberías interiores de propiedades diferentes.
- c) En general, las perforaciones de la tubería principal se efectuarán en un costado del tubo, con las máquinas apropiadas, de manera que formen un ángulo de 45° con la horizontal, y la tubería se tenderá de tal manera que llegue normal al perímetro de la edificación. La perforación se efectuará en la parte superior del tubo en los casos en que por razones especiales no se pueda efectuar de la manera indicada.
- d) Las tuberías de hierro fundido, hierro dúctil y acero mayores de ¼" de espesor se pueden perforar e instalarles la llave de incorporación sin necesidad de usar abrazaderas.
- e) Para tuberías de diámetros iguales o mayores de 12" en cualquier material, no se permitirá conectar acometidas directamente de la red de diámetros menores de 2". Para tal caso se deberá construir una red paralela en otro diámetro menor (véase Tabla 3). Sólo se permitirán acometidas con diámetros mayores a los establecidos en la tabla cuando tengan la autorización de la autoridad competente, pero en ningún caso dicho diámetro podrá ser mayor que la mitad del diámetro de la tubería de la red de distribución.
- f) Las acometidas a tubería de PVC se harán mediante una abrazadera, la cual estará equipada con un empaque de caucho o similar que actúe como material sellante entre el cuerpo de la tubería y la abrazadera.
- g) La tubería se colocará sobre un asiento de arena, a una profundidad mínima de 0.60 m, con relación al pavimento terminado. El relleno será de material clasificado y compactado.
- h) Una vez instalada la tubería hasta la llave de paso se probará la misma asegurando que no haya escapes.

Artículo 27 .- DIÁMETRO MÁXIMO DE ACOMETIDA. Dependiendo del diámetro de la red de acueducto, el diámetro de la acometida no deberá superar los valores señalados en la Tabla 3.

TABLA 3
DIÁMETROS MÁXIMOS DE ACOMETIDAS

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA PRINCIPAL		DIÁMETRO MÁXIMO DE LA ACOMETIDA	
(milímetros)	(pulgadas)	(milímetros)	(pulgadas)
80	3"	19	¾"
100	4"	19	¾"
150	6"	25	1"
200	8"	40	1 ½"
250	10"	40	1 ½"
300	12"	50	2"
350	14"	50	2"
400	16"	65	2 ½"
500	20"	80	3"
600	24"	100	4"

- Para otros diámetros se deberá consultar la autoridad de acueducto. Sólo se permitirán acometidas con diámetros mayores a los establecidos en la Tabla, cuando se tenga la autorización de la autoridad competente, aunque en ningún caso dicho diámetro podrá ser mayor que la mitad del diámetro de la tubería de distribución.

SECCIÓN II MEDIDORES

Artículo 28 .- **SUMINISTRO E INSTALACIÓN.** Los medidores serán suministrados y autorizados por la empresa que administra la red pública de acueducto.

Artículo 29 .- **INDIVIDUALIDAD DEL SUMINISTRO.** El diseño de las instalaciones sanitarias deberá permitir la medición de los volúmenes consumidos de agua, sea para la edificación completa o en forma individual para cada usuario. El diseño de las instalaciones sanitarias de proyectos hasta cuatro niveles deberá permitir la individualización para fines de micro medición o para mantenimiento de las instalaciones, de cada apartamento o vivienda.

CAPÍTULO III SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LA EDIFICACIÓN

SECCIÓN 1 CRITERIOS DE DISEÑO

Artículo 30 .- El diseño del sistema de la distribución del agua se hará mediante métodos de cálculo hidráulico generalmente aceptados. La velocidad máxima en la red de distribución y acometida será de 2.5 m/seg y la mínima de 0.60 m/seg.

Artículo 31 .- La presión máxima admisible en las redes interiores no deben superar la equivalente a 42.2 metros de columna de agua (m.c.a.), es decir, 60 libras/pulg². Si la presión de suministro normal sobrepasa el límite indicado en este acápite, se deberán instalar válvulas reductoras de presión u otro sistema apropiado, tanto en los sistemas de bombeo como en los sistemas de gravedad.

Artículo 32 .- La presión mínima en la red interior deberá ser la suficiente para asegurar el correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios conectados. Cuando en la instalación se usen aparatos con flujómetros no será menor de 15 lbs/pulg² en el aparato más desfavorable y cuando se usen aparatos de tanque no será menor de 10 lb/pulg².

Artículo 33 .- La colocación de la tubería en la edificación se hará procurando la mayor facilidad de acceso para cambio, mantenimiento o reparación.

Artículo 34 .- El recorrido de las tuberías deberá seguir el camino más corto, sin cruzar áreas innecesarias de la edificación.

Artículo 35 .- Las tuberías no deberán interferir con los elementos estructurales de la edificación.

Artículo 36 .- Para el diseño del sistema de distribución se tomarán en cuenta la demanda y la presión de los aparatos incluidos en la Tabla 4; se seleccionará el diámetro de la tubería de distribución según el uso de la edificación, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 5 y Tabla 6.

Artículo 37 .- El sistema de distribución del agua deberá ser diseñado, y los diámetros de tubería serán seleccionados para garantizar que bajo las condiciones de máxima demanda, las conexiones a los aparatos sanitarios pueden suministrar los flujos mínimos indicados en la Tabla 4, a las presiones adecuadas.

**TABLA 4
GASTO, DIÁMETRO Y PRESIÓN MÍNIMOS REQUERIDOS EN LAS TUBERÍAS ALIMENTADORAS, POR APARATOS Y PIEZAS SANITARIAS**

APARATO SANITARIO	GASTO		DIÁMETRO MÍNIMO DE LA TUBERÍA		PRESIÓN MÍNIMA DEL FLUJO	
	(litros /seg)	(galones / min)	(milímetros)	(pulgadas)	(m.c.a)	(libras / pulg ²)
Bañera	0.20	4	13	½"	5.7	8
Bebedero	0.05	0.75	13	½"	5.7	8
Calentador eléctrico (ducha y fregadero)	0.40	6	19	¾"	5.7	8
Ducha	0.20	3	13	½"	5.7	8
Fregadero residencial	0.20	3	13	½"	5.7	8
Fregadero de servicio	0.20	3	13	½"	5.7	8
Inodoro con fluxómetro	2.20	35	25	1"	17.6	25
Inodoro con tanque	0.20	3	13	½"	5.7	8
Lavadero	0.15	4	13	½"	5.7	8
Lavadora	0.15	6	19	¾"	5.7	8
Lavamanos	0.10	2	13	½"	5.7	8
Lavaplatos residencial	0.17	2.75	13	½"	5.7	8
Urinal, de válvula	1.00	15	19	¾"	10.6	15

- Los diámetros en pulgadas han sido aproximados al diámetro comercial inmediatamente superior.
- Se Deben verificar siempre las recomendaciones del fabricante.

Artículo 38 .- El caudal y la presión mínimos para los aparatos no incluidos en la Tabla 4 se tomarán de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

SECCIÓN 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Artículo 39 .- Para el cálculo de instalaciones sanitarias en edificios de hasta 20 plantas, con una distancia máxima de 100.00 m., desde la acometida a la conexión (o grifo) o fluxómetro más alejado, se utilizarán la Tabla 5, Tabla 6 y Tabla 7 de esta Sección.

Artículo 40 .- **DIÁMETRO.** El diámetro (D) de una tubería, dependerá del número de grifos servidos en el tramo calculado, y estará en función del material de la tubería y el uso de la edificación, de acuerdo

con lo indicado en la Tabla 5 y Tabla 6. Los diámetros requeridos para instalaciones de agua fría, según el número de fluxómetros servidos por un tramo, serán determinados de acuerdo con lo establecido en la Tabla 7.

TABLA 5
DIÁMETRO DE TUBERÍAS EN EDIFICIOS DE USO PRIVADO

Número Total de Grifos Servidos por el Tramo	Instalación de Agua Fría, Diámetro				Instalación de Agua Caliente, Diámetro			
	Hierro Galvanizado		Cobre , PVC		Hierro Galvanizado		Cobre ó CPVC	
	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)
3	15	5/8"	10	1/2"	15	5/8"	18	3/4"
9	20	1"	15	3/4"	20	1"	22	1"
18	25	1"	20	1"	25	1"	28	1 1/2"
42	32	1 1/2"	25	1"	32	1 1/2"	36	1 1/2"
67	40	2"	30	1 1/2"	40	2"	42	2"
134	50	2"	40	2"	50	2"	50	2"
291	65	3"	60	2 1/2"	65	3"	80	4"
409	80	4"	80	4"	80	4"	80	4"
1027	100	4"	100	4"	100	4"	100	4"
1929	125	6"	125	6"	125	6"	125	6"
3286	150	6"	150	6"	150	6"	150	6"

Los diámetros en pulgadas han sido aproximados al diámetro comercial inmediatamente superior.

TABLA 6
DIÁMETRO DE TUBERÍAS EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Número Total de Grifos Servidos por el Tramo	Instalación de Agua Fría, Diámetro				Instalación de Agua Caliente, Diámetro			
	Hierro Galvanizado		Cobre ó PVC		Hierro Galvanizado		Cobre ó CPVC	
	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)
3	15	5/8"	10	1/2"	15	5/8"	18	3/4"
8	20	1"	15	3/4"	20	1"	22	1"
15	25	1"	20	1"	25	1"	28	1 1/2"
33	32	1 1/2"	25	1"	32	1 1/2"	36	1 1/2"
51	40	2"	30	1 1/2"	40	2"	42	2"
99	50	2"	40	2"	50	2"	50	2"
206	65	3"	60	2 1/2"	65	3"	80	4"
322	80	4"	80	4"	80	4"	80	4"
663	100	4"	100	4"	100	4"	100	4"
1217	125	6"	125	6"	125	6"	125	6"
2008	150	6"	150	6"	150	6"	150	6"

TABLA 7
DIÁMETRO SEGÚN NÚMERO DE FLUXÓMETROS

Edificios de Uso Privado Número Total de Fluxómetros Servidos por el Tramo	Diámetro				Edificios de Uso Público Número Total de Fluxómetros Servidos por el Tramo
	Hierro Galvanizado		Cobre, PVC ó CPCB		
	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)	
2	32	1 1/2"	25	1"	1
4	40	2"	30	1 1/2"	3
11	50	2"	40	2"	7
36	65	3"	60	2 1/2"	20
74	80	4"	80	4"	37
233	100	4"	100	4"	101
603	125	6"	125	6"	222
1343	150	6"	150	6"	434

Los diámetros en pulgadas han sido aproximados al diámetro comercial inmediatamente superior.

Artículo 41 .- LLAVES Y MEDIDORES. El diámetro de las llaves que serán usadas en la acometida; así como el calibre de los medidores serán seleccionados según el material y el diámetro del tramo de tubería donde se instalarán, de acuerdo con lo establecido en la Tabla 8.

**TABLA 8
SELECCIÓN DE LLAVES Y MEDIDORES**

DIÁMETRO DEL TRAMO				DIÁMETRO DE LLAVES		CALIBRE DEL MEDIDOR	
ACERO		COBRE O PVC		(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)
(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)	(mm)	(pulgs)
15	5/8"	10	1/2"	15	5/8"	10	-
20	1"	15	3/4"	20	1"	13	1/2"
25	1"	20	1"	25	1"	15	5/8"
32	1 1/2"	25	1"	32	1 1/2"	20	3/4"
40	2"	30	1 1/2"	40	2"	30	1 1/4"
50	2"	40	2"	50	2"	40	1 1/2"
65	3"	60	2 1/2"	65	3"	50	2"
80	4"	80	4"	80	4"	65	2 1/2"
100	4"	100	4"	100	4"	80	3"
125	6"	125	6"	125	6"	100	4"
150	6"	150	6"	150	6"	125	-

Los diámetros en pulgadas han sido aproximados al diámetro comercial inmediatamente superior.

Artículo 42 .- EQUIPO DE PRESIÓN. Cuando la presión en la red interior sea inferior a la indicada en el Artículo 32 será preciso instalar un equipo de presión (bomba, tanque y depósito acumulador) que cumpla con la presión mínima estipulada en dicho artículo.

SECCIÓN 3 RED DE AGUA CALIENTE

Artículo 43 .- Se deberá proveer de agua caliente a todo edificio destinado a hospitales, industrias, donde la naturaleza de procesos industriales así lo requiera, y en instalaciones para preparación y expendio de alimentos. En las edificaciones para vivienda o uso comercial, donde se decida realizar instalación de agua caliente, ésta deberá ser suministrada a los aparatos destinados para baño, lavado corporal, propósitos culinarios, lavandería o mantenimiento del edificio. Para las edificaciones que requieran suministro de agua caliente, la red de agua caliente se diseñará a la izquierda de la red de suministro de agua fría.

Artículo 44 .- DISEÑO. La red de distribución para agua caliente se diseñará y calculará de igual forma que la red de agua fría. Las instalaciones de agua caliente en los edificios, deberán satisfacer las necesidades de consumo y ofrecer seguridad contra accidentes.

Artículo 45 .- Los equipos para la producción de agua caliente deberán ser construidos con materiales adecuados y en forma tal, que sean resistentes a las presiones máximas, temperatura y corrosión; y estarán provistos de los accesorios de seguridad y de limpieza requeridos.

Artículo 46 .- Todo equipo de producción de agua caliente deberá estar provisto de válvulas de control de temperatura, de los tipos de escape o de corte automático de la fuente de energía.

Artículo 47 .- La distribución de agua caliente desde el equipo de producción a los aparatos sanitarios o puntos requeridos se puede realizar por los sistemas no circulado y circulado siguientes:

- a) El sistema no circulado se recomienda en instalaciones pequeñas, como en apartamentos de edificios o viviendas de hasta dos (2) pisos.

- b) El sistema circulado se deberá utilizar en aquellos edificios donde se requiera un abastecimiento de agua caliente constante e instantáneo, tales como hospitales, clínicas, hoteles y los edificios con grandes instalaciones.

Artículo 48 .- MATERIALES. En el sistema de agua caliente, las tuberías de distribución deberán ser de hierro galvanizado, cobre, CPVC u otro material que cumpla con las especificaciones y se les colocará aislamiento térmico cuando se requiera.

Artículo 49 .- MANTENIMIENTO DEL SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE. El sistema de suministro de agua caliente deberá estar provisto con un método capaz de mantener la temperatura del agua durante el trayecto cuando la longitud de la tubería de agua caliente, desde el calentador hasta el grifo más cercano, sea de más de 30 m.

Artículo 50 .- AISLAMIENTO DE LA TUBERÍA. Las tuberías para agua caliente en sistemas circulados, deberán ser provistas de un aislante que garantice una resistencia térmica R, calculada según la fórmula siguiente:

$$R = [(t_i - t_o) (0.0304)] \text{ K m}^2 / \text{W}$$

→ Donde

$t_i - t_o$ = es la diferencia de las temperaturas entre el agua en la tubería y el aire que la circunda en grados K.

No se requerirá aislamiento cuando la diferencia de temperaturas sea igual o menor a 14°C.

Artículo 51 .- OPERACIÓN DE BOMBEO. En las edificaciones donde se requiera la instalación de equipo de bombeo para circular el agua caliente en un sistema circulado, la bomba deberá ser provista de un sistema de apagado automático o manual, cuando el sistema de agua caliente no esté en operación.

Artículo 52 .- CONTROL DE EXPANSIÓN TERMAL. En las instalaciones donde exista la posibilidad de expansiones termales, se proveerán de controles donde sean requeridos.

Artículo 53 .- CALENTADORES ELÉCTRICOS Y SOLARES. Los aparatos calentadores a ser instalados en edificaciones deberán cumplir con las normas nacionales e internacionales correspondientes, particularmente con lo especificado en la unidad sobre instalaciones eléctricas de este Reglamento y su instalación se hará siguiendo las instrucciones del fabricante.

CAPÍTULO IV DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA O CISTERNA

Artículo 54 .- GENERALIDADES. Se deberá proyectar y construir un depósito de almacenamiento (cisterna) cuando la edificación tenga más de dos (2) pisos o supere los 7.00 m de altura, medidos a partir del nivel más bajo de la vía pública sobre la cual penetre la acometida, o cuando el abastecimiento a través de la red pública no sea permanente o no tenga la presión suficiente que garantice la presión mínima en el aparato más desfavorable.

Artículo 55 .- VOLUMEN. El volumen de diseño debe ser por lo menos igual al consumo de dos (2) días del caudal medio diario. En caso de una edificación con más de 16 viviendas, o su equivalente, se podrá reducir el volumen de la cisterna al consumo de un día y medio. Se deberá incluir además el volumen de incendio.

Artículo 56 .- ENTRADA DE AGUA. La abertura de la tubería de entrada de agua al tanque deberá estar a no menos de 0.10 m sobre la tubería de rebose, de tal forma que permita la caída completamente libre.

Artículo 57 .- CISTERNA. Los tanques subterráneos y semienterrados (cisternas) deberán ser diseñados estructuralmente para resistir las presiones del agua y del terreno a las que estarán sometidos. Si el terreno es rocoso se podrán construir de bloques de hormigón con espesor mínimo de 0.20 m con todas las cámaras llenas, con refuerzo de acuerdo a las especificaciones del Artículo 9, del Reglamento para Diseño y Construcción de Edificios en Mampostería Estructural, en el resto de los casos se diseñarán en hormigón armado, de acuerdo a la capacidad soporte del suelo. Se prohíben las cisternas hechas con paredes de bloques huecos.

Artículo 58 .- A los muros de las cisternas se les dará una terminación interior mediante pañete pulido, de 1.5 cms mínimo de espesor y adicionalmente se colocará una zabaleta en la unión de estos muros con la losa de piso, para evitar futuras filtraciones.

Artículo 59 .- La abertura de la cisterna (boca de inspección) se levantará un mínimo de 0.10 m sobre el nivel del piso y estará dotado de tapa y cerradura.

Artículo 60 .- PROTECCIÓN DE LA POTABILIDAD DEL AGUA. Los tanques de agua serán diseñados y construidos en forma tal, que garanticen la potabilidad del agua y que no permitan la entrada de aguas de lluvias y el acceso de insectos o roedores.

Artículo 61 .- Ningún tanque subterráneo (cisterna) se podrá instalar en sitio sujeto a inundación o filtración de aguas de lluvias o residuales.

Artículo 62 .- Los tanques de almacenamiento de agua potable deberán ser lavados, desinfectados y probada su estanqueidad antes de entrar en servicio.

Artículo 63 .- DESAGÜE. El agua proveniente de lavado, desagüe o rebose de los depósitos elevados, se deberá disponer al sistema de drenaje pluvial de la edificación en forma indirecta, mediante caída libre no menor a 0.15 m de altura sobre el piso, techo u otro sitio de descarga que sea aceptable.

Artículo 64 .- SOPORTES. Se deberán proveer soportes adecuados para los tanques de almacenamiento de agua, de acuerdo con la norma general de construcción.

Artículo 65 .- CUBIERTAS. Todos los depósitos de almacenamiento o cisternas deberán ser provistos de cubiertas que impidan el acceso de personas no autorizadas, la introducción de basuras, insectos u otros materiales indeseables.

Artículo 66 .- REBOSES PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO O CISTERNAS DE AGUA. Cada tanque de almacenamiento o cisterna para el abastecimiento de agua por gravedad o por impulsión deberá ser provisto con un rebose de diámetro no menor que los mostrados en la Tabla 9. La salida del rebose deberá descargar sobre un techo o drenaje de techo, un piso o drenaje de piso o a través de una conexión al sistema de drenaje pluvial de descarga abierta, colocándose a no más de 0.15 m de cualesquiera de éstos. La salida del rebose deberá estar cubierta con una rejilla o tela metálica resistente a la corrosión.

**TABLA 9
TAMAÑO TUBOS DE REBOSE TANQUES DE AGUA**

CAPACIDAD MÁXIMA DE LA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO AL TANQUE		DIÁMETRO DEL REBOSE
(litros / seg.)	(galones / min.)	(pulgadas)
0 a 3	0 a 50	2"
3 a 9.5	50 a 150	2 1/2"
9.5 a 12.6	150 a 200	3"
12.6 a 25.2	200 a 400	4"
25.2 a 44.2	400 a 700	5"
44.2 a 63	700 a 1,000	6"
Más de 63	Más de 1,000	8"

Artículo 67 .- UBICACIÓN CISTERNAS PARA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE. Las cisternas o tanques de agua no deben ser ubicados directamente debajo, ni a una distancia menor de 1 m, de cualquier tubería de drenaje sanitario o pluvial o cualquier otra posible fuente de contaminación. De igual forma, se deberá mantener una distancia mínima de 5.00 m a cualquier cámara séptica, tal como se establece en el Artículo 283.

Artículo 68 .- Ubicación de los tanques y tinacos en el techo. Se considerará en el diseño estructural, la carga generada por la colocación de tanques y tinacos en el techo con los soportes requeridos para su colocación.

Artículo 69 .- En edificios existentes, se permitirá la colocación de tinacos con una capacidad máxima de hasta 600 galones, siempre y cuando sean ubicados en el cruce de vigas y columnas o sobre muros de carga, previo a una revisión estructural de los elementos que van a recibir esta carga.

Artículo 70 .- ALMACENAMIENTO DE AGUA NO POTABLE. Cuando se propongan almacenamientos para aguas lluvias, subterráneas contaminadas o de otra fuente de agua no tratada y con exclusivo uso no potable se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Su almacenamiento será independiente del previsto para el agua potable.
- b) No existirá interconexión entre los almacenamientos de uno y otro sistema.

CAPÍTULO V INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LA EDIFICACIÓN

Artículo 71 .- LOCALIZACIÓN DE LLAVES DE PASO. Estos deberán ser instaladas en los siguientes lugares:

- a) En la tubería de servicio de agua al edificio desde la fuente de abastecimiento público, según se indica en la sección sobre acometidas.
- b) En la tubería de distribución de agua, en el punto de entrada a la estructura.
- c) Aguas arriba de cualquier medidor de agua.
- d) En la base de cada columna de agua, en todas las edificaciones, excepto en aquéllas de dos pisos o menos y en viviendas residenciales de una o dos familias.

- e) Al inicio de tuberías alimentadoras, desde tanques elevados (tinacos u otros), excepto en las edificaciones residenciales de una o dos familias.
- f) A la entrada de cualquier tubo de abastecimiento de agua hacia una unidad de residencia.
- g) En la tubería de abastecimiento de agua a un tanque de almacenamiento por gravedad o a presión.
- h) En la tubería de abastecimiento de agua a cada calentador de agua.

Artículo 72 .- LOCALIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE CIERRE. Las válvulas de cierre deberán ser instaladas en las siguientes localizaciones:

- a) En la conexión de abastecimiento a cada aparato o pieza sanitaria.
- b) En la tubería de abastecimiento de agua a cada aparato electrodoméstico o equipo mecánico.

Artículo 73 .- ACCESO A LAS VÁLVULAS Y LLAVES. Se deberá proveer acceso a todas las llaves de paso y válvulas de cierre requeridas.

Artículo 74 .- IDENTIFICACIÓN DE LAS VÁLVULAS Y LLAVES. Todas las válvulas y llaves que no estén ubicadas inmediatamente adyacentes al aparato o pieza sanitaria a los que corresponden deberán ser adecuadamente identificadas. Las válvulas de conexión al servicio público de agua potable y las de hidrantes siempre deberán ser identificadas.

Artículo 75 .- SISTEMAS DE SUMINISTRO DE PRESIÓN. En los lugares en que la presión de agua del sistema de abastecimiento público o individual es insuficiente para suplir las presiones mínimas y cantidades especificadas en este Reglamento, la presión debe ser suplida por un equipo de bombeo, el cual puede estar auxiliado por un tanque de agua elevado o por un sistema de presión hidroneumático.

Artículo 76 .- TANQUES A PRESIÓN, ALIVIO DE VACÍO. Todos los tanques de agua a presión deben ser provistos de una válvula de alivio de vacío; situada sobre el tanque, que operará hasta una presión máxima del agua de 140 m.c.a. (200 libras/pulg²) y hasta una temperatura máxima de 93 °C (200 °F). El tamaño mínimo de esta válvula será de 1/4"

Artículo 77 .- VÁLVULA ALIVIO DE PRESIÓN. Los tanques de presión de sistemas hidroneumáticos deben ser provistos de una válvula de alivio de presión. Ésta debe estar calibrada para una presión máxima en función de la graduación del tanque, según la recomendación del fabricante. La válvula debe ser colocada en la tubería de alimentación al tanque o en el tanque mismo y debe descargar por gravedad a un lugar adecuado.

Artículo 78 .- PRUEBA DEL SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA. Cuando se ha completado la instalación de la totalidad o de una parte del sistema de abastecimiento de agua a la edificación, ésta deberá ser probada para determinar su estanqueidad, a una presión de agua por lo menos igual a la presión de diseño del sistema; en tuberías que no sean de plástico, con una prueba de aire a no menos de 50 libras / pulg². El agua utilizada para las pruebas debe ser tomada de una fuente de agua potable. La prueba deberá ser llevada a cabo cumpliendo con los requisitos de supervisión establecidos por la autoridad competente.

CAPÍTULO VI PROTECCIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Artículo 79 .- GENERALIDADES. Un sistema de suministro de agua potable deberá ser diseñado, instalado y mantenido de manera que se prevenga la contaminación por líquidos, sólidos o gases nocivos

que se pueden introducir a través de conexiones cruzadas o de fallos en el diseño, instalación o mantenimiento del sistema. Se deberán colocar dispositivos para prevenir flujos de retorno hacia la red de distribución de agua potable, producidos por presiones negativas, sifonamientos o cualquier otra causa.

Artículo 80 .- DISPOSITIVOS, APARATOS SANITARIOS Y ELECTRODOMÉSTICOS. Todos los dispositivos y aparatos destinados a servir para alguna función especial, como esterilización, destilación, procesamiento, enfriamiento o almacenamiento de agua, hielo o alimentos, y que estén conectados al sistema de suministro de agua, deberán ser provistos con protección contra flujos de retorno y contaminación del sistema de suministro de agua potable. Las bombas de agua, filtros, ablandadores, tanques y todo otro instrumento o depósitos que maneje o trate agua potable debe protegerse contra contaminación.

Artículo 81 .- SUSTANCIAS QUÍMICAS Y OTRAS SUSTANCIAS. Cualquier sustancia química u otras sustancias que puedan producir condiciones de toxicidad, sabor, olor o decoloración en el agua potable no deben ser introducidas o utilizadas en dichos sistemas. Esto incluye solventes, pegamentos y pinturas utilizados en tanques, tuberías o accesorios.

Artículo 82 .- CONTROL DE CONEXIÓN CRUZADA. Las conexiones cruzadas sólo se permitirán cuando se hayan instalado dispositivos de protección.

Artículo 83 .- IDENTIFICACIÓN DE LAS TUBERÍAS. Todas las tuberías de los diferentes sistemas que componen las edificaciones deberán estar identificadas, ya sea por color o por medio de etiquetas, de acuerdo con las especificaciones dadas en la Tabla 10.

Artículo 84 .- INFORMACIÓN. La identificación de las tuberías deberá incluir el contenido del sistema de entubado y una flecha indicando la dirección del flujo. Sistemas de tuberías con varios riesgos deberán contener además información sobre la naturaleza del riesgo. La identificación del tubo deberá ser repetida a intervalos máximos de 25 pies y en cada punto donde la tubería atraviesa una pared, piso o techo. Los letreros deberán ser observables y legibles dentro de la cavidad o espacio en que se colocan los tubos.

Artículo 85 .- COLOR. El color de identificación de la tubería deberá ser discernible y constante a través del edificio, según lo especificado en la Tabla 10.

**TABLA 10
CÓDIGO DE COLORES DE TUBERÍAS**

CONCEPTO	COLOR TUBERÍA
Agua potable	Blanco
Ventilación	Verde
Aguas residuales crudas, lodo	Negro
Vapor	Naranja
Amoníaco	Amarillo
Sistema contra incendio	Rojo

Artículo 86 .- REUSO COMO AGUA POTABLE. El agua utilizada para el enfriamiento de equipos u otros procesos no consuntivos no debe ser retornada al sistema de agua potable. Dicha agua debe ser descargada dentro del sistema de drenaje pluvial o debe ser reutilizada para usos no potables.

Artículo 87 .- REUSO DE TUBERÍA. La tubería que ha sido utilizada para cualquier otro propósito distinto a la conducción de agua potable, no debe ser utilizada para conducir agua potable.

Artículo 88 .- PINTURA DE LOS DEPÓSITOS DE AGUA. La superficie interior de un depósito de agua no debe ser recubierta, pintada o reparada con materiales que alteren el sabor, olor, color o potabilidad del suministro de agua, cuando el tanque sea colocado o retornado al servicio.

Artículo 89 .- PROTECCIÓN DE SISTEMAS INDIVIDUALES DE ABASTECIMIENTO. Los sistemas individuales (captación privada) de abastecimiento de agua deben ser ubicados y construidos de manera tal que se garantice su protección frente a posibles fuentes de contaminación, de acuerdo a lo establecido en los próximos artículos:

Artículo 90 .- LOCALIZACIÓN DE LA FUENTE. Se deberán cumplir las distancias mínimas establecidas en la Tabla 11, entre cualquier potencial foco de contaminación y una fuente de agua potable subterránea y la línea de succión de la bomba. La autoridad administradora del Reglamento podrá requerir los estudios necesarios para determinar la no contaminación.

**TABLA 11
DISTANCIA MÍNIMA DE FOCOS DE CONTAMINACIÓN A
FUENTES DE ABASTECIMIENTO PRIVADO**

FOCO DE CONTAMINACIÓN	DISTANCIA A FUENTE DE ABASTECIMIENTO * (metros)
Red de alcantarillado	20
Campo de absorción de agua residual tratada	30
Disposición subterránea de aguas residuales (pozo filtrante)	50 (siempre aguas abajo de la fuente)
Granjas, corrales, establos y pastizales	30
Séptico	20

* Estas distancias podrán variar si se realiza un estudio de la capacidad de infiltración del suelo, lo cual es recomendado en todos los casos.

Artículo 91 .- ENCAMISADO. Los pozos para abastecimiento de agua potable en sistemas individuales deben ser provistos de un encamisado impermeable hasta una profundidad mínima desde la superficie de 3 m (10 pies). El encamisado se debe proyectar al menos 0.15 m por encima de la plataforma del pozo.

Artículo 92 .- SELLO SANITARIO. Cuando el material que conforma el subsuelo sea granular, además del encamisado, se deberá colocar un sello sanitario.

Artículo 93 .- CUBIERTA Y DRENAJE. Todo pozo de agua potable debe ser provisto de una cubierta que lo proteja de la entrada de materiales potencialmente contaminantes. Esta cubierta debe permitir la manipulación de la instalación de bombeo sin ser retirada. Las aguas de escorrentía deben ser drenadas alejándolas de la boca del pozo y de la cubierta.

CAPÍTULO VII INSTALACIONES PARA EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN CENTROS DE SALUD

Artículo 94 .- GENERALES. En adición a los requerimientos para edificaciones de uso doméstico, los centros de salud cumplirán con los requisitos establecidos en este capítulo para la instalación del suministro de agua potable.

Artículo 95 .- SERVICIO DE AGUA. Todos los hospitales o centros de salud deben de contar con dos instalaciones de suministro desde la red de agua potable, de manera tal que se minimice el potencial de cualquier interrupción del suministro del agua, en el caso de que fallara la tubería de abastecimiento a la edificación.

Artículo 96 .- AGUA CALIENTE. Se deberá suministrar agua caliente para suplir todos los enseres del hospital, incluyendo cocina y lavandería. Los equipos especiales deben estar suplidos de agua caliente a la temperatura especificada por el fabricante.

Artículo 97 .- EQUIPOS CLÍNICOS, HIDROTERAPÉUTICOS Y RADIOLÓGICOS. Cualquier equipo conectado a la red de distribución de agua potable en la edificación o que descargue a la red de drenaje sanitario, debe contar con mecanismos que garanticen la protección de la red potable, de cualquier tipo de contaminación cruzada. Además, debe cumplir con las normas establecidas por las autoridades de salud y ambiente.

Artículo 98 .- CONDUCTOR DE ESCAPES EN VÁLVULAS. Todo aparato esterilizador de agua abastecido por conexión directa al sistema de distribución debe ser equipado con un mecanismo de desviación de escapes o una línea de purga en la válvula de control del abastecimiento de agua potable para alertar sobre los escapes y para conducir cualquier cantidad de agua no esterilizada fuera del área estéril.

CAPÍTULO VIII DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Artículo 99 .- GENERALES. Los sistemas de agua potable ya sean nuevos o reparados deben ser purgados de sustancias nocivas y desinfectados antes de su utilización. El método a emplear debe ser definido por una autoridad en la salud o del proveedor de agua que tenga en su jurisdicción o en caso de que no tengan ninguno, el procedimiento se describe en las especificaciones AWWA C 651 en AWWA C 652 o como se describe a continuación:

- a) El sistema de tubería debe ser descargado con agua limpia y potable hasta que deje de aparecer agua sucia en los puntos de salida.
- b) El sistema debe ser llenado con una solución clorificada conteniendo 50 partes por millón (ppm) de cloro y el sistema debe estar lleno con esta solución por 24 horas o con 200 partes por millón, durante 3 horas.
- c) Siguiendo el tiempo requerido, el sistema debe ser enjuagado con agua limpia hasta que el cloro sea sacado del sistema.
- d) El procedimiento se debe repetir hasta que un examen bacteriológico muestre que no hay contaminación en el sistema.

CAPÍTULO IX UNIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Artículo 100 .- DISEÑO. Las unidades para el tratamiento de agua para beber deben seguir los requerimientos de NSF 42, NSF 44, NSF 53 o NSF62, y satisfacer las normas dominicanas NORDOM1 y NORDOM64 o sus equivalentes.

Artículo 101 .- SISTEMA DE ÓSMOSIS INVERSA. La descarga desde un sistema de ósmosis inversa debe entrar al sistema de drenaje a través de una válvula de control de retornos, que siga los requerimientos de NFS 58.

Artículo 102 .- CONEXIÓN DE TUBERÍAS. El sistema de tuberías desde y hacia unidades de tratamiento de agua de beber debe ser del tamaño y del material recomendado por el fabricante. La tubería debe obedecer a NSF 14, NSF 42, NSF 44, NSF 53, NSF 58 ó NSF 61.

**CAPÍTULO X
SISTEMA CONTRA INCENDIO**

Artículo 103 .- Las tuberías y dispositivos para ser usados por el sistema contra incendios del edificio, deben cumplir las especificaciones del “Reglamento para Sistemas de Seguridad contra Incendios en Edificios”.

**TÍTULO III
DRENAJE PLUVIAL**

**CAPÍTULO I
DISPOSICIONES Y REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR**

Artículo 104 .- Las disposiciones de este título regirán lo referente a los materiales, diseño, construcción e instalación del sistema de drenaje pluvial en los lugares de las edificaciones donde sea requerido, ya sea en todos los techos, áreas pavimentadas, parqueos no techados, jardines, terrazas, plazas, patios españoles u otros lugares, cuya descarga se hará hacia un sistema de alcantarillado pluvial o a un punto aprobado de descarga.

Artículo 105 .- PROHIBICIÓN. En ningún caso, el drenaje pluvial se deberá dirigir hacia el alcantarillado sanitario. Tampoco se permitirá utilizar los conductores del drenaje pluvial como tuberías de descarga en suelo, como ventilación o como drenaje sanitario.

Artículo 106 .- CONTINUIDAD DEL FLUJO. No se permitirá la reducción del diámetro de la tubería en la dirección del flujo. Las juntas y cambios de dirección se deberán diseñar e instalar de manera tal que no se retarde, ni obstruya el flujo.

Artículo 107 .- MATERIALES. En general, la tubería para el drenaje pluvial de las edificaciones se usará según lo especificado en la Tabla 12.

**TABLA 12
TUBERÍA PARA EL DRENAJE PLUVIAL DE EDIFICACIONES**

MATERIAL	ESTÁNDAR
PVC tipo SDR26, SDR32.5, SDR41, PS50 ó PS100	ASTM D 2665 - ASTM D 3034 ASTM F 891
Hormigón	ASTM C 14 - ASTM C 76
Plástico ABS	ASTM D 2661 - ASTM D 2751 ASTM F 628

- Se permitirán otros materiales similares aprobados.

Artículo 108 .- TUBERÍAS PARA EL DRENAJE AL SUBSUELO. En general se usará tubería de PVC SDR-32.5 o cualesquiera de las especificadas en la Tabla 13. Se deberán colocar con hendiduras horizontales o perforadas.

**TABLA 13
TUBERÍA PARA DRENAJE AL SUBSUELO**

MATERIAL	ESTÁNDAR
Acero	ASTM A 120
PVC tipo PS25, PS50 ó PS100	ASTM D 2729 - ASTM F 891

- Se permitirán otros materiales aprobados.

Artículo 109.- JUNTAS. Las juntas a ser utilizadas en el sistema de drenaje pluvial deben estar aprobadas para su uso, con el tipo de tubería a colocar, y deben satisfacer los estándares indicados en la Tabla 14. Las juntas no deben tener rebordes, hombreras o reducciones que pudiesen obstruir o retardar el flujo en la tubería.

**TABLA 14
JUNTAS**

MATERIAL	ESTÁNDAR
Acero	ASME B 16.9 - ASME B 16.11 - ASME B 16.28
PVC	ASTM D 2464 - ASTM D 2466 - ASTM D 2467 - ASTM D 2665
Plástico ABS	ASTM D 2468 - ASTM D 2661

Artículo 110.- USO DE ALCANTARILLADO COMBINADO. Se prohíbe la construcción de sistemas de alcantarillado combinado. Cuando el drenaje de la edificación se conecte a un sistema de alcantarillado combinado existente, se proveerán acometidas separadas para el drenaje sanitario y el pluvial.

Artículo 111.- DRENAJES DE PISO. Las aguas residuales provenientes del lavado de los pisos y las paredes de la edificación no se deberán conectar al drenaje pluvial, sino al sanitario.

CAPÍTULO II DRENAJE DE TECHOS, PARQUEOS Y OTROS

Artículo 112.- REJILLAS. Los drenajes de techo deberán tener rejillas, las cuales tendrán un área efectiva de entrada de agua de por lo menos una vez y media la requerida por el bajante al cual están conectadas.

Artículo 113.- SUPERFICIES PLANAS. Las rejillas y/o imbornales a ser utilizados en superficies de drenaje planas, como parqueos o terrazas, serán del tipo plano, colocados al ras de la superficie, con un área efectiva de entrada de agua de por lo menos el doble del área del bajante o colector al que están conectadas.

CAPÍTULO III DIMENSIONAMIENTO DE LOS BAJANTES, COLECTORES Y DRENAJES PLUVIALES

Artículo 114.- TORMENTA DE DISEÑO. El diseño de los bajantes, colectores, drenajes de edificaciones, alcantarillado pluvial en el lote y cualquier ramal horizontal de tales drenajes, se debe basar en los datos de lluvias para una tormenta, con período de retorno de 25 años, con una hora de duración, a menos que se cuente con datos locales de lluvia aprobados.

Artículo 115.- BAJANTES Y COLECTORES. Los bajantes y colectores se diseñarán utilizando el área máxima de la proyección horizontal del techo, de conformidad con la Tabla 15 y Tabla 16.

TABLA 15
TAMAÑO DE BAJANTES

Diámetro del Bajante (pulg.)	PRECIPITACIÓN ESTIMADA (mm / hora)					
	25	50	75	100	125	150
	ÁREA DE TECHO PROYECTADA HORIZONTALMENTE (metros cuadrados)					
3"	818	409	272	204	164	137
4"	1,709	855	569	427	342	285
6"	5,017	2,508	1,672	1,254	1,003	836
8"	10,776	5,388	3,592	2,694	2,155	1,794

- Esta tabla se aplica a tuberías de otros tamaños, siempre que la sección transversal de la tubería en cuestión contenga un círculo del diámetro indicado.
- 1 pie cuadrado = 0.0929 m²;
- 1 pulgada = 25 mm Usar diámetro mínimo 3".
- Usar columna de precipitación estimada de 4 pulgadas / hora.

TABLA 16
TAMAÑO DE LOS COLECTORES

Diámetro de la tubería horizontal (pulgadas)	PRECIPITACIÓN ESTIMADA (mm / hora)					
	25	50	75	100	125	150
	ÁREA DE TECHO PROYECTADA HORIZONTALMENTE (metros cuadrados)					
Pendiente de 1%						
3"	305	153	102	76	61	51
4"	699	349	233	167	140	116
6"	1,988	994	663	497	398	331
8"	4,273	2,137	1,424	1,068	855	706
10"	7,692	3,846	2,564	1,923	1,540	1,282
12"	12,374	6,187	4,125	3,094	2,476	2,062
15"	20,252	10,126	6,763	5,528	4,422	3,683
Pendiente de 2%						
3"	431	216	144	108	86	72
4"	985	492	328	246	197	164
5"	1,754	877	585	438	351	292
6"	2,806	1,403	935	701	561	468
8"	6,057	3,029	2,019	1,514	1,211	1,009
10"	10,851	5,425	3,618	2,713	2,169	1,807
12"	17,465	8,733	5,816	4,366	3,493	2,912
15"	31,214	15,607	10,405	7,804	6,248	5,202
Pendiente de 4%						
3"	611	305	213	153	122	102
4"	1,397	699	465	349	280	232
5"	2,482	1,241	827	621	494	413
6"	3,976	1,988	1,273	994	797	663
8"	8,547	4,273	2,847	2,137	1,709	1,423
10"	15,942	7,971	5,128	3,846	3,080	2,564
12"	24,749	12,374	8,250	6,187	4,942	4,125
15"	44,220	22,110	14,753	11,064	8,853	7,362

- 1 pie cuadrado = 0.0929 m²; 1 pulgada = 25 mm

Artículo 116 .- APOORTE DE MUROS VERTICALES SOBRE EL TECHO. Cuando exista un muro vertical que desvíe el agua de lluvia hacia el techo o drenaje, la mitad de su área debe ser sumada al área del techo para fines del dimensionamiento del sistema de drenaje.

Artículo 117 .- CANALETAS DE RECOLECCIÓN. Éstas se dimensionarán de acuerdo con la Tabla 17.

TABLA 17
TAMAÑO DE CANALETAS SEMICIRCULARES EN TECHOS

Diámetro de Canaleta (pulgadas)	PRECIPITACIÓN ESTIMADA (mm / hora)					
	25	50	75	100	125	150
	ÁREA DE TECHO PROYECTADA HORIZONTALMENTE (metros cuadrados)					
Pendiente de 0.5%						
3"	63	32	21	16	13	10
4"	134	67	45	33	27	22
6"	357	178	119	89	71	59
8"	739	370	247	185	148	123
10"	1,338	669	446	334	268	223
Pendiente de 1%						
3"	89	45	30	22	18	15
4"	190	95	63	47	38	32
6"	505	253	169	126	101	84
8"	1,040	520	347	261	208	174
10"	1,895	948	632	474	379	316
Pendiente de 2%						
3"	126	63	42	32	25	21
4"	268	134	89	67	54	45
6"	713	357	238	178	143	119
8"	1,479	739	493	370	295	247
10"	2,676	1,338	892	669	536	446
Pendiente de 4%						
3"	178	89	60	45	36	30
4"	379	190	126	95	76	63
6"	1,029	515	343	257	206	172
8"	2,081	1,040	693	520	416	347
10"	3,716	1,858	1,238	929	743	619

- En canaletas de otras secciones se usará el área efectiva equivalente.

Artículo 118 .- DESCARGA CONTINUA. Donde hay una descarga continua o semicontinua de agua hacia el drenaje pluvial (por ejemplo; el drenaje de equipos acondicionadores de aire), cada galón por minuto de dicha descarga deberá ser computada como el equivalente a 9 m² (96 pie²) de área de techo, considerando una precipitación de 25 mm (1") en una hora.

Artículo 119 .- DIÁMETRO MÍNIMO. El diámetro mínimo permitido para los desagües pluviales será de 3 pulgadas (76.2 mm).

CAPÍTULO IV DRENAJE DE SÓTANOS

Artículo 120 .- DRENAJE EN EDIFICIOS. Cuando el drenaje pluvial descargue a un nivel inferior que el nivel del alcantarillado en la calle, deberá ser conducido por gravedad a un sistema de absorción (pozo filtrante). En el caso que esto no sea posible, el agua deberá ser captada y elevada hasta el punto de disposición.

Artículo 121 .- CONSTRUCCIÓN DEL DEPÓSITO O CÁRCAMO DE BOMBEO. La fosa para la recepción de las aguas de drenaje para su bombeo podrá ser fabricada en hormigón, acero, plástico u otro material aprobado. Debe estar provista de una tapa o cubierta removible con una dimensión mínima de 0.60 m, capaz de soportar las cargas en el área donde se ubique. El piso de la fosa deberá proveer soporte para la bomba.

TÍTULO IV DRENAJE SANITARIO

CAPÍTULO I DISPOSICIONES Y REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR

Artículo 122 .- El sistema de drenaje de agua residual de toda edificación estará compuesto por la red de desagüe propiamente y la red de ventilación.

Artículo 123 .- La red de desagüe estará compuesta por derivaciones, columnas de descarga, tuberías colectoras y dispositivos auxiliares.

Artículo 124 .- La red de ventilación estará compuesta por las columnas de ventilación principal, secundaria e individual y el ramal de ventilación auxiliar.

Artículo 125 .- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. Toda agua residual deberá ser tratada con un método aprobado por la autoridad de acueducto y alcantarillado correspondiente, previamente a ser dispuesta a cualquier cuerpo receptor.

Artículo 126 .- DISPOSICIÓN DE EFLUENTES. Toda edificación debe estar conectada a través de una alcantarilla al sistema de alcantarillado público, si lo hay. Si no existe alcantarillado o el existente no está en capacidad de recibir los efluentes por las características de éstos, se debe construir un sistema individual atendiendo a las especificaciones dadas en el Título VI.

Artículo 127 .- LEYENDAS SANITARIAS. Para la representación de los diferentes aparatos, equipos y demás elementos del sistema sanitario en los planos, se deberán utilizar las abreviaturas y los símbolos aprobadas por el MOPC.

Artículo 128 .- ESPECIFICACIONES. En los planos sanitarios de toda edificación se presentará una tabla de especificaciones que indiquen de manera principal las características de los materiales a usar (tuberías, aparatos sanitarios, equipos de bombeo, válvulas, etc.)

**CAPÍTULO II
CRITERIOS DE DISEÑO**

**SECCIÓN 1
RED DE DRENAJE DE AGUAS RESIDUALES**

Artículo 129 .- Se deberán cumplir los siguientes criterios de diseño en la Red de Drenaje de Aguas Residuales:

- a) La dirección del flujo en una tubería de derivación seguirá la distancia más corta y en un solo sentido del flujo.
- b) Todos los aparatos sanitarios deberán tener un sello hidráulico, mediante el uso de sifones, para impedir la entrada de malos olores existentes en las tuberías del interior de la edificación.
- c) En todos los empalmes, el diámetro de la tubería de descarga será igual o menor que el de la tubería que recibe la descarga.
- d) La ubicación de las tuberías de la red de desagüe se hará de forma tal que no se crucen áreas innecesarias de la edificación, se facilite la labor de mantenimiento, no se interfiera con los elementos estructurales y se evite que estén expuestas a la vista para cuidar con la armonía de los ambientes.
- e) En la construcción de la red de drenaje sanitario domiciliaria, la tubería mínima permitida será del tipo SDR-41 y en el caso de las aguas residuales industriales, deberán ser aprobadas por la autoridad competente.
- f) Los diámetros mínimos que se utilizarán en la red de drenaje de aguas residuales se tomarán según la Tabla 18.

**TABLA 18
DIÁMETROS MÍNIMOS SEGÚN EL USO**

USO	DIÁMETRO MÍNIMO (Pulg)	TIPO DE TUBERÍA
Tubería de derivación	3	SDR-41
Columna de descarga (sin inodoro)	3	SDR-41
Columna de descarga (con inodoro)	4	SDR-41
Tubería colectora	4	SDR-41
Descarga de cada aparato (excepto inodoro)	2	SDR-41
Descarga de inodoro	3	SDR-41

- g) Las tuberías colectoras en la planta baja de la edificación estarán separadas 80 centímetros, mínimo, de los muros externos de la edificación (en zonas reguladas) o a una distancia equidistante entre el lindero y los muros de la edificación.
- h) Las tuberías colectoras deberán mantener una distancia mínima horizontal de 1.00 metro de la tubería de agua potable más próxima. Cuando esto no sea posible, se hará según lo establecido en el siguiente literal.
- i) Cuando la tubería de drenaje de aguas residuales se cruce con la de agua potable, la de agua potable estará a 25 centímetros por encima del borde superior de la de aguas residuales.

- j) La pendiente mínima permisible en la tubería de drenaje de aguas residuales será de un 2% o aquélla que garantice una velocidad mínima de 0.60 m/seg.
- k) La tubería de drenaje de aguas residuales deberá cumplir con el requisito de accesibilidad (ductos, patinillos, registros, huecos, u otros) a fin de evitar roturas en las infraestructuras cuando sea necesario efectuar reparaciones y mantenimiento en el sistema. Las tuberías sujetas a presiones o fuerzas externas estarán protegidas.
- l) La descarga de todo aparato en el cual se produzca aguas residuales con grasa se hará a través de tuberías independientes a la descarga de otros aparatos y deberá ser provista de una trampa de grasa, antes de que las mismas sean conducidas a la tubería colectora principal.
- m) Las alineaciones de todas la tuberías, tanto en dirección horizontal como vertical, serán en lo posible rectas, evitando cambios innecesarios de dirección.

**SECCIÓN 2
RED DE VENTILACIÓN**

Artículo 130 .- El diseño de la red de ventilación deberá cumplir con los criterios siguientes:

- a) Las columnas de ventilación deberán cumplir con el requisito de verticalidad, con relación a la horizontalidad de las tuberías colectoras.
- b) Las columnas de ventilación no deberán interferir con los elementos estructurales de la edificación.
- c) El empalme de la tubería de ventilación con la tubería principal de la derivación debe ser ubicado en el extremo opuesto al sentido del flujo y lo más cerca posible al aparato que tenga descarga mayor.
- d) El tramo horizontal que empalma la columna de ventilación con la tubería principal de la derivación deberá tener un diámetro igual o mayor que el de la columna de ventilación y una pendiente no menor del 1%.
- e) Todas las columnas de ventilación deberán continuar directa o indirectamente hasta el techo de la edificación a una altura no menor de 35 centímetros, por encima de éste, protegidas adecuadamente.
- f) Las columnas de ventilación, en lo posible, no deben estar expuestas a la vista, evitando romper la armonía arquitectónica de los ambientes.
- g) El diámetro mínimo para las columnas de ventilación será de acuerdo a las indicaciones de la Tabla 19.

**TABLA 19
DIÁMETRO MÍNIMO DE COLUMNAS DE VENTILACIÓN**

NIVEL DE LA EDIFICACIÓN	TIPO DE COLUMNA	NÚMERO DE APARATOS	DIÁMETRO MÍNIMO DE LA TUBERÍA (pulg)
1 – 4	Principal	1 – 3	3
		> 3	4
	Secundaria	1 – 3	2
		> 3	3
> 4	Principal	En todo caso	4
	Secundaria	En todo caso	3
Todos	Auxiliar	8 ó más	4

Artículo 131.- VENTILACIÓN SECUNDARIA. La tubería de ventilación secundaria será necesaria cuando el número de aparatos que compone un grupo que descargue a una misma derivación sea de tres o más inodoros situados en forma continua o cuatro aparatos mixtos, cualquiera que sea el nivel de la edificación en que se encuentren.

Artículo 132.- VENTILACIÓN AUXILIAR. La tubería de ventilación auxiliar será necesaria cuando el grupo de aparatos que descargue en una misma derivación sea igual o mayor a ocho, cualquiera que sea el nivel de la edificación.

CAPÍTULO III DISPOSITIVOS AUXILIARES

Artículo 133.- CAJA DE INSPECCIÓN. Se requiere la construcción de cámaras o cajas de inspección para los siguientes casos:

- a) Para empalmar en la planta baja las tuberías colectoras con las columnas de descarga, derivaciones u otras tuberías colectoras.
- b) Para facilitar la limpieza de las tuberías colectoras, conservando entre ellas una distancia no mayor de 15 metros.
- c) En todo cambio de dirección de la tubería colectoras.
- d) En la intersección de la tubería que conecta la trampa de grasa con la tubería colectoras principal.
- e) A una distancia no mayor de 15.00 metros antes de la acometida con el alcantarillado sanitario.

Artículo 134.- LOCALIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS CAJAS DE INSPECCIÓN

- a) Se deberán ubicar en sitios de fácil acceso y localización.
- b) Deberán ser herméticas e impermeables.
- c) Se construirán en bloques de hormigón. El fondo y las paredes interiores de las cajas de inspección serán pañetadas y pulidas, con forma y pendiente adecuadas entre la entrada y la salida para facilitar la circulación del agua residual en su interior (media caña, talud, etc.).
- d) La tapa estará provista de agarraderas que permitan su remoción.
- e) La dimensión mínima requerida será de 0.50 x 0.50 metros y la profundidad será la requerida por la pendiente de la tubería.

Artículo 135.- TRAMPA DE GRASA. Las aguas residuales domésticas que provengan 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 deberán ser en función del volumen de grasa producida, las cuales en ningún caso podrán ser menores de 1.00 m x 0.80 m., medidas entre sus muros interiores, y con una profundidad mínima de 1.00 m.
- b) Las trampas de grasa se ubicarán antes de la línea colectoras, en lugares donde puedan ser inspeccionadas y limpiadas con facilidad. La distancia horizontal entre la salida del fregadero, u otro aparato equivalente y la trampa de grasa no debe ser mayor de 5.00 metros.

Artículo 136.- CÁMARA SÉPTICA. En el caso de que no exista alcantarillado sanitario municipal se requerirá la construcción de una cámara séptica como tratamiento primario antes de la disposición final de las aguas residuales y se construirá según lo especificado en el Capítulo X, del Título VI.

Artículo 137.- TAPÓN DE REGISTRO. Se requerirá la disposición de un tapón de registro en las tuberías colectoras de aguas residuales para los siguientes casos:

- a) Tuberías colectoras colgantes.
- b) Tuberías colectoras dentro de la edificación.
- c) En los extremos de las tuberías colgantes y derivaciones principales para todas las edificaciones de más de un nivel.

CAPÍTULO IV JUNTAS

Artículo 138.- Las juntas en las tuberías en drenaje sanitario dentro de la edificación se harán conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Artículo 139.- JUNTAS DE ESPIGA Y CAMPANA PARA PVC. Deben estar limpias y libres de humedad. El pegamento de las juntas (cemento solvente), deberá cumplir con la Norma ASTM D 2235, y será aplicado en todas las caras.

Artículo 140.- JUNTAS MECÁNICAS. Serán hechas con un sellador que cumpla con la ASTM D 3212 y serán instaladas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Artículo 141.- JUNTAS SOLDADAS. Las soldaduras se deben hacer de acuerdo a los métodos de ASTM B 828. Todos los cortes deben tener el mismo diámetro. Todas las superficies de las juntas deben ser limpiadas antes de hacer la soldadura.

Artículo 142.- JUNTAS ENTRE MATERIALES DIFERENTES. Juntas entre diferentes tipos de materiales se deben hacer con junta mecánica. El sello elastomérico debe responder a los ASTM C 425, ASTM C 443, ASTM C 564, ASTM C 1173, ASTM D 1869, ASTM F 477.

Artículo 143.- ALCANTARILLADOS DE ACERO INOXIDABLE. Los empalmes para los alcantarillados de acero inoxidable serán hechos con un sello con electrodos que sea aprobado por la autoridad del Acueducto y Alcantarillado correspondiente.

CAPÍTULO V PRUEBAS

Artículo 144.- 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 especificadas en esta sección. El ingeniero que dirige la obra será el responsable del cumplimiento de estos requisitos. La prueba de los sistemas de drenaje sanitario por gravedad se realizará cerrando la conexión entre el drenaje de la edificación y el alcantarillado público o sistema de disposición; luego se deberá llenar con agua, manteniendo una carga hidráulica no menor de 3.05 m.c.a., al menos por 15 minutos.

Artículo 145 .- PRUEBA CON AGUA. La sección a prueba deberá tener una carga mínima de 3.05 m.c.a (10 pies) por encima de la junta en prueba y por lo menos 15 minutos antes de que empiece la inspección.

Artículo 146 .- Si la prueba con agua es aplicada en la entrada del sistema todas las tuberías que están abiertas deberán ser cerradas y apretadas, excepto las que están instaladas a una altura superior a 1.80 metros, y el sistema deberá ser llenado con agua hasta el punto que se desborde.

Artículo 147 .- Si el sistema es examinado en las secciones, cada salida deberá ser sellada, excepto las salidas que se encuentran más altas de la sección a prueba.

Artículo 148 .- PRUEBA CON AIRE. Para realizar esta prueba se deberá utilizar un compresor y seguir el procedimiento siguiente:

- a) Conectar el compresor a uno de los orificios de la sección o sistema, cerrando el resto de ellos.
- b) Someter la sección o el sistema a una presión uniforme de 5 libras / pulg².

Artículo 149 .- Se aceptarán las secciones o el sistema probado cuando la presión se mantenga constante durante 15 minutos. Si el resultado no es satisfactorio, se procederá a hacer las correcciones necesarias y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

TÍTULO V APARATOS, GRIFOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

CAPÍTULO I GENERALIDADES

Artículo 150 .- Este Título regula el diseño e instalación de los aparatos sanitarios de una edificación, proporcionando las dimensiones mínimas, forma de instalación o colocación, consumos y presiones mínimos para el diseño de una red de abastecimiento de agua; así como los diámetros de las tuberías de salida para el diseño de la red de desagüe.

Artículo 151 .- MATERIALES. Los aparatos sanitarios, grifería y accesorios deben ser construidos de materiales aprobados por las correspondientes normas nacionales y/o internacionales. Deben tener superficies lisas e impermeables, resistentes a los detergentes y otros productos de uso común. Deben carecer de defectos y de superficies o espacios estancos no accesibles. Los recubrimientos en porcelana o esmaltados deben ser resistentes a los ácidos.

Artículo 152 .- MATERIALES PARA PIEZAS ESPECIALES. Las piezas o aparatos especiales, que no hayan sido cubiertas por este Reglamento, deben ser fabricados en acero inoxidable, cerámica tratada, o plástico, o deben estar recubiertos de material no corrosivo, aleación cobre-níquel, aleación de cobre, acero resistente a la corrosión u otros materiales apropiados para el uso que se le dará a la pieza.

Artículo 153 .- SUMINISTRO DE AGUA. Todos los aparatos sanitarios deberán contar con un suministro permanente de agua potable en cantidad y presión suficientes para su descarga, manteniendo los mismos en condiciones sanitarias y de limpieza adecuadas, evitando retorno de aguas residuales o de desagüe y la contaminación cruzada. Los caudales utilizados por aparato sanitario no deben exceder los valores indicados en la Tabla 4.

CAPÍTULO II CAUDALES y PRESIONES REQUERIDOS

Artículo 154 .- El caudal disponible en las condiciones de máxima demanda, en las tuberías de conexión a los aparatos sanitarios y accesorios en la edificación, no debe ser menor que los valores mostrados en la Tabla 4. El caudal mínimo disponible para aparatos sanitarios y accesorios, no mostrados en esta tabla, se establecerá de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Artículo 155 .- **PRESIÓN MÍNIMA.** Para tener un rendimiento aceptable, los aparatos y accesorios no se deberán forzar a trabajar con presiones menores a las mostradas en la Tabla 4.

Artículo 156 .- **PRESIÓN MÁXIMA.** Para garantizar un rendimiento normal de trabajo, los aparatos sanitarios no se deberán someter a presiones mayores que la establecida en el Artículo 31.

CAPÍTULO III APARATOS SANITARIOS

Artículo 157 .- **BAÑERAS.** Las dimensiones de las bañeras no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar, con ancho de 0.75 a 0.90 m y largo de 1.20 a 1.80 m. Deben tener una salida de desagüe de por lo menos 1½" de diámetro, además de una rejilla removible de no menos de 2 ¾" de diámetro.

Artículo 158 .- **DUCHAS.** Los compartimientos de duchas deberán tener al menos 0.64 m² de área de piso, y ser del tamaño suficiente para inscribir un círculo de diámetro no menor de 0.80 m o un cuadrado de 0.80m x 0.80m. Las duchas que lleven puertas de bisagra deben abrir hacia fuera. Los receptores de las duchas deberán tener un borde terminado de no menos de 7.5 cm (3") por debajo de los laterales y del receptor; el borde no deberá ser menor de 5.0 cm (2") y no mayor de 23 cm (9") de profundidad entre la parte superior del borde y la parte superior del drenaje. Deben tener una salida de desagüe de por lo menos 2" de diámetro, además de una rejilla removible de no menos de 3". El piso terminado deber tener una pendiente uniforme, de acuerdo al drenaje no menor de 2%.

Artículo 159 .- **FREGADEROS.** Las dimensiones de los fregaderos no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar de 0.34 x 0.34 m con altura mínima de 0.90 m, medida desde el nivel de piso. Deben tener una salida de desagüe no menor de 1½" de diámetro, además de una rejilla removible en la entrada de la tubería de desagüe para permitir que el flujo de agua pase con la menor cantidad de sólidos posible.

Artículo 160 .- **INODOROS.** Los inodoros empotrados en el piso deberán tener un asiento de material suave y no absorbente. Las dimensiones no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar con ancho de 16" y largo de 25". No se permitirán las descargas que no estén ventiladas, ni las que permitan el retorno del flujo de descarga hacia dentro del tanque del inodoro. Todas las edificaciones de uso público estarán provistas de inodoros con fluxómetro.

Artículo 161 .- **LAVAMANOS.** Se deben colocar a una altura mínima de 0.75 m medida desde el nivel de piso; sus dimensiones no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar con ancho de 14" y largo de 10 ¼". Deben tener una salida de desagüe no menor de 1 ¼" de diámetro; la salida de descarga de agua debe estar provista de una rejilla removible, para permitir que el flujo de agua pase con la menor cantidad de sólidos posible, con facilidad para la limpieza del mismo.

Artículo 162 .- **LAVADEROS.** Las dimensiones de los lavaderos no deberán ser menores que la dimensión mínima estándar de 16" x 16" con altura mínima de 0.90 m medida desde el nivel de piso. Deben tener una salida de desagüe no menor de 1 ½" de diámetro; además de una rejilla en el desagüe para permitir que el flujo pase con la menor cantidad de sólidos posible, con facilidad para la limpieza del mismo.

Artículo 163 .- LAVAPLATOS. Las descargas de lavaplatos deben llegar a la trampa de grasa con un diámetro de 2"; la tubería de descarga se debe incrementar desde un mínimo de $\frac{3}{4}$ " de diámetro, conectado a la tubería de descarga del fregadero; además de un filtro en la salida de descarga de agua para permitir que el flujo pase con la menor cantidad de sólidos posible, con facilidad para la limpieza del mismo.

Artículo 164 .- URINALES. Los urinales con fluxómetro al suelo deben tener dimensiones no menor que la dimensión mínima estándar con ancho 10 $\frac{1}{2}$ " y alto mínimo de 36"; los urinales con fluxómetro empotrado a pared deben tener dimensiones no menor que la dimensión mínima estándar con ancho de 10 $\frac{1}{2}$ ", alto de 16" y a una altura mínima de 20", medida desde el nivel de piso.

CAPÍTULO IV REQUERIMIENTOS DE APARATOS SANITARIOS

Artículo 165 .- Los criterios para fijar la cantidad mínima de aparatos sanitarios requeridos en las edificaciones, según su uso, serán los indicados en la Tabla 20. Los valores en la tabla implican un mínimo de un (1) aparato por la cantidad de personas indicadas, o fracción de ésta.

Artículo 166 .- Ninguna edificación puede carecer de facilidades sanitarias. Las edificaciones de uso público deberán prever baños para sexo femenino y masculino para visitantes.

Artículo 167 .- La distribución de la cantidad de aparatos sanitarios por sexo estará a opción del proyectista, atendiendo al uso de la edificación.

Artículo 168 .- Las obras en construcción deberán ser provistas de las instalaciones sanitarias mínimas para el servicio de los obreros.

Artículo 169 .- Aquellas edificaciones cuyo uso no esté contemplado en la Tabla 20, para fines del cálculo de los aparatos sanitarios, se deberá asociar a un uso similar a los indicados en dicha tabla.

Artículo 170 .- BAÑO DE USO MIXTO. En lugares donde el número de empleados no exceda de 10 personas, se permitirá un solo baño, por negocio o local, para uso del personal, independientemente del sexo. Estas facilidades deben estar debidamente identificadas como tales, y garantizar la privacidad en su uso.

Artículo 171 .- DISTANCIA MÁXIMA HASTA LAS FACILIDADES SANITARIAS. En las edificaciones cuyo uso no implique la asistencia de visitantes de manera significativa, las facilidades sanitarias se deberán ubicar a no más de 100 m desde el lugar más alejado, y no deben estar a más de un piso por encima o por debajo del piso en que se ubican las áreas de trabajo.

Artículo 172 .- En aquellas edificaciones cuyo uso implique la asistencia de visitantes, clientes o relacionados, se deben proveer facilidades públicas para el uso de los mismos. Las facilidades sanitarias públicas deben ubicarse en cada piso donde se reciben visitantes, y con un recorrido hasta ellas de no más de 100 m.

TABLA 20
NÚMERO MÍNIMO DE APARATOS SANITARIOS EN EDIFICACIONES

USO DE LA EDIFICACIÓN	INODOROS ^(a)	LAVAMANOS	BAÑERAS O DUCHAS	OTROS
Almacenes (No venta al detalle)	1 por cada 25 empleados.	1 por cada 25 empleados	-	1 vertedero de servicio por cada nivel
Asilos o reformatorios	1 por cada 10 internos 1 por cada 25 empleados	1 por cada 15 internos 1 por cada 40 empleados	1 por cada 10 internos	1 fregadero, 1 lavadero, y 1 vertedero por cada piso
Viviendas y Edificios de apartamentos	1 por cada vivienda o apartamento	1 por cada vivienda o apartamento	1 por cada vivienda o apartamento	1 fregadero y 1 lavadero por cada vivienda o apartamento
Hoteles, moteles o pensiones	1 por cada habitación de hospedaje 1 por cada 25 empleados	1 por cada habitación de hospedaje 1 por cada 40 empleados	1 por cada habitación de hospedaje	1 vertedero por cada piso Baños públicos y demás Instalaciones sanitarias para el servicio de las áreas según el uso (casino, restaurante, salones multiuso, bar y otros)
Industrias o Fábricas y factorías	1 por cada 30 empleados.	1 por cada 40 empleados	1 ducha por cada 50 personas en casos donde se manipulen sustancias propensas a afectar la piel	1 vertedero de servicio por cada nivel de la edificación
Centros Educativos ^(b)	- Hombres: 1 por cada 40 estudiantes. - Mujeres: 1 por cada 30 estudiantes.	1 por cada 60 estudiantes	-	1 vertedero de servicio en cada piso de la edificación
Estadios (menos de 1,000 espectadores), piscinas públicas, etc.	1 por cada 50 personas	1 por cada 60 personas	-	1 vertedero de servicio en cada piso de la edificación Instalaciones sanitarias para el servicio de otras áreas específicas, según el uso (camerinos, palcos y otros)
Estadios (menos de 5,000 espectadores), piscinas públicas, etc.	1 por cada 80 personas	1 por cada 100 personas	-	1 vertedero de servicio en cada piso de la edificación Instalaciones sanitarias para el servicio de otras áreas específicas, según el uso (camerinos, palcos y otros)
Estadios (más de 5,000 espectadores)	1 por cada 150 personas	Hombres: 1 por cada 200. Mujeres: 1 por cada 150.	-	1 vertedero de servicio en cada piso de la edificación Instalaciones sanitarias para el servicio de otras áreas específicas, según el uso (camerinos, palcos y otros)
Edificios de dormitorios o		1 por cada 20 personas	1 por cada 10 personas	Instalaciones sanitarias para las áreas

REGLAMENTO PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES

USO DE LA EDIFICACIÓN	INODOROS^(a)	LAVAMANOS	BAÑERAS O DUCHAS	OTROS
internados	1 por cada 15 personas			administrativas y servicio.
Clínicas y Hospitales	- Privados : 1 por cada habitación - Salas: 1 por cada 6 camas - Empleados : 1 por cada 20 personas - Consultorios: 1 por cada consultorio - Sala de espera: 1 por cada 50	- Privados : 1 por cada habitación - Salas: 1 por cada 6 camas - Empleados : 1 por cada 20 personas - Consultorios: 1 por cada consultorio - Sala de espera: 1 por cada 50	- Privados : 1 por cada habitación - Salas: 1 por cada 10 camas - Empleados : 1 por cada 40 personas	Instalaciones sanitarias para el servicio de otras áreas específicas, según el uso (cocina, lavandería, cafetería, y otros) 1 vertedero de servicio por nivel
Iglesias	1 por cada 150 personas.	1 por cada 150 personas	-	1 fregadero de servicio Instalaciones sanitarias en las demás áreas administrativas
Teatros, auditorios, museos y cines	1 por cada 75 personas	1 por cada 75 personas	-	1 vertedero de servicio en cada piso
Restaurantes, cafés, clubes y gimnasios	1 por cada 40 personas.	1 por cada 40 personas	- Centros recreación (Clubes) : 1 por cada 50 personas - Gimnasios 1 por cada 30 personas	1 vertedero de servicio en cada piso Instalaciones sanitarias en las demás áreas administrativas (cocina, lavado, baños empleados y otros)
Oficinas	1 por cada 25 empleados.	1 por cada 25 empleados	-	1 vertedero de servicio en cada piso 1 baño de visita para cada sexo según 5.5.3 Instalaciones sanitarias en áreas específicas (cocina)
Mercantiles (Comercio)	1 por cada 20 personas	1 por cada 20 personas	-	1 vertedero de servicio en cada piso Instalaciones sanitarias en las demás áreas que por su uso lo requieran
Prisiones	1 por celda 1 por cada 25 empleados	1 por cada celda 1 por cada 40 empleados	1 por cada 15 convictos	1 vertedero de servicio

(a) En las facilidades para hombres, parte de los inodoros podrán ser reemplazados por urinales, tomando en cuenta que la cantidad de urinales no debe exceder las 2/3 partes de la cantidad total de inodoros requeridos.

(b) Esta disposición modifica el Artículo 4.7.5, del Decreto No. 305-06, del Reglamento para el Diseño de Plantas Físicas Escolares.

Artículo 173.- ACCESIBILIDAD. En edificaciones de uso público se dispondrá en las instalaciones sanitarias, de por lo menos de (1) aparato sanitario de cada tipo (inodoro y lavamanos) que cumpla con los requisitos de accesibilidad para personas con discapacidad, en cada batería de baños, provistos de rutas accesibles para llegar a ellos.

CAPÍTULO V INSTALACIÓN APARATOS SANITARIOS

Artículo 174.- PROTECCIÓN DEL AGUA POTABLE. Todas las líneas de abastecimiento y conexiones a los aparatos sanitarios deben ser instaladas de manera que se garantice que no haya flujo de retorno hacia la red de distribución de agua potable.

Artículo 175.- ACCESO PARA LIMPIEZA. Los aparatos sanitarios deben ser instalados de manera tal que haya un fácil acceso para la limpieza del aparato mismo; así como del área a su alrededor.

Artículo 176.- ESPACIO MÍNIMO DE SEPARACIÓN. Para cualquier eventual reparación, sustitución o mantenimiento de los aparatos sanitarios, se dejará un espaciamiento mínimo entre los aparatos y los muros adyacentes, según se contempla en la Tabla 21.

**TABLA 21
ESPACIO MÍNIMO DE SEPARACIÓN**

APARATO	ESPACIO ENTRE LA PARED Y EL ACCESORIO
Lavamanos y otros accesorios con una abertura efectiva no mayor de 1/2" de diámetro.	1/2"
Fregaderos, tuberías de áreas de lavado, grifos y otros accesorios con una abertura efectiva no mayor de 1/2" a 3/4" de diámetro.	1 1/2"
Bañeras y otros accesorios con una abertura efectiva no mayor de 3/4" a 1" de diámetro.	1"

Artículo 177.- UBICACIÓN DE LOS APARATOS SANITARIOS. Se deberán incluir en los planos, los dibujos de detalle de la instalación de los aparatos sanitarios, los cuales deberán ser ubicados de acuerdo a los Artículos 178, 179 y 180.

Artículo 178.- Los aparatos sanitarios deberán ser colocados tomando en cuenta lo siguiente:

- a) Los inodoros, urinales y lavamanos no podrán estar a menos de:
 - 381 mm (15") desde su centro hasta cualquier cara de pared, aparato u otro tipo de obstrucción.
 - 102 mm (4") desde su borde lateral hasta cualquier cara de pared.
 - 102 mm (4") entre borde y borde lateral de dos aparatos adyacentes.
 - 533 mm (21") de espacio libre frente a cualquier pared, puerta u otro accesorio.
- b) Las duchas y bañeras no podrán estar a menos de:
 - 51 mm (2") desde su borde hasta el borde de otro accesorio adyacente.
 - 381 mm (15") desde su borde hasta el centro de cualquier otro accesorio adyacente.
 - 533 mm (24") de espacio libre frente a cualquier pared, puerta u otro accesorio.

- Las bañeras de hidromasaje se deberán instalar de acuerdo a las instrucciones especificadas por el fabricante.

Artículo 179.- CONEXIÓN PARA DESAGÜE DE PISO. Los desagües de piso deberán tener un diámetro mínimo de 51 mm (2") en la salida de drenaje. Además deben tener rejillas removibles que abarquen un área de agua aproximada no menor del área de recogida. En lavanderías y espacios que comprendan lavadoras automáticas, se deberán colocar drenajes de piso preparados para drenar toda el área del compartimiento; éstos deberán tener un diámetro mínimo de 76 mm (3") en la salida de drenaje. Se recomienda la conexión del desagüe de la bañera al desagüe de piso.

Artículo 180.- JUNTAS IMPERMEABLES. Cuando los aparatos sanitarios estén en contacto con el piso se deberá proveer de juntas de cera para evitar el flujo de malos olores y además deberán ser selladas con cemento blanco o equivalente.

Artículo 181.- INSTALACIONES SANITARIAS EN HOSPITALES PSIQUIÁTRICOS, PRISIONES Y REFORMATARIOS. En hospitales psiquiátricos, prisiones y reformatorios, todas las instalaciones deben garantizar que no puedan ser utilizadas para causar daño a los pacientes o a terceros.

Artículo 182.- PLACAS TURCAS. En hospitales psiquiátricos, prisiones o reformatorios se utilizarán sanitarios del tipo Placa Turca.

CAPÍTULO VI APARATOS SANITARIOS Y EQUIPOS EN CENTROS DE SALUD

Artículo 183.- En edificaciones destinadas a cuidados de salud, las instalaciones de plomería deberán cumplir con las siguientes disposiciones, en adición a las anteriores mencionadas en este Reglamento.

Artículo 184.- MATERIALES. Los aparatos sanitarios, grifería y accesorios destinados para terapias, limpieza o disposición de materiales de desecho deben ser construidos de materiales aprobados por las correspondientes normas nacionales y/o internacionales; con superficies lisas e impermeables, resistentes a los detergentes y a otros productos corrosivos. Deben carecer de defectos y de superficies o espacios estancos no accesibles.

Artículo 185.- ACCESO. Todos los aparatos sanitarios deberán tener fácil acceso para su inspección, mantenimiento y reparación, como son las válvulas de retención o check, válvulas reguladoras de presión, válvulas de vacío, válvulas de alivio, y otros accesorios.

Artículo 186.- LAVADERO CLÍNICO. Un lavadero clínico debe tener una trampa de grasa integrada independiente del sistema que sirva de tratamiento primario de la cual se puedan retirar los sólidos.

Artículo 187.- REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS DE ESTERILIZACIÓN. Los esterilizadores de presión deberán estar equipados con vapores calientes para evitar las condensaciones y el enfriamiento. Los esterilizadores no presurizados deberán estar equipados con aparatos que controlen automáticamente el vapor de calentamiento confinando estos vapores.

Artículo 188.- Todas las tuberías y equipo de esterilización deben tener fácil acceso para su inspección y mantenimiento. Todas las tuberías de abastecimiento de agua caliente para esterilizadores deben ser drenadas con el fin de prevenir cualquier caso de humedad; las condensaciones de dichas tuberías deberán ser drenadas por gravedad.

Artículo 189.- Alturas especiales. Las válvulas de control, las salidas de vacío, y aparatos empotrados a las paredes de salas de operación, emergencias, recuperación, examen, etc., o en corredores y otros

lugares por donde los pacientes son transportados en camillas de ruedas, deben estar ubicados a elevaciones tales que se evite golpear a los pacientes o que dificulte el transporte o movimiento de éstos.

CAPÍTULO VII GRIFERÍA Y OTROS CONECTORES

Artículo 190.- REQUERIMIENTOS GENERALES. Las descargas de los conectores deben estar construidas de tuberías de acero con un espesor mínimo de pared de 0.40 mm (1/64”), de cobre con un espesor mínimo de pared de 0.80 mm (1/32”), o de PVC SCH-40, u otro material similar aprobado por la MOPC.

Artículo 191.- VÁLVULAS PARA DUCHAS. Las duchas y combinaciones de duchas-bañeras deben tener válvulas que mantengan una presión balanceada, equipadas para soportar una temperatura máxima de 49°C (120°F) y deben ser instaladas de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.

CAPÍTULO VIII DISPOSITIVOS DE DESCARGA

Artículo 192.- REQUERIMIENTOS. Cada inodoro, urinal, lavadero clínico, y cualquier aparato sanitario que conste de sifones para enviar sus descargas al sistema de drenaje, debe estar provisto de una válvula para fluxómetro, un fluxómetro o un tanque manual instalado para suplir agua en las cantidades requeridas por el aparato sanitario, las cuales deberán cumplir con las siguientes disposiciones.

Artículo 193.- VÁLVULAS DE FLUXÓMETROS. Las válvulas de fluxómetros deben ser del tipo “conservación de agua” y no deben ser utilizadas donde la presión del agua sea menor que la requerida para el buen funcionamiento de los aparatos. Al ser operadas, estas válvulas deben completar automáticamente el ciclo de operación, abriendo enteramente y cerrando positivamente bajo la presión del agua de abastecimiento. Cada válvula de fluxómetro debe estar provista de dispositivos para regular el flujo de agua a través de la misma.

Artículo 194.- TUBERÍAS DE DESCARGA Y CONECTORES. Las tuberías de descarga y conectores deben ser de materiales no ferrosos, o de PVC, que cumplan con la norma ASTM D 2729.

TÍTULO VI DISPOSICIÓN INDIVIDUAL DE AGUAS RESIDUALES

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 195.- Este Título establece los requisitos para los sistemas individuales de tratamiento y disposición de aguas residuales.

Artículo 196.- En el caso de aguas residuales domésticas, sólo se permitirá la descarga a través de sistemas individuales cuando no haya acceso a un sistema municipal de alcantarillado sanitario.

Artículo 197.- Para las aguas residuales industriales, se exigirá tratamiento y disposición individual cuando no haya acceso a un sistema de alcantarillado, o cuando dicho sistema no esté en condiciones de aceptar los efluentes industriales en cuestión.

Artículo 198 .- Para ser aprobados, los sistemas de tratamiento y disposición individual deben demostrar que cumplen con las normas de calidad de agua y descargas de aguas residuales emitidas por las autoridades del Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 199 .- AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS. Todas las aguas residuales domésticas deben ser descargadas a un sistema de tratamiento individual previo a su descarga al suelo, subsuelo o cuerpo de agua superficial o subterráneo.

Artículo 200 .- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES. La autoridad administrativa de aplicación de este Reglamento, así como las autoridades sanitarias y ambientales, deberán revisar y autorizar los sistemas de tratamiento y disposición de las aguas residuales producto de las operaciones industriales o de manufactura, incluyendo las combinaciones de los desechos domésticos e industriales.

Artículo 201 .- AGUAS RESIDUALES DE HOSPITALES Y CLÍNICAS. Las aguas residuales de clínicas y hospitales o las resultantes del lavado o tratamiento de equipos biomédicos no podrán ser descargadas directamente al sistema. Aquellos materiales, tales como: cenizas o hilachas; líquidos y gases inflamables, tóxicos o explosivos; aceites, grasas u otro tipo de material que sea capaz de obstruir, dañar o sobrecargar el sistema individual de tratamiento y disposición de aguas residuales, o que pueda interferir con la operación normal del mismo, no pueden ser depositados en dicho sistema. Se deberá proveer un método alternativo de tratamiento y disposición que satisfaga los requerimientos de las normas sanitarias y ambientales locales e internacionales.

Artículo 202 .- AGUAS PLUVIALES, CLARAS O NO CONTAMINADAS. No se permitirá la descarga de aguas de escorrentía o de lluvias o de otros tipos de aguas no contaminadas, en el sistema individual de tratamiento y disposición de aguas residuales.

Artículo 203 .- APROBACIÓN DE SISTEMAS ALTERNATIVOS. En caso de que el diseñador proponga un sistema de tratamiento y disposición individual, no cubierto por este Reglamento, deberá presentar a la Autoridad de Administración del Reglamento, los datos, referencias y cálculos que permitan probar que el mismo satisface los requerimientos establecidos en éste y en las normas vigentes en materia de protección del ambiente y de la salud humana.

Artículo 204 .- ÁREAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIÓN. La disposición individual de aguas residuales a través de infiltración o absorción por el suelo no se debe hacer en áreas susceptible a inundación, o con problemas de anegamiento. En todo caso se requerirá la aprobación previa del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 205 .- FRANJAS DE INUNDACIÓN. La instalación de sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales a través de infiltración o absorción por el suelo, en las franjas adyacentes a las zonas susceptibles a inundación, debe ser analizada de manera particular. En caso de autorizarse, se deberán realizar rellenos o diques que garanticen que la zona estará libre de inundación.

Artículo 206 .- La cantidad de área a rellenar depende de las condiciones del terreno. El relleno debe cumplir con los requerimientos de las especificaciones de construcción y de las normas ambientales correspondientes, y cualquier otra regulación que aplique. Antes de iniciar la colocación del relleno se deberá haber aprobado el sistema de disposición individual, según las especificaciones de este artículo. El relleno colocado para la edificación y el colocado para instalar el sistema de disposición deberán ser continuos.

Artículo 207 .- MEJORA DE SISTEMAS EN ZONAS PROPENSAS A INUNDACIÓN. Cuando sea necesario rehabilitar o sustituir un sistema de disposición individual en áreas propensas a inundaciones, su autorización estará sujeta a una minuciosa evaluación sobre los criterios particulares de cada caso,

para mitigar riesgos a la salud. Se procurará sustituir por un sistema de tratamiento y disposición que garantice la protección del medio ambiente y la salud.

CAPÍTULO II EVALUACIÓN DEL SITIO

Artículo 208 .- Para la instalación de sistemas individuales de disposición de aguas residuales, se realizará una evaluación del sitio, de acuerdo a los requerimientos de este Capítulo.

Artículo 209 .- CRITERIOS DE EVALUACIÓN. La evaluación del sitio incluirá condiciones del suelo, sus propiedades y permeabilidad, profundidad del nivel freático, profundidad al substrato de roca, pendiente, paisaje y potencial de inundación. Los datos de las pruebas de suelo estarán referidos a las elevaciones del terreno antes de cualquier movimiento de tierra, y se deberá establecer un punto de referencia de elevación (BM).

Artículo 210 .- PENDIENTE. Los sistemas convencionales de disposición en el suelo no se deberán localizar en terrenos con una pendiente mayor de 20%.

Artículo 211 .- MUESTREOS DE SUELO Y DESCRIPCIONES DEL PERFIL. Se realizarán calicatas o muestreos de suelo en todos los proyectos donde se planifique la instalación de sistemas individuales de disposición de aguas residuales. Las perforaciones se extenderán por lo menos 0.9 m (3 pies) más por debajo del fondo del sistema propuesto. Las perforaciones serán de suficiente tamaño y extensión para determinar las características del suelo, importantes para un sistema de eliminación de aguas residuales "in situ". Los datos del muestreo deberán permitir caracterizar el sitio en relación a zonas de saturación estacional o permanente del suelo y la profundidad del lecho de roca. Las perforaciones serán realizadas antes de las pruebas de percolación para determinar la viabilidad de éstas y si es adecuado, a qué profundidad se conducirán dichas pruebas. A continuación se detallan los requisitos para las pruebas de suelo.

Artículo 212 .- CANTIDAD DE CALICATAS. Habrá un mínimo de tres calicatas por sistema de absorción.

Artículo 213 .- LOCALIZACIÓN. La posición de cada calicata debe estar bien referenciada con respecto a cota y a distancia horizontal. Los reportes de la caracterización del suelo para el diseño deben incluir un dibujo a escala con la ubicación de las calicatas, o al menos un croquis con las distancias horizontales al punto de referencia claramente indicadas.

Artículo 214 .- DESCRIPCIÓN DEL SUELO. Se deberán suministrar descripciones del perfil edafológico para cada calicata. Los distintos espesores (en metro) de cada horizonte del suelo observado deberán de ser indicados. Los horizontes se diferenciarán en función de la estratigrafía. Las profundidades serán medidas de la superficie del terreno hacia abajo.

Artículo 215 .- SUELO SATURADO. Las zonas estacionales o periódicas de saturación del suelo serán estimadas en función del nivel más alto de suelo saturado.

Artículo 216 .- NIVEL FREÁTICO. De alcanzarse el nivel freático, se deberá reportar la profundidad a la que se observó agua subterránea. Se reportará como nivel del agua subterránea el nivel que ésta alcanza dentro de la calicata, o el nivel más alto de infiltración a través de las paredes laterales de la perforación, indicando la profundidad medida desde la superficie del terreno. Se deberá evaluar la presencia de descoloramientos (motas) en el suelo por encima del nivel del agua.

Artículo 217.- DEPÓSITOS COLUVIALES Y ALUVIALES. No se deberán instalar sistemas de disposición de aguas residuales por absorción sub-superficial (por ejemplo, pozos filtrantes) en depósitos aluviales y coluviales de poca profundidad, o susceptibles a extensos períodos de saturación o anegamiento.

CAPÍTULO III EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN O PERMEABILIDAD

Artículo 218 .- La permeabilidad del suelo, en el lugar donde se propone instalar un sistema de absorción o infiltración, deberá ser determinada por pruebas de percolación o evaluaciones de permeabilidad.

Artículo 219 .- Pruebas de infiltración y sus procedimientos. Se realizarán por lo menos tres pruebas de infiltración por cada sistema de disposición individual. Se deberán distribuir de manera uniforme en el lugar y a la profundidad del fondo del sistema de absorción propuesto.

Artículo 220 .- **AGUJERO PARA LAS PRUEBAS DE INFILTRACIÓN.** El agujero para la prueba será cavado o perforado, y deberá tener lados verticales y una dimensión horizontal de 0.10 m a 0.20 m (4" a 8"). Se deberá rascar el fondo y lados del hueco con un instrumento de punta afilada para exponer el suelo natural. Todo material suelto será removido del hueco, y el fondo se recubrirá con 0.05 m (2") de grava o arena gruesa.

Artículo 221 .- **PROCEDIMIENTO EN SUELOS ARENOSOS.** El hueco se llenará de agua limpia hasta un mínimo de 0.30 m (12") por encima del fondo del mismo. Se medirá el tiempo necesario para que esta cantidad de agua se infiltre y se repetirá el procedimiento si el agua del segundo llenado se escurre en 10 minutos o menos.

Artículo 222 .- La prueba procederá como sigue: el agua se agregará hasta un punto que no sea mayor de 0.15 m (6") por encima de la capa de grava o arena gruesa. De ahí en adelante, se medirá el nivel del agua a intervalos de 10 minutos por un período de una hora, utilizando un punto de referencia fijo. Donde 0.15 m (6") de agua se escurren en menos de 10 minutos, un intervalo más corto entre las medidas será usado, pero en ningún caso la profundidad de agua excederá los 0.15 m (6"). Donde 0.15 m (6") de agua se escurran en menos de 2 minutos, se detendrá la prueba y se reportará una tasa de infiltración menor de 3 minutos por pulgada. La disminución en el nivel, ocurrida durante el último período de medición, será la usada para calcular la tasa de percolación.

Artículo 223 .- **PROCEDIMIENTO EN OTROS TIPOS DE SUELO.** El hueco se llenará de agua limpia, y se mantendrá una profundidad mínima de agua de 0.30 m (12"), medida a partir del fondo del agujero, por un período de 4 horas, rellenando cuando sea necesario. El agua que permanezca en el hueco después de las 4 horas no deberá de ser removida. Se permitirá que el suelo se sature por un período no menor de 16 horas ni mayor de 30. Inmediatamente después del período de saturación, se determinará la tasa de infiltración mediante las mediciones siguientes: se removerá cualquier cantidad de suelo que se haya desprendido y caído dentro del agujero, y se ajustará el nivel de agua hasta 0.15 m (6") por encima de la capa de grava o arena gruesa. A continuación, utilizando un punto de referencia fijo, se medirá el nivel de agua a intervalos de 30 minutos por un período de 4 horas, a menos que se observe que la diferencia de altura entre dos mediciones sucesivas es de 0.016 m (5/8").

Artículo 224 .- Se deberán realizar por lo menos tres mediciones de variación de la profundidad del agua. Cada vez que el hueco esté por vaciarse se rellenará de agua limpia hasta el nivel de 0.15 m (6"), por encima de la capa de grava o arena. No se realizarán ajustes del nivel de agua durante las mediciones, excepto hasta el nivel de la última disminución de nivel. Cuando los primeros 0.15 m (6") de agua se escurran en menos que 30 minutos, el espacio de tiempo entre las medidas será de 10 minutos y la prueba se realizará por 1 hora. La profundidad de agua no deberá exceder los 0.127 m (5"), en ningún

momento durante el período de medida. La disminución en el nivel ocurrida durante el último período de medición será la usada para calcular la tasa de percolación.

Artículo 225 .- EQUIPOS MECÁNICOS. Cuando se plantee utilizar equipos mecánicos para realizar la prueba de infiltración, dicho equipo y el procedimiento a utilizar, deberán ser aprobados por la autoridad competente.

Artículo 226 .- EVALUACIÓN DE LA PERMEABILIDAD. Se evaluará la permeabilidad del suelo sobre la base de la estructura y textura del suelo, de acuerdo con las prácticas aceptadas de evaluación de suelos.

CAPÍTULO IV VERIFICACIÓN DE LOS DATOS DE SUELO

Artículo 227 .- La autoridad competente podrá verificar, a través de un inspector, los datos referidos a la profundidad del suelo hasta la aparición de motas (decoloración), profundidad del agua subterránea, textura del suelo, profundidad hasta el lecho de roca y pendientes. El responsable del proyecto deberá facilitar el acceso del inspector al área y proveer las calicatas que sean necesarias para la verificación. Donde sea requerido por el inspector se verificarán los resultados de las pruebas de infiltración o la evaluación de permeabilidad, debiendo repetirse las pruebas en presencia del inspector si éste así lo requiere.

Artículo 228 .- Donde el relieve natural del suelo ha sido alterado por rellenos u otros métodos para prevenir inundación o anegamiento, la Autoridad de Acueducto y Alcantarillado correspondiente podrá requerir que se realicen observaciones bajo condiciones de suelo saturado.

Artículo 229 .- Se utilizarán mapas detallados de suelo, u otra información adecuada, para determinar tasas estimadas de percolación y otras características del suelo, cuando así se requiera.

Artículo 230 .- MONITOREO DE LOS NIVELES DE AGUA. El propietario o desarrollador de un terreno tendrá la opción de proveer documentación que demuestre que la presencia de decoloración en el perfil del suelo (suelo moteado) u otros indicadores, no indican condiciones estacionales de saturación en el suelo, debidas a elevaciones en el nivel freático. Dicha documentación deberá incluir observaciones directas de los niveles de agua subterránea a través de la instalación de pozos piezométricos o pozos de monitoreo del nivel freático. Este procedimiento de monitoreo deberá contar con la aprobación de la autoridad competente, previa solicitud por escrito del interesado o su representante legal. En la solicitud, se detallarán los objetivos y métodos del monitoreo. La Autoridad de Administración del Reglamento realizará una supervisión de campo a la instalación de monitoreo, por lo menos una vez, durante el período de mayores niveles de agua.

CAPÍTULO V UBICACIÓN DEL SISTEMA DE ABSORCIÓN

Artículo 231 .- La cota superficial de cualquier sistema de absorción o infiltración en suelo deberá estar por debajo de la cota superficial de cualquier pozo de agua para uso potable en la misma propiedad o en propiedades adyacentes. Donde esto no sea posible, se deberá emplazar el sistema de absorción; de manera tal que la escorrentía superficial desde éste, no escurra hacia un pozo o reservorio. La distancia mínima horizontal entre un sistema de absorción y una fuente de abastecimiento será la indicada en la Tabla 11. El drenaje superficial se deberá desviar fuera del área de disposición de aguas residuales.

Artículo 232 .- PROFUNDIDAD AL AGUA SUBTERRÁNEA Y AL SUSTRATO ROCOSO. Debe haber un mínimo de 1 m de suelo entre el fondo del sistema de absorción o infiltración en suelo y el nivel freático o el lecho de roca. En esta franja se deben encontrar suelos con tasas de infiltración de 60 minutos para 0.025 m (1") o más rápidos. Se debe disponer por lo menos de 1.42 m (56") de suelo natural, medidos a partir de la cota original del terreno, para poder instalar un sistema convencional de disposición por absorción en el suelo.

Artículo 233 .- TASA DE INFILTRACIÓN PARA SISTEMAS DE ZANJA O LECHO DE INFILTRACIÓN. No se podrán instalar sistemas de disposición superficial en suelo de los tipos "en zanja" o de "lecho", en aquellos lugares donde la tasa de infiltración en cualquiera de las tres pruebas realizadas resulte ser mayor que 60 minutos para una disminución en el nivel del agua de 0.025 m (1"). La menor tasa medida deberá ser la utilizada para calcular el área de infiltración requerida.

Artículo 234 .- TASA DE INFILTRACIÓN EN POZOS FILTRANTES. Para el diseño de pozos filtrantes se realizarán pruebas de infiltración para cada horizonte del suelo por debajo de la tubería de entrada de las aguas residuales al pozo. Aquellos estratos de suelo con tasas de infiltración más lentas que 30 minutos por 0.025 m (1") no serán considerados al calcular el área de absorción. La tasa más lenta de percolación medida en los distintos estratos se usará para determinar el área de absorción.

Artículo 235 .- PROHIBICIÓN DE DESFONDE DE POZOS FILTRANTES. No se permitirá la construcción de pozos filtrantes para descarga de aguas residuales que penetren hasta el nivel freático. Se deberán siempre mantener, por lo menos, las distancias indicadas en el Artículo 223.

Artículo 236 .- ÁREAS RELLENADAS. No se permitirá la instalación de sistemas de disposición de aguas residuales por absorción en suelo en las áreas rellenadas, a menos que el emplazamiento sea específicamente aprobado por la Autoridad de Administración del Reglamento, luego de realizar todos los estudios de lugar.

Artículo 237 .- En caso de autorizarse su construcción deberá garantizarse que hay área disponible para instalar un sistema de zanjas de infiltración poco profunda. Los rellenos deben ser realizados de acuerdo con las secciones correspondientes del código de edificaciones.

CAPÍTULO VI MATERIALES

Artículo 238 .- REQUERIMIENTOS MÍNIMOS. Los materiales a utilizar en los sistemas individuales de disposición de aguas residuales deberán cumplir con las especificaciones referidas en este Reglamento.

Artículo 239 .- IDENTIFICACIÓN. La marca o identificación del fabricante y la calidad del producto deben estar marcadas de manera indeleble o estampada en cada tubería, tanque, material y dispositivo utilizado en un sistema de disposición individual.

Artículo 240 .- TUBERÍAS. Las tuberías en cualquier sistema de disposición individual de aguas residuales deberán ser de pared lisa y cumplir con alguno de los estándares listados en la Tabla 22.

TABLA 22
ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍAS USADAS
EN SISTEMAS DE DISPOSICIÓN INDIVIDUAL

MATERIAL	ESTÁNDAR
Tubería de Plástico ABS	ASTM D 2661- ASTM 2751 ASTM F 628
Tubería de asbesto-cemento	ASTM F 428
Tubería de fibra bituminada	ASTM 1861 - ASTM 1862
Tubería de hierro fundido	ASTM A 74 - CISPI 301
Tubería de Concreto	ASTM C14 - ASTM C76
Tubería de cobre o de aleación de cobre (Tipo K o L)	ASTM B 75 - ASTM B 88 ASTM B 251
Tubería plástica de PVC tipo DWV, SDR26, SDR32.5, SDR41, PS50 ó PS100	ASTM D 2665 ASTM D 2949 3034 -ASTM F 891 ASTM D
Tubería de barro vitrificado	ASTM C 4 - ASTM C 700

Artículo 241 .- TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN. La tubería perforada para sistemas de distribución deberá cumplir con alguno de los estándares listados en la Tabla 23 o la Tabla 22.

TABLA 23
ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EN
SISTEMAS INDIVIDUALES DE DISPOSICIÓN

MATERIAL	ESTÁNDAR
Tuberías Plásticas de Polietileno	ASTM F 405
Tuberías Plásticas de PVC	ASTM D 2729
Tuberías Plásticas de PVC con resistencia del tipo de PS35 y PS50	ASTM F 1488

Artículo 242 .- APROBACIÓN DE LAS JUNTAS Y CONEXIONES. Todas las juntas y conexiones deberán cumplir con las especificaciones de este Reglamento y con los estándares internacionales correspondientes. Los siguientes tipos de juntas y conexiones están prohibidos:

- Juntas de masilla o de vaciado caliente bituminoso.
- Juntas hechas con encajes no aprobados para la instalación específica.
- Juntas entre tuberías de diferentes diámetros hechas con arandelas elásticas.
- Juntas de cemento solvente entre tuberías de diferentes tipos de plásticos.

CAPÍTULO VII
SISTEMAS DE ABSORCIÓN O INFILTRACIÓN EN SUELO

Artículo 243 .- Los efluentes provenientes de tanques sépticos y otros tanques de tratamiento aprobados, pueden ser dispuestos por absorción o infiltración en suelo o cualquier otro método expresamente autorizado por la Autoridad Competente.

Artículo 244 .- El dimensionamiento de los sistemas de absorción o infiltración se deberá hacer para sistemas que manejen menos de 18,925 litros (5,000 galones) por día de efluentes. Se requerirán dos sistemas de igual tamaño para edificaciones donde el volumen de efluentes exceda dicho valor. En un sistema dual, cada subsistema debe contar con una capacidad mínima de por lo menos 75% del área requerida para un sistema simple equivalente. Se deberá proporcionar un medio aprobado para alternar la aplicación de los efluentes a cada subsistema. Un sistema dual debe ser considerado como un solo sistema.

Artículo 245.- MÉTODO DE APLICACIÓN. El efluente proveniente desde el séptico o tanque de tratamiento hacia el sistema de absorción o infiltración en suelo debe ser dispuesto por gravedad o por dosificación para facilidades, con una aplicación diaria de 1,500 galones (5,678 litros) o menos. Los efluentes deberán ser dispuestos por bombeo o con un sifón automático para sistemas sobre los 1,500 galones (5,678 litros) por día.

Artículo 246.- DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA EN VIVIENDAS DE UNA Y DOS FAMILIAS. El área a ser ocupada por el fondo de las zanjas o lechos de infiltración, o el área efectiva de las paredes de un pozo filtrante, para ser usados como medio de disposición individual de aguas residuales en edificaciones residenciales será determinada mediante la Tabla 24, usando los datos de las pruebas de infiltración realizadas según lo requerido por este Reglamento.

TABLA 24
ÁREA MÍNIMA DE INFILTRACIÓN REQUERIDA PARA VIVIENDAS DE UNA Y DOS FAMILIAS

TASA DE INFILTRACIÓN. (minutos requeridos para que el agua percole 2.5 cm)	ZANJAS O POZOS DE INFILT. (metros cuadrados por dormitorio)	LECHOS DE INFILT. (metros cuadrados por dormitorio)
0 - < 10	15.3	19.0
10 - < 30	23.2	29.3
30 - < 45	27.9	34.8
45 a 60	30.7	38.6

Artículo 247.- DIMENSIONAMIENTO PARA OTROS TIPOS DE EDIFICACIONES. El área mínima requerida para los sistemas de disposición de aguas residuales por absorción o infiltración en suelo, en cualquier tipo de edificación, exceptuando las indicadas en el artículo anterior, se deberá calcular en función del uso propuesto para la edificación, de los resultados de las pruebas de infiltración y del diseño del sistema, de acuerdo con las Tabla 25 y Tabla 26. El área mínima efectiva de absorción o infiltración se podrá calcular por la siguiente fórmula o cualquier otro método aprobado:

$$A = U \times FC \times AA$$

→ Donde:

- A = Área mínima de sistema de absorción.
- U = Número de unidades.
- FC = Factor de conversión de la Tabla 26.
- AA = Área de absorción de la Tabla 25.

TABLA 25
ÁREA MÍNIMA DE INFILTRACIÓN REQUERIDA PARA VIVIENDAS DE MÁS DE DOS FAMILIAS Y OTROS USOS

TASA DE INFILTRACIÓN (minutos requeridos para que el agua percole 2.5 cm)	ZANJAS O POZOS DE INFILTRACIÓN (metros cuadrados Por Unidad)	LECHOS DE INFILTRACIÓN (metros cuadrados por unidad)
0 - < 10	10.2	13.0
10 - < 30	15.3	19.0
30 - < 45	20.4	23.2
45 a 60	20.4	26.0

TABLA 26
FACTOR DE CONVERSIÓN (FC)

CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	UNIDADES	FACTOR
Edificio de apartamentos	1 por dormitorio	1.5
Asilos o casas grupales	1 por cama	1
Bares	1 por espacio de cliente	0.2
Campamento de trabajadores	1 por empleado	0.3
Drenaje de piso	1 por drenaje	1
Duchas públicas	1 por ducha	0.3
Edificio de consultorios médicos, clínicas y consultorios dentales:		
- Doctores, enfermeras y "staff" médico	1 por persona	0.8
- Personal administrativo	1 por persona	0.25
- Pacientes	1 por persona	0.15
Empleados en todas las edificaciones	1 por persona	0.4
Escuela sin comida ni duchas	1 por curso	5
Escuela con comida y duchas	1 por curso	8
Estación de servicio	1 por carro servido	0.15
Estanque de captación de drenaje (garajes, estación de servicios, etc.)	1 por estanque	2.0
Estanque de captación de drenaje (lavadero de camiones)	1 por camión	5.0
Facilidades deportes exteriores- inodoro sólo	1 por persona	0.35
Hospital	1 por cama	2
Hoteles, moteles u hostales	1 por habitación	0.9
Iglesia	1 por persona	0.04
Lavadero de carros	1 por carro	1.0
Lavandería automática	1 por máquina	6.0
Restaurante – sólo cocina	1 por asiento	0.18
Restaurante -cocina y baño	1 por asiento	0.6
Restaurante -lavadora de platos o triturador de desechos o ambos	1 por asiento	0.15
Restaurante- lavaplatos y triturador de comidas o ambos (24 horas)	1 por asiento	1.5
Restaurante-cocina e inodoro (24 horas)	1 por asiento	1.2
Restaurante-sólo baños	1 por asiento	0.42
Salón de Baile	1 por persona	0.06
Salón de banquetes (baños y cocina con lavadora de platos o trituradora de desechos o ambos)	1 por persona	0.25
Salón de banquetes (cocina y baños)	1 por persona	0.2
Salón de banquetes (solo cocina)	1 por persona	0.06
Salón de belleza	1 por estación	2.4
Salón de reuniones sin cocina	1 por persona	0.02
Tienda de ventas al por menor	1 por dependiente	0.03

CAPÍTULO VIII
INSTALACIÓN DE SISTEMAS CONVENCIONALES DE ABSORCIÓN
O INFILTRACIÓN EN SUELO

Artículo 248 .- ZANJAS DE INFILTRACIÓN. Las zanjas de infiltración se excavarán de 0.3 m a 1.5 m (1 a 5 pies) de ancho, separadas un mínimo de 1.80 m (6 pies) entre sí. El área efectiva para infiltración

será calculada usando sólo el área del fondo de la zanja, sin incluir el área del fondo del canal de distribución al inicio del sistema. La longitud máxima de los canales de infiltración será de 30.5 m (100 pies), a menos que sea específicamente aprobado por la autoridad competente.

Artículo 249 .- LECHOS DE INFILTRACIÓN. Los lechos de infiltración tendrán un máximo 1.5 m (5 pies) de ancho y no tendrán más de una tubería de distribución. El área de absorción será computada usando el área del fondo. La tubería de distribución deberá estar uniformemente espaciada a un máximo de 1.5 m (5 pies) de ancho y a un mínimo de 0.6 m (2 pies) de profundidad entre sí; además, se colocará a un máximo de 0.91 m (3 pies) y un mínimo de 0.30 m (1 pie) de las paredes laterales o principal.

Artículo 250 .- POZOS FILTRANTES EXCAVADOS. Los pozos filtrantes excavados tendrán un diámetro interno mínimo de 1.5 m (5 pies). Consistirán de una cámara o pozo excavado con las paredes recubiertas de algún material aprobado que permita la infiltración del efluente tratado. Se Podrán utilizar anillos de hormigón prefabricado con huecos, bloques de cemento (mampostería) o ladrillos colocados de manera tal que permitan que suficiente flujo percole al terreno que rodea la excavación.

Artículo 251 .- El fondo del pozo se dejará sin recubrir. Entre la pared del pozo filtrante y la excavación se dejará un espacio anular de al menos 0.15 m (6"), el cual deberá ser llenado de material agregado (grava o gravilla) de 1 ½" a 2 ½". La altura del espacio anular se deberá extender desde la tubería de alimentación hasta el fondo de la cámara.

Artículo 252 .- Cada pozo filtrante deberá ser provisto con un registro de 0.60 m (24") de diámetro, así como con una entrada de aire o ventilación de 0.10 m (4") de diámetro. Los pozos filtrantes se ubicarán a por lo menos 1.5 m (5 pies) entre sí. La excavación y preparación del terreno se deberá hacer según lo indicado en el Artículo 253. El área de infiltración efectiva se calculará como el área de la pared vertical de la cámara que esté por debajo de la tubería de entrada, considerando sólo aquellos estratos del suelo en que los que la tasa de percolación sea menor de 30 minutos por pulgada. La Tabla 27, u otro método aprobado por la Autoridad Competente, serán utilizados para determinar el área efectiva de los pozos filtrantes circulares.

TABLA 27
ÁREA DE ABSORCIÓN EFECTIVA EN POZOS DE INFILTRACIÓN

Diámetro Interno de la Cámara en metros más 0.30 m del Espesor de la pared más 0.30 m de Espacio Anular	PROFUNDIDAD EN METROS DEL ESTRATO PERMEABLE POR DEBAJO DE LA ENTRADA DEL AGUA AL POZO FILTRANTE					
	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4
	ÁREA EFECTIVA EN M ²					
2.1	4.4	8.2	10.2	12.3	14.3	16.3
2.4	7.0	9.4	11.7	14.0	16.3	18.7
2.7	7.9	10.5	13.2	15.8	18.4	21.0
3.0	8.7	11.7	14.6	17.5	20.4	23.3
3.4	9.7	12.8	16.1	19.3	22.5	25.7
4.0	11.4	15.1	19.0	22.8	26.6	30.4

Artículo 253 .- EXCAVACIÓN. El fondo de la excavación de una zanja o lecho de infiltración deberá estar a nivel. No se realizarán excavaciones en el suelo muy húmedo. Se deberá escarificar las paredes y el fondo para retirar cualquier material compactado, el material resultante de la escarificación se retirará de la excavación. Cuando llueva sobre una excavación abierta, se dejará hasta que el material haya secado lo suficiente, luego el fondo deberá ser escarificado y el material suelto removido.

Artículo 254.- COLOCACIÓN DE AGREGADO Y COBERTURA. Se deberá colocar una capa de material agregado (grava) de 1½" a 2½", con un espesor mínimo de 0.15 m (6") sobre el fondo de las zanjias o lechos de infiltración, y hasta un mínimo de 0.05 m (2") por encima de la tubería de distribución. El agregado deberá ser distribuido uniformemente y cubierto con material fino, según lo especificado en la Tabla 28.

**TABLA 28
DETALLE DE ZANJA ALCANTARILLADO SANITARIO**

ϕ "	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	ASIENTO DE ARENA (m)
4	0.60	1.10	0.10
6	0.65	1.15	0.10
8	0.70	1.20	0.10
10	0.75	1.25	0.15
12	0.85	1.30	0.15
14	0.90	1.35	0.20
15	0.90	1.40	0.20
16	0.95	1.45	0.20
18	0.95	1.50	0.25
20	1.00	1.55	0.25
21	1.05	1.60	0.30
24	1.10	1.65	0.35
27	1.20	1.70	0.35
30	1.30	1.75	0.40
36	1.40	1.80	0.45
42	1.60	1.85	0.55

Artículo 255.- TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN. La tubería de distribución para sistemas por gravedad no debe ser menor de 4" (100 mm) en diámetro. El distribuidor principal debe ser tubería de pared sólida. El tope de la tubería de distribución debe estar a no menos de 0.20 m (8") por debajo de la superficie original del terreno. La pendiente de la distribución deberá estar entre 0.17% a 0.33%. El efluente debe ser distribuido entre todos los tubos de distribución, el diseño hidráulico del sistema debe garantizar una distribución uniforme, y en caso necesario, la aplicación en dosis.

Artículo 256.- TUBOS DE OBSERVACIÓN. Se colocarán tubos de observación de diámetro no menor de 4" (100 mm), que sobresalgan por lo menos 0.30 m (12") sobre el nivel del terreno luego de colocar la cobertura del sistema y terminando con una tapa de ventilación. Los últimos 0.30 m (12") del tubo de observación deberán ser perforados y extenderse hasta el fondo de la capa de material agregado. Los tubos de observación se alejarán por lo menos 7.6 m (25 pies) de cualquier ventana, puerta o entrada de aire a cualquier edificación destinada al uso humano. Un máximo de 4 tuberías de distribución serán servidas por una tubería de observación cuando estén interconectadas por un distribuidor principal (cabezal) común.

Artículo 257.- EVAPORACIÓN. Los sistemas de absorción o infiltración en suelo tipo zanja o lecho de infiltración, no deberán ser sellados ni pavimentados con materiales que puedan inhibir la evaporación del efluente.

**CAPÍTULO IX
SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN A PRESIÓN**

Artículo 258 .- El diseño e instalación de sistemas de distribución a presión para la descarga de aguas residuales tratadas en sistemas de disposición individual tipo zanjas o lechos de infiltración se realizarán de acuerdo a los requerimientos establecidos en este artículo.

Artículo 259 .- Se permitirán sistemas de distribución a presión en cualquier lugar donde se cumplan los criterios para la disposición individual de aguas residuales, según han sido planteadas en este artículo.

Artículo 260 .- En sistemas de absorción por gravedad deberán haber por lo menos 0.30 m de suelo entre el nivel del terreno y el tope de la tubería de distribución. En sistemas de absorción a presión las profundidades mínimas de suelo a la parte superior de la tubería están indicadas en la Tabla 29.

**TABLA 29
PROFUNDIDAD DE SUELO REQUERIDA PARA INSTALAR
SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN A PRESIÓN**

DIÁMETRO DEL TUBO		PROFUNDIDAD DE SUELO ADECUADO	
(milímetros)	(pulgadas)	(metros)	(pulgadas)
25	1"	1.22	49"
50	2"	1.25	50"
60	3"	1.30	52"
100	4"	1.33	53"

Artículo 261 .- ÁREA DE ABSORCIÓN. El área total de absorción requerida debe ser computada a partir del flujo diario estimado de aguas residuales y la tasa de aplicación de la carga de diseño, considerando la tasa de infiltración medida en el lugar. El área de absorción requerida será determinada mediante la relación del caudal de aguas residuales dividido entre la tasa de carga de diseño, establecida en la Tabla 30.

**TABLA 30
TASA DE CARGA DE DISEÑO**

TASA DE INFILTRACIÓN		TASA DE CARGA	
(segundos / mm)	(minutos / pulgada)	(litros / m ² . día)	(galones / pie ² . día)
0 - < 24	0 - < 10	0.03	1.2
24 - < 72	10 - < 30	0.02	0.8
72 - < 108	30 - < 45	0.018	0.72
108 a 144	45 a 60	0.01	0.4

Artículo 262 .- Se requerirá de dos sistemas de igual tamaño cuando la descarga de aguas residuales supere los 18,925 litros (5,000 galones) por día. Cada sistema tendrá una capacidad mínima del 75% del área requerida para un sistema sencillo y contará con un medio adecuado para alternar la aplicación de residuos. Un sistema dual será considerado como un solo sistema.

Artículo 263 .- DISEÑO DEL SISTEMA. Los sistemas de distribución a presión deberán descargar el agua residual a zanjas o lechos de infiltración. Cada tubo conectado a la salida de un distribuidor de tubos (manifold) será contada como una tubería de distribución aparte. El espaciamiento horizontal de las tuberías de distribución deberá ser de 0.76 a 1.83 m (30" a 72"). Las tuberías de distribución deben ser instaladas al mismo nivel, a menos que el diseño garantice la distribución uniforme del efluente sobre toda la superficie de infiltración.

Artículo 264.- TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN. Se deberá seleccionar el tamaño de la tubería de distribución, y el diámetro y espaciamiento de las perforaciones o agujeros en la tubería. El diámetro y el espaciamiento de los agujeros deben ser iguales para cada segmento del “manifold”. El tamaño de la tubería de distribución no tiene que ser igual para cada segmento. Los cambios de presión en la tubería deberán ser menores o iguales a 10%.

Artículo 265.- LÍNEA DE IMPULSIÓN. El tamaño de la línea de impulsión se determinará sobre la base de la pérdida por fricción y la velocidad del efluente en la tubería. La velocidad del efluente en la línea de impulsión no debe ser superior a 1.5 m/seg (5 pies/seg.).

Artículo 266.- CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS Y LECHOS. La excavación y la construcción de las zanjás y los lechos del sistema de distribución a presión deberán ser hechas de acuerdo con las especificaciones del Artículo 253. Se deberá colocar una capa uniforme de material agregado de por lo menos 0.15 m (6”) de espesor por debajo de la tubería de distribución, con por lo menos 0.05m (2”) por encima de la misma. El agregado debe estar limpio, con piedra no deteriorada de ½” a 2 ½” (12.7 mm a 64 mm).

Artículo 267.- SELECCIÓN DE LA BOMBA. Se deberá basar en la tasa de descarga (caudal), la carga dinámica total (TDH) y la curva de desempeño de la bomba.

Artículo 268.- CONTROLES DEL EQUIPO DE BOMBEO. El sistema de control para la unidad de bombeo debe consistir en controles para la operación de la bomba y un sistema de alarma para detectar cualquier interrupción en el servicio. Los controles para el encendido y apagado automático de las bombas deben ser ajustables. Los interruptores deben ser resistentes a la corrosión por contacto con aguas residuales.

Artículo 269.- SISTEMAS DE ALARMA. Los sistemas de alarma consistirán en un timbre o bombilla, montado en la estructura, y deben estar localizados de manera que puedan ser vistos o escuchados fácilmente. Debe ser instalado un dispositivo para alertar sobre niveles de aguas que excedan los niveles normales de operación, aproximadamente a 0.05 m (2”) por encima de la profundidad establecida para el encendido automático de la bomba; pero por debajo de la entrada del efluente al cárcamo de bombeo. Se debe garantizar el suministro de energía eléctrica al sistema de alarma, de manera independiente al de la bomba.

Artículo 270.- DOSIFICACIÓN. La frecuencia de dosificación será de un máximo de cuatro veces al día. El volumen por dosis se establecerá dividiendo el caudal diario de aguas residuales por la frecuencia de dosificación. El volumen de dosificación debe ser por lo menos 10 veces la capacidad del volumen de la tubería de distribución. La Tabla 31 provee el volumen estimado para varios diámetros de tuberías.

**TABLA 31
VOLÚMENES ESTIMADOS PARA VARIOS DIÁMETROS DE TUBERÍAS**

DIÁMETRO		VOLUMEN	
(milímetros)	(pulgadas)	(litros /metro)	(galones /pie)
25	1”	0.51	0.041
32	1 ¼”	0.80	0.064
38	1 ½”	1.14	0.092
50	2”	2.04	0.164
80	3”	4.57	0.368
100	4”	8.14	0.655
125	5”	18.25	1.470

CAPÍTULO X CÁMARA SÉPTICA

Artículo 271 .- Las cámaras sépticas se utilizarán en aquellas edificaciones que no dispongan de alcantarillado sanitario o cuando por causa de la topografía no sea posible utilizar el alcantarillado existente. Los requerimientos de este capítulo regirán el diseño, instalación, reparación y mantenimiento de dichas cámaras sépticas de tratamiento, y de los depósitos de almacenamiento de aguas residuales.

Artículo 272 .- Las cámaras sépticas serán construidas de bloques con cámaras llenas, acero soldado, hormigón monolítico, fibra de vidrio u otro material debidamente aprobado. Deberán ser impermeables y fabricadas para constituir una estructura individual. Serán diseñadas y construidas para soportar las cargas estructurales de diseño. El diseño de cámaras sépticas prefabricadas debe ser revisado y aprobado por la Autoridad Competente. Los planos para tanques de hormigón hechos en el sitio deben ser aprobados antes de iniciar la construcción. Se recomienda un período de limpieza anual.

Artículo 273 .- **DISEÑO DE LA CÁMARA SÉPTICA.** Las cámaras sépticas podrán ser de uno o dos compartimientos dependiendo del número de personas que descarguen. (Véase Tabla 32 y Tabla 33). Serán preferiblemente de forma rectangular y se dimensionarán de forma tal que su largo sea 2 ó 3 veces el ancho. Su altura útil (hasta el nivel del líquido) no será menor de 1.00 metro ni mayor de 1.60 metros. La capacidad útil se determinará de acuerdo al número de personas, periodo de retención y tiempo de limpieza.

Artículo 274 .- En las cámaras sépticas de dos compartimientos, el compartimiento de entrada deberá ocupar por lo menos las dos terceras (2/3) partes de la capacidad total de la cámara; el compartimiento secundario de la cámara séptica deberá tener una capacidad no mayor de un tercio (1/3) de la capacidad total.

Artículo 275 .- Las cámaras rectangulares deben ser diseñadas y construidas con la dimensión más larga paralela a la dirección del flujo. Las cámaras cilíndricas no deberán tener menos de 1.22 m (48") de diámetro.

Artículo 276 .- Las cámaras sépticas tendrán solo una entrada y una salida, las cuales serán colocadas en el centro de la cara menor y diametralmente opuestas.

Artículo 277 .- En ningún caso las aguas de lluvia deberán descargar en la cámara séptica.

Artículo 278 .- **ENTRADAS Y SALIDAS.** Las entradas y salidas de todas las cámaras o sus compartimientos deberán ser provistas de piezas especiales en forma de T (Te) de descarga, construidas para distribuir el flujo y retener los desechos flotantes en el tanque o sus compartimientos. Las T (Te) se deberán extender un mínimo de 0.15 m (6") por encima y 0.23 m (9") por debajo del nivel promedio de la superficie del líquido dentro del tanque; pero no deberá exceder una tercera parte de la profundidad del líquido. Se deberá dejar un espacio libre de por lo menos 0.05 m (2") por encima de la parte superior de la te. La parte inferior de la apertura para la descarga del efluente fuera del tanque debe estar por lo menos 0.05 m (2") por debajo de la parte inferior de la apertura de entrada.

Artículo 279 .- **REGISTRO.** Cada compartimiento de una cámara para el tratamiento de aguas residuales en sistemas de disposición individual deberá estar provisto de por lo menos un registro ubicado sobre la apertura de entrada o la de salida, con dimensión mínima de 0.60 m (24") de lado (sección cuadrada) ó 0.60 m (24") de diámetro. Cuando el compartimiento primario de la cámara séptica exceda los 3.66 m (12 pies) de largo, se deberá colocar otro registro sobre el muro divisorio. Las cámaras de acero deberán tener un borde de extensión de por lo menos 0.05 m (2") para el registro, soldado a la cámara. Las extensiones para el registro en las cámaras de fibra de vidrio deben ser del mismo material de la cámara y parte integral del mismo, con un borde de por lo menos 0.05 m (2") de ancho.

Artículo 280 .- CUBIERTAS DE LOS REGISTROS. Los registros deben estar provistos con una cubierta ajustada e impermeable, fabricada en hormigón, acero, hierro colado u otro material capaz de soportar las cargas previstas. Las cubiertas de registros que sobresalgan sobre el terreno deberán tener mecanismos de cierre aprobados.

Artículo 281 .- CAPACIDAD DE LA CÁMARA SÉPTICA. La capacidad de una cámara séptica o cualquier otro tanque para tratamiento de aguas residuales se debe calcular considerando el número de personas que utilizarán la edificación y el volumen y el tipo de desecho. La capacidad mínima ocupada por el líquido será según las Tabla 32 y Tabla 33. En otros tipos de edificaciones se usarán los valores establecidos en la Tabla 34. Se prohíbe la instalación de más de cuatro tanques en paralelo.

Artículo 282 .- DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA. Las medidas recomendables para cámaras sépticas en viviendas se establecerán según se indica en las Tabla 32 y Tabla 33.

**TABLA 32
CÁMARAS SÉPTICAS DE UN COMPARTIMIENTO**

Personas	Vol. Útil (m ³)	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. Útil (m)	Cámara de Aire (m)
1 - 2	0.80	1.20	0.60	1.20	0.30
3 - 4	1.50	1.60	0.80	1.20	0.30
5 - 7	2.10	1.95	0.90	1.20	0.30
8 - 10	3.00	2.30	1.10	1.20	0.30
11 - 15	4.50	2.90	1.30	1.20	0.30
16 - 20	6.00	3.10	1.50	1.30	0.30
21 - 25	7.50	3.40	1.70	1.30	0.30

**TABLA 33
CÁMARAS SÉPTICAS DE DOS COMPARTIMENTOS**

Personas	Vol. Útil (m ³)	Largo 1era. Cámara (m)	Largo 2da. Cámara (m)	Ancho (m)	Prof. Útil (m)	Cámara de Aire (m)
26 - 30	9.00	2.45	1.20	1.70	1.50	0.40
31 - 35	10.50	2.75	1.30	1.80	1.50	0.40
36 - 40	12.00	2.80	1.35	2.00	1.50	0.40
41 - 50	15.00	3.15	1.55	2.20	1.50	0.40
51 - 60	18.00	3.25	1.60	2.40	1.60	0.40
61 - 70	21.00	3.50	1.70	2.60	1.60	0.40
71 - 80	24.00	3.85	1.85	2.70	1.60	0.40
81 - 90	27.00	4.20	2.00	2.80	1.60	0.40
91 - 100	30.00	4.30	2.10	3.00	1.60	0.40

**TABLA 34
CAPACIDAD MÍNIMA DE CÁMARA SÉPTICA PARA OTRAS EDIFICACIONES**

TIPOS DE EDIFICACIONES	CAPACIDAD	
	(litros)	(Gal.)
Bares	34	9
Campamento obra (por empleado)	113.6	30
Edificios de consultorios médicos y clínicas dentales: doctores, enfermeras, personal medico (por persona)	283.9	75
Personal administrativo (por persona)	75.7	20
Pacientes (por persona)	37.9	10
Escuelas (por aulas - 40 estudiantes por aula)	2,000	528

TIPOS DE EDIFICACIONES	CAPACIDAD	
	(litros)	(Gal.)
Guarderías (por persona)	91	24
Hospitales (por cama)	757.0	200
Hoteles	378.5	100
Moteles	756	200
Iglesias (por persona)	11.4	3
Lavaderos de carro (por unidad de servicio)	189.3	50
Drenaje de garajes, estaciones de servicio, etc. (por drenaje)	378.5	100
Lavanderías de auto servicio (baños, por máquina)	189.3	50
Asilos y casas de reposo - sin lavandería (por cama)	378.5	100
Parques, con duchas y baños (pp – 185 personas por hectárea)	37.9	10
Parques, baños (pp - 185 personas por hectárea)	18.9	5
Restaurantes - baños y cocina (por asiento)	113.6	30
Restaurantes - lavaplatos o triturador de desperdicios o ambos	11.4	3
Restaurantes - sólo desperdicio de cocina - sin lavaplatos y triturador de desperdicio (por asiento)	34.1	9
Restaurantes – sólo baños (por asiento)	79.5	21
Restaurantes (24-horas) – baños y cocina (por asiento)	227.1	60
Restaurantes (24-horas) – lavaplatos/triturador de desperdicio	22.7	6
Restaurantes comida rápida – utensilios desechables p/asiento	56.8	15
Salón de reuniones (por persona-sin cocina)	7.6	2
Salones de baile (por persona)	11.4	3
Salones de belleza (por estación-incluyen clientela)	529.9	140
Salones de banquetes - sólo desperdicios de cocina (por comida servida)	11.4	3
Salones de banquetes - cocina y baños – con lavaplatos y/o triturador de desperdicios (por comida servida)	41.6	11

Artículo 283 .- UBICACIÓN DE CÁMARAS SÉPTICAS. Serán ubicadas a la distancia horizontal mínima especificada en la Tabla 35, con respecto a ciertos elementos claves.

**TABLA 35
DISTANCIA MÍNIMA HORIZONTAL PARA UBICACIÓN CÁMARAS SÉPTICAS**

ELEMENTOS	DISTANCIAS (m)
Acometida de agua potable	2
Cisternas o reservorios	5
Corrientes de agua	8
Edificación (consultar a los estructuralistas)	2
Lagos y lagunas	8
Perímetro de la propiedad	1
Manantiales	20
Fundaciones	2
Piscinas	8
Pozos	20

Artículo 284 .- INSTALACIÓN DE CÁMARAS SÉPTICAS PREFABRICADAS. Serán colocadas sobre un asiento compactado de arena, grava u otro material no corrosivo, de por lo menos 0.08 m (3") de espesor.

Artículo 285 .- COBERTURA O RELLENO. El material de cobertura para tanques de acero o fibra de vidrio debe ser colocado y compactado en el lugar, garantizando que no se causen daños al tanque. Se utilizarán materiales similares a los especificados para el asiento del tanque. Los tanques de hormigón podrán ser cubiertos con el material extraído de la excavación u otro tipo de suelo, siempre que el material pase por un tamiz de 4" (100 mm), y deberá ser compactado luego de colocado el relleno.

Artículo 286 .- JUNTAS DE LOS REGISTROS. En los registros de hormigón, las juntas entre éstos y sus tapas deben de ser de tipo machi-hembrado. Estas juntas se deberán sellar a prueba de agua con cemento, mortero o compuestos bituminosos. En los registros de acero, las juntas deberán ser soldadas o selladas y atornilladas. Las aperturas de los registros de acero deberán ser recubiertas por compuestos bituminosos por dentro y por fuera. Los mecanismos para colocar las cubiertas en los registros de fibra de vidrio deben ser a prueba de agua y debidamente aprobados por la Autoridad Competente.

Artículo 287 .- MANTENIMIENTO Y ELIMINACIÓN DE LODOS. Las cámaras sépticas y otros tanques de tratamiento deberán ser limpiados cada vez que el volumen ocupado por los lodos y las espumas alcance una tercera parte de la capacidad para retener líquidos del tanque. Los lodos y otros desechos retirados de un tanque séptico u otro tanque de tratamiento individual deberán ser dispuestos en facilidades para tratamiento y disposición de este tipo de residuos, debidamente aprobadas por las autoridades ambientales y de salud.

Artículo 288 .- RESTAURACIÓN QUÍMICA. No se utilizarán productos o métodos químicos para la restauración de la capacidad de tratamiento de un tanque séptico a menos que sea previamente autorizado por la Autoridad Competente.

CAPÍTULO XI

TANQUES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE AGUAS RESIDUALES

Artículo 289 .- No se permitirá la instalación de tanques de almacenamiento de aguas residuales cuando sea posible instalar cualquier otro sistema alternativo aprobado por este Reglamento y las normas ambientales y sanitarias vigentes. En caso de que sea imprescindible la instalación de un tanque de almacenamiento de aguas residuales, el proponente deberá entregar a la Autoridad de Administración del Reglamento un cronograma de mantenimiento y limpieza de cada tanque de almacenamiento instalado y garantizar su mantenimiento.

Artículo 290 .- CAPACIDAD MÍNIMA. La mínima capacidad líquida de un tanque de almacenamiento para viviendas de una y dos familias será la establecida en la Tabla 36. Otros tipos de edificaciones tendrán tanques con capacidad para almacenar las aguas residuales producidas en cinco días; pero en ningún caso menor a 7,570 litros (2,000 galones). No se podrán instalar más de 4 tanques de almacenamiento en paralelo.

**TABLA 36
VOLUMEN ÚTIL MÍNIMO PARA TANQUES DE
ALMACENAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

NÚMERO DE DORMITORIOS	VOLUMEN	
	(litros)	(galones)
1 a 3	7,570.0	2,000
4	9,462.5	2,500
5	11,355.0	3,000
6	13,247.5	3,500

CAPÍTULO XII OTROS SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Artículo 291 .- DISEÑO. El diseño de otros sistemas de tratamiento deberá ser analizado y aprobado para cada caso. La capacidad, las dimensiones e instalación del tanque deberán estar en concordancia con esta sección, a menos que la memoria de diseño demuestre otra cosa. Donde un tanque de tratamiento esté siendo precedido por un tanque séptico convencional, se reconocerá la capacidad del tanque séptico.

Artículo 292 .- SISTEMAS ALTERNATIVOS O NO CONVENCIONALES DE TRATAMIENTO. Cuando el proponente desee o necesite utilizar mecanismos o dispositivos de tratamiento, disposición o reutilización en sistemas individuales, distintos de los especificados en este Reglamento, deberá presentar a la Autoridad de Administración del Reglamento, la documentación necesaria, memorias de cálculos, evaluación de efectividad y de cumplimiento con las normas ambientales y sanitarias vigentes. Estos sistemas serán evaluados, caso por caso, hasta tanto se elaboren los reglamentos correspondientes.

CAPÍTULO XIII INSPECCIONES

Artículo 293 .- Las inspecciones de los sistemas individuales de disposición de aguas residuales se realizarán de acuerdo a las especificaciones de este Capítulo.

Artículo 294 .- PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCIÓN INICIAL. Todos los sistemas privados de disposición de aguas residuales deberán ser inspeccionados después de la construcción o instalación; pero antes de colocar el relleno o cobertura final. Se deberá notificar a la Autoridad de Administración del Reglamento, cuando el sistema privado de evacuación de aguas esté listo para inspección. En caso de que se haya colocado la cobertura antes de la inspección, el responsable del proyecto correrá con los costos de remover dicha cobertura, si esto es solicitado por la Autoridad de Administración del Reglamento para realizar la inspección.

Artículo 295 .- PREPARACIÓN PARA LA INSPECCIÓN. El responsable de la instalación tomará las medidas necesarias para garantizar que el supervisor pueda inspeccionar todas las partes del sistema. El responsable de la instalación proveerá cualquier aparato o equipo necesario para la inspección y toda la asistencia que sea necesaria.

Artículo 296 .- OTRAS INSPECCIONES. Además de la inspección requerida antes del relleno, la autoridad competente podrá realizar cualquier otra inspección que estime necesaria para determinar el cumplimiento con lo establecido en este Reglamento.

Artículo 297 .- INSPECCIONES PARA AMPLIACIONES O MODIFICACIONES. El interesado en realizar una ampliación o modificación de un sistema de disposición individual de aguas residuales deberá solicitar la aprobación de la Autoridad de Administración del Reglamento correspondiente, quien realizará las inspecciones de lugar.

Artículo 298 .- DEFECTOS EN LOS MATERIALES Y EN LA INSTALACIÓN. En caso de que la inspección determine que la instalación no se corresponde con el diseño aprobado o con los requerimientos de este Reglamento y las buenas prácticas de ingeniería, o que se hayan empleado materiales defectuosos, los elementos del sistema que no cumplan deberán ser removidos, reemplazados y reinspeccionados, por cuenta del responsable de la dirección de la obra o del contratista, sin perjuicio de cualquier sanción que se pueda derivar de la violación de este Reglamento o de la legislación vigente.

Artículo 299 .- NORMA INTERNACIONAL. Los materiales, diseño, construcción y desempeño de los sistemas residenciales de tratamiento de aguas residuales deberán cumplir con las especificaciones de la norma ANSI / NSF Estándar 40.

TÍTULO VII SISTEMAS DE PROYECTOS RESIDENCIALES

CAPÍTULO I ABASTECIMIENTO

Artículo 300 .- El abastecimiento de la red de distribución interna de los proyectos residenciales podrá ser de dos tipos:

- Conexión o empalme a la red
- Construcción de un sistema con fuente propia

Artículo 301 .- La conexión o empalme de un sistema a la red de distribución de agua potable será realizada por la Autoridad de Acueducto y Alcantarillado, correspondiente en el municipio, previa solicitud, revisión, aprobación y pago del costo correspondiente a los derechos de incorporación. Sólo se aprobarán empalmes de menor diámetro que el de la tubería existente.

Artículo 302 .- En donde la red no tenga alcance, o que la existente sea insuficiente para permitir una conexión, los promotores del proyecto habitacional tendrán que diseñar su propio sistema, el cual deberá ser revisado y aprobado por la Autoridad Competente, en la Administración del servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.

Artículo 303 .- FUENTES DE ABASTECIMIENTO. Dependiendo de las condiciones geológicas y de suelo y de la cantidad de precipitación, las fuentes de abastecimientos individuales podrán ser de los siguientes tipos: pozo perforado y excavado, manantiales, ríos o arroyos y lagos o lagunas.

Artículo 304 .- Los cuerpos de aguas superficiales y lagunas artificiales no deben ser utilizados como fuentes de abastecimiento individual, a menos que sean tratados mediante métodos aprobados para prevenir la contaminación.

Artículo 305 .- El uso del agua procedente de una fuente de abastecimiento individual será aprobado por la Autoridad Competente, antes de la conexión al sistema.

Artículo 306 Después de la construcción o de una reparación mayor, el sistema de abastecimiento de agua individual debe ser limpiado y desinfectado.

Artículo 307 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR BOMBEO. El sistema deberá garantizar el suministro permanente de la demanda total del proyecto, aun previendo la salida de servicio de algún equipo de bombeo.

Artículo 308 .- El caudal de bombeo será el correspondiente al consumo máximo diario, en función del tiempo de bombeo.

**CAPÍTULO II
ELABORACIÓN DE PROYECTOS**

**SECCIÓN 1
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Artículo 309 .- Se realizará un levantamiento topográfico en toda el área del proyecto, cumpliendo con lo especificado a continuación:

- a) La poligonal básica de la línea de conducción será trazada en estaciones de alineación de 50 en 50 metros, para terrenos muy planos o de escasa ondulación; y de 10 en 10 metros, para terrenos ondulados o ligeramente accidentados. Cuando éstos sean considerablemente accidentados, se deben fijar alineaciones menores. El levantamiento debe incluir los puntos de inflexión, aunque no coincidan con las estaciones de alineación.
- b) Para el trazado altimétrico se tomará como referencia la altura sobre el nivel medio del mar, usando los BM colocados por el Instituto Cartográfico Militar o el Universitario. Se colocarán con características como: permanencia, puntos de referencia de elevación conocida BM, una edificación pública o área verde.
- c) Los planos correspondientes a los levantamientos topográficos realizados se presentarán en las escalas no menores de:
 - Planimetría 1:2,000
 - Altimetría 1:2,000 Horizontal
1:200 Vertical
- d) Las curvas de nivel se dibujarán con diferencia no mayor de un metro y deberán aparecer acotadas. También se presentarán las cotas correspondientes a las calles y otros puntos de interés para el diseño; así como, cambios de pendiente, etc.
- e) Se obtendrán los perfiles longitudinales de las rasantes de todas las calles; así como, levantamientos de áreas donde se proyecten estructuras especiales.

**SECCIÓN 2
DATOS BÁSICOS**

Artículo 310 .- POBLACIÓN. Se considerarán al menos seis (6) habitantes por vivienda. Se realizará un análisis demográfico, cuando el caso así lo amerite.

Artículo 311 .- DOTACIÓN. Para uso doméstico, se fijarán las dotaciones según lo indicado en la Tabla 37, para garantizar el caudal suficiente para abastecer la demanda del proyecto:

**TABLA 37
USO DOMÉSTICO**

ÁREA DEL SOLAR (metros ²)	DOTACIÓN (litros / hab /día)
Hasta 150	250
151 a 250	275
251 a 400	300
401 a 500	325
501 a 600	350
601 a 700	375
701 o más	400

Artículo 312 .- Las dotaciones para usos diferentes al doméstico serán las establecidas en la Tabla 2.

**CAPÍTULO III
RED DE DISTRIBUCIÓN**

Artículo 313 .- DISPOSICIONES GENERALES. Sus dimensiones y diseño dependerán de la topografía, de la ubicación y del tamaño de la comunidad, para asegurar que los consumidores reciban un abastecimiento suficiente y continuo. El gasto a considerar en su diseño será el que resulte mayor entre ($Q_{\text{máx}} \text{ diario} + Q \text{ incendio}$) o el $Q_{\text{máx}}$ horario. Dentro de ésta se usarán válvulas de seccionamiento para sectorizar el sistema con fines de operación; los diámetros de sus tuberías serán de 3", como mínimo y los materiales deberán cumplir con las recomendaciones de la ASTM (American Society for Testing and Materials), la AWWA (American Water Works Association) y la ISO (International Organization for Standardization).

**TABLA 38
CLASES DE TUBERÍAS EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN (NORMAS AWWA)**

CLASE	PRESIÓN DE TRABAJO	
	(libras / pulg ²)	(m.c.a.)
100	100	70
150	150	105
200	200	140
250	250	175
300	300	210
350	350	245

**TABLA 39
CLASES DE TUBERÍAS EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN (NORMAS ISO)**

CLASE	PRESIÓN DE TRABAJO			
	(kg/cm ²)	(m.c.a.)	(lbs/pulg ²)	(atm)
5	5	50	71.5	5
10	10	100	143.0	10
15	15	150	214.5	15
20	20	200	286.0	20
25	25	250	357.5	25

Artículo 314 .- PRESIÓN DE SERVICIO. La presión de servicio en la red de distribución no será menor de 10 m.c.a. y no mayor de 42.2 m.c.a; para evitar daños en las conexiones e inconvenientes de uso. En los casos en que la topografía sea muy irregular, se recomienda separar las redes mediante tanques, válvulas o cámaras rompedoras de presión, a fin de mantener las presiones dentro de los límites establecidos. Las cámaras rompedoras de presión en las redes de distribución deberán ser dotadas de flota o algún mecanismo semejante, con el propósito de regular el caudal aguas arriba de la misma, en función de la demanda y evitar desperdicios.

Artículo 315 .- CLORO RESIDUAL. La concentración de cloro residual en la red de distribución debe estar entre 0.5 - 1.0 mg / l.

Artículo 316 .- ZANJAS. Las excavaciones donde serán alojadas las tuberías se realizarán en cuanto al ancho y profundidad mínimos, de acuerdo con la Tabla 40. La distancia del borde de la zanja al contén será 1.00 metro.

TABLA 40
ANCHO Y PROFUNDIDAD DE ZANJA EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA

Diámetro de la Tubería (pulgadas)	Ancho de la Zanja (metros)	Profundidad de Zanja (metros)	Asiento de Arena (metros)
3"	0.60	1.10	0.10
4"	0.60	1.15	0.10
6"	0.65	1.20	0.10
8"	0.70	1.35	0.15
10"	0.75	1.40	0.15
12"	0.90	1.50	0.15
14"	0.95	1.55	0.15
16"	1.00	1.65	0.20
18"	1.05	1.70	0.20
20"	1.10	1.80	0.20
24"	1.20	1.90	0.30
30"	1.35	2.10	0.40
36"	1.60	2.25	0.45
42"	1.85	2.40	0.50
48"	2.00	2.55	0.55

CAPÍTULO IV
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

SECCIÓN 1
CONSIDERACIONES GENERALES

Artículo 317.- DESCARGA AL ALCANTARILLADO EXISTENTE. Si la descarga se dispone hacia el sistema de alcantarillado existente, se presentará un detalle de la acometida y se relacionará planimétricamente y altimétricamente con el nuevo sistema. Además, se presentará un análisis sobre el efecto que tendrá esa descarga en la capacidad de conducción del sistema existente, en las condiciones más desfavorables. Por último, se deberá presentar un registro de aforos hechos al sistema receptor. Estos aforos se harán durante una semana, en las horas pico.

Artículo 318.- DESCARGA A CUERPOS DE AGUA. No se permitirá ningún tipo de descarga a ningún cuerpo de agua superficial o subterránea, sin previo tratamiento, que garantice el cumplimiento con las normas vigentes emitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, tanto para instalaciones existentes como para los proyectos nuevos.

Artículo 319.- DATOS BÁSICOS. El período de diseño de cada parte del sistema de red de alcantarillado sanitario se establece en la Tabla 41.

TABLA 41
PERÍODO DE DISEÑO POR PARTES DEL SISTEMA
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

ELEMENTO DEL SISTEMA	PERÍODO DE DISEÑO
Colectores principales	20 a 30 años
Redes secundarias	20 a 30 años
Plantas de tratamiento	15 a 20 años
Líneas de descarga sumergida	10 a 15 años
Equipo de bombeo	10 años

Artículo 320 .- El caudal medio diario se calculará usando una dotación de aguas residuales de al menos el 75% de la dotación de agua potable elegida. El caudal mínimo de aguas residuales se considerará el 50% del caudal medio.

Artículo 321 .- El caudal máximo de aguas residuales se calculará multiplicando el caudal medio por el coeficiente de Harmon.

$$C_{\text{Harmon}} = 1 + [14 / (4 + p^{1/2})]$$

→ Donde

P: es la población en miles.

Artículo 322 .- A cada uno de estos caudales se le agregará el caudal de infiltración; éste se calculará considerando la impermeabilidad del terreno, la posibilidad de inundación, la altura de la capa freática (máxima), roturas en las juntas o estructuras, entre otras. Pero este flujo no se deberá considerar menor que 20,000 litros / kilómetro x día, para tuberías de hormigón.

Artículo 323 .- En la longitud de cálculo a considerar se tomarán en cuenta las acometidas domiciliarias, a partir de la acera, colectores ínter domiciliarios, redes secundarias, colectores principales y emisores.

SECCIÓN 2 MÉTODOS DE DISEÑO

Artículo 324 .- Para el cálculo de alcantarillas se podrán usar las fórmulas y los ábacos de Manning o de Hazen Williams, considerando que las alcantarillas trabajarán como canales circulares a sección llena sin presión; esto como máxima capacidad aceptable.

Artículo 325 .- Las pendientes mínimas serán las que produzcan la velocidad mínima permisible a tubo lleno; esto es 0.60 m/seg.

Artículo 326 .- Las pendientes máximas serán las que produzcan la velocidad máxima permitida por el material de la tubería, según se indica en la Tabla 42.

TABLA 42
VELOCIDADES MÁXIMAS EN FUNCIÓN DEL MATERIAL DE LA TUBERÍA

MATERIAL DE LA TUBERÍA	VELOCIDAD MÁXIMA (m / seg)
Hormigón simple	3.0
Hormigón armado	3.5
Hierro fundido, Acero	6.0
PVC, Rib Loc	6.0

Artículo 327 .- Las alcantarillas se proyectarán para ser colocadas en el centro de la vía, a menos que la Autoridad Competente autorice otra ubicación.

Artículo 328 .- Las tuberías del alcantarillado se proyectarán a profundidades suficientes para recoger los servicios sanitarios de las edificaciones a nivel de la vía. Además, deberán pasar a niveles inferiores de las tuberías de distribución de agua potable.

Artículo 329 .- La distancia (altimétrica) mínima que se deberá conservar entre tuberías de agua potable y del alcantarillado será de 0.20 m. Éstas deberán estar separadas planimétricamente por una distancia mínima de 1.00 m.

Artículo 330 No se permitirán reducciones de la sección en la dirección del flujo. Se evitarán en el diseño disminuciones bruscas de pendiente y cualquier elemento que pueda producir efectos, tales como: remansos, saltos hidráulicos, turbulencias, etc.

SECCIÓN 3 ACOMETIDAS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

Artículo 331 .- Los diámetros mínimos para las acometidas serán de 100 mm (4") para viviendas unifamiliares y 150 mm (6") para edificios de apartamentos, institucionales y centros comerciales.

Artículo 332 .- Cuando el nivel del piso de la edificación sea tal, que no se pueda usar una acometida directa, se estudiará la posibilidad de un colector ínter domiciliario o el bombeo de las aguas residuales a un nivel desde el cual puedan circular por gravedad.

SECCIÓN 4 COLECTORES

Artículo 333 .- El diámetro mínimo de los conductos será de 200 mm (8").

Artículo 334 .- La profundidad mínima de las tuberías con relación a la superficie de la vía o del terreno será de 1.20 m, sobre la parte superior del tubo.

Artículo 335 .- Nunca se permitirá que una tubería descargue en otra, en sentido contrario al flujo o en una forma discordante con el supuesto flujo uniforme de la primera.

Artículo 336 .- Se dispondrán los anchos de zanja correspondientes a cada diámetro, de acuerdo con la Tabla 43.

TABLA 43
DIMENSIONES DE LAS ZANJAS EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DEL TUBO

DIÁMETRO DEL TUBO (pulgadas)	ANCHO DE ZANJA (metros)	PROF. DE LA ZANJA (metros)	ASIENTO DE ARENA (metros)
8"	0.70	1.50	0.10
10"	0.75	1.	0.15
12"	0.90	1.50	0.15
14"	0.95	1.55	0.15
16"	1.00	1.65	0.20
18"	1.05	1.70	0.20
20"	1.10	1.80	0.25
24"	1.20	1.90	0.30
30"	1.35	2.10	0.30
36"	1.60	2.25	0.30
42"	1.85	2.40	0.30
48"	2.00	2.55	0.30

SECCIÓN 5 REGISTROS

Artículo 337 .- Se instalarán registros en:

- a) Todo comienzo de colectores ínter domiciliarios, líneas de redes secundarias y colectores.
- b) Toda intersección de tuberías.
- c) Todo cambio de sección, pendiente o dirección.

Artículo 338 .- Se construirán registros con pendiente en el fondo, para lo cual se recomienda al menos una diferencia de nivel de 2 cm. Entre la entrada más baja y la salida del registro.

Artículo 339 .- Cuando en un mismo registro llegan dos o más tubos, la diferencia de cota entre el tubo que llega y el que sale, según la dirección del flujo, será de por lo menos el diámetro del tubo de salida.

Artículo 340 .- Cuando haya tramos que por su escaso caudal de aporte puedan presentar problemas de sedimentación y malos olores, se deberá instalar llaves de limpieza en el registro o los registros de cabecera.

Artículo 341 .- Las caídas no deberán ser mayores de 1.00 m y cuando se encuentren entre 0.60 m y 1.00 m se podrá usar un tubo de 45° con la horizontal para la transición. En caso de desniveles mayores de 1.00 m se usarán registros diseñados con escalonamiento o con cojín de agua.

Artículo 342 .- La distancia máxima entre registros dependerá de los diámetros de los colectores, según se especifica en la Tabla 44.

TABLA 44
DISTANCIA ENTRE REGISTROS

DIÁMETROS DE COLECTORES (Pulgadas)	LONGITUD MÁXIMA ENTRE REGISTROS (Metros)
8" a 12"	100
14" a 20"	120
24" a 36"	140

SECCIÓN 5 ESTACIONES DE BOMBEO Y LÍNEAS DE IMPULSIÓN

Artículo 343 .- Se proveerá toda estación de bombeo de un cárcamo húmedo que recibirá las aguas residuales. Este deberá ser lo más pequeño posible, evitando encendidos a intervalos muy cortos y se deberán evitar periodos de detención mayores de 30 min; que pudiesen producir condiciones de septicidad.

Artículo 344 .- Se diseñará el fondo del cárcamo con fuertes pendientes (1:10 ó mayor) hacia el sumidero. También se proveerá una forma eficiente para medición de las variaciones horarias del caudal de entrada; para este objetivo se podrá usar una canaleta Parshall.

Artículo 345 .- El cárcamo húmedo deberá estar dotado de dispositivos que puedan comunicar eléctricamente al equipo de bombeo señales que inicien o detengan el bombeo. El cárcamo se deberá diseñar de manera tal que permita acceso a su interior.

Artículo 346 .- Antes de la entrada de las aguas residuales, el cárcamo húmedo deberá pasar por rejas que disminuyan la entrada de sólidos de gran tamaño.

Artículo 347 .- Se diseñará el sistema de bombeo en base a unidades de bombeo centrífugas y no atascables por los cuerpos sólidos (mínimo 2.5 cms) que se pueden esperar en la instalación (bombas especiales para bombeo de aguas residuales).

Artículo 348 .- En la estación de bombeo se usarán tres equipos de servicio como mínimo; previendo que dos de ellos puedan satisfacer el caudal máximo.

Artículo 349 .- En el caso de estaciones pequeñas se permitirá el uso de dos bombas con capacidad igual o mayor que el caudal máximo.

Artículo 350 .- Los equipos de bombeo deben contar con fuentes de energía independiente para emergencias.

Artículo 351 .- Se proveerán las estaciones de bombeo de dispositivos de seguridad y se pintarán las tuberías para su identificación, según se indica en la Tabla 10.

Artículo 352 .- La tubería de succión de las bombas no será menor de 75 mm (3") y se proveerá de una criba o rejilla integrada a la cámara de succión; en estos casos se podrá prescindir de las rejas de entrada.

Artículo 353 .- Tanto la línea de succión como la de impulsión deberán estar bien ancladas y se evitarán cambios bruscos de dirección; asimismo, se dispondrán asientos de goma debajo de los motores para evitar que las vibraciones del equipo pasen directamente a la estructura de la caseta de bombeo.

Artículo 354 .- Se dispondrán las válvulas y los accesorios que fueren necesarios para el buen funcionamiento del sistema de bombeo; es decir, válvulas que permitan la combinación de los equipos, válvulas de contraflujo, válvulas contra el golpe de ariete, etc.

CAPÍTULO V SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Artículo 355 .- DATOS BÁSICOS. Para el diseño del sistema de drenaje pluvial se requerirán los datos siguientes:

- a) **INTENSIDAD DE LLUVIA.** Para su determinación se usarán las curvas típicas de intensidad persistencia-frecuencia de lluvia para la República Dominicana. Se establecen como condiciones límites de diseño un tiempo de concentración de 60 min. y un período de retorno de 25 años.
- b) **COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO.** Se considerará el porcentaje de área construida para asignar este coeficiente, según la Tabla 45.

TABLA 45
COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO

% DE ÁREA CONSTRUIDA	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
90	0.85
85	0.80
80	0.75
75	0.70
70	0.65
65	0.60
60	0.55
55	0.50
50	0.45

Artículo 356 .- Se permitirá el uso de coeficientes diferentes a los recomendados cuando exista un análisis de características de los componentes del área construida con coeficientes específicos, ponderados como justificación. Se utilizará, para este fin, la clasificación presentada en la Tabla 46.

TABLA 46
COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTOS POR TIPO DE ÁREA CONSTRUIDA

CARACTERÍSTICAS ÁREAS CONSTRUIDAS	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
Superficie asfáltica	0.70 a 0.95
Superficie de hormigón	0.75 a 0.95
Superficie metálica	0.90 a 0.95
Suelo arenoso:	
Pendientes menores que 2%	0.05 a 0.10
Pendientes entre 2 y 7%	0.10 a 0.15
Pendientes mayores que 7%	0.15 a 0.20
Suelo firme:	
Pendientes menores que 2%	0.13 a 0.17
Pendientes entre 2 y 7%	0.18 a 0.22
Pendientes mayores que 7%	0.25 a 0.35

Artículo 357 .- MÉTODOS DE DISEÑO. Se permitirá el uso del método racional o alguna versión modificada del mismo para analizar áreas menores de 10 km². En caso de áreas mayores, se recomienda el uso de análisis más exactos, como el método del "hidrograma unitario" y el método Alemán.

Artículo 358 .- Para la aplicación del método racional se partirá de la fórmula siguiente:

$$Q = C I A / 3600$$

→ Donde:

Q = Caudal máximo de escurrimiento, en litros / seg

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de lluvia, en mm / hora

A = Área drenada, en m²

Artículo 359 .- CAPTACIONES. La capacidad de captación por parrilla de los imbornales se calculará tomando en cuenta el tirante de escurrimiento superficial, la pendiente transversal y la longitud de la calle.

Se colocarán tantos imbornales como fueren necesarios para evitar que se sobrepase la capacidad de conducción de las cunetas.

Artículo 360 .- CONDUCCIONES. El diámetro mínimo de tubería en drenaje pluvial será de 300 mm (12”). El diseño deberá minimizar las labores de movimientos de tierra.

Artículo 361 .- La velocidad mínima a caudal máximo será 0.60 m/seg.

Artículo 362 .- Todo lo referente a registros de inspección, establecido para el sistema de recolección de aguas residuales, tiene validez para el alcantarillado pluvial.

Artículo 363 .- En el caso de canales a cielo abierto, se deberán trazar siguiendo las curvas de nivel que permitan una pendiente adecuada, a fin de que la velocidad del agua no produzca erosiones ni sedimentos.

Artículo 364 .- Para tener un margen de seguridad en el caso de utilizar canales para drenar la zona estudiada, será necesario dejar un borde libre, según la relación establecida en la Tabla 47.

**TABLA 47
BORDE LIBRE**

Ancho de Canal (metros)	Borde Libre (metros)
Hasta 0.80	0.40
0.81 a 1.50	0.50
1.51 a 3.00	0.60

**CAPÍTULO VI
PRUEBAS**

Artículo 365 .- REQUERIMIENTO. La prueba del sistema de drenaje sanitario debe ser aplicada, tanto en la entrada, como en las secciones. Se emplearán los métodos señalados por los Artículos del 366 al 369.

Artículo 366 .- PRUEBA CON AGUA. La sección a prueba deberá tener una carga mínima de 3.05 m (10 pies) de columna de agua por encima de la junta en prueba y por lo menos 15 minutos antes de que empiece la inspección.

Artículo 367 .- Si la prueba con agua es aplicada a la entrada del sistema, todas las tuberías que están abiertas deberán ser cerradas y apretadas y el sistema deberá ser llenado con agua hasta el punto que se desborde.

Artículo 368 .- Si el sistema es examinado en secciones, cada salida deberá ser sellada, excepto las salidas que se encuentran más altas de la sección a prueba.

Artículo 369 .- PRUEBA DE INFILTRACIÓN. Se efectuará para tuberías de hormigón, cuando el nivel freático esté por encima de las tuberías. Se medirá la cantidad de agua infiltrada en el tramo a prueba, el cual deberá estar taponado en ambos extremos, superior e inferior. La medida del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable, tomando en cuenta los siguientes puntos:

- a) Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se va a ensayar se dejará saturar de agua para evitar que la absorción de ésta, por la tubería de hormigón, afecte los resultados.

- b) Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería. Si el nivel freático en el momento de la prueba está por debajo del alcantarillado, se efectuará la prueba de fugas mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo a probarse, y luego llenando la alcantarilla con agua hasta una altura de 0.30 m, por encima de la clave (fondo de la alcantarilla en el punto más bajo), en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba.
- c) La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura, en 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 min.
- d) Al calcular la longitud de alcantarillas, que contribuyen con infiltración, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias en la longitud total.
- e) La infiltración máxima permisible, en litros por hora por metro de tubería, será la establecida en la Tabla 48.

**TABLA 48
INFILTRACIÓN PERMISIBLE**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA		
(milímetros)	(pulgadas)	(litros / hora / metro)
200	8"	0.19
250	10"	0.23
300	12"	0.28
375	15"	0.36
450	18"	0.42
500	20"	0.47
600	24"	0.56

TÍTULO VIII

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 370 .- SANCIONES. El no cumplimiento a las disposiciones establecidas en este Reglamento, conllevará a la aplicación de las sanciones instituidas en los capítulos V y VI, de la Ley No. 687, del 27 de julio del 1982, que establece el sistema de reglamentación técnica mediante la cual se rige la formulación, preparación, ejecución, inspección y supervisión de proyectos y obras relativas a la ingeniería, la arquitectura y ramas afines*.

Artículo 371 .- El presente Reglamento modifica el Artículo 4.7.5, del Decreto No. 305-06, del 17 de julio de 2006, que establece el Reglamento para el Diseño de Plantas Físicas Escolares.

Artículo 372 .- Envíese al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, para los fines correspondientes.

DADO en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los cinco (05) días del mes octubre del año dos mil diez (2010); años 167 de la Independencia 148 de la Restauración.

LEONEL FERNÁNDEZ

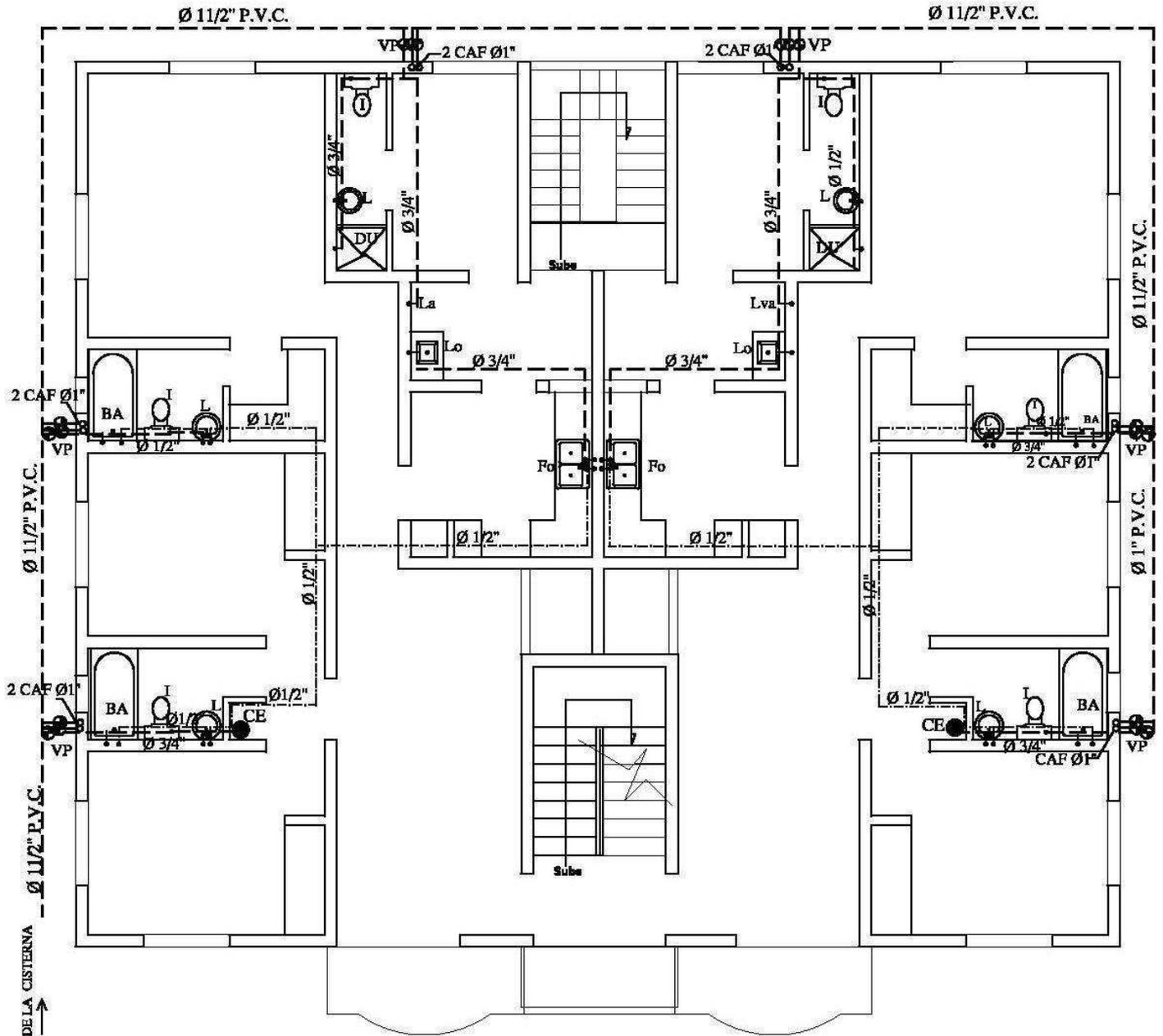
Anexos

PROHIBIDA LA VENTA

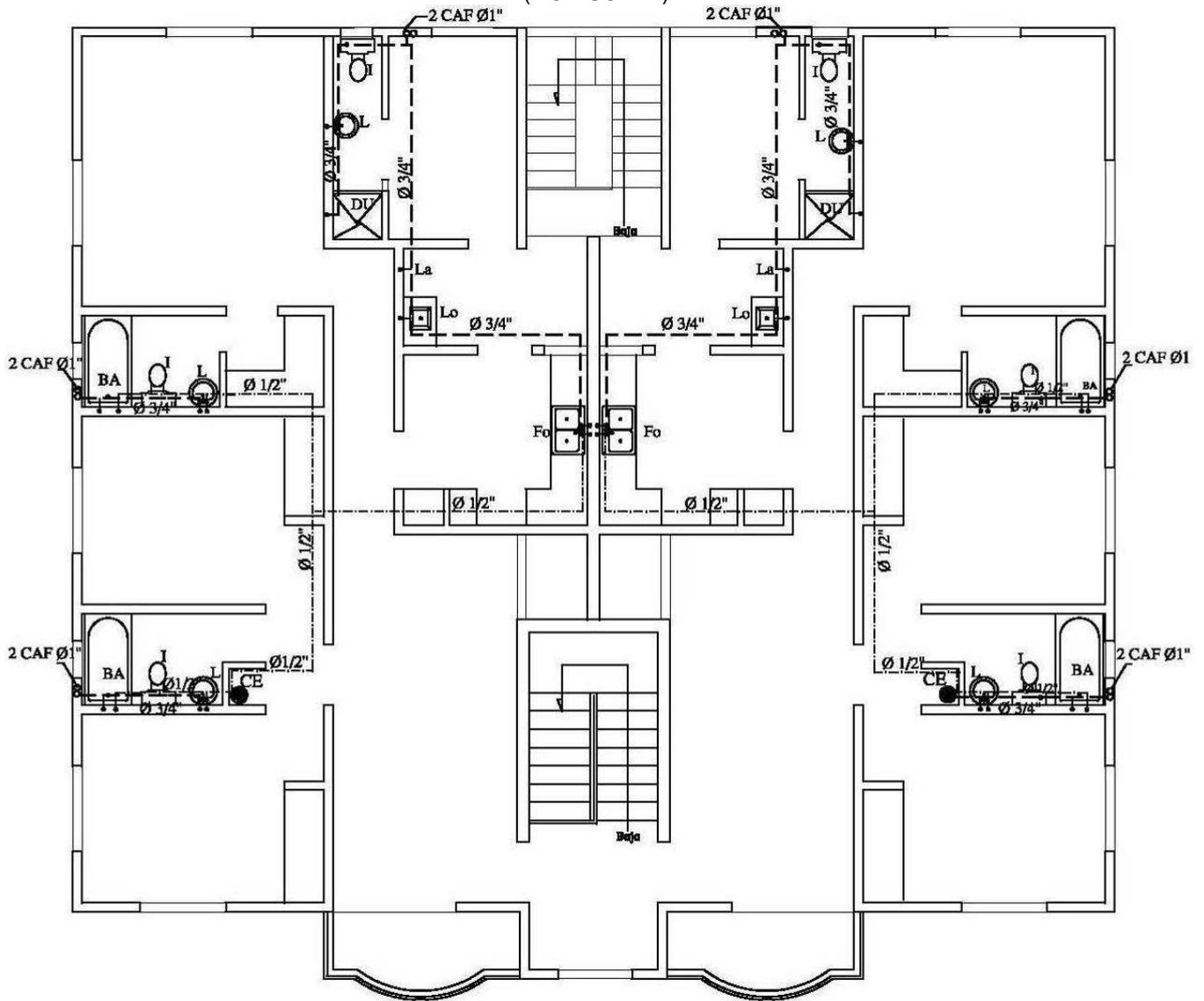
PROHIBIDA LA VENTA

ANEXO 1.- EJEMPLOS DE PLANTAS SANITARIAS, ISOMÉTRICAS Y LEYENDAS

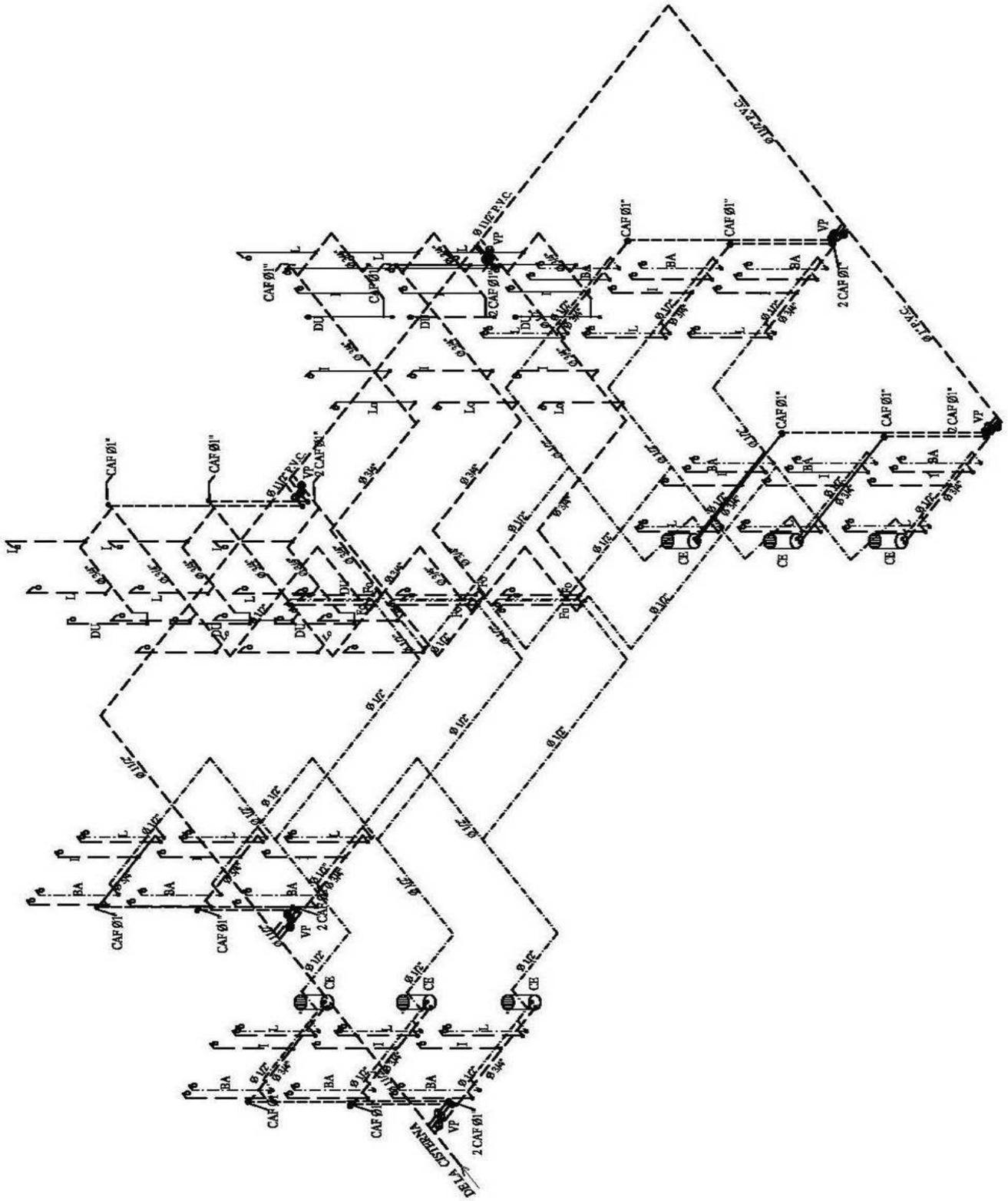
a) PLANTA DE INSTALACIÓN SANITARIA DE AGUA POTABLE 1er. NIVEL
(NO ESCALA)



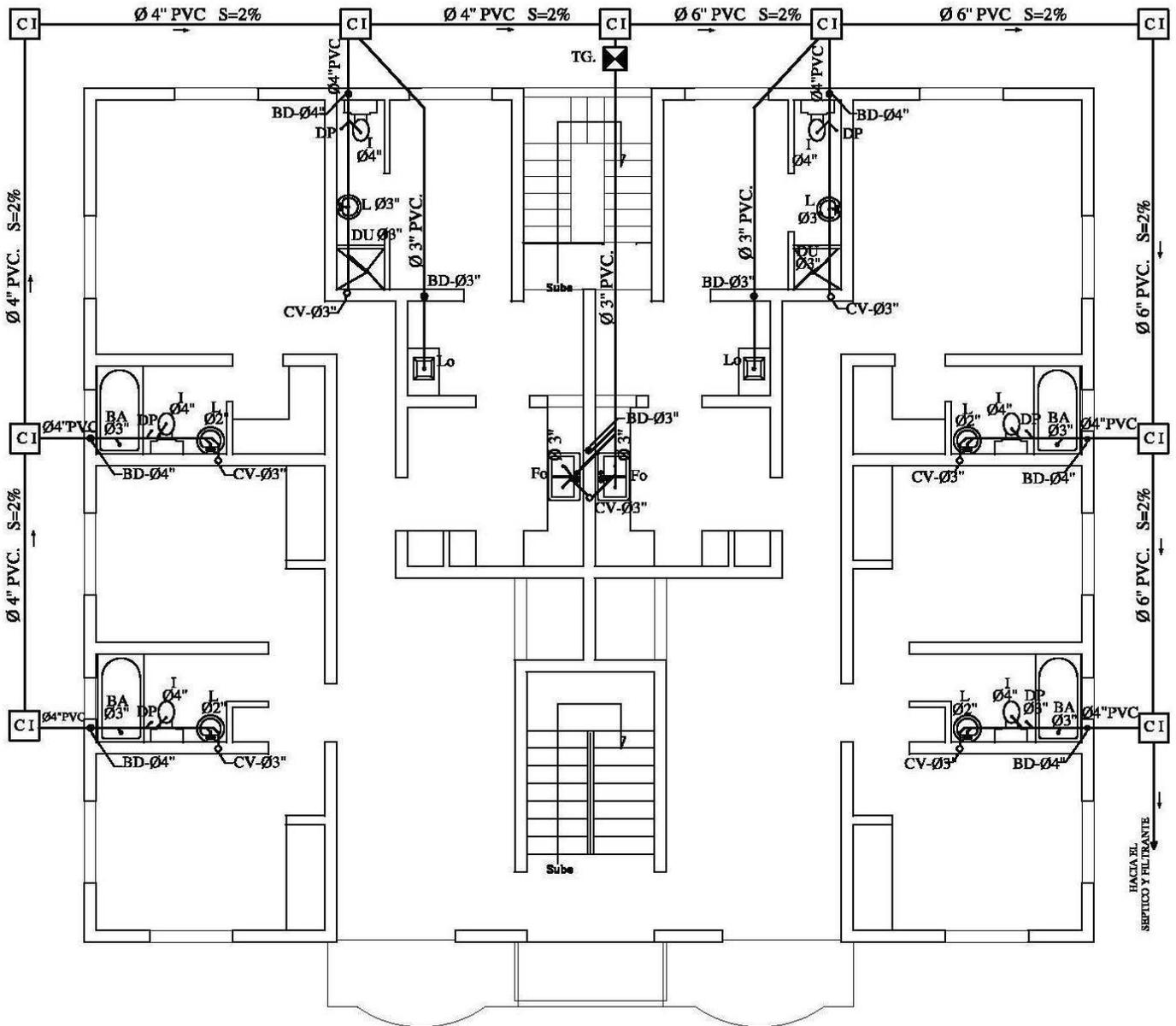
b) PLANTA DE INSTALACIÓN SANITARIA DE AGUA POTABLE 2do. y 3er. NIVEL
(NO ESCALA)



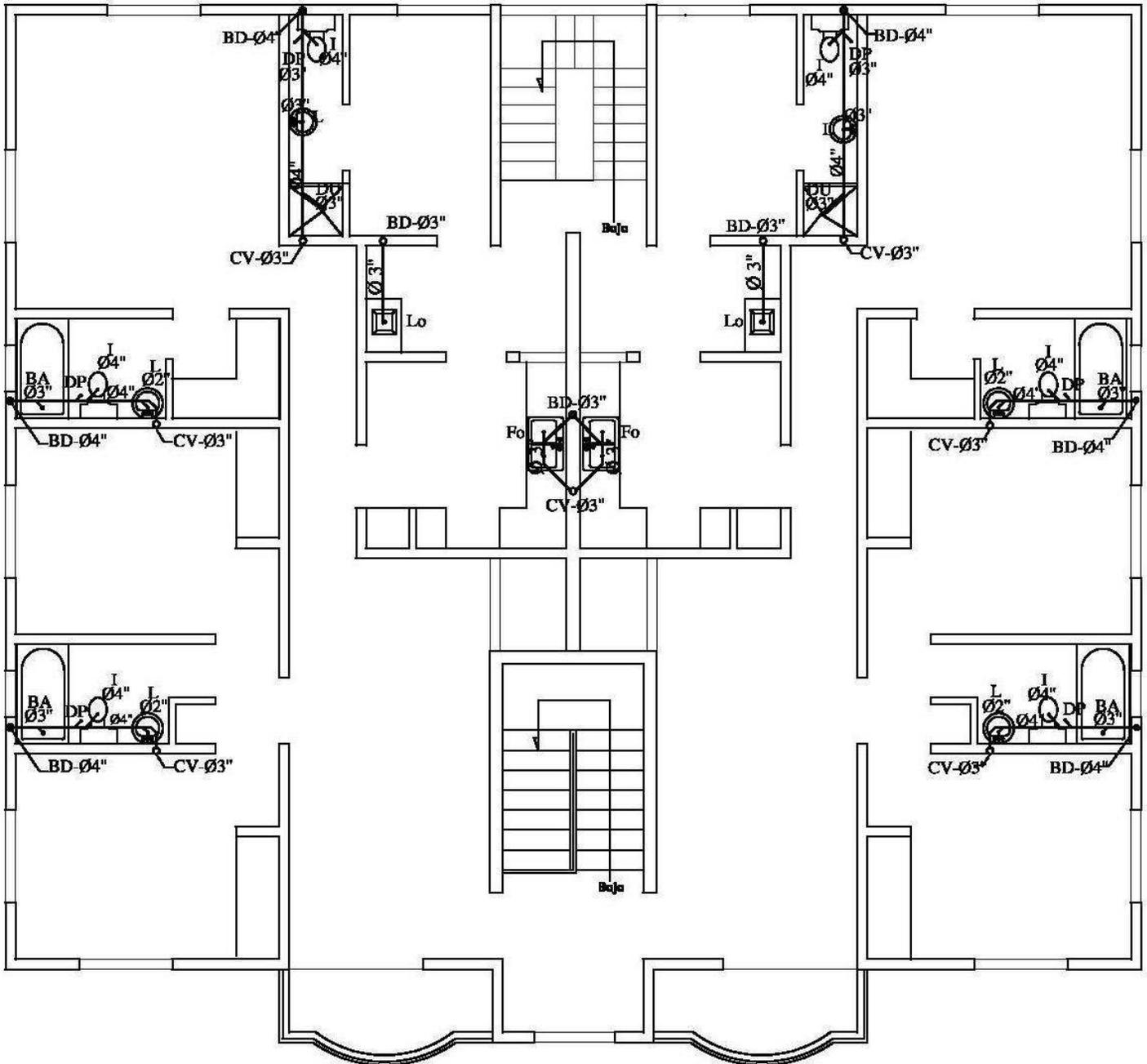
c) ISOMÉTRICA DE AGUA POTABLE
(NO ESCALA)



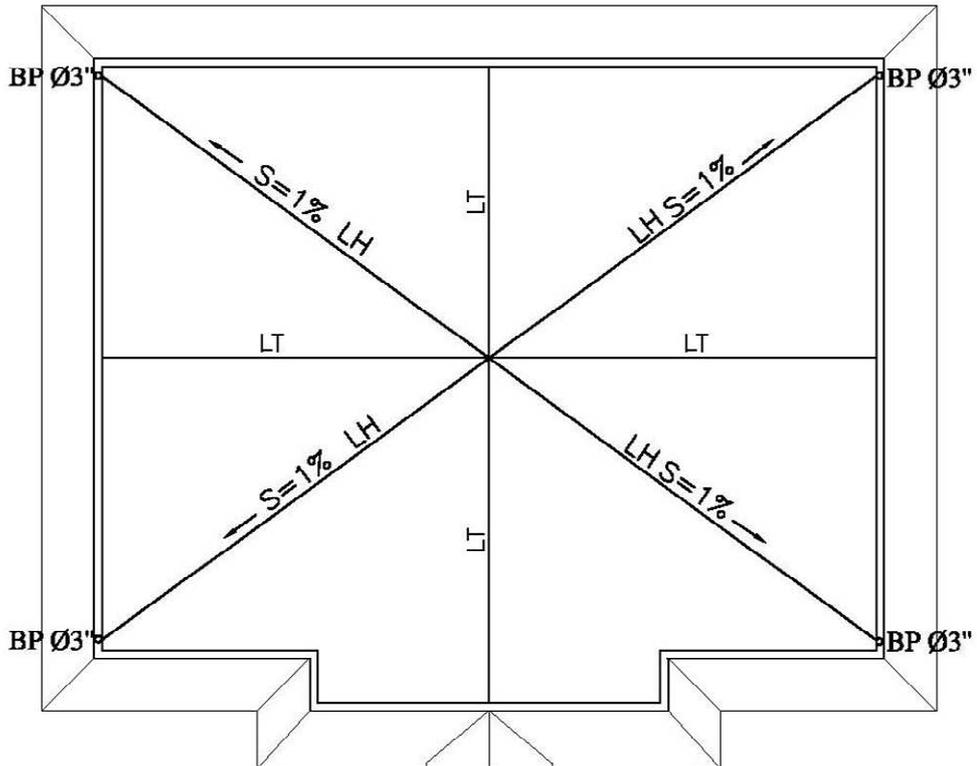
d) PLANTA DE INSTALACIÓN SANITARIA DE AGUAS NEGRAS 1er. NIVEL
(NO ESCALA)



e) PLANTA DE INSTALACIÓN SANITARIA DE AGUAS NEGRAS 2do. y 3er. NIVEL
(NO ESCALA)



g) PLANTA DESAGUE DE TECHO
(NO ESCALA)



LEYENDA	
Abrev.	NOMBRE
BP	BAJANTE PLUVIAL
LT	LIMATESA
LH	LIMAHOYA
→	DIRECCION DE LA PENDIENTE
Ø	DIAMETRO DE TUBERIA

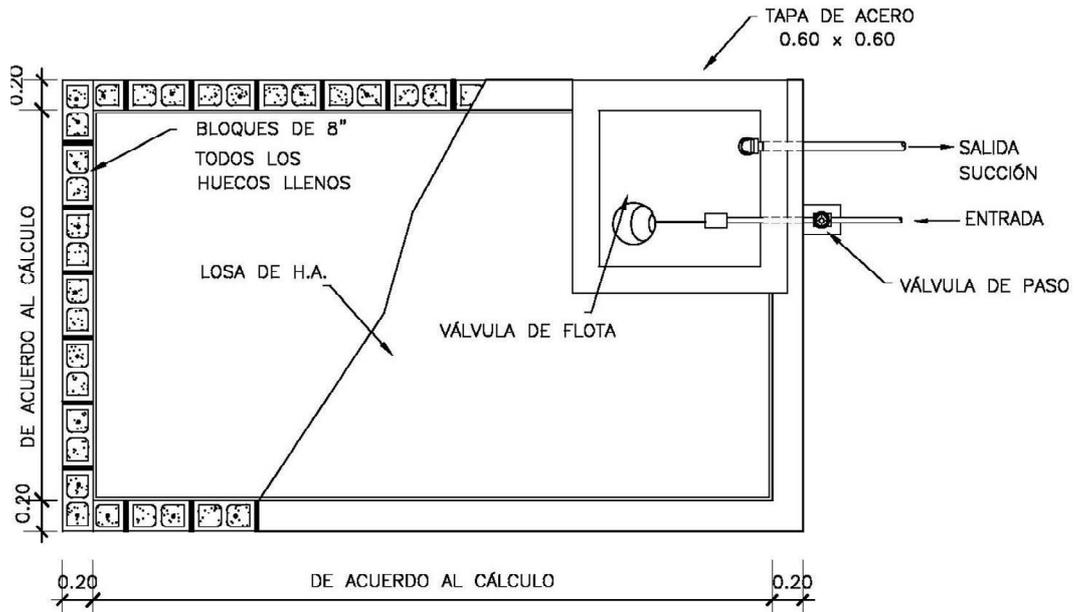
h) LEYENDA

LEYENDA		
SIMBOLOGIA	ABREVIATURA	NOMBRE
	B.D.	BAJANTE DE DESCARGA
	C.V.	COLUMNA DE VENTILACIÓN
	B.P.	BAJANTE PLUVIAL
	C.E.	CALENTADOR ELECTRICO
	C.Sp.	CÁMARA SÉPTICA
	C.I.	CAJA DE INSPECCIÓN
	VP	VÁLVULA DE PASO
	C.A.F.	COLUMNA AGUA FRIA
	C.A.	CONTADOR DE AGUA
	Do.	DESAGÜE DE PISO
	E.B.	EQUIPO DE BOMBEO
	Fr.	FREGADERO
	BA	BAÑERA
	I	INODORO DE TANQUE
	Lm	LAVAMANO
	Lv.	LAVADERO
	LH	LIMA-HOYA
	LT	LIMA-TESA
	P.F.	POZO FILTRANTE
	R.D.	REJILLA DE DESAGÜE
		SALIDA AGUA FRIA Y CALIENTE
	THo.	TANQUE HIDRONEUMÁTICO
	T.G.	TRAMPA DE GRASA
	T.R.	TAPÓN REGISTRO
	T.A.	TUBERIA DE ARRASTRE (P.V.C.)
	A.F.	TUBERIA DE AGUA FRIA (P.V.C.)
	A.C.	TUBERIA DE AGUA CALIENTE (T.G.)
	Vo.	VERTEDERO
	S	PENDIENTE EN %

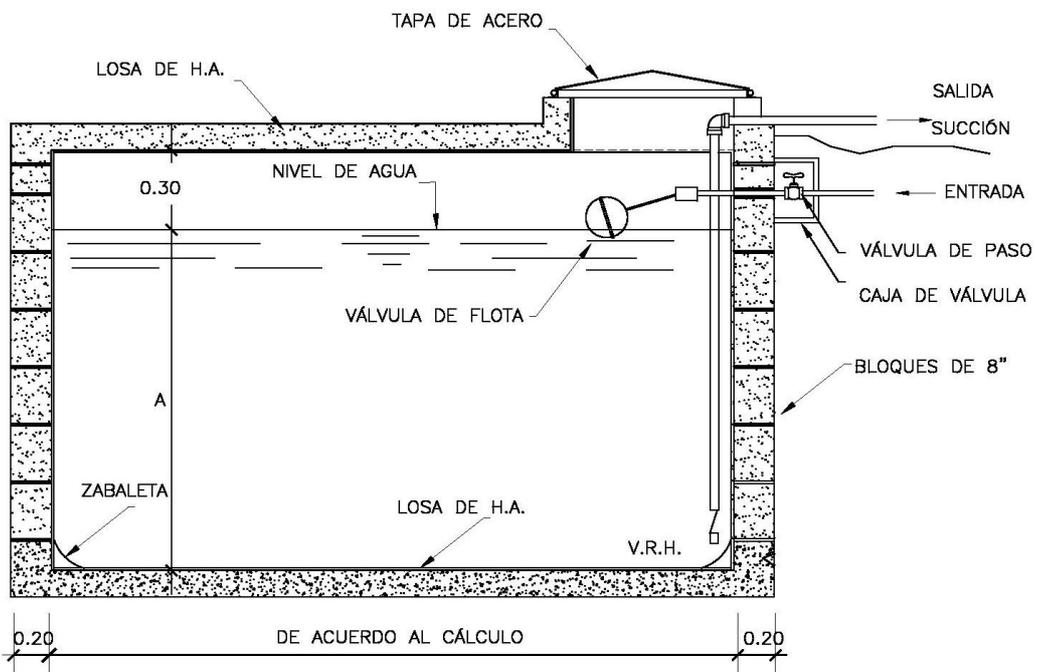
ANEXO 2 – EJEMPLOS DE DETALLES DE INSTALACIONES SANITARIAS

a) EJEMPLO DETALLE DE CISTERNA (NO ESCALA / DIMENSIONES EN METROS)

PLANTA

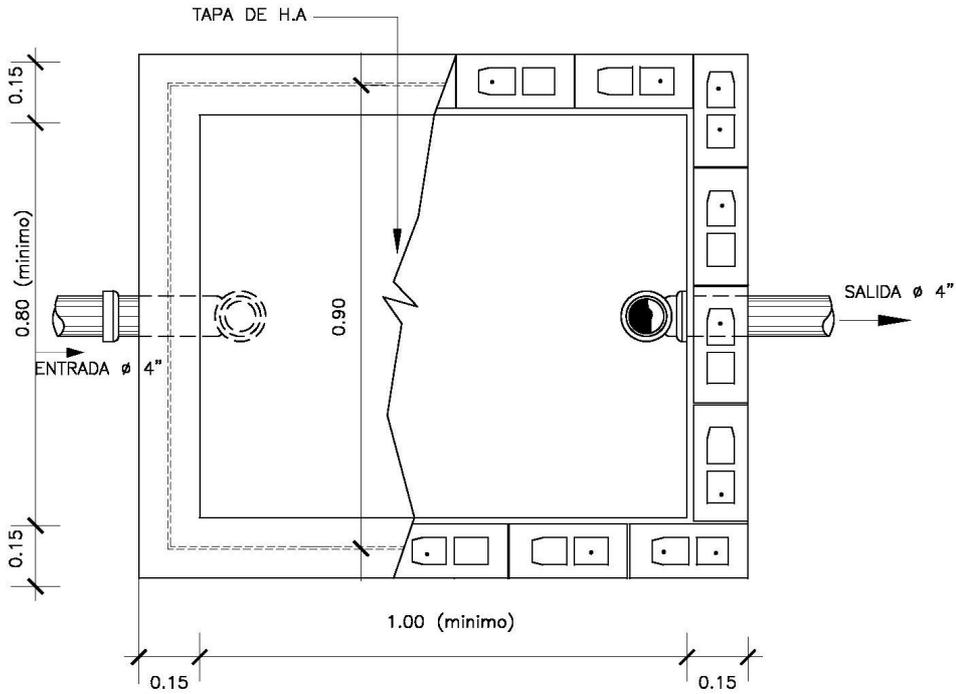


SECCIÓN

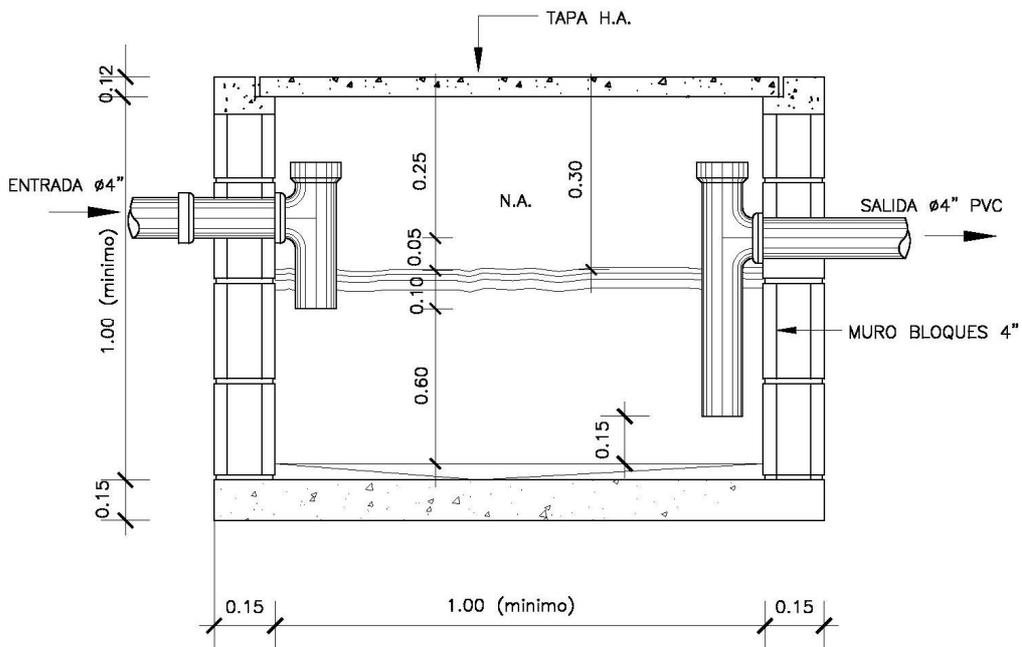


b) EJEMPLO DETALLE DE TRAMPA DE GRASA
(NO ESCALA / DIMENSIONES EN METROS)

PLANTA



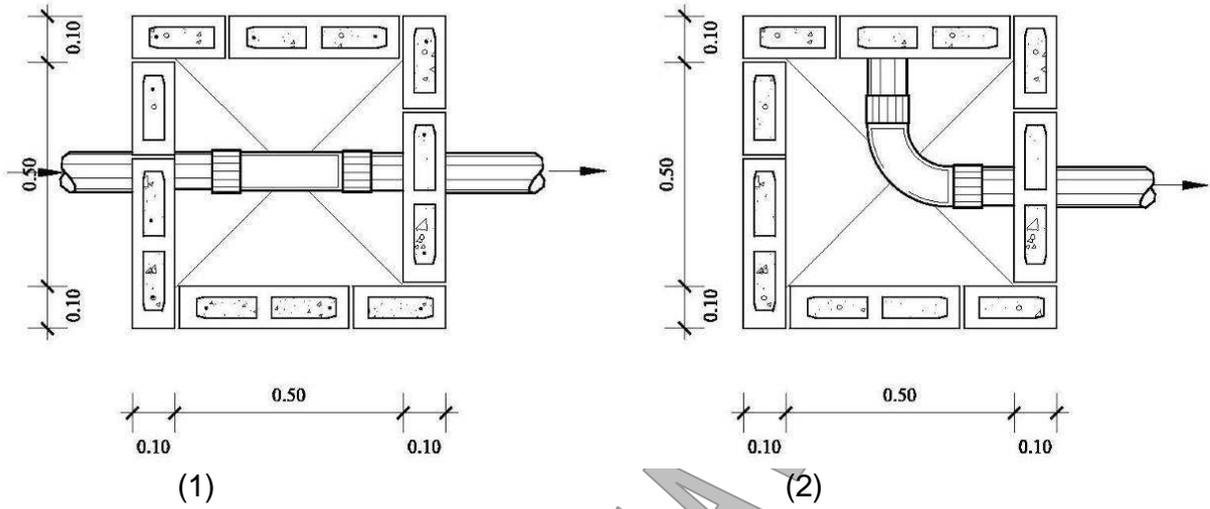
SECCIÓN



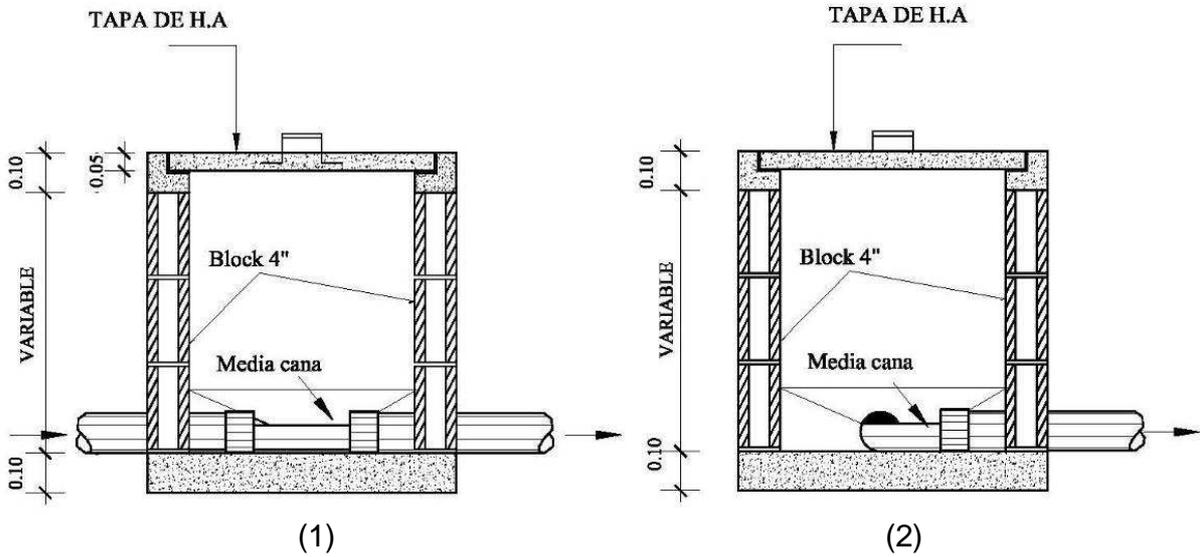
c) EJEMPLO DE DETALLE DE CÁMARA DE INSPECCIÓN

(NO ESCALA / DIMENSIONES EN METROS)

PLANTA

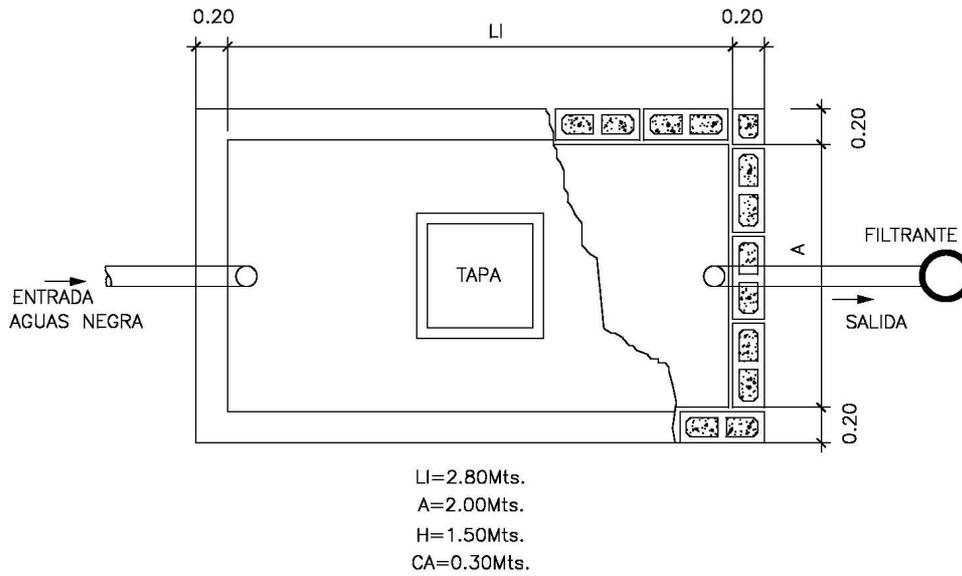


SECCIÓN

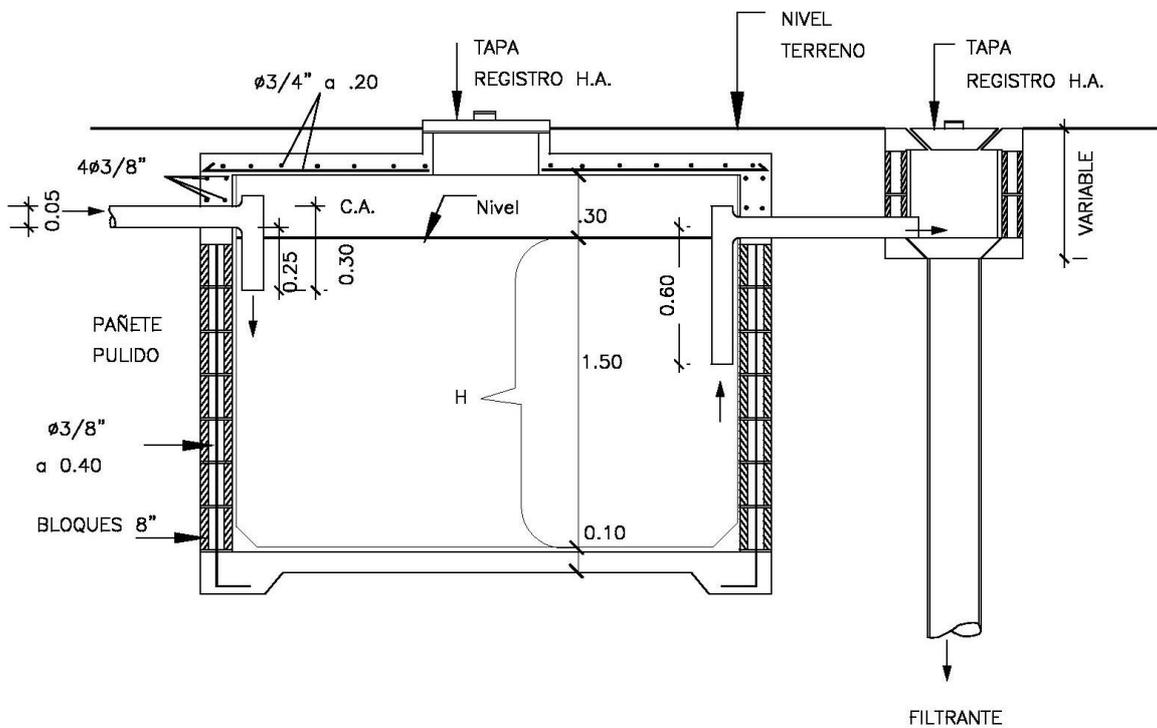


d) EJEMPLO DE DETALLE SÉPTICO Y FILTRANTE
(NO ESCALA -DIMENSIONES EN METROS)

PLANTA

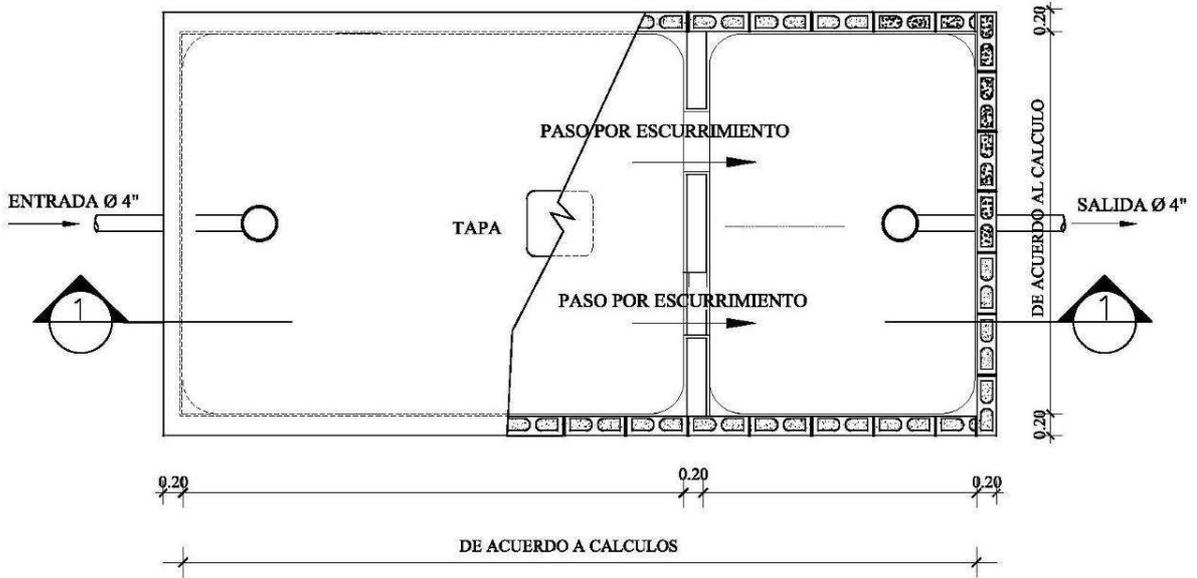


SECCIÓN

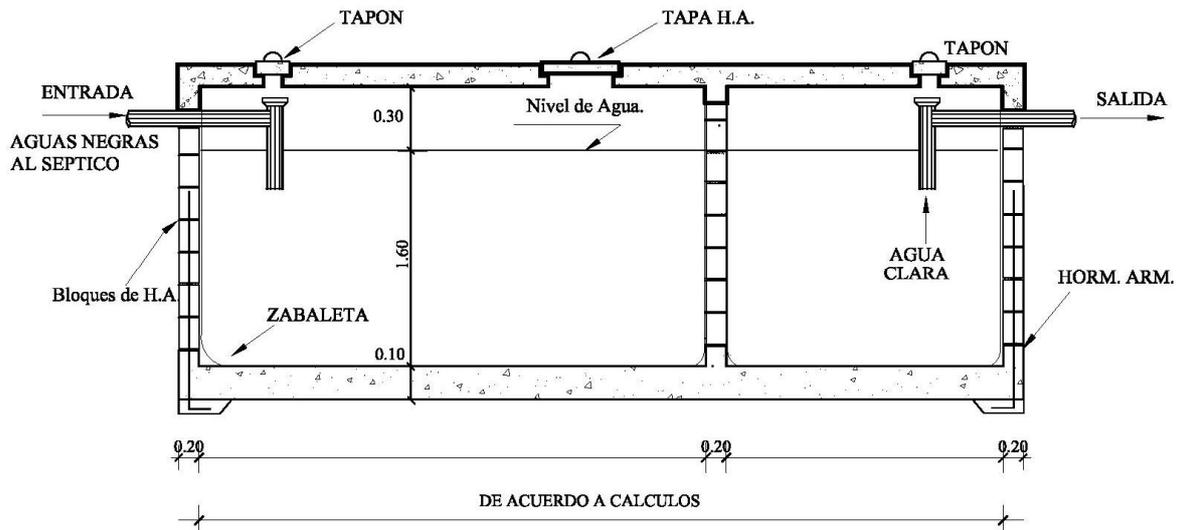


e) DETALLE SÉPTICO DOS CAMARAS
(NO ESCALA / DIMENSIONES EN METROS)

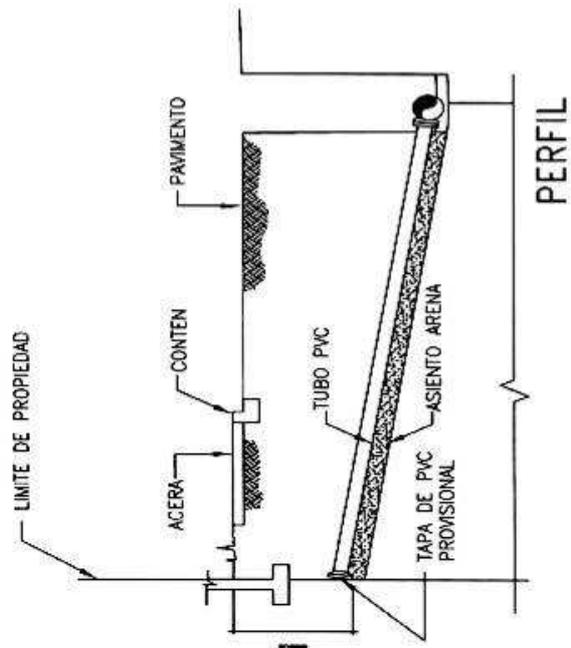
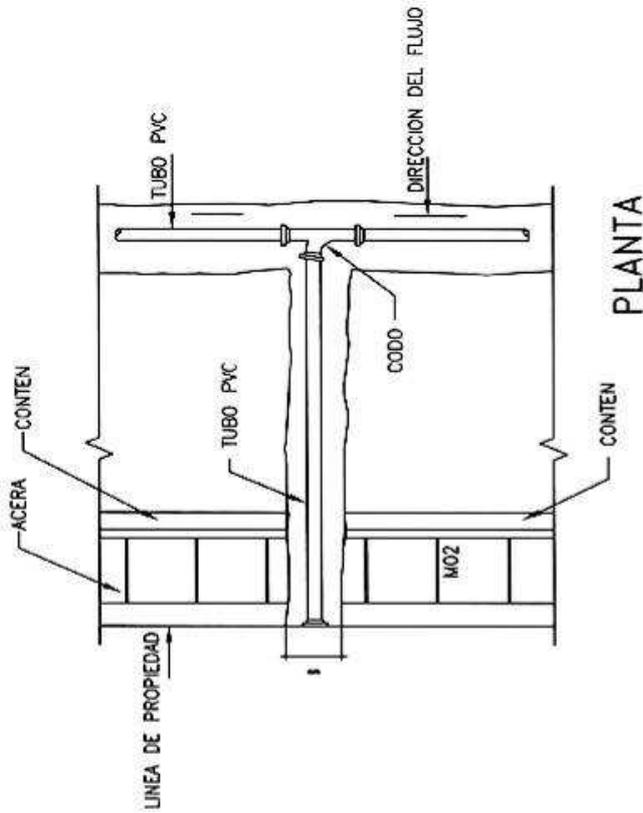
PLANTA



SECCIÓN



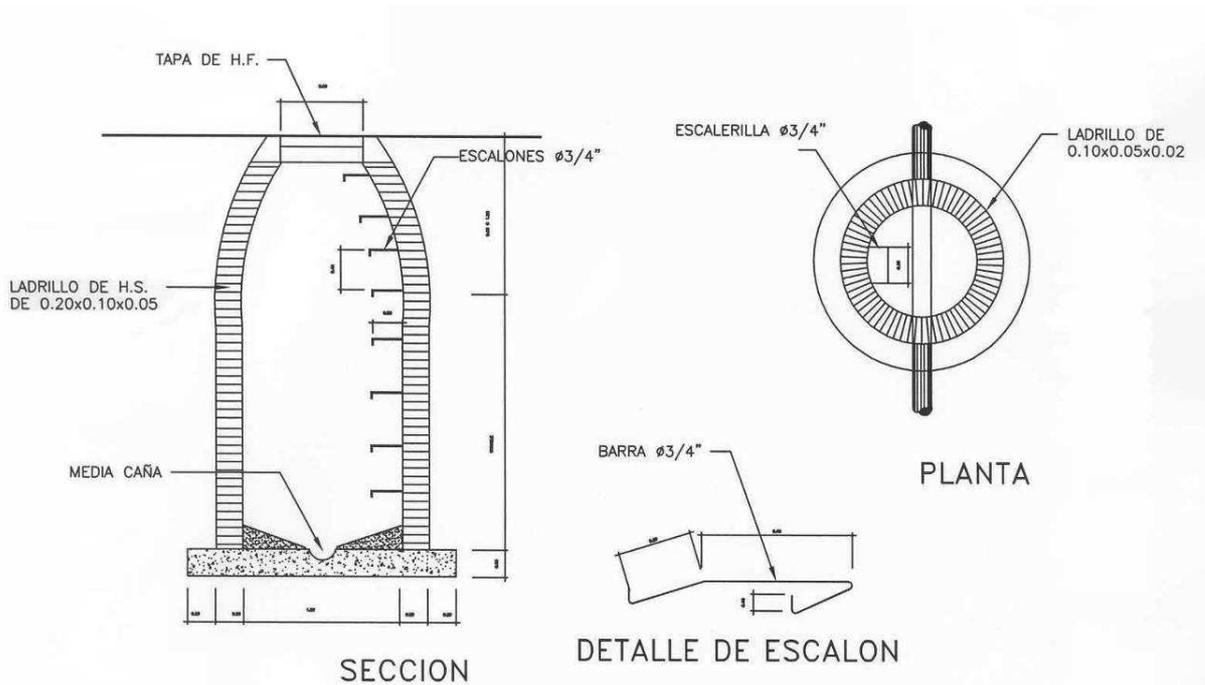
g) DETALLE DE ACOMETIDA DOMICILIARIA AGUA RESIDUAL
(NO ESCALA)



PLANTA

PERFIL

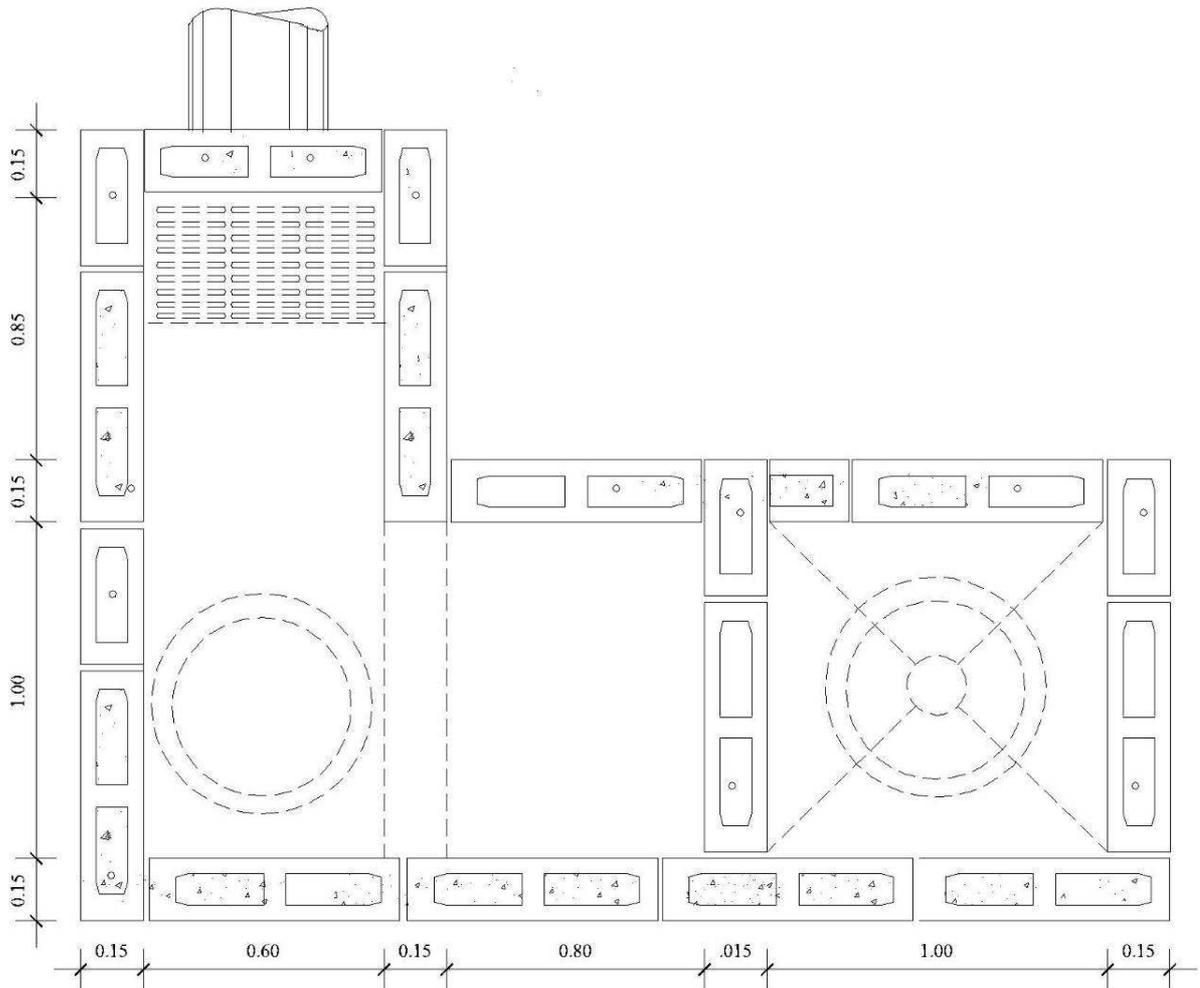
h) DETALLE TÍPICO DE REGISTRO DE INSPECCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO



2 DETALLE REGISTRO AGUA RESIDUAL
MO1 NO ESCALA

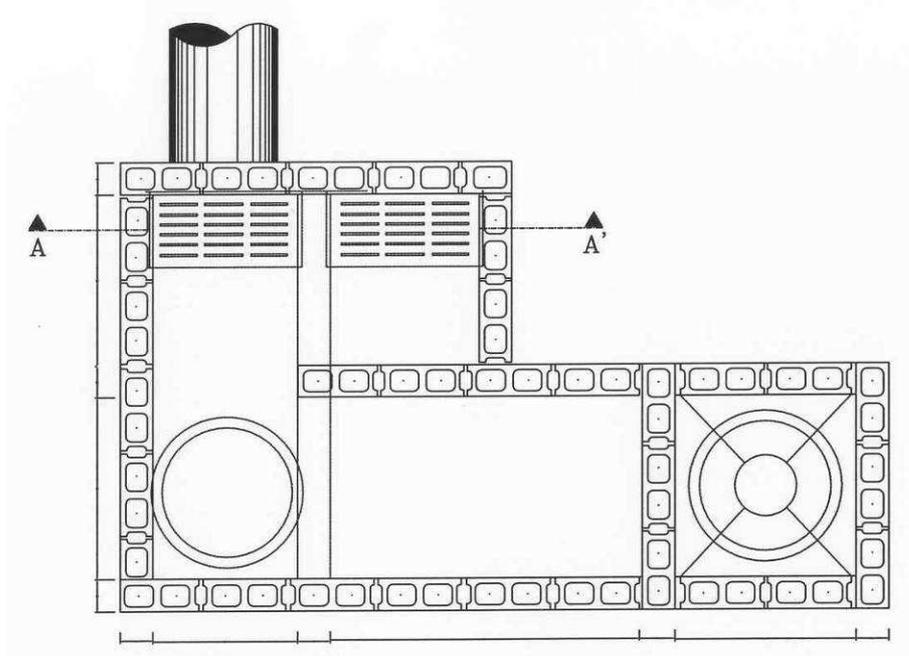
i) DETALLE DE IMBORNAL DE UNA (1) PARRILLA CON FILTRANTE
(NO ESCALA)

PLANTA

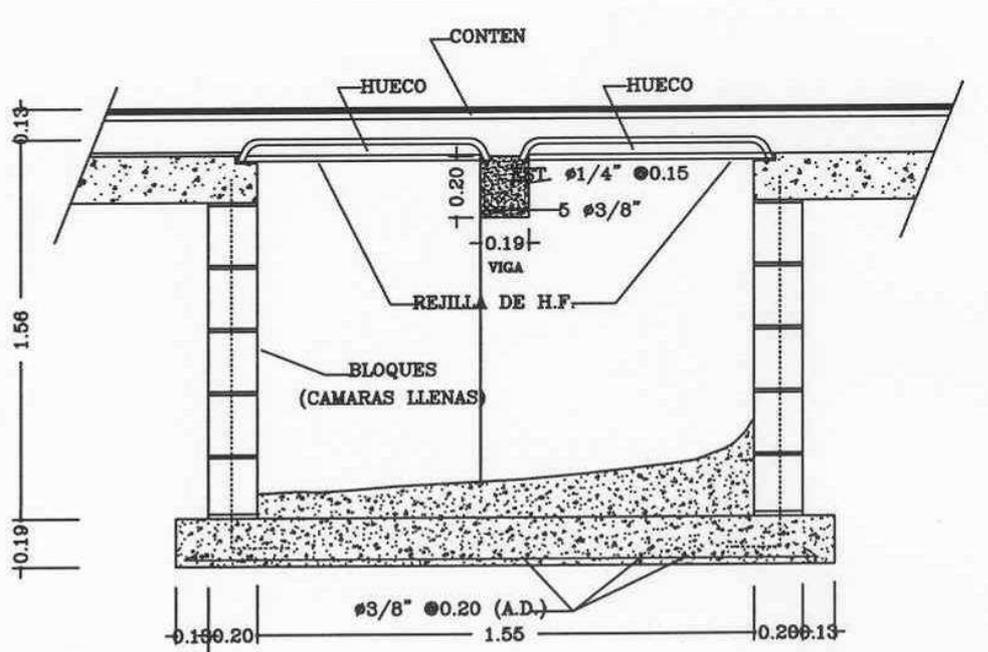


j) IMBORNAL DE DOS (2) PARRILLAS CON FILTRANTE

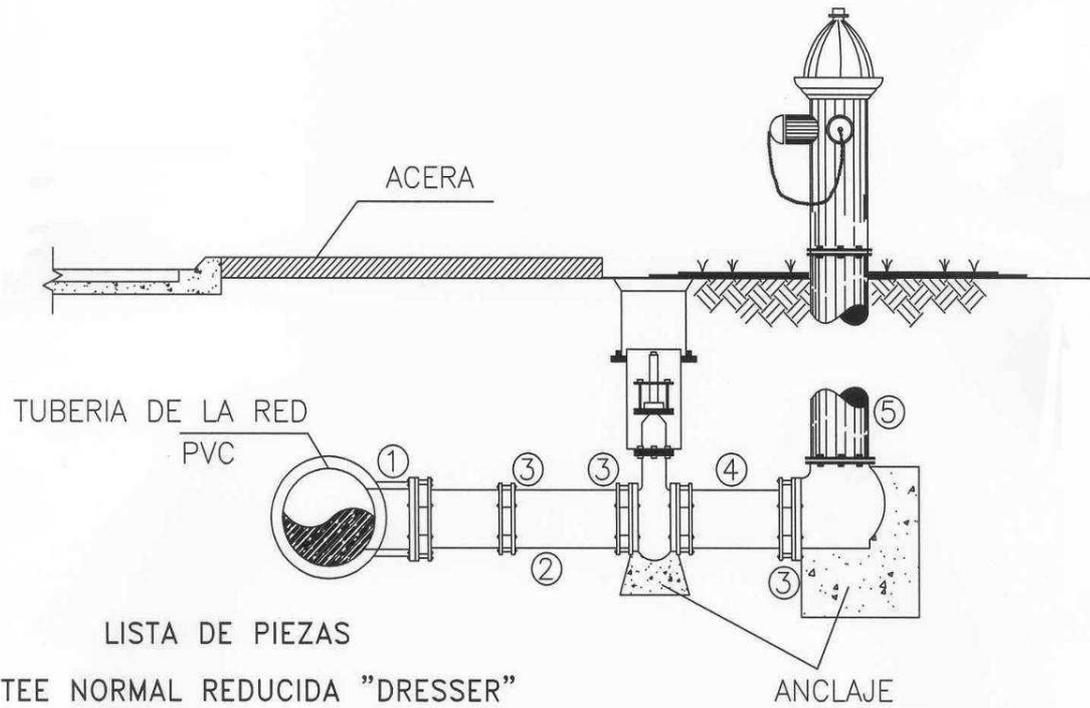
PLANTA



SECCIÓN A-A'



k) EJEMPLO DE DETALLE DE HIDRANTE



- ① TEE NORMAL REDUCIDA "DRESSER"
- ② TUBERIA DE $\varnothing 4"$
- ③ JUNTA "DRESSER"
- ④ TUBERIA $\varnothing 4"$
- ⑤ HIDRANTE CON TRES TOMAS
- ⑥ VALVULA

HIDRANTE

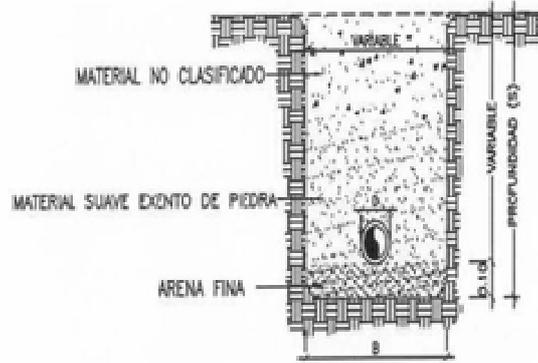
LAS INSTALACIONES SERÁN DE 4" O DE 3"

I) DETALLES DE ZANJAS

TUBERÍA ACUEDUCTO

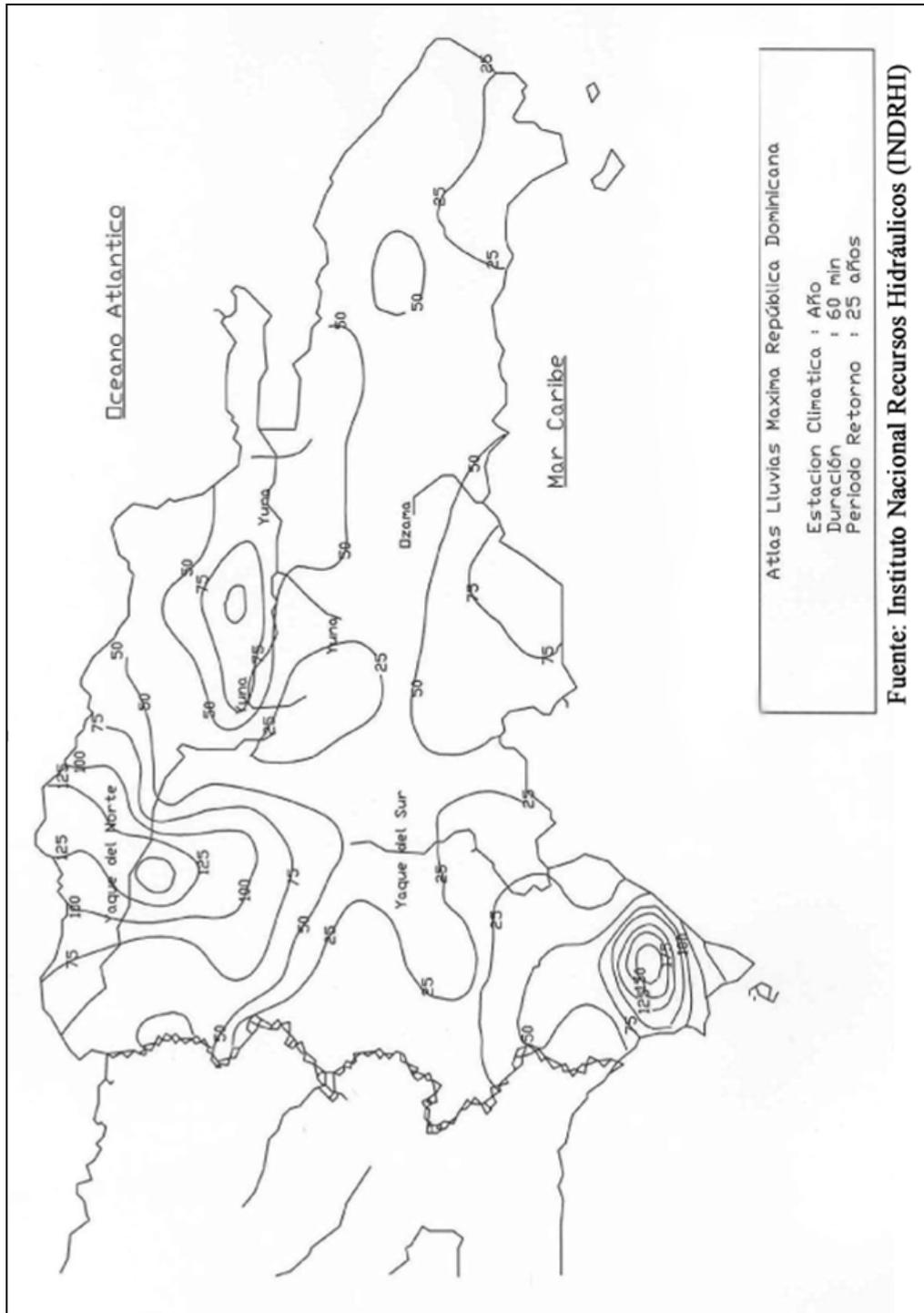


TUBERÍA ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL



NOMINAL Pulg.	ANCHO Cm.	PROFUNDIDAD Cm. (Hf)	VOLUMEN (m3) por m lineal
2	60	105	0.63
3	60	108	0.65
4	60	110	0.66
6	70	115	0.81
8	75	120	0.90
10	80	125	1.00
12	85	130	1.11
14	90	135	1.22
16	100	140	1.40
18	115	145	1.67
20	130	150	1.80
24	130	165	2.15
30	150	185	2.78
36	170	210	3.73
38	179	231	3.95
40	189	243	4.16
42	198	256	4.36

ANEXO 3.- ATLAS LLUVIAS MÁXIMAS EN REPÚBLICA DOMINICANA
(NO ESCALA)



ANEXO 5.- CRONOLOGÍA DE LOS HECHOS

REGLAMENTO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES

En virtud de la ley No.687, promulgada el día 27 de julio de 1982, el Estado creó un Sistema de Reglamentación de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines para garantizar la seguridad de las estructuras, la habitabilidad, la preservación de la ecología y demás normas relativas a las obras de transporte y edificios, así como para definir una política de reglamentación acorde con la tecnología actual de estas disciplinas. Para estos fines se crearon los siguientes organismos:

a) La Comisión Nacional de Reglamentos Técnicos de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines, adscrita al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, investida como la única autoridad estatal encargada de definir la política de Reglamentación de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines.

b) La Dirección General de Reglamentos y Sistemas, organismo ejecutivo de la Comisión Nacional y encargado de la elaboración, de la coordinación y del control de la aplicación de los Reglamentos técnicos.

De conformidad con la Ley antes citada, presentamos este **Reglamento para el Diseño y Construcción de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones**, cuyo objetivo es establecer los criterios y requisitos mínimos para el diseño, presentación de planos, construcción y supervisión de las instalaciones de los sistemas de agua potable, residuales y pluviales en edificaciones.

Este proyecto de Reglamento fue preparado por los consultores externos Ing. Alfredo Abel y Yokasta Rodríguez, y aprobado por el Comité Técnico convocado por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas, DGRS, en Marzo del 2003. Dicho comité técnico estuvo integrado por los siguientes representantes del sector público y privado:

INSTITUCIÓN

REPRESENTANTE

INDRHI

Ing. Leovaldo Castaño

MSPAS

Ing. Ángel Luis Acosta

INAPA

Ing. Rubén Valdez
Ing. Ezequiel Peña E.

BNV

Arq. Nora Rivas

IMB. BHD

Ing. Francisco Coste

DIGENOR

Ing. Robin Acosta

CIAO, C X A

Ing. José Alberto Infante

CAASD

Ing. José Aybar O.
Ing. Raymond W. Martínez
Ing. Luis Báez R.

MOPC:

Tramitación de Planos

Ing. Elizabeth Freeman

Departamento de Diseños de Edificaciones

Arq. Mirthia Ochoa

Arq. Danis Evelyn Brito
Arq. Huascar Céspedes

Dirección General de Reglamentos y Sistemas

Ing. Jaquelin Medrano
Ing. Rosa Ortiz
Ing. Aris Ricart
Ing. María O. Acosta

Consultor de MOPC

Ing. Oscar Espinal

COORDINADOR

Ing. Alfredo Abel
Ing. Yokasta Rodríguez

El anteproyecto de Reglamento fue aprobado por la Directora General de Reglamentos y Sistemas, Ing. Jaquelin Medrano, y convertido en Proyecto de Reglamento. Posteriormente fue sometido a la consideración de la Comisión Nacional de Reglamentos Técnicos de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines (CONARTIA), para su estudio y opinión, el cual fue aprobado con representación de los siguientes profesionales de las instituciones miembro de esta Comisión:

REPRESENTANTE

INSTITUCIÓN

Ing. Claudia F. de los Santos
Sub-secretaria de Estado

Presidente ex officio de CONARTIA

Arq. Héctor T. Lockhart
Director Gral. Infraestructura Escolar

Ministerio de Educación

Arq. Rafael Vázquez
Asesor Técnico

Instituto Nacional de la Vivienda

Arq. Marcos Martínez
Presidente ISES-CODIA

CODIA

Ing. Cristian Ciccone
Vicepresidente

Cámara Dominicana de la
Construcción

Arq. Marcos Blonda
Inspector de la Gerencia FHA

Banco Nacional de la Vivienda

Ing. Ramón Chahede
Sub-secretario Técnico

Liga Municipal Dominicana

Ing. Francisco De León
Gerente de Proyectos

INDRHI

Ing. José Morató
Director Depto. Planes y Proyectos

Ministerio de Turismo

Sr. Carlos Barrientos

INAPA

Enc. Progr. Y Asistencia Técnica
Ing. Leonardo Reyes Madera

SODOSÍSMICA

Miembro del Consejo

Ing. Caonabo Ortega
CDEEE
Director de Ingeniería
Emp. Elect. Transm.

Ing. Andrés Pichardo
Director Ingeniería

MSPAS

Ing. Héctor Martínez
Director Técnico de Digenor

MIC

Ing. Jaquelin Medrano
Directora General de Reglamentos y Sistemas

Secretaría de la CONARTIA

La Comisión Nacional, luego de conocer y aprobar el proyecto de Reglamento, lo remitió a la Presidencia de la República, a la Consultoría Jurídica del Poder Ejecutivo, para fines de oficialización.

Este Reglamento fue oficializado mediante el Decreto No. 572-10 a los cinco días del mes de octubre del año 2010.

Los Reglamentos serán publicados y se editará una cantidad suficiente de ejemplares para ser puestos a disposición de los interesados en la forma establecida por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas.

ING. VÍCTOR DÍAZ RÚA
Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones