



Certificado Generado con el Pin No: 6284690210381186

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:24:09

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

EL SECRETARIO GENERAL

En ejercicio de las facultades y, en especial, de la prevista en el artículo 11.2.1.4.59 numeral 10 del decreto 2555 de 2010, modificado por el artículo 3 del decreto 1848 de 2016.

CERTIFICA

RAZÓN SOCIAL: SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. pudiendo emplear la sigla "Seguros Generales SURA"

NIT: 890903407-9

NATURALEZA JURÍDICA: Sociedad Comercial Anónima De Carácter Privado Entidad sometida al control y vigilancia por parte de la Superintendencia Financiera de Colombia.

CONSTITUCIÓN Y REFORMAS: Escritura Pública No 4438 del 12 de diciembre de 1944 de la Notaría 2 de MEDELLIN (ANTIOQUIA). Bajo la denominación de COMPAÑIA SURAMERICANA DE SEGUROS S.A.

Escritura Pública No 2295 del 24 de diciembre de 1997 de la Notaría 14 de MEDELLIN (ANTIOQUIA). Se protocolizó el acto de escisión de la COMPAÑIA SURAMERICANA DE SEGUROS S.A., la cual segrega una parte de su patrimonio con destino a la constitución de la sociedad denominada "SURAMERICANA DE INVERSIONES S. A. SURAMERICANA"

Resolución S.F.C. No 2197 del 01 de diciembre de 2006 La Superintendencia Financiera aprueba la escisión de la Compañía Suramericana de Seguros S.A., la Compañía Suramericana de Seguros de Vida S.A. y la Compañía Suramericana de Capitalización S.A., constituyendo la sociedad beneficiaria "Sociedad Inversionista Anónima S.A.", la cual no estará sujeta a la vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia, protocolizada mediante Escritura Pública 2166 del 15 de diciembre de 2006 Notaria 14 de Medellín, aclarada mediante Escritura Pública 0339 del 02 de marzo de 2007, Notaria 14 de Medellín

Resolución S.F.C. No 0810 del 04 de junio de 2007 por medio de la cual la Superintendencia Financiera aprueba la cesión de activos, pasivos, contratos y de cartera de seguros de la Compañía Agrícola de Seguros S.A. y de la Compañía Agrícola de Seguros de Vida S.A. a favor de la Compañía Suramericana de Seguros S.A., la Compañía Suramericana de Seguros de Vida S.A. y de la Compañía Suramericana Administradora de Riesgos Profesionales y Seguros de Vida S.A. SURATEP.

Escritura Pública No 0822 del 13 de mayo de 2009 de la Notaría 14 de MEDELLIN (ANTIOQUIA). Cambia su razón social de COMPAÑIA SURAMERICANA DE SEGUROS S.A. por la de SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.

Resolución S.F.C. No 0889 del 14 de julio de 2016 , la Superintendencia Financiera no objeta la fusión por absorción entre Seguros Generales Suramericana S.A. (entidad absorbente) y Royal & Sun Alliance Seguros (Colombia) S.A. (entidad absorbida), protocolizada mediante escritura pública 835 del 01 de agosto de 2016 Notaria 14 de Medellín

Escritura Pública No 36 del 22 de enero de 2018 de la Notaría 14 de MEDELLIN (ANTIOQUIA). Cambia su razón social de SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. por SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A., pudiendo emplear la sigla "Seguros Generales SURA"

AUTORIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO: Resolución S.B. 675 del 13 de abril de 1945

REPRESENTACIÓN LEGAL: ARTÍCULO 45.- La representación legal será múltiple y la gestión de los negocios sociales está simultáneamente a cargo de un Presidente, de uno o más Vicepresidentes, el Gerente de Negocios Empresariales, el Gerente de Inversiones y Tesorería; el Secretario General, y demás Representantes



Certificado Generado con el Pin No: 6284690210381186

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:24:09

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

Legales, según lo defina la Junta Directiva, quienes podrán actuar conjunta o separadamente. Así mismo, se elegirán uno o más Gerentes Regionales, que serán nombrados por la Junta Directiva y ejercerán la representación legal de la Sociedad con las mismas facultades y atribuciones establecidas en estos estatutos para dicho cargo, funciones que podrán ejercer únicamente dentro de su respectiva región y zonas que sean a ellas suscritas. PARÁGRAFO PRIMERO.- Para efectos de la representación legal judicial de la Sociedad, tendrá igualmente la calidad de representante legal el Gerente de Asuntos Legales o su suplente, así como los abogados que para tal fin designe la Junta Directiva, y representarán a la Sociedad ante las autoridades jurisdiccionales, administrativas, y/o con funciones administrativas, políticas, entidades centralizadas y descentralizadas del Estado, así mismo los representantes legales judiciales podrán otorgar poder a abogados externos para representar a la Sociedad ante las autoridades jurisdiccionales, administrativas y/o con funciones administrativas, políticas, entidades centralizadas y descentralizadas del Estado. ARTÍCULO 46.- DESIGNACIÓN: Los representantes legales serán designados por la Junta Directiva y serán removibles por ella en cualquier tiempo. ARTÍCULO 47.- POSESIÓN DE LOS REPRESENTANTES LEGALES: Los representantes legales deberán, cuando la ley así lo exija, iniciar su trámite de posesión como tales ante la Superintendencia Financiera de Colombia, o quien haga sus veces, inmediatamente sean elegidos. ARTÍCULO 48.- FUNCIONES: Son funciones de los representantes legales: (A) Representar legalmente la Sociedad y tener a su cargo la inmediata dirección y administración de sus negocios. (B) Ejecutar y hacer cumplir las decisiones de la Asamblea General de Accionistas y de la Junta Directiva. (C) Celebrar en nombre de la Sociedad todos los actos o contratos relacionados con su objeto social. (D) Nombrar y remover libremente a los empleados de sus dependencias, así como a los demás que le corresponda nombrar y remover en ejercicio de la delegación de funciones que pueda hacerle la Junta Directiva. Así mismo nombrar los administradores de los establecimientos de comercio (E) Adoptar las medidas necesarias para la debida conservación de los bienes sociales y para el adecuado recaudo y aplicación de sus fondos. (F) Citar a la Junta Directiva cuando lo considere necesario, o conveniente, y mantenerla adecuada y oportunamente informada sobre la marcha de los negocios sociales; someter a su consideración los estados financieros de prueba y suministrarle todos los informes que ella le solicite en relación con la Sociedad y con sus actividades. (G) Presentar a la Asamblea General de Accionistas anualmente, en su reunión ordinaria, los estados financieros de fin de ejercicio, junto con los informes y proyecto de distribución de utilidades y demás detalles e informaciones especiales exigidos por la ley, previo el estudio, consideraciones y aprobación inicial de la Junta Directiva. (H) Someter a aprobación de la Junta Directiva, en coordinación con el oficial de cumplimiento, el manual del sistema de administración del riesgo de lavado de activos y financiación del terrorismo SARLAFT y sus actualizaciones. (I) Las demás que le corresponden de acuerdo con la ley y estos Estatutos. ARTÍCULO 49.- FACULTADES: Los Representantes Legales están facultados para celebrar o ejecutar, sin otra limitación que la establecida en los Estatutos en cuanto se trate de operaciones que deban ser previamente autorizadas por la Junta Directiva, o por la Asamblea General de Accionistas, todos los actos y contratos comprendidos dentro del objeto social, o que tengan el carácter simplemente preparatorio, accesorio o complementario para la realización de los fines que la Sociedad persigue, y los que se relacionen directamente con la existencia y el funcionamiento de la Sociedad. Los Representantes Legales podrán transigir, comprometer y arbitrar los negocios sociales, promover acciones judiciales e interponer todos los recursos que fueren procedentes conforme a la ley, recibir, sustituir, adquirir, otorgar y renovar obligaciones y créditos, dar o recibir bienes en pago; constituir apoderados judiciales o extrajudiciales, y delegar facultades, otorgar mandatos y sustituciones con la limitación que se desprende de estos Estatutos. (Escritura Pública No. 317 del 31/03/2022 Not. 14 de Medellín).

Que ejercen la representación legal de la entidad y han sido registradas las siguientes personas:



Certificado Generado con el Pin No: 6284690210381186

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:24:09

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO
NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO
Juan David Escobar Franco Fecha de inicio del cargo: 05/02/2016	CC - 98549058	Presidente
Luis Guillermo Gutiérrez Londoño Fecha de inicio del cargo: 01/12/2016	CC - 98537472	Representante Legal en Calidad de Vicepresidente
Ana Cristina Gaviria Gómez Fecha de inicio del cargo: 20/05/2021	CC - 42896641	Vicepresidente de Seguros
Diego Alberto De Jesus Cardenas Zapata Fecha de inicio del cargo: 23/11/2023	CC - 98527423	Gerente Regional Centro
Alejandro Ossa Cárdenas Fecha de inicio del cargo: 27/07/2023	CC - 94517028	Gerente Regional Occidente
Ana Maria Rodríguez Agudelo Fecha de inicio del cargo: 10/04/2012	CC - 1097034007	Representante Legal Judicial
Diego Andres Avendaño Castillo Fecha de inicio del cargo: 04/02/2014	CC - 74380936	Representante Legal Judicial
Sandra Isleni Ángel Torres Fecha de inicio del cargo: 10/10/2014	CC - 63483264	Representante Legal Judicial
Natalia Andrea Infante Navarro Fecha de inicio del cargo: 01/11/2016	CC - 1037602583	Representante Legal Judicial
Maria Alejandra Zapata Pereira Fecha de inicio del cargo: 01/11/2016	CC - 1151935338	Representante Legal Judicial
David Ricardo Gómez Restrepo Fecha de inicio del cargo: 20/04/2017	CC - 1037607179	Representante Legal Judicial
Julián Alberto Cuadrado Luengas Fecha de inicio del cargo: 02/11/2017	CC - 1088319072	Representante Legal Judicial
Lina Marcela García Villegas Fecha de inicio del cargo: 06/06/2018	CC - 1128271996	Representante Legal Judicial
Diana Carolina Gutiérrez Arango Fecha de inicio del cargo: 26/09/2018	CC - 1010173412	Representante Legal Judicial
Lina Maria Angulo Gallego Fecha de inicio del cargo: 19/12/2018	CC - 67002356	Representante Legal Judicial
Dora Cecilia Barragan Benavides Fecha de inicio del cargo: 04/11/2011	CC - 39657449	Representante Legal Judicial
Marcela Montoya Quiceno Fecha de inicio del cargo: 04/05/2010	CC - 42144396	Representante Legal Judicial



Certificado Generado con el Pin No: 6284690210381186

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:24:09

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO
Diego Mauricio Estrada Pérez Fecha de inicio del cargo: 31/10/2024	CC - 1017223349	Representante Legal Judicial
María Del Pilar Vallejo Barrera Fecha de inicio del cargo: 01/07/2004	CC - 51764113	Representante Legal Judicial
Ana María Restrepo Mejía Fecha de inicio del cargo: 06/07/2009	CC - 43259475	Representante Legal Judicial
Maria Nathalia Vallejo Franco Fecha de inicio del cargo: 24/04/2024	CC - 1088331874	Representante Legal Judicial
Daniela Castro Gaitan Fecha de inicio del cargo: 18/03/2024	CC - 1234091324	Representante Legal Judicial
Cindy Paola Plata Zarate Fecha de inicio del cargo: 18/03/2024	CC - 1140863452	Representante Legal Judicial
Vanessa Cano Pantoja Fecha de inicio del cargo: 18/03/2024	CC - 1107517660	Representante Legal Judicial
Juliana Salazar Mesa Fecha de inicio del cargo: 02/05/2023	CC - 1037629278	Representante Legal Judicial
Sara Valencia Morales Fecha de inicio del cargo: 02/05/2023	CC - 1036641080	Representante Legal Judicial
Juan Diego Maya Duque Fecha de inicio del cargo: 12/11/2019	CC - 71774079	Representante Legal Judicial
July Natalia Gaona Prada Fecha de inicio del cargo: 05/02/2020	CC - 63558966	Representante Legal Judicial
Marisol Restrepo Henao Fecha de inicio del cargo: 05/04/2020	CC - 43067974	Representante Legal Judicial
Shannon Katherine Borja Casarrubia Fecha de inicio del cargo: 28/05/2020	CC - 1045699377	Representante Legal Judicial
Carolina Sierra Vega Fecha de inicio del cargo: 29/05/2020	CC - 43157828	Representante Legal Judicial
Miguel Orlando Ariza Ortiz Fecha de inicio del cargo: 12/04/2021	CC - 1101757237	Representante Legal Judicial
Juliana Aranguren Cárdenas Fecha de inicio del cargo: 13/05/2021	CC - 1088248238	Representante Legal Judicial
Nazly Yamile Manjarrez Paba Fecha de inicio del cargo: 27/08/2021	CC - 32939987	Representante Legal Judicial
Carlos Francisco Soler Peña Fecha de inicio del cargo: 27/08/2021	CC - 80154041	Representante Legal Judicial
Natalia Alejandra Mendoza Barrios	CC - 1143139825	Representante



Certificado Generado con el Pin No: 6284690210381186

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:24:09

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO
Fecha de inicio del cargo: 12/11/2021		Legal Judicial
Carolina Montoya Vargas Fecha de inicio del cargo: 26/10/2022	CC - 43871751	Representante Legal Judicial
Daniela Isaza Lema Fecha de inicio del cargo: 25/11/2022	CC - 1037617487	Representante Legal Judicial
Daniel José Alzate López Fecha de inicio del cargo: 09/11/2023	CC - 7552930	Gerente Regional Antioquia
Javier Ignacio Wolff Cano Fecha de inicio del cargo: 07/03/2013	CC - 71684969	Gerente Regional Eje Cafetero
Rafael Enrique Diaz Granados Nader Fecha de inicio del cargo: 20/02/2012	CC - 72201681	Gerente Regional Zona Norte
Luz Marina Velásquez Vallejo Fecha de inicio del cargo: 09/05/2019	CC - 43584279	Vicepresidente de Talento Humano
Melisa González González Fecha de inicio del cargo: 30/05/2019	CC - 1128273241	Gerente de Inversiones y Tesorería
Margarita María Henao Arango Fecha de inicio del cargo: 14/09/2023	CC - 32108380	Gerente de Negocios Empresariales
Carolina Sierra Vega Fecha de inicio del cargo: 13/07/2023	CC - 43157828	Secretaria General y Gerente de Asuntos Legales

RAMOS: Resolución S.B. No 5148 del 31 de diciembre de 1991 Automóviles, aviación, corriente débil, cumplimiento, Estabilidad y calidad de la vivienda nueva, incendio, lucro cesante, manejo, montaje y rotura de maquinaria, multirriesgo familiar, navegación, responsabilidad civil, riesgos de minas y petróleos, semovientes, sustracción, terremoto, todo riesgo para contratistas, transportes, vidrios. con Circular Externa Nro. 52 del 20/12/2002 a) Se eliminó el ramo de estabilidad y calidad de la vivienda nueva. b) El ramo de multirriesgo familiar se comercializará bajo el ramo de hogar. c) El ramo de riesgos de minas y petróleos se denominará ramo de minas y petróleos.

Con Resolución SFC 0461 del 16 de abril de 2015 se revoca la autorización concedida para operar el ramo de seguro de semovientes.

Resolución S.B. No 937 del 11 de marzo de 1992 agrícola (con Circular Externa 008 del 21 de abril de 2015 se incorpora este ramo, en el ramo de Seguro Agropecuario. Así las cosas, el ramo de seguro Agropecuario estará conformado por los ramos Agrícola, semovientes, así como otros relacionados con recursos naturales, vegetales y animales)

Resolución S.F.C. No 0810 del 04 de junio de 2007 autoriza el ramo de Seguro de daños corporales causado en las personas en accidentes de tránsito SOAT.

Resolución S.F.C. No 1652 del 29 de octubre de 2009 se autoriza el ramo de desempleo



Certificado Generado con el Pin No: 6284690210381186

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:24:09

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

Escritura Pública No 835 del 01 de octubre de 2016 de la Notaría 14 de MEDELLIN (ANTIOQUIA). Como consecuencia de la absorción de Royal & Sun Alliance Seguros (Colombia) S.A. asume los ramos autorizados mediante Resolución 02418 del 27/12/2006: autoriza Ramo de accidentes personales, vida, grupo, salud y exequias. Comercialización de los modelos de las pólizas que se señalan a continuación, dentro de los ramos indicados así: en el Ramo Accidentes personales, la PÓLIZA DE SEGURO DE ACCIDENTES PERSONALES; en el ramo Vida Grupo, la PÓLIZA DE SEGUROS DE VIDA GRUPO "BASICO"; en el ramo de salud, la PÓLIZA ROYAL SALUD INTEGRAL; y en el ramo de exequias, la PÓLIZA DE SEGUROS DE EXEQUIAS.

Oficio No 2021251642-016 del 21 de diciembre de 2021 se autoriza el ramo de Seguro Decenal


6284690210381186

**PATRICIA CAIZA ROSERO
SECRETARIA GENERAL (E)**

"De conformidad con el artículo 12 del Decreto 2150 de 1995, la firma mecánica que aparece en este texto tiene plena validez para todos los efectos legales."



Certificado Generado con el Pin No: 7434391872079068

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:18:26

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

EL SECRETARIO GENERAL

En ejercicio de las facultades y, en especial, de la prevista en el artículo 11.2.1.4.59 numeral 10 del decreto 2555 de 2010, modificado por el artículo 3 del decreto 1848 de 2016.

CERTIFICA

RAZÓN SOCIAL: SBS SEGUROS COLOMBIA S.A., pero podrá usar las siglas SBS SEGUROS o SBS COLOMBIA o SBSEGUROS

NIT: 860037707-9

NATURALEZA JURÍDICA: Sociedad Comercial Anónima De Carácter Privado Entidad sometida al control y vigilancia por parte de la Superintendencia Financiera de Colombia.

CONSTITUCIÓN Y REFORMAS: Escritura Pública No 1647 del 06 de julio de 1973 de la Notaría 11 de BOGOTÁ D.C. (COLOMBIA). Bajo la denominación LA INTERAMERICANA COMPANHIA DE SEGUROS GENERALES S.A.

Escritura Pública No 3107 del 29 de octubre de 2001 de la Notaría 36 de BOGOTÁ D.C. (COLOMBIA). Se protocoliza el cambio de su razón social por A. I. G. COLOMBIA SEGUROS GENERALES S.A.

Escritura Pública No 1971 del 27 de julio de 2009 de la Notaría 11 de BOGOTÁ D.C. (COLOMBIA). cambio de razón social de A.I.G. COLOMBIA SEGUROS GENERALES S.A. por la de CHARTIS SEGUROS COLOMBIA S.A. pero podrá utilizar la sigla CHARTIS COLOMBIA ó CHARTIS SEGUROS ó CHARTIS

Escritura Pública No 3290 del 26 de octubre de 2012 de la Notaría 11 de BOGOTÁ D.C. (COLOMBIA). cambio de razón social de CHARTIS SEGUROS COLOMBIA S.A. pero podrá utilizar la sigla CHARTIS COLOMBIA ó CHARTIS SEGUROS ó CHARTIS por AIG SEGUROS COLOMBIA S.A., pero podrá utilizar la sigla AIG SEGUROS ó AIG COLOMBIA ó AIG

Escritura Pública No 2840 del 17 de agosto de 2017 de la Notaría 11 de BOGOTÁ D.C. (COLOMBIA). , cambio su razón social de AIG SEGUROS COLOMBIA S.A., pero podrá utilizar la sigla AIG SEGUROS ó AIG COLOMBIA ó AIG por la de SBS SEGUROS COLOMBIA S.A., pero podrá usar las siglas SBS SEGUROS o SBS COLOMBIA o SBSEGUROS.

AUTORIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO: Resolución S.B. 2968 del 12 de noviembre de 1973

REPRESENTACIÓN LEGAL: PRESIDENTE. La Sociedad tendrá un Presidente que será representante legal de la Sociedad y será elegido por la Junta Directiva. La Junta Directiva nombrará representantes legales adicionales al Presidente, quienes tomarán posesión ante la Superintendencia Financiera. La Sociedad también podrá tener uno o varios representantes legales para adelantar funciones o asuntos judiciales "Apoderado para Asuntos Judiciales", quienes exclusivamente representarán a la Sociedad ante las autoridades u organismos judiciales y/o administrativos con el objeto de atender cualquier tipo de diligencia de carácter judicial o administrativa en que ella se encuentre involucrada. El presidente los representantes legales y los apoderados para asuntos judiciales serán designados por la Junta Directiva, así mismo la Junta Directiva podrá removerlos libremente en cualquier tiempo. PARÁGRAFO PRIMERO. El Presidente y, los representantes legales quedan facultados para constituir apoderados generales, con facultades para conciliar, transigir, absolver interrogatorios de parte y confesar. La respectiva Escritura Pública será inscrita en el Registro Mercantil y depositada en la Superintendencia Financiera. PARÁGRAFO SEGUNDO. El Presidente y los representantes legales no podrán ser socios ni administradores de sociedades intermediarios de seguros: ni administradores o directores a



Certificado Generado con el Pin No: 7434391872079068

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:18:26

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

cualquier título de otra entidad aseguradora, que explote los mismos ramos de seguro que explota la compañía.

FUNCIONES. El Presidente de la Sociedad y representantes legales tendrán todas las facultades y obligaciones propias de su cargo y especialmente las siguientes:

- 1) Representar legalmente a la sociedad ante los accionistas, los terceros y ante todas las autoridades;
- 2) Ejecutar u ordenar todos los actos y operaciones dentro del objeto social, conforme a lo previsto en las leyes, las resoluciones de la Asamblea General de Accionistas y la Junta Directiva y los Estatutos;
- 3) Celebrar o ejecutar todos los actos o contratos comprendidos dentro del objeto social de acuerdo con sus atribuciones legales, estatutarias y las que le confieren la Asamblea General de Accionistas y la Junta Directiva;
- 4) Presentar a la Asamblea General de Accionistas en asocio de la Junta Directiva, para su aprobación o improbación, el balance de cada ejercicio acompañado de los siguientes documentos:
 - a) El detalle completo de la cuenta de pérdidas y ganancias del correspondiente ejercicio social, especificando las aprobaciones hechas por depreciación de activos fijos y de amortización de intangibles;
 - b) Un proyecto de distribución de utilidades repartibles, con la deducción de la suma calculada para pagar impuestos sobre la renta y complementarios por el correspondiente ejercicio gravable;
 - c) El informe de la Junta Directiva sobre la situación económica y financiera de la Sociedad que contendrá además de los datos contables y estadísticos pertinentes, los siguientes:
 - I) Detalle de los egresos por concepto de salarios, honorarios, viáticos, gastos de representación, bonificaciones, prestaciones en dinero y en especie, erogaciones por concepto de transportes y cualquiera otra clase de remuneraciones que hubiere percibido cada uno de los directivos de la sociedad;
 - II) Las erogaciones por los mismos conceptos indicados en el numeral anterior, hechas a favor de asesores o gestores, vinculados o no a la Sociedad mediante contrato de trabajo, cuando la principal función que realicen consista en tramitar asuntos ante entidades públicas o privadas o aconsejar o preparar estudios para adelantar tales tramitaciones;
 - III) Las transferencias de dinero y demás bienes, a título gratuito o cualquier otro que pueda asimilarse a éste, efectuadas a favor de personas naturales o jurídicas;
 - IV) Los gastos de propaganda y de relaciones públicas, discriminados unos y otros;
 - V) Los dineros u otros bienes que la sociedad posea en el exterior y las obligaciones en moneda extranjera;
 - VI) Las inversiones discriminadas de la Sociedad en otras sociedades, nacionales o extranjeras;
 - VII) Informe escrito del Presidente sobre la forma como hubiere efectuado su gestión y las medidas cuya adopción recomiende a la Asamblea;
 - VIII) El informe escrito del Revisor Fiscal;
- 4) Poner a disposición de los accionistas en la administración de la sociedad el balance y documentos anexos que se acaban de enumerar, junto con los libros y demás comprobantes exigidos por la Ley, durante los 15 días hábiles precedentes a la reunión de la Asamblea referida;
- 5) Remitir dentro de los 15 días hábiles siguientes a la reunión de la Asamblea referida, a la Superintendencia Financiera, copia auténtica del acta de la reunión en que se hubiere discutido y aprobado el balance y los documentos antes enumerados;
- 6) Nombrar y remover los funcionarios de la sociedad cuyo nombramiento y remoción no correspondan a la Asamblea;
- 7) Tomar todas las medidas que reclamen la conservación y seguridad de los bienes sociales, vigilar la actividad de los empleados de la sociedad e impartirles las órdenes e instrucciones que convengan al normal desarrollo de la empresa social;
- 8) Convocar la Asamblea General a reuniones extraordinarias cuando sea conveniente o necesario a su juicio y hacer las convocatorias ordenadas por los estatutos;
- 9) Convocar la Junta Directiva cuando lo considere conveniente o necesario y mantenerla informada del curso de los negocios sociales;
- 10) Presentar a la Junta Directiva balances mensuales consolidados y suministrarle todos los informes que ésta le solicite en relación con la sociedad y sus actividades;
- 11) Cumplir las órdenes e instrucciones que le den la Asamblea General y la Junta Directiva;
- 12) Delegar parcialmente sus funciones y constituir los apoderados que requiera el buen giro de las actividades sociales;
- 13) Cumplir o hacer que se cumplan oportunamente todos los requisitos y exigencias legales relacionadas con la existencia, funcionamiento y actividades sociales;
- 14) Crear empleos o cargos permanentes; señalar y reglamentar sus funciones y fijar las correspondientes asignaciones. (E.P. 1198 del 30/04/2024 Notaria No.11 de Bogotá D.C.)

Que ejercen la representación legal de la entidad y han sido registradas las siguientes personas:



Certificado Generado con el Pin No: 7434391872079068

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:18:26

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO
NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	CARGO
Marta Lucia Pava Vélez Fecha de inicio del cargo: 28/04/2016	CC - 39785448	Presidente
Luisa Fernanda Maya Echeverry Fecha de inicio del cargo: 09/08/2024	CC - 42101187	Representante Legal
Catalina Gaviria Ruano Fecha de inicio del cargo: 09/08/2024	CC - 52646368	Representante Legal
Germán Eduardo Díaz Bonilla Fecha de inicio del cargo: 09/08/2024	CC - 7693866	Representante Legal
Luis Carlos Gonzalez Moreno Fecha de inicio del cargo: 09/08/2024	CC - 79943243	Representante Legal
Andres Mauricio Bernate Roza Fecha de inicio del cargo: 09/08/2024	CC - 80089233	Representante Legal
Daniel Alberto Guerrero Fonnegra Fecha de inicio del cargo: 09/08/2024	CC - 80505329	Representante Legal
María Beatriz Giraldo Orozco Fecha de inicio del cargo: 15/10/2021	CC - 66953884	Representante Legal para Asuntos Judiciales
María Camila Aljure Cortés Fecha de inicio del cargo: 04/09/2023	CC - 1019009647	Representante Legal para Asuntos Judiciales
Ximena García Herreros Vega Fecha de inicio del cargo: 04/09/2023	CC - 1020725826	Representante Legal para Asuntos Judiciales

RAMOS: Resolución S.B. No 5148 del 31 de diciembre de 1991 Automóviles, aviación, corriente débil, cumplimiento, incendio, lucro cesante, manejo, montaje y rotura de maquinaria, multirriesgo familiar, multirriesgo industrial, multirriesgo comercial, navegación, responsabilidad civil, riesgo de minas y petróleos, sustracción, terremoto, todo riesgo para contratistas, transporte, vidrios.

Resolución S.B. No 3064 del 30 de julio de 1992 Seguro obligatorio de accidentes de tránsito. Con Resolución S.B. 0977 del 07 de septiembre de 2001 Revoca la autorización de la resolución 3064 del 30 de julio de 1992, para operar el ramo de seguro obligatorio de accidentes de tránsito.

Resolución S.B. No 1222 del 07 de junio de 1995 accidentes personales.

Resolución S.B. No 1301 del 31 de julio de 1996 salud

Resolución S.B. No 1666 del 08 de noviembre de 1999 vida grupo

Circular Externa No 052 del 20 de diciembre de 2002 a) Multirriesgo familiar se explotara bajo el ramo de Hogar. b) Multirriesgo comercial se explotará según el ramo al cual corresponda cada amparo. c) El ramo de riegos de minas y petróleos, se denominará en adelante ramo de minas y petróleos



Certificado Generado con el Pin No: 7434391872079068

Generado el 11 de febrero de 2025 a las 09:18:26

**ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENTIDAD
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICIÓN**

Resolución S.F.C. No 1456 del 30 de agosto de 2011. Se revoca la autorización concedida a Chartis Seguros Colombia S.A. para operar el ramo de seguro de vidrios, decisión confirmada con resolución 0721 del 17 de mayo de 2012.

Oficio No 2019152346-003 del 07 de noviembre de 2019 autoriza el ramo de Desempleo

Oficio No 2020194585-003 del 19 de agosto de 2020 autoriza el ramo de Seguro Exequias

Oficio No 2020301349-005 del 27 de diciembre de 2020 autoriza el ramo de Seguro Agropecuario

Oficio No 2021281247-0009 del 07 de enero de 2022 autoriza el ramo de Seguro Decenal

Oficio No 2024128249-000 del 09 de octubre de 2024 autoriza el ramo de Crédito Comercial


7434391872079068

**PATRICIA CAIZA ROSERO
SECRETARIA GENERAL (E)**

"De conformidad con el artículo 12 del Decreto 2150 de 1995, la firma mecánica que aparece en este texto tiene plena validez para todos los efectos legales."



Camara de Comercio de Cali
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL
Fecha expedición: 12/02/2025 02:51:28 pm

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

CON FUNDAMENTO EN LA MATRÍCULA E INSCRIPCIONES EFECTUADAS EN EL REGISTRO MERCANTIL, LA CÁMARA DE COMERCIO CERTIFICA:

NOMBRE, IDENTIFICACIÓN Y DOMICILIO

Razón social: DERMATÓLOGA ERIKA ANDREA PEÑA MUÑOZ S.A.S
Nit.: 900411167-1
Domicilio principal: Cali

MATRÍCULA

Matrícula No.: 809249-16
Fecha de matrícula en esta Cámara: 01 de febrero de 2011
Último año renovado: 2024
Fecha de renovación: 01 de abril de 2024
Grupo NIIF: Grupo 2

UBICACIÓN

Dirección del domicilio principal: CL 36 NORTE # 6 A - 65 LC 311 C C PACIFIC MALL
Municipio: Cali - Valle
Correo electrónico: secretariadermpath@gmail.com
Teléfono comercial 1: 3172887028
Teléfono comercial 2: 3170644369
Teléfono comercial 3: 6023054265

Dirección para notificación judicial: CL 36 NORTE # 6 A - 65 LC 311 C C PACIFIC MALL
Municipio: Cali - Valle
Correo electrónico de notificación: secretariadermpath@gmail.com
Teléfono para notificación 1: 3172887028
Teléfono para notificación 2: 3170644369
Teléfono para notificación 3: 6023054265

La persona jurídica DERMATÓLOGA ERIKA ANDREA PEÑA MUÑOZ S.A.S SI autorizó recibir notificaciones personales a través de correo electrónico, de conformidad con lo establecido en los artículos 291 del Código General del Proceso y 67 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.



Camara de Comercio de Cali
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL
Fecha expedición: 12/02/2025 02:51:28 pm

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

CONSTITUCIÓN

Por documento privado del 31 de enero de 2011 de Cali, inscrito en esta Cámara de Comercio el 01 de febrero de 2011 con el No. 1122 del Libro IX, se constituyó sociedad de naturaleza Comercial denominada CLINICAS GERIATRICAS S.A.S.

REFORMAS ESPECIALES

Por Acta No. 05 del 17 de diciembre de 2018 Asamblea General De Accionistas, inscrito en esta Cámara de Comercio el 18 de diciembre de 2018 con el No. 20169 del Libro IX, cambio su nombre de CLINICAS GERIATRICAS S.A.S. por el de DERMPATH CALI S.A.S. .

Por Acta No. 11 del 30 de octubre de 2024 Asamblea General De Accionistas, inscrito en esta Cámara de Comercio el 03 de diciembre de 2024 con el No. 23993 del Libro IX, cambio su nombre de DERMPATH CALI S.A.S. por el de DERMATÓLOGA ERIKA ANDREA PEÑA MUÑOZ S.A.S. .

TERMINO DE DURACIÓN

La persona jurídica no se encuentra disuelta y su duración es INDEFINIDO

OBJETO SOCIAL

La persona jurídica tendrá como objeto social principal de Dermatóloga Erika Andrea Peña Muñoz S.A.S consiste en la prestación del servicio médico en dermatología, dermatocosmética y dermatopatología. También puede destinar su objeto social a la investigación médica e investigación científica de interés general, adicionalmente actividades relacionadas con la educación para la formación integral del ser humano a través de procesos que fortalezcan la salud y el desarrollo integral en especial la población de personas adulta e infantil, además diseñar y desarrollar procesos de formación, prevención, protección, recuperación y rehabilitación de la salud de la comunidad a través de planes y programas, proyectos médicos, educativos e instituciones y/o personas de la localidad, la región o el país que lo requiera. Fomentar y promover la investigación interdisciplinaria que posibilite el desarrollo integral de los seres humanos.

La sociedad también podrá comercializar productos dermatológicos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador.

La sociedad podrá contratar con cualquier empresa del sector salud u otros sectores, y en general celebrar contratos cuya finalidad tenga propósitos comunes con el desarrollo de su objetivo social.

En desarrollo y cumplimiento de su objeto social, la compañía podrá realizar todos los

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

actos y contratos que sean necesarios o convenientes para este propósito y en especial, los que a continuación se señalan a título simplemente enunciativo:

A) Adquirir a cualquier título, conservar, utilizar, gravar, dar o tomar en arrendamiento, administrar y enajenar toda clase de bienes muebles e inmuebles, por sí misma o por intermedio de personas naturales o jurídicas.

B) Mudar la forma o naturaleza de sus bienes.

C) Adquirir y/o suscribir cualquier tipo de producto y/o contrato financiero con entidad vigilada por la Superintendencia Financiera o por la entidad que haga sus veces, ya sea de cuenta de ahorros, cuenta corriente, crédito de libre inversión, crédito hipotecario, leasing, CDT, factoring, renting, constitución de fiducias, encargos fiduciarios, y/o la realización de cualquier tipo de negocio jurídico sin límite de cuantía.

D) Suscribir y adquirir acciones o bonos obligatoriamente convertibles en acciones.

E) Suscribir acciones o adquirir intereses sociales, cuotas o derechos en empresas o compañías que se ocupen de actividades similares o conexas o que contribuyan al desarrollo de su objeto social.

F) También podrá promover la constitución de sociedad en Colombia o en el exterior que en alguna forma tienda a asegurar la expansión de sus negocios.

G) Formar parte de otras sociedades comerciales nacionales o extranjeras, del tipo que sea, crear establecimientos de comercio, cancelarlos, venderlos, cederlos, y/o realizar sobre ellos cualquier tipo de negocio jurídicamente posible.

H) Adquirir y registrar establecimientos de comercio a fines con la actividad Comercial.

I) Participar en la constitución de sociedades, corporaciones o fundaciones de cualquier género, incorporarse a sociedades ya constituidas, fusionarse con ellas o absorberlas, siempre y cuando el objeto de las mismas sea similar al suyo, le sirva de complemento o facilite el desarrollo de la empresa socia.

J) Crear marcas, someterlas a registro, así como venderlas, comprarlas, pignorarlas, ofrecerlas en franquicia.

K) Participar en toda clase de licitaciones o concursos públicos o privados.

L) Realizar cualquier tipo de actividad comercial, acto y/o contrato que se encuentre contemplada dentro de la normatividad legal colombiana,

M) La sociedad podrá desarrollar cualquier acto lícito de comercio, así mismo, podrá realizar cualquier otra actividad económica lícita tanto en Colombia como en el extranjero.

N) La sociedad podrá llevar a cabo, en general, todas las operaciones, de cualquier naturaleza que ellas fueren, relacionadas con el objeto mencionado, así como cualesquiera actividades similares, conexas o complementarias o que permitan facilitar o desarrollar el comercio o la industria de la sociedad.

Prohibiciones a la sociedad: No podrá constituirse en garante de obligaciones de terceros o de sus accionistas, ni caucionar con los bienes sociales obligaciones distintas de las suyas propias salvo autorización unánime de la Asamblea General de Accionistas.



Camara de Comercio de Cali
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL
Fecha expedición: 12/02/2025 02:51:28 pm

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

CAPITAL

CAPITAL AUTORIZADO

Valor: \$1,000,000,000
No. de acciones: 100,000
Valor nominal: \$10,000

CAPITAL SUSCRITO

Valor: \$500,000,000
No. de acciones: 50,000
Valor nominal: \$10,000

CAPITAL PAGADO

Valor: \$500,000,000
No. de acciones: 50,000
Valor nominal: \$10,000

REPRESENTACIÓN LEGAL

Gerente: La administración inmediatamente de la compañía, su representación legal y la gestión de los negocios sociales estarán a cargo del Gerente General y en todos los casos tanto el Gerente General como el Gerente suplente tienen las mismas potestades y ejecución sobre todas las decisiones de la sociedad. El Gerente General y Suplente están en la facultad para contratar, celebrar, y ejecutar contratos.

Suplente: El Gerente de la compañía tendrá un (1) suplente nombrado por la asamblea general de accionistas en la misma forma que el Gerente. En los casos de falta temporal del Gerente y en las absolutas mientras se provee el cargo o cuando se hallarse legalmente inhabilitado para actuar en un asunto determinado, el Gerente será reemplazado por el suplente. El Gerente suplente igual goza de las mismas facultades del Principal.

FACULTADES Y LIMITACIONES DEL REPRESENTANTE LEGAL

Representación y poderes: El Gerente es el Representante Legal de la sociedad y el Gerente Suplente es el Representante Legal Suplente y a ellos les corresponde el uso de la denominación, social. En ejercicio de sus funciones deberán realizar todos los actos convenientes o necesarios para el logro de los objetivos sociales, en especial, aquellos enumerados en el artículo cuadragésimo octavo de este estatuto. Podrá igualmente, por sí mismo o por medio de mandatarios especiales, intervenir en toda clase de actuaciones y procesos judiciales, administrativos, gubernativos o de policía sea que la sociedad concurra como demandantes o demandada o como parte incidental y siempre que se haga necesario defender sus derechos o hacerlos reconocer. Párrafo primero El Gerente Principal y Suplente podrán realizar todos los actos y celebrar cualquier tipo

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

de contrato hasta por la suma equivalente a doscientos salarios mínimos legales mensuales vigentes.

Funciones: son funciones del gerente, además de las señaladas en el artículo anterior:

1. Ejecutar las resoluciones y decisiones de la asamblea general de accionistas. 2. Ejecutar la política administrativa, económica y financiera de la sociedad. 3. Crear los cargos técnicos y/o administrativos que requiera la buena marcha de la empresa, señalar sus funciones y fijar sus asignaciones. 4. Constituir mandatarios judiciales o extrajudiciales para que representen a la sociedad en las actuaciones que se hagan necesarios. 5. elaborar el plan de organización administrativa de la sociedad y someterlo a la aprobación de la asamblea de acuerdo con el mismo y sin perjuicio de sus responsabilidades, delegar parte de sus funciones en cuanto ello sea necesario para lograr mayor eficiencia en desarrollo de las labores de la empresa social. 6. Convocar a la asamblea general de accionistas a sesiones extraordinarias, cada vez que lo juzgue conveniente o necesario, o en el caso de la asamblea general de accionistas, cuando se lo solicite un número de accionistas que represente por lo menos el veinticinco por ciento (25%) de las acciones suscritas; 7. Representar a la asamblea general de accionistas, en sus reuniones ordinarias, un informe detallado sobre la marcha de la empresa social y una memoria de lo realizado en el ejercicio y un informe de su gestión; 8. Representar a la asamblea general de accionistas en sus reuniones ordinarias los estados financieros de propósito junto con sus notas, cortados al fin del respectivo ejercicio, acompañados de un proyecto de distribución de las utilidades repartibles si las hubiere; los demás estados financieros que exige la ley, los dictámenes sobre los estados financieros y los demás informes emitidos por el revisor fiscal; 9. Dentro de las normas y orientaciones que dicte la asamblea dirigir los negocios de la sociedad, vigilar los bienes de la misma, sus operaciones técnicas, su contabilidad y correspondencia; 10. Apremiar a los empleados y demás servidores de la compañía para que cumplan los deberes de su cargo, y vigilar continuamente la marcha de la empresa, especialmente su contabilidad y documentos; 11. Establecer reglamentos de carácter general sobre la política que debe seguir la compañía en las siguientes materias: sistemas de trabajo y división del mismo, procedimiento para la provisión de los cargos previstos, regulación de remuneraciones y prestaciones sociales y del manejo que en cuestiones de esta índole deba observarse, operación y dirección financiera y fiscal métodos y oportunidades sobre compra de maquinaria y equipo; fijación de la política de precios de venta para los bienes y servicios y, en general, todo lo relativo a sistemas de distribución de los mismos. Incluyendo normas sobre otorgamiento de créditos, plazos, descuentos, contratación de seguros y de asesorías y similares.; 14. Determinar las normas que han de servir para la organización de la contabilidad de la compañía, siguiendo al efecto las bases indicadas por la ley y la técnica contable; 15. Elaborar los presupuestos requeridos para el desarrollo de la compañía y ponerlos a consideración de la asamblea; 16. Cumplir y hacer cumplir los estatutos y reglamentos de la sociedad. 17. Rendir ante la cuentas comprobadas y un informe de su gestión, cuando se retire definitivamente de su cargo; 18. Las demás que le señalen la ley y este estatuto y aquéllas que por la naturaleza de su cargo le corresponda.



Camara de Comercio de Cali
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL
Fecha expedición: 12/02/2025 02:51:28 pm

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

NOMBRAMIENTOS

REPRESENTANTES LEGALES

Por Acta No. 7 del 09 de junio de 2022, de Asamblea General De Accionistas, inscrito en esta Cámara de Comercio el 11 de agosto de 2022 con el No. 14886 del Libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
REPRESENTANTE LEGAL PRINCIPAL Y GERENTE GENERAL	ERIKA ANDREA PEÑA MUÑOZ	C.C.31575091
REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE Y SUBGERENTE	VICTOR MANUEL DELGADO OSORIO	C.C.94473206

REFORMAS DE ESTATUTOS

Los estatutos de la sociedad han sido reformados así:

DOCUMENTO	INSCRIPCIÓN
ACT 003 del 08/08/2011 de Asamblea De Accionistas	9950 de 12/08/2011 Libro IX
ACT 7 del 09/06/2022 de	14887 de 11/08/2022 Libro IX
ACT 9 del 18/12/2023 de Asamblea General De Accionistas	23677 de 26/12/2023 Libro IX
ACT 11 del 30/10/2024 de Asamblea General De Accionistas	23993 de 03/12/2024 Libro IX

RECURSOS CONTRA LOS ACTOS DE INSCRIPCIÓN

De conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo y la Ley 962 de 2005, los actos administrativos de registro, quedan en firme dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos. Para estos efectos, se informa que para la Cámara de Comercio de Cali, los sábados NO son días hábiles.

Una vez interpuestos los recursos, los actos administrativos recurridos quedan en efecto suspensivo, hasta tanto los mismos sean resueltos, conforme lo prevé el artículo 79 del Código de Procedimiento Administrativo y de los Contencioso Administrativo.

A la fecha y hora de expedición de este certifica, NO se encuentra en trámite ningún recurso.



Camara de Comercio de Cali
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL
Fecha expedición: 12/02/2025 02:51:28 pm

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS - CIIU

Actividad principal Código CIIU: 8621
Actividad secundaria Código CIIU: 4773
Otras actividades Código CIIU: 8559

ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO

A nombre de la persona jurídica figura(n) matriculado(s) en la Cámara de Comercio de Cali el(los) siguiente(s) establecimiento(s) de comercio/sucursal(es) o agencia(s):

Nombre:	DERMPATH
Matrícula No.:	1237761-2
Fecha de matrícula:	21 de noviembre de 2024
Categoría:	Establecimiento de comercio
Dirección:	CALLE 36N # 6A - 65 LOCAL 311
Municipio:	Cali

SI DESEA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA DE LOS ANTERIORES ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO O DE AQUELLOS MATRICULADOS EN UNA JURISDICCIÓN DIFERENTE A LA DEL PROPIETARIO, DEBERÁ SOLICITAR EL CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DEL RESPECTIVO ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO.

LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO QUE TIENE MATRICULADOS EL COMERCIANTE EN OTRAS CÁMARAS DE COMERCIO DEL PAÍS, PODRÁ CONSULTARLA EN WWW.RUES.ORG.CO.

TAMAÑO EMPRESARIAL

De conformidad con lo provisto en el artículo 2.2.1.13.2.1 del Decreto 1074 de 2015 y la Resolución 2225 de 2019 del DANE el tamaño de la empresa es: MICRO

Lo anterior de acuerdo a la información reportada por el matriculado o inscrito en el formulario RUES:

Ingresos por actividad ordinaria \$956,731,000



Camara de Comercio de Cali
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL
Fecha expedición: 12/02/2025 02:51:28 pm

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.

Actividad económica por la que percibió mayores ingresos en el período - CIIU:8621

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Este certificado refleja la situación jurídica del inscrito hasta la fecha y hora de su expedición.

Que no figuran otras inscripciones que modifiquen total o parcialmente el presente certificado.

De conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, y de la Ley 962 de 2005, los actos administrativos de registro aquí certificados quedan en firme diez (10) días hábiles después de la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos; el sábado no se tiene como día hábil para este conteo.

En cumplimiento de los requisitos sobre la validez jurídica y probatoria de los mensajes de datos determinados en la Ley 527 de 1999 y demás normas complementarias, la firma digital de los certificados generados electrónicamente se encuentra respaldada por una entidad de certificación digital abierta acreditada por el organismo nacional de acreditación (onac) y sólo puede ser verificada en ese formato.

INSCRIPCION RIT

Los datos del empresario y/o establecimiento de comercio han sido puestos a disposición de la Policía Nacional a través de la consulta a la base de datos del RUES.

Se realizó la inscripción de la empresa y/o establecimiento en el Registro de Información Tributaria (RIT).



Camara de Comercio de Cali
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL
Fecha expedición: 12/02/2025 02:51:28 pm

Recibo No. 9789917, Valor: \$11.600

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN: 0825JY4TYF

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a www.ccc.org.co y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario, contados a partir de la fecha de su expedición.



Ana M. Lengua B.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

CONTRATO DE ARRENDAMIENTO INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO	
1. LUGAR Y FECHA DE CELEBRACIÓN	
El presente contrato se celebra en la ciudad de Cali, a los dieciséis (16) días del mes de noviembre de 2021.	
2. LA ARRENDADORA (INFORMACIÓN):	
Nombre:	CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. NIT 860.058.070-6
Representante Legal:	JOSE HUMBERTO OSPINA GARCÍA. C.C. No. 11.341.782 de Zipaquirá.
Dirección de notificaciones:	CARRERA 54A #127A-45 - Bogotá. PBX: 6439080 Bogotá D.C.
3. LA ARRENDATARIA (INFORMACIÓN):	
Nombre:	DERMPATH CALI S.A.S. NIT No. 900.411.167-1
Representante Legal:	VÍCTOR MANUEL DELGADO OSORIO. C.C. No. 94.473.206 de Buga (Valle).
Dirección de notificaciones:	CALLE 9 A OESTE 38 120 APTO 128 TORRE E CONJUNTO RESIDENCIAL CERRO CRISTALES CALI - VALLE Teléfono: 3166291120
4. INFORMACIÓN RELEVANTE:	
Proyecto:	WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL
Local(es) Comercial(es):	311 Calle 36 Norte 6A-65 Piso:3
Uso específico / Marca:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS DIRIGIDOS A LA ATENCIÓN DE PACIENTES
Fecha de Entrega:	18 de noviembre de 2021.
Fecha de Apertura de (los) Local(es):	03 de enero de 2022
KVA's:	8 KVA

ANTECEDENTES

a. La sociedad **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.**, antes **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.**, es actualmente Propietaria del local 311, del proyecto inmobiliario denominado **WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL**, (en adelante simplemente “**WORLD TRADE CENTER CALI o EL PROYECTO**”), ubicado en Cali, sobre el predio identificado en mayor extensión con el folio de matrícula inmobiliaria No.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERMATH CALI S.A.S.**

370-921082 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Cali (Valle del Cauca).

b. LA ARRENDATARIA está interesada en tomar en arrendamiento el (los) local(es) indicado en el numeral 4 del cuadro de información general, con el propósito de adecuar y operar en "PRESTACIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS DIRIGIDOS A LA ATENCIÓN DE PACIENTES".

En consideración de los anteriores antecedentes, las partes han decidido celebrar el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL**, en el cual declaran que la buena fe y derecho de reputación son elementos esenciales en la celebración del mismo y el cual se registrará por las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO: A partir de la fecha de entrega señalada en el cuadro de información general, **LA ARRENDADORA** entrega en arrendamiento comercial a **LA ARRENDATARIA** y este recibe al mismo título, el(los) inmueble(s) identificado(s) en el mismo cuadro, ubicado(s) en el proyecto **WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL**, ubicado en la ciudad de CALI, en la Calle 36 Norte 6A-65. A este(os) local(es) le(s) corresponde(n) el (las) área(s), linderos, contenidas seguidamente, en adelante "**EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**":

LOCAL 311: Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Tercer Piso del World Trade Center Cali Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega. Área Construida: 82,78m2. Área Privada: 76,79m2. Linderos Altimétricos: Nadir: +13.61, Cenit: +18.85, Altura Libre: 5.24. Linderos: Del punto 1 al 2, línea recta en 4,22 mts., columna estructural común en punto 1 y vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. Del punto 2 al 3, línea recta en 13,84 mts., columna estructural común al medio y muro común divisorio con Local 310. Del punto 3 al 4, línea recta en 8,19 mts., muro común divisorio con W.C. Hombres común. Del punto 4 al 1, línea quebrada en 13,12 mts., columnas estructurales comunes al medio y en punto 1 y muro común divisorio con Local 312.

A este(os) Local(es) del proyecto **WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL** le(s) corresponde el(los) folio(s) de matrícula inmobiliaria No. **370-921082** asignado por la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de la ciudad de Cali - Zona Sur.

Oferta Comercial - Opción Renta vs Opción Venta							
Locales	311						
Área Total	82,78						
	Tiempo Duración	VM2 Renta	V Renta	I.V.A.	VM2 Admón.	Valor Admón.	Valor Total
82,78	1 - 6 Mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 25.525	\$ 2.113.000	\$ 2.113.000
82,78	7 - 12 Mes	\$ 36.000	\$ 2.980.080	\$ 566.215	\$ 25.525	\$ 2.113.000	\$ 5.093.080
82,78	13 - 24 Mes	\$ 45.000	\$ 3.725.100	\$ 707.769	\$ 25.525	\$ 2.113.000	\$ 5.838.100
Incremento anual del IPC+1 a partir del mes 25							



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

3.1. De los meses 1 a 6 de ejecución contractual, **LA ARRENDATARIA** pagará únicamente la suma correspondiente a la cuota de administración, aplicable a la fecha.

3.2. De los meses 7 a 24 de ejecución contractual **LA ARRENDATARIA** pagará lo pactado por concepto del valor del arrendamiento señalado en cuadro anterior, y la suma correspondiente a la cuota de administración aplicable a la fecha.

PARÁGRAFO PRIMERO. A partir del mes 25: El valor del arrendamiento se incrementará anualmente el día 17 de noviembre del siguiente año, y cada año siguiente a razón del porcentaje de IPC del 31 de diciembre del año inmediatamente anterior [$\text{canon} * \text{IPC}\% + 1$]

PARÁGRAFO SEGUNDO. El valor de la cuota de administración se incrementará anualmente a partir del día 01 de enero año 2022, y cada año siguiente a razón de lo que establezca la asamblea general de copropietarios, por lo que el valor informado en el cuadro anterior es una proyección que podrá tener variaciones.

PARÁGRAFO TERCERO. El valor del arrendamiento será pagado de manera anticipada por **LA ARRENDATARIA** a **LA ARRENDADORA**, o a nombre de la persona natural o jurídica que esta última le indique mediante comunicación escrita, dentro de los primeros diez (10) días hábiles de cada mes, previa presentación de la cuenta de cobro correspondiente, mediante transferencia electrónica efectuada a la cuenta bancaria que enseguida se indica o a aquella que por escrito determine **LA ARRENDADORA** en el futuro: CUENTA DE AHORROS No. 0032971137 BANCO SCOTIABANK COLPATRIA.

PARAGRAFO CUARTO. El valor mensual de arrendamiento se entenderá recibido con el simple abono en la cuenta bancaria que para la época haya sido señalada por **LA ARRENDADORA**. En caso de mora en el pago de uno o varios cánones de arrendamiento, **LA ARRENDATARIA** pagará a **LA ARRENDADORA** intereses de mora por mes o fracción de mes sobre las sumas que adeude por este concepto, liquidados a la tasa máxima legal permitida. De cualquier forma, **LA ARRENDADORA** podrá dar por terminado el presente contrato y solicitar la restitución inmediata del inmueble, cuando **LA ARRENDATARIA** incurra en mora por dos (2) períodos consecutivos. Sin perjuicio de lo dicho, **LA ARRENDADORA** se abstendrá de alegar mora o simple retardo de **LA ARRENDATARIA**, si la cuenta de cobro respectiva no ha sido emitida y presentada para el pago, conforme lo exigen las normas tributarias vigentes.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

PARÁGRAFO QUINTO. Las cuotas de administración deberán ser pagados a la CUENTA DE AHORROS PYME Número 24076736984 del Banco Caja Social a nombre de WORLD TRADE CENTER CALI – Propiedad Horizontal.

PARÁGRAFO SEXTO. Los valores correspondientes a los conceptos de mantenimiento, servicios públicos y demás derivados de la tenencia del inmueble objeto de arrendamiento, serán asumidos por **LA ARRENDATARIA** desde la fecha de entrega del Local.

CUARTA. DURACIÓN Y PRÓRROGA: El presente contrato se celebra por un término de Dos (2) años contados a partir de la fecha de apertura al público de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, acordada en el cuadro de información general, y su término de duración se prorrogará de manera automática por períodos sucesivos de UN (1) año, si la parte interesada en su terminación no lo manifiesta por escrito con una antelación no inferior a seis (6) meses.

QUINTA. ENTREGA DE EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES): LA ARRENDADORA, hará entrega material de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** a **LA ARRENDATARIA** el día señalado en el numeral 4 del cuadro de información general, con el propósito de que se pueda realizar las adecuaciones necesarias para poner en funcionamiento y operación su establecimiento de comercio.

LA ARRENDADORA entregará a **LA ARRENDATARIA, EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** en el siguiente estado de construcción: pisos en concreto, muros en drywall o similar y, techo con estructura y placa a la vista, o techo con cubierta a la vista sin drywall sin vitrina. Los demás acabados, adecuación de vitrina, así como el amoblamiento y la decoración de EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) serán construidos e instalados directamente por **LA ARRENDATARIA** a sus exclusivas expensas y con sujeción en un todo a los planos aprobados del proyecto CENTRO COMERCIAL WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL y a las especificaciones de acabados, ornamentación y decoración de fachadas que se indiquen en el manual de vitrinismo del proyecto CENTRO COMERCIAL WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL que se protocolizó junto con el reglamento de propiedad horizontal.

EL ARRENDADOR le garantiza al ARRENDATARIO que las instalaciones del Local se diseñaran para contar el mínimo de carga eléctrica de KVA's señalado en el cuadro de información general.

PARÁGRAFO PRIMERO. Respecto de las redes e instalaciones eléctricas interiores del Local necesarias para la prestación del servicio público de energía eléctrica, **LA ARRENDATARIA** se



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

obliga a cumplir con todas las obligaciones de carácter técnico y adelantar todas las gestiones, estudios diseños y trámites, indicados en el Código Eléctrico Colombiano y de la Resolución 18 0466 del 2 de abril de 2007 expedida por el Ministerio de Minas y Energía, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y demás normas aplicables, y las que las modifiquen o sustituyan requeridos para que EL(LOS) LOCAL(ES) cuenten con servicio de energía. **LA ARRENDATARIA** deberá adelantar los trámites y cumplir con las obligaciones antes mencionadas para abrir al público el Local en la fecha acordada.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Una vez entregado el local comercial por parte de **LA ARRENDADORA, LA ARRENDATARIA** se obliga a diseñar e instalar la red contra incendio, para lo cual deberá conectarse al punto hidráulico que determine **LA ARRENDADORA**, de acuerdo con lo señalado en el manual de vitrinismo. Lo anterior en cumplimiento de los establecido en el título J "Requisitos de Protección contra incendio en edificaciones" de la Norma Sismo resistente NSR10 y en las demás normas que sean aplicables.

PARÁGRAFO TERCERO. LA ARRENDATARIA conoce y acepta que el Inmueble objeto del presente contrato será beneficiario y a su vez soportará las servidumbres necesarias para todas las instalaciones de servicios públicos que se requieran para el funcionamiento de los locales comerciales y del proyecto CENTRO COMERCIAL WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL en general.

PARÁGRAFO CUARTO. LA ARRENDATARIA requiere que el Inmueble cuente con el servicio de acueducto y alcantarillado.

PARÁGRAFO QUINTO. En ningún caso **LA ARRENDADORA** será responsable por las demoras en que incurran las empresas prestadoras de los servicios públicos en la instalación y mantenimiento de los servicios públicos.

PARÁGRAFO SEXTO. Con ocasión de la entrega de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** se suscribirá un acta en la cual se dejará constancia de su estado y condiciones.

SEXTA. OBLIGACIONES A CARGO DE LA ARRENDATARIA: Constituyen obligaciones generales a cargo de **LA ARRENDATARIA**, además del cumplimiento del presente contrato y del reglamento de propiedad horizontal del proyecto WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL, entre otras y además de las acordadas en el texto del presente contrato, las siguientes:



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

- 6.1. Cumplir con las obligaciones derivadas de este contrato.
- 6.2. Recibir el inmueble materia de arrendamiento y darle un uso adecuado y responsable conforme a su destinación.
- 6.3. Pagar oportunamente, dentro de los términos y plazos establecidos en este contrato, los valores acordados como canon mensual de arrendamiento, incrementos anuales, sanciones pecuniarias, y en general, todos los valores que se causen a su cargo o se llegaren a causar como consecuencia de las estipulaciones contenidas en este contrato.
- 6.4. Mantener en buen estado de conservación el bien inmueble arrendado y los accesorios, instalaciones y conexidades entregadas.
- 6.5. Pagar en la forma y condiciones que se indican en la Cláusula Octava (8ª) del presente documento, el valor de los servicios públicos domiciliarios.
- 6.6. No guardar ni permitir que se guarden en **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** sustancias explosivas o perjudiciales para la seguridad, conservación o higiene.
- 6.7. Realizar las reparaciones locativas que se requieran para el mantenimiento y conservación del inmueble.
- 6.8. Solicitar la autorización expresa y escrita de **LA ARRENDADORA** para realizar mejoras útiles que por su naturaleza no correspondan a reparaciones o mejoras necesarias para la conservación de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**.
- 6.9. Durante la vigencia de este Contrato, completamente asegurados los contenidos, el mobiliario y todos los equipos instalados y utilizados en **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** para el desarrollo de sus actividades.
- 6.10. Observar y dar cumplimiento integralmente las disposiciones del Reglamento de Propiedad Horizontal, sujetándose al cumplimiento estricto de los deberes que el mismo le imponga, en especial, a contribuir al pago oportuno de las expensas comunes ordinarias (módulos de publicidad y mercadeo incluidos), de acuerdo con el coeficiente asignado a cada uno de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**.
- 6.11. Restituir el inmueble en el mismo estado en que lo recibe, salvo el deterioro proveniente del paso del tiempo y el uso y goce legítimos (cerramiento frontal de los locales que debe cumplir con el manual de vitrinismo).
- 6.12. Recibir **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** en la fecha y forma pactada en Cláusula Quinta (5ª.) de este contrato.
- 6.13. Abrir al público el Establecimiento de Comercio en la fecha de apertura señalada en el cuadro de información general, en concordancia con lo señalado en el parágrafo segundo de la Cláusula Primera del presente contrato.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERMPATH CALI S.A.S.**

- 6.14. **LA ARRENDATARIA** se obliga a actualizar por lo menos una vez al año, la información y documentación sobre el origen de sus recursos, requerida por la **ARRENDADORA** para el cumplimiento de las disposiciones que se requieren para el cumplimiento de las normas relativas al Sistema de Prevención y Gestión de Lavado de Activos Y Financiación del Terrorismo-SAGRILAFI-, exigidas por la Superintendencia Financiera.
- 6.15. **LA ARRENDATARIA** se obliga a permitirle a la **ARRENDADORA**, al menos una vez al año, la posibilidad de adelantar una inspección de EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES), a efectos de verificar el estado de conservación del mismo.

SÉPTIMA. OBLIGACIONES ESPECIALES DE LA ARRENDADORA: Constituyen obligaciones generales a cargo de **LA ARRENDADORA**, entre otras las siguientes:

- 7.1. Entregar **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** objeto de arrendamiento en los términos y condiciones que se señalan en el presente contrato.
- 7.2. Entregar EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) señalada en el cuadro de información general, en concordancia con lo señalado en el parágrafo segundo de la Cláusula Primera del presente contrato.
- 7.3. Permitir a **LA ARRENDATARIA** el uso y goce de los inmuebles arrendados.
- 7.4. Conceder a **LA ARRENDATARIA** la utilización de la fachada de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, que da hacia los corredores comunes del proyecto **WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL**, para instalar la publicidad del establecimiento, dentro de los límites previstos en el reglamento de propiedad horizontal y el manual de vitrinismo protocolizado en el mismo.
- 7.5. Entregar el inmueble a paz y salvo por concepto de servicios públicos domiciliarios.

OCTAVA. SERVICIOS PÚBLICOS: **LA ARRENDADORA** entregará **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** objeto de este Contrato completamente a paz y salvo por concepto de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica, y pagados los gastos para llevar a cabo las respectivas conexiones a punto cero.

Se encontrará a cargo de **LA ARRENDATARIA** el pago de los servicios públicos a partir de la fecha de entrega de los **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, y asumirá los costos o la proporción de costos que cause el consumo de los mismos en el Local, conforme a la certificación expedida por **LA ARRENDATARIA**, cuando estos se causen antes de la asignación de medidores individuales por parte de la respectiva ESP. Respecto del servicio de teléfono, **LA ARRENDADORA** entregará cada uno de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** con los



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

respectivos ductos, acometidas y redes para la instalación de una (1) línea telefónica, **LA ARRENDADORA** tramitará la adquisición, instalación y conexión de una (1) línea telefónica, pero los trámites y costos de adquisición, instalación y conexión de la segunda línea telefónica o de las demás que se requieran, serán asumidos por **LA ARRENDATARIA**, quien se obliga a pagarlos directamente a la empresa correspondiente y/o rembolsar a **LA ARRENDADORA** toda la suma que esta haya pagado por estos conceptos.

LA ARRENDATARIA tendrá la obligación de respetar las condiciones de las empresas de servicios públicos que suministren dichos servicios; también tendrá la obligación de conservar y pagar mensualmente tales servicios públicos, presentando mensualmente a la **ARRENDADORA** los recibos que prueben su pago.

NOVENA. RÉGIMEN DE PROPIEDAD HORIZONTAL: El arrendamiento de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, comprende los derechos sobre el acceso a los bienes y zonas comunes del **WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL**, de acuerdo con el coeficiente de copropiedad previsto en el reglamento de propiedad horizontal, los cuales se ejercerán conforme a lo dispuesto en el mismo y en el ordenamiento sobre la materia, con las limitaciones y restricciones fijados en uno y otro.

PARÁGRAFO. El Proyecto **WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL** se identificará con el nombre comercial **WORLD TRADE CENTER CALI**, la cual es de propiedad exclusiva de **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.**, quien autorizará y licenciará a título gratuito dichos activos en favor de la persona jurídica que surja como resultado del sometimiento del **COPROPIEDAD WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL – PROPIEDAD HORIZONTAL** al régimen de propiedad horizontal. Como consecuencia de lo anterior, nada de lo establecido en el presente contrato, podrá entenderse o interpretarse como que **LA ARRENDATARIA** adquiere, tiene derecho o puede solicitar compensaciones económicas por la utilización del nombre comercial con la que podrá identificar la ubicación del Inmueble. En el evento en que **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.**, por cualquier causa se viere imposibilitada para autorizar o mantener la autorización del uso de **NOMBRE COMERCIAL** la copropiedad **“COPROPIEDAD WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL”** deberá cambiar su nombre y se verá también imposibilitada para usar esta marca, sin que por este motivo **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.** o la **ARRENDADORA** asuma responsabilidad alguna o la obligación de indemnizar a la copropiedad y/o a **LA ARRENDATARIA** dada la gratuidad de la licencia.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

DÉCIMA. GARANTÍAS: **LA ARRENDATARIA** deberá consignar un depósito por el valor de **DIEZ MILLONES DE PESOS (\$10.000.000)** a la cuenta bancaria informada en la cláusula tercera de este contrato, los cuales, en caso de ejercer la opción de compra pactada en la cláusula vigésima Novena se aplicarán como abono al precio del inmueble.

A partir del mes trece de vigencia de este contrato, y si no se ha ejercido la opción de compra mencionada en la cláusula Décima Primera siguiente, **LA ARRENDATARIA** deberá Constituir y entregar a **LA ARRENDADORA** las siguientes pólizas y/o garantías en las que debe figurar como asegurado y/o beneficiario **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.**, expedidas por una compañía de seguros legalmente constituida y autorizada en Colombia para el efecto, por el término que se indica a continuación, y bajo las siguientes condiciones de cubrimiento y período:

10.1. Póliza de Arrendamiento: Por un monto equivalente al 100% del valor total del canon mensual de arrendamiento con una vigencia anual, y prorrogadas antes de su vencimiento para el período subsiguiente. **LA ARRENDATARIA** mantendrá vigente esta póliza durante la ejecución del contrato. **LA ARRENDADORA** verificará esta condición y aprobará cada póliza otorgada, para lo cual **LA ARRENDATARIA** aportará las mismas con un (1) mes de anticipación al vencimiento de la vigencia de cada póliza.

10.2. Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual: **LA ARRENDATARIA** deberá presentar a **LA ARRENDADORA** una póliza de responsabilidad civil extracontractual que ampare los perjuicios patrimoniales derivados de la responsabilidad civil extracontractual que le sea imputable a **LA ARRENDATARIA**, como consecuencia directa de daños materiales, lesiones personales y/o muerte que se ocasionen a terceros.

Constituidas las pólizas anteriores, el depósito por el valor de **DIEZ MILLONES DE PESOS (\$10.000.000)**, señalado en la presente cláusula, será aplicado como abono a los cánones de arrendamiento a partir del mes séptimo en adelante hasta cubrir dicha suma.

DÉCIMA PRIMERA. OPCIÓN DE COMPRA: **LA ARRENDADORA** concede a **LA ARRENDATARIA** una opción de compra sobre EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) objeto de arrendamiento en los siguientes términos:

11.1. PRECIO: \$637.406.000

11.1.1. El derecho de opción que se concede en virtud del presente contrato es gratuito.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

11.1.2. El precio de la compraventa se estipula en la cantidad de **SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE MILLONES CUATROCIENTOS SEIS MIL PESOS M/CTE (\$637.406.000)**, de los cuales se deducirán las cantidades abonadas en concepto de canon de arrendamiento por **LA ARRENDATARIA** hasta el momento en que éste haga uso de la opción de compra, de la siguiente manera:

- Si se ejerce durante el primer año de vigencia del presente contrato se descontará del precio de compraventa el 100% de las cantidades abonadas por **LA ARRENDATARIA** durante ese periodo por concepto de valor del arrendamiento, sin aplicar ningún otro concepto como IVA ni valores pagados por cuotas de administración.
- Si se ejerce durante el segundo año de vigencia del presente contrato, se descontará del precio de compraventa el 75% de las cantidades abonadas por **LA ARRENDATARIA** durante ese periodo por concepto de valor del arrendamiento, sin aplicar ningún otro concepto como IVA ni valores pagados por cuotas de administración.

11.2. **PLAZO:** El ejercicio del derecho de opción de compra únicamente se podrá ejercer durante la vigencia del presente contrato (2 años), determinándose en todo caso exclusividad de este derecho para **LA ARRENDATARIA** durante el primer año de vigencia del mismo (Es decir hasta el 16 de noviembre de 2022), vencido el cual **LA ARRENDADORA** podrá venderlo a **LA ARRENDATARIA** o a cualquier tercero.

11.3. **LIBERTAD Y SANEAMIENTO:** EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) objeto de opción de compra deberá entregarse libre de gravámenes, obligándose **LA ARRENDADORA** en el momento del ejercicio de la opción, al levantamiento de aquellas que en dicha fecha estuvieren vigentes, cancelando las mismas, y a paz y salvo de todo tipo de gastos e impuestos.

11.4. **NOTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN:** El ejercicio del derecho de opción de compra se realizará a través de notificación por escrito a la dirección de notificación de **LA ARRENDADORA**, disponiendo ésta a partir de dicha notificación, de un plazo de UN MES para formalizar la compraventa en escritura pública, y según acuerdan las partes ante la Notaría Segunda, ubicada Av. 1 Nte. #7N-35 de la ciudad de Cali - Valle del Cauca, o el que en su momento acuerden las partes.

11.6. **DERECHOS NOTARIALES Y DE REGISTRO:** Los gastos, impuestos y recaudos liquidados notarialmente que se ocasionen por el otorgamiento de la escritura de compraventa que den cumplimiento a la opción de compra, serán asumidos así:



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERMPATH CALI S.A.S.**

11.6.1. **LA ARRENDATARIA** asumirá los siguientes:

- a. El cincuenta por ciento (50%) del acto notarial de la compraventa.
- b. Los gastos que implique la expedición de copias destinadas a **LA ARRENDATARIA**, a EL BANCO otorgante del crédito, a la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, al protocolo de la respectiva Notaria y cualquier otra copia que EL(LA)(LOS) PROMITENTE (S) COMPRADOR(A)(ES) solicite(n), las autenticaciones, diligencias y hoja matriz, impuesto a las ventas, en fin, cualquier otro gasto o costo derivado del otorgamiento de la escritura será asumido en su totalidad por **LA ARRENDATARIA**.
- c. El impuesto y los derechos de registro que se causen por la escritura de compraventa que perfeccione el presente contrato serán asumidos íntegramente por **LA ARRENDATARIA**.
- d. Los gastos, derechos, y demás impuestos y recaudos notariales, así como el impuesto y los derechos de registro que ocasionen la constitución de hipotecas y su posterior cancelación, serán asumidos en su totalidad por **LA ARRENDATARIA**.

11.6.2. **LA ARRENDADORA** asumirá los siguientes:

- a. El cincuenta por ciento (50%) del acto notarial de la compraventa

DÉCIMA SEGUNDA. TERMINACIÓN DEL CONTRATO: 12.1. Serán causales de terminación del presente Contrato, sin perjuicio de las que la ley consagra, las siguientes:

12.1.1. Expiración del término de vigencia del contrato de arrendamiento, siempre y cuando alguna de las partes le haya manifestado a la otra su intención de no prorrogar el contrato, con por lo menos seis (6) meses de antelación, pues de lo contrario el contrato se entenderá renovado automáticamente.

12.1.2. Por mutuo acuerdo entre las partes.

12.1.3. Por incumplimiento de cualquiera de las obligaciones que nacen del Contrato para cada una de las partes.

12.2. LA ARRENDADORA podrá dar por terminado este contrato, sin requerimiento privado o judicial y sin necesidad de declaración judicial, exigiendo las prestaciones a que hubiere lugar, sin necesidad de desahucio y sin que por ello quede obligado a pagar o reconocer indemnización alguna, por cualquiera de las siguientes justas causas:

12.2.1. El incumplimiento en el pago de dos (2) o más cánones de arrendamiento, o de cualquier otra suma a cargo de **LA ARRENDATARIA**.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

12.2.2. La destrucción total de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** objeto de este Contrato.

12.2.3. El subarriendo total o parcial salvo las veces que sea aprobado por constructora Colpatria.

12.2.4. El cambio de destinación de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, o del uso por fuera de lo pactado en el presente contrato y del Reglamento de Propiedad Horizontal del proyecto WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL.

12.2.5. La destinación de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** para fines ilícitos o contrarios a las buenas costumbres o que representen peligro para el Local Comercial por la salubridad de sus usuarios o los del proyecto CENTRO COMERCIAL WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL.

12.2.6. Abandono del inmueble, por más de dos (2) meses

12.2.7. La realización de mejoras, cambios o ampliaciones de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, sin expresa autorización de **LA ARRENDADORA**.

12.2.8. El retraso o falta de pago de los servicios públicos, durante dos (2) meses consecutivos

12.2.9 La no cancelación oportuna del valor de las cuotas ordinarias de administración dentro del término previsto y el valor de las extraordinarias en cuanto guarden relación con los gastos de funcionamiento regular del proyecto WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL, cuando las mismas debían haber sido objeto del presupuesto regular de la copropiedad.

PARÁGRAFO PRIMERO. Para efectos de hacer efectiva la terminación por las causales previstas a favor de **LA ARRENDADORA**, esta remitirá a **LA ARRENDATARIA** una comunicación escrita a la dirección de notificaciones prevista en este contrato. El arrendamiento terminará en la fecha indicada por **LA ARRENDADORA** en dicha comunicación.

PARÁGRAFO SEGUNDO. **LA ARRENDATARIA** deberá restituir **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** a **LA ARRENDADORA**, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de terminación del presente contrato, sin que pueda excusarse de dicha restitución, ni alegar en caso alguno derecho de retención.

PARÁGRAFO TERCERO. En caso de abandono de los inmuebles, y/o de desalojo de **LA ARRENDATARIA** por virtud de decisión de autoridad competente, si **LA ARRENDATARIA** no ha entregado los inmuebles dentro de los quince (15) días siguientes, y con el propósito de evitar el deterioro o el desmantelamiento de **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, **LA ARRENDATARIA** faculta expresamente a la **ARRENDADORA** o a sus cesionarios, para ingresar a **EL(LOS)**



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERMPATH CALI S.A.S.**

LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) y recuperar su tenencia, debiendo contar siempre con la presencia de dos (2) testigos. De lo anterior, se dejará constancia en acta privada, judicial o extrajudicial de entrega, suscrita por quienes intervengan, con anotación clara del estado en que se encuentren, los faltantes de inventario y los conceptos adeudados que quedaren pendientes como consecuencia del abandono.

PARÁGRAFO CUARTO. TERMINACIÓN ANTICIPADA: Sin perjuicio de lo señalado por la Ley, cualquiera de las Partes podrá dar por terminado el presente contrato, debiendo enviar con noventa (90) días calendario de antelación a la fecha de terminación pretendida, un aviso escrito a la dirección de notificación relacionada en la cláusula Décima Octava de este documento, pagando a favor de la otra Parte como única compensación la suma de un (1) canon vigente al momento de terminación del contrato.

DÉCIMA TERCERA. RESTITUCIÓN DE EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES): A la terminación del presente contrato, cualquier sea su causa, **LA ARRENDATARIA** está en la obligación de restituir EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES), en el mismo estado que los recibió salvo por su deterioro natural. A elección de **la ARRENDADORA**, las adecuaciones hechas a EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) por parte de **EL ARRENDATARIO** que se adhieran al mismo y en consecuencia no puedan ser retiradas sin detrimento del inmueble, en particular los acabados de pisos y enchapes:

A) Se dejarán en EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) y quedarán de propiedad de **LA ARRENDADORA**, sin que éste deba asumir, ni pagar contraprestación o compensación de ninguna naturaleza o **LA ARRENDATARIA** reclamar alguna indemnización, o

B) Deberán ser retirados, por cuenta y costo de **LA ARRENDATARIA**. Todas las demás adecuaciones realizadas por **LA ARRENDATARIA** con destino a la dedicación de EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES), al establecimiento de comercio correspondiente y sus actividades complementarias, serán retiradas por éste a la terminación del contrato, a lo que no podrá haber oposición de ninguna clase por parte de **LA ARRENDADORA**.

En caso de incumplimiento de la obligación antes mencionada, **LA ARRENDADORA** tendrá derecho a partir del momento en que se debió haber realizado la restitución, a que **LA ARRENDATARIA** le pague, una multa diaria con función de apremio, equivalente a dos treintavas (2/30) partes del canon de arrendamiento mensual, por cada día de retraso en la restitución de EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) y/o en el retiro del mobiliario. **LA**



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

ARRENDATARIA deberá realizar el pago de las sumas correspondientes a la mencionada multa dentro de los cinco (5) días siguientes a la fecha en que **LA ARRENDADORA**, le requiera dicho pago, cuyo cobro no impedirá que **LA ARRENDADORA**, afectada con el incumplimiento pueda reclamar los perjuicios y daños que lograre demostrar y probar. Para estos efectos, el presente contrato junto con el requerimiento de pago, prestan mérito ejecutivo.

PARÁGRAFO. Una vez restituidos los Locales, por cualquiera de las razones previstas en este contrato, en los Locales se podrán desarrollar actividades iguales o similares a las que realiza **LA ARRENDATARIA**, excepto en el caso de terminación por voluntad de **LA ARRENDADORA** que no haya motivado **LA ARRENDATARIA**.

LA ARRENDATARIA renuncia al cobro de cualquier suma de dinero, compensación, prima comercial, prima por "Good Will", o conceptos similares, por el vencimiento del término pactado en este Contrato, o por la terminación o cesión del mismo por cualquier causa, o por la transferencia del derecho de dominio de los inmuebles por parte de **EL ARRENDADOR**.

DÉCIMA CUARTA. GASTOS DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LA COPROPIEDAD: **LA ARRENDATARIA** se encuentra obligado al pago de las cuotas ordinarias que correspondan a **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)**, por razón de los gastos y expensas comunes ordinarias de mantenimiento y funcionamiento de la copropiedad en los términos señalados en la cláusula tercera del presente contrato, pagos que deberán tener lugar en las oportunidades y por los montos que determine la Asamblea General de Propietarios o el Consejo de Administración del proyecto CENTRO COMERCIAL WORLD TRADE CENTER CALI – PROPIEDAD HORIZONTAL, según se establezca en el Reglamento de Propiedad Horizontal.

DÉCIMA QUINTA. IMPUESTOS Y CONTRIBUCIONES: Los impuestos, tasas y contribuciones que se causen sobre **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** y que tengan relación con la propiedad o con los cánones de arrendamiento con excepción del IVA, serán de cargo de **LA ARRENDADORA**.

DÉCIMA SEXTA. CLÁUSULA PENAL Y TERMINACIÓN AUTOMÁTICA DEL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO: En el evento en que **LA ARRENDATARIA** no cumpla o no se allane a cumplir oportunamente, en todo o en parte, las obligaciones derivadas de éste Contrato, deberá reconocer y cancelar a favor de **LA ARRENDADORA**, a título de multa y con función de apremio, una suma equivalente a tres (3) cánones mensuales, sin perjuicio de que **LA ARRENDADORA** pueda exigir además, la ejecución forzada de la(s) obligación(es)



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

insatisfecha(s), o la resolución del Contrato; así como, el resarcimiento de los perjuicios causados, de conformidad con el artículo 1600 del Código Civil, incluidos los cánones de arrendamiento pactados y dejados de percibir y los costos de las adecuaciones adicionales realizadas por EL ARRENDADOR, para la entrega del local. La pena estipulada no se entenderá por consiguiente como tasación anticipada de perjuicios.

Así mismo, en el evento en que LA ARRENDADORA no de cumplimiento a las obligaciones sustanciales de este contrato; entrega y tenencia del inmueble en favor de LA ARRENDATARIA, reconocerá a LA ARRENDATARIA una suma equivalente a tres (3) cánones mensuales de arrendamiento.

DÉCIMA SÉPTIMA. GASTOS: Los gastos que se causen por concepto de este Contrato, incluidas sus prórrogas y renovaciones, serán de cargo de las partes contratantes por partes iguales.

DÉCIMA OCTAVA. NOTIFICACIONES: Para todos los efectos relacionados con la celebración y ejecución del presente Contrato, las comunicaciones, notificaciones y, en general, toda correspondencia que se crucen las partes debe ser remitida por escrito a las siguientes direcciones:

LA ARRENDADORA	LA ARRENDATARIA
Departamento Comercial	Víctor Manuel Delgado Osorio
Cra. 54ª #127ª-45 Bogotá.	Calle 9 A Oeste 38 120 Apto 128 Torre E Conjunto Residencial Cerro Cristales Cali - Valle
PBX: 6439080	Teléfono: 3166291120
Bogotá D.C.	Cali - Valle

DÉCIMA NOVENA. LEY Y DOMICILIO: El presente Contrato se sujeta a las disposiciones de la legislación colombiana, en especial, a las de los Códigos de Comercio y Civil. Para todos los efectos, su domicilio contractual será la ciudad de Bogotá.

VIGÉSIMA. CESIÓN: La **ARRENDATARIA** solamente podrá ceder o parcialmente su posición contractual o subarrendar o dar en concesión total o parcialmente EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES) o áreas de los mismos, cuando obtenga la autorización previa y expresa de la **ARRENDADORA**.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERMPATH CALI S.A.S.**

La **ARRENDADORA**, podrá ceder total o parcialmente los derechos derivados del presente contrato. Dicha cesión producirá efectos respecto de la **ARRENDATARIA** a partir de la fecha de la comunicación escrita en la que se le informe la cesión. La **ARRENDATARIA** se obliga a cumplir sus obligaciones con el cesionario desde la fecha en que tal acto se le notifique por escrito dirigida a la dirección que se señala en el presente documento.

PARAGRAFO. Queda desde ya autorizada la cesión del presente contrato que efectúe, por primera vez, el Arrendador al Fideicomiso constituido para el desarrollo del Proyecto, un Tercero Inversionista o a un Fondo de Inversión Privado, a Compañías de Financiamiento, y los Fideicomitentes del Proyecto, a quien se le podrá transferir la propiedad del Inmueble objeto de este contrato, libre de cualquier gravamen y limitación al dominio. Los gastos de transferencia de la propiedad serán por cuenta y costa del **ARRENDADOR**.

VIGÉSIMA PRIMERA. REPARACIONES: Las reparaciones necesarias estarán a cargo de **LA ARRENDADORA** conforme a los presupuestos del artículo 1985 del Código Civil. Sin embargo, las reparaciones locativas que requieran **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** durante la vigencia del Contrato serán de cargo de **LA ARRENDATARIA**, acrecerán **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** y no darán derecho a reembolso ni a indemnización alguna por dicho concepto o valor. De presentarse casos de urgencia manifiesta para realizar reparaciones necesarias, **LA ARRENDATARIA** podrá adelantarlas y descontar el monto de las mismas del siguiente canon, sin necesidad de autorización por escrito. En este último caso, **LA ARRENDATARIA** deberá acreditar por escrito ante **LA ARRENDADORA** la urgencia manifiesta dentro de los diez (10) días siguientes de ocurrido el hecho, de lo contrario no podrá descontar dicho monto del canon de arrendamiento.

VIGÉSIMA SEGUNDA. SEGUROS: **LA ARRENDATARIA** podrá asegurar sus mercancías, materiales, muebles y equipos instalados en **EL(LOS) LOCAL(ES) COMERCIAL(ES)** y en el evento de siniestro se podrá invertir el valor de la indemnización en la reposición de los mismos.

VIGÉSIMA TERCERA. CLÁUSULA COMPROMISORIA: Cualquier diferencia, conflicto o incumplimiento que surja entre las partes con ocasión del presente contrato, su ejecución o terminación, será resuelta directamente entre las partes mediante un procedimiento de autocomposición, para lo cual las partes dispondrán de treinta (30) días comunes contados a partir de la fecha en que cualquiera de ellas requiera a la otra por escrito en tal sentido, término que podrá ser prorrogado de común acuerdo. Si en el término anterior o el de sus prórrogas, las



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

partes no han llegado a un acuerdo total o parcial sobre el diferendo, cualquiera de ellas podrá acudir a un Tribunal de Arbitramento para que dirima la controversia, en cuyo caso, el Tribunal se sujetará a las normas vigentes sobre la materia y se regirá especialmente, por las siguientes reglas:

231.1 El Tribunal estará integrado por un (1) árbitro. El árbitro que compone el Tribunal será designado por el Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá, de las listas que reposen en dicha entidad.

23.2. El Tribunal se sujetará al Reglamento del Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá.

23.3. El Tribunal funcionará en la ciudad de Bogotá D.C., en la sede del Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá.

23.4. El Tribunal decidirá en derecho y su fallo tendrá efectos de cosa juzgada, y en consecuencia, será final y obligatorio para las partes.

23.5. Los costos que se causen con ocasión de la convocatoria del Tribunal estarán a cargo de la parte vencida.

Se exceptúan de esta cláusula las controversias relativas a la ejecución (proceso ejecutivo).

VIGÉSIMA CUARTA. MODIFICACIONES AL PRESENTE CONTRATO: Toda modificación o adición que de común acuerdo realicen las partes al presente Contrato, deberá constar siempre por escrito para que tenga validez, pues no producirán efecto alguno los acuerdos verbales.

VIGÉSIMA QUINTA. RENUNCIA A REQUERIMIENTOS: Las partes renuncian recíprocamente a toda clase de requerimientos para constituirse en mora en el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que les sobrevienen al celebrar el presente contrato, incluido para el pago de la cláusula penal establecida en el Parágrafo segundo de la cláusula Décima del mismo, y para el efecto este documento presta mérito ejecutivo en los términos del artículo 488 del Código de Procedimiento Civil.

VIGÉSIMA SEXTA. MÉRITO EJECUTIVO: El presente contrato presta mérito ejecutivo para las obligaciones en él contenidas, sin necesidad de requerimiento, ni constitución en mora.

VIGÉSIMA SÉPTIMA. CONTRATO INTEGRAL: El presente Contrato deja sin valor alguno cualquier estipulación o acuerdo que de manera verbal o escrita hayan efectuado las partes sobre el inmueble objeto del presente contrato de arrendamiento, dejando en claro que éste



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

Contrato reúne las obligaciones y derechos de las partes y reemplaza cualquier otra estipulación que se haya efectuado con anterioridad en cualquier otro documento y/o contrato.

VIGÉSIMA OCTAVA. ANEXOS: Hacen parte integrante del presente contrato, los siguientes documentos:

- a). **ANEXO No. 1:** Contiene los planos y textos en los cuales aparecen el área construida aproximada, la descripción y los linderos de los Locales objeto del presente contrato.
- b). Certificado de Existencia y Representación Legal de **LA ARRENDADORA**.
- c). Certificado de Existencia y Representación Legal de **LA ARRENDATARIA** expedido por la Cámara de Comercio.
- d). Manual de vitrinismo.

VIGÉSIMA NOVENA: SAGRILIFT - "ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DE LAVADO DE ACTIVOS, FINANCIACIÓN DEL TERRORISMO Y FINANCIACIÓN DE PROLIFERACIÓN DE ARMAS DE DESTRUCCIÓN MASIVA". LA ARRENDATARIA declara de manera voluntaria y dando certeza de que lo aquí consignado es información veraz y verificable, lo siguiente: (i) que los recursos utilizados para la ejecución del presente Contrato, al igual que sus ingresos, no provienen de ninguna actividad ilícita de las contempladas en el Código Penal Colombiano o en cualquier otra norma que lo modifique o adicione, ni serán utilizados para efectos de financiar actividades terroristas; (ii) que LA ARRENDATARIA o sus socios o administradores, no ha sido incluido en listas de control de riesgo de lavado de activos y financiación al terrorismo nacionales o internacionales definidas por **CONSTRUCTORA COLPATRIA** de acuerdo con su Sistema de Autocontrol y Gestión de Riesgo Integral LA/FT/FPADM - SAGRILIFT, entre las que se encuentran la lista de la Oficina de Control de Activos en el Exterior – OFAC emitida por el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos de Norte América, la lista de sanciones del Consejo de Seguridad de la Organización de las Naciones Unidas, la Lista de Terroristas de los Estados Unidos de América, la Lista de la Unión Europea de Organizaciones Terroristas y la Lista de la Unión Europea de Personas Catalogadas como Terroristas; (iii) que no incurre en sus actividades en ninguna actividad ilícita de las contempladas en el Código Penal Colombiano o en cualquier otra norma que lo modifique o adicione.

LA ARRENDATARIA se obliga con **CONSTRUCTORA COLPATRIA** a entregar información veraz y verificable y a actualizar su información institucional, comercial y financiera por lo menos una vez al año, o cada vez que así lo solicite la entidad, suministrando la totalidad de los soportes documentales exigidos. El incumplimiento de esta obligación faculta a **CONSTRUCTORA COLPATRIA** para terminar de manera inmediata y unilateral cualquier tipo de relación que tenga con LA ARRENDATARIA. LA ARRENDATARIA autoriza a **CONSTRUCTORA COLPATRIA** a



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

realizar consultas a través de cualquier medio, por sí mismo o a través de un proveedor, para efectuar las verificaciones necesarias para corroborar la información aquí consignada.

TRIGÉSIMA. ÉTICA EN LOS NEGOCIOS Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DE SOBORNO Y CORRUPCIÓN. LA ARRENDATARIA declara de manera voluntaria y dando certeza de que lo aquí consignado es información veraz y verificable, lo siguiente: (i) que no incurre en sus actividades en actos relacionados con fraude, soborno, corrupción, entendiendo estas conductas dentro del marco de las normas penales vigentes, ni realiza ninguna actividad ilícita de las contempladas en el Código Penal Colombiano o en cualquier otra norma que lo modifique o adicione; (ii) que no usará a **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.** o la relación comercial con ésta para cometer actos relacionados con Soborno y Corrupción, entendiendo estas conductas dentro del marco de las normas penales vigentes; (iii) que cumplirá con los requerimientos de todas las leyes, reglas, regulaciones y ordenes de las autoridades gubernamentales o regulatorias aplicables en materia de prevención, control y administración del riesgo de Soborno y Corrupción, tal como el Estatuto Anticorrupción colombiano y la ley norteamericana U.S. Foreign Corrupt Practices Act of 1977, y sus modificaciones (en adelante "FCPA") y la Ley sobre Sobornos del Reino Unido (UK Bribery Act) de 2010 y sus modificaciones, en materia de prevención, control y administración del riesgo de Soborno y Corrupción; (iv) ni LA ARRENDATARIA ni ninguna Persona Asociada a éste, directa o indirectamente, ofrecerán, pagarán, prometerán pagar o entregar, o autorizarán el pago o entregarán cualquier dinero, regalo, o cualquier bien de valor, a cualquier funcionario o empleado del gobierno, o cualquier partido político partido oficial, candidato a cargo político o funcionario de cualquier organización pública internacional (conjuntamente "Funcionario Público"), en violación de cualquier ley aplicable, incluyendo pero sin limitarse al Estatuto Anticorrupción colombiano y la ley norteamericana U.S. Foreign Corrupt Practices Act de 1977, y sus modificaciones (en adelante "FCPA") y la Ley sobre Sobornos del Reino Unido (UK Bribery Act) de 2010 y sus modificaciones. LA ARRENDATARIA adicionalmente declara y garantiza que ningún Funcionario Público tiene derecho alguno a participar directa o indirectamente en la remuneración de cualquier transacción o venta obtenida a través de este contrato, cuando dicha remuneración se reciba a cambio de que el Funcionario Público realice, omita o retarde actos relacionados con el ejercicio de sus funciones. LA ARRENDATARIA notificará prontamente por escrito a **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.** si tiene conocimiento o tiene razón para sospechar de cualquier violación del FCPA, UK Bribery Act, Estatuto Anticorrupción u otras leyes, reglas, regulaciones y órdenes de las autoridades gubernamentales o regulatorias aplicables relacionadas con la administración de riesgo de Soborno y Corrupción.



**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERM PATH CALI S.A.S.**

LA ARRENDATARIA en su propio nombre y en el de sus representadas declara y garantiza que sus directores, funcionarios, accionistas empleados o agentes no son funcionarios Públicos. LA ARRENDATARIA se compromete a notificar por escrito a **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.**, dentro de los diez (10) días siguientes a su conocimiento, en el caso en que los directores, funcionarios, accionistas, empleados o agentes de LA ARRENDATARIA o el de sus representadas, se conviertan en funcionario Público durante la vigencia de este contrato. Una vez recibida la citada notificación por escrito, LA ARRENDATARIA y **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.** se consultarán para discutir cualquier asunto que pueda contradecir cualquier legislación, regla, regulación u orden aplicable a fin de determinar si esos asuntos pueden ser resueltos satisfactoriamente. Si después de esa discusión, cualquiera de esos asuntos no puede ser resuelto a juicio razonable de **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.**, ésta podrá terminar este contrato notificando por escrito a LA ARRENDATARIA.

LA ARRENDATARIA, en su propio nombre y en el de sus Personas Asociadas, se compromete a mantener libros y registros precisos de todas las transacciones relativas a este contrato de acuerdo con las prácticas de contabilidad generalmente aceptadas y del cumplimiento del Estatuto Anticorrupción colombiano, la FCPA, UK Bribery Act y/u otras leyes aplicables.

TRIGÉSIMA PRIMERA. FIRMA ELECTRÓNICA. Las Partes declaran y aceptan expresamente que el presente contrato podrá suscribirse por medio del mecanismo de firma electrónica, y para el efecto, acuerdan que utilizarán el servicio de Firma Electrónica Docusign dispuesta mediante la Plataforma Docusign System.

PARÁGRAFO. Por lo anterior, las Partes declaran que conocen, entienden y aceptan expresamente que:

31.1. Docusign es un servicio online de firma electrónica, cuya función consiste en permitir el envío de documentos y la suscripción electrónica de los mismos. Este servicio funciona por medio de una plataforma de internet, cuya propiedad y administración corresponde a Docusign Inc.

31.2. La firma electrónica Docusign cumple con los requisitos legales dispuestos en la Ley 527 de 1999, el Decreto 2364 de 2012 y demás normas que las adicionen y/o modifiquen. La firma electrónica Docusign utiliza mecanismos técnicos de identificación personal que son seguros y confiables, para efecto de garantizar la autenticidad e integridad de los documentos que se suscriban por medio de este método de firma electrónica.

31.3. La firma electrónica de DocuSign se captura y queda almacenada en el presente contrato (o cualquier documento en el que se utilice), junto a los datos del correo, dirección IP y estampa cronológica asociadas a la acción que en cada momento ejecuten las Partes.



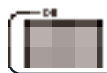
**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021
CELEBRADO ENTRE CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. y DERMPATH CALI S.A.S.**

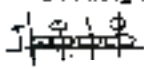
31.4. Así pues, la firma electrónica Docusign, utilizada para efecto de celebrar el presente contrato, tendrá la misma validez y efectos jurídicos que la firma manuscrita pues, a la luz de todas las circunstancias del caso, resulta confiable y apropiada para los fines del presente documento, así como respecto de los demás documentos que se celebren o suscriban entre las Partes por medio de la Plataforma DocuSing.

31.5. Por la firma del presente documento, las Partes reconocen, entienden y aceptan los Términos y Condiciones de Uso de la Firma Electrónica, así como las obligaciones derivadas de dicho uso

Para constancia se firma por las partes, a los dieciséis (16) días del mes de noviembre de dos mil veintiuno (2021), en dos (2) ejemplares del mismo tenor literal.

POR LA PARTE ARRENDADORA



DocuSigned by:

C0D353C9FFBE40D ..

JOSE HUMBERTO OSPINA GARCÍA
C.C. No. 11.341.782 DE ZIPAQUIRÁ
REPRESENTANTE LEGAL
CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.
(ANTES S.A.)

POR LA PARTE ARRENDATARIA

DocuSigned by:

042CFDABFCE1434...

VÍCTOR MANUEL DELGADO OSORIO
C.C. No. 94.473.206 de Buga (Valle).
REPRESENTANTE LEGAL
DERMPATH CALI S.A.S.



República de Colombia

1462 Julio 28 de 2015



003

As025992774

NOTARIA SEGUNDA DEL CIRCULO DE CALI

ESCRITURA PUBLICA NUMERO: Mil cuatrocientos sesenta y dos (1462). *****

FECHA DE OTORGAMIENTO: Julio veintiocho (28) de dos mil quince (2015). ****

En la ciudad de Santiago de Cali, Capital del Departamento del Valle del Cauca, República de Colombia, a los veintiocho (28) días del mes de Julio del año dos mil quince (2015), ante el Despacho del Notario Segundo de Cali PEDRO JOSE BARRETO VACA, compareció: (i) **LUZ SANDRA PALACIO GARCÍA**, mayor de edad, vecina de Cali, identificada con la cédula de ciudadanía No. 31.305.556 expedida en Cali, quien en su calidad de apoderada especial de **FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.- FIDUBOGOTÁ S.A.**, sociedad anónima de servicios financieros con domicilio principal en Bogotá D.C. constituida por Escritura Publica número tres mil ciento setenta y ocho (3178) del treinta (30) de septiembre de mil novecientos noventa y uno (1991) otorgada en la Notaria Once (11) del Circulo Notarial de Bogotá y con permiso de funcionamiento concedido por la Superintendencia Financiera de Colombia mediante la Resolución número tres mil seiscientos quince (3615) del cuatro (4) de octubre de mil novecientos noventa y uno (1991), representación que ejerce en virtud del poder especial otorgado por parte de **CAROLINA LOZANO OSTOS**, actuando en su calidad de Representante Legal de **FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.**, identificado con N.I.T. No. 800.142.383-7 y que en el presente acto obra única y exclusivamente como vocera del **PATRIMONIO AUTÓNOMO DENOMINADO WORLD TRADE CENTER PACIFIC COMPONENTE COMERCIO - FIDUBOGOTÁ- N.I.T. No. 830.055.897-7**, constituido mediante **CONTRATO DE FIDUCIA MERCANTIL IRREVOCABLE No. 2-1-38008**, suscrito mediante documento privado de fecha veintisiete (27) de septiembre de dos mil trece (2013) y que fue modificado mediante Otrosí No. 1 suscrito el veintidós (22) de diciembre de dos mil catorce (2014) y por el Otrosí No. 2 suscrito el treinta (30) de diciembre de dos mil catorce, y (ii) **KARIM SALEM DOMÍNGUEZ**, mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 16.715.597, quien actúa en calidad de Representante Legal de la sociedad **WORLD TRADE CENTER PACIFIC CALI S.A.S.**, sociedad legalmente constituida mediante Documento Privado del 3 de Agosto de 2011 inscrita en la cámara de comercio el 12 de agosto de 2011, bajo el número 9970 del libro IX,

IC 131 JUL 2015
35

identificada con el NIT. No. 900.460.790, quien obra en calidad de **FIDEICOMITENTE DESARROLLADOR** en el **CONTRATO DE FIDUCIA MERCANTIL IRREVOCABLE No. 2-1-38008**, y dijeron: _____

1- La sociedad **WORLD TRADE CENTER PACIFIC CALI S.A.S.**, en calidad de **FIDEICOMITENTE DESARROLLADOR** y **GUSTAVO ADOLFO URIBE MOLINA** y **INVGROUP 18 S.A.** en calidad de **FIDEICOMITENTES APORTANTES**, suscribieron con **LA FIDUCIARIA** por medio de documento privado suscrito el veintisiete (27) de septiembre de dos mil trece (2013) el Contrato de Fiducia Mercantil No. 2-1-38008 por medio del cual se constituyó el FIDEICOMISO denominado **WORLD TRADE CENTER PACIFIC COMPONENTE COMERCIO - FIDUBOGOTÁ- N.I.T. No. 830.055.897-7** y cuyo objeto consistió en la constitución de un **PATRIMONIO AUTÓNOMO** denominado **WORLD TRADE CENTER PACIFIC COMPONENTE COMERCIO - FIDUBOGOTÁ** con el fin de que **LA FIDUCIARIA** (i) Administre el inmueble sobre el que se desarrolló el proyecto denominado "**WORLD TRADE CENTER PACIFIC CALI - COMPONENTE COMERCIAL**", junto con los demás activos aportados por el FIDEICOMITENTE, permita y facilite el desarrollo del PROYECTO; (ii) Posea, tenga y administre los recursos dinerarios que reciba que provengan a) De los **COMPRADORES** por los aportes que hagan con recursos propios desde el momento de las separaciones de las unidades del PROYECTO. Dichos recursos se tendrán en la contabilidad como pasivos del PATRIMONIO AUTÓNOMO; b) De los créditos que contrate el FIDEICOMISO con el FINANCIADOR o los FINANCIADORES, estos recursos se contabilizarán como pasivos del PATRIMONIO AUTÓNOMO; c) De los desembolsos de los créditos individuales que a los **COMPRADORES** les otorgue el FINANCIADOR DE LARGO PLAZO, estos recursos se contabilizarán como pasivos del PATRIMONIO AUTÓNOMO; d) De los que a título de aportes haga el FIDEICOMITENTE DESARROLLADOR; d) De cualquier otra suma de dinero que reciba el patrimonio autónomo en desarrollo del PROYECTO; (iii) Desembolse periódicamente a título de anticipo, al FIDEICOMITENTE DESARROLLADOR los recursos para el desarrollo del PROYECTO, previa aprobación por escrito por parte del INTERVENTOR; (iv)



Transfiera las unidades privadas del PROYECTO de conformidad con los contratos que se suscriban con los respectivos COMPRADORES; (v) Atienda el servicio de la deuda adquirida por el FIDEICOMISO con el FINANCIADOR, con los recursos del presente Patrimonio Autónomo, si los hubiere, en las condiciones que se acordaren con el respectivo FINANCIADOR; y (v) Entregue a los FIDEICOMITENTES lo que corresponda a su beneficio, según lo que se pacta para ese efecto en este contrato, siempre y cuando existan recursos en el patrimonio autónomo y el flujo de caja lo permita. -----

Que el **CONTRATO DE FIDUCIA MERCANTIL No. 2-1-38008** fue modificado mediante Otrosí No. 1 suscrito el veintidós (22) de diciembre de dos mil catorce (2014) y por el Otrosí No. 2 suscrito el treinta (30) de diciembre de dos mil catorce. -----

2- Que mediante la Escritura Pública No. dos mil setecientos noventa (2790) del siete (7) de noviembre de dos mil trece (2013) de la Notaría Segunda (2ª) de Cali se realizó el incremento al patrimonio autónomo denominado FIDEICOMISO denominado **WORLD TRADE CENTER PACIFIC COMPONENTE COMERCIO – FIDUBOGOTÁ** por parte de **ACCIÓN SOCIEDAD FIDUCIARIA S.A.**, como vocera y administradora del FIDEICOMISO denominado **FA 999 WORLD TRADE CENTER PACIFIC CALI** realizando la transferencia del inmueble identificado con el folio de matrícula inmobiliaria No. 370-894587 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Cali a **FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.**, quien actuó como vocera y representante del FIDEICOMISO **2138008 WORLD TRADE CENTER PACIFIC COMPONENTE COMERCIO – FIDUBOGOTÁ, NIT. 830055897-7.** -----

3- **RESPONSABILIDAD DE LA FIDUCIARIA.** La gestión de **FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.**, es la de un profesional. Su obligación es de medio y no de resultado, respondiendo en todo caso hasta por la culpa leve. La fiduciaria no asume en virtud del contrato de fiducia suscrito con la sociedad **WORLD TRADE CENTER PACIFIC CALI S.A.S.**, en calidad de FIDEICOMITENTE **DESARROLLADOR** y **GUSTAVO ADOLFO URIBE MOLINA** y **INVGROUP 18 S.A.** en calidad de FIDEICOMITENTES APORTANTES, con recursos propios, ninguna obligación tendiente a financiar al fideicomitente o al proyecto, ni a

facilitar, con base en sus recursos, la satisfacción de obligación alguna garantizada por el fideicomiso, ni asume en relación con el proyecto ni obligación de constructor, promotor, comercializador, gerente, veedor, interventor y vendedor. **FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.**, no es constructor, comercializador, promotor, veedor, interventor, gerente ni vendedor del Proyecto, ni participe de manera alguna, en el desarrollo del proyecto "**WORLD TRADE CENTER PACIFIC CALI – COMPONENTE COMERCIAL**" y en consecuencia no es responsable ni debe serlo por la terminación, entrega, calidad, saneamiento o precio de las unidades que conforman dicho proyecto, ni demás aspectos técnicos, económicos o comerciales que hayan determinado la viabilidad para su realización.-----

4- **PROTOCOLIZACIÓN DE DOCUMENTOS:** Que para los indicados efectos que se consignan se protocolizan los siguientes documentos:-----

1) **DOCUMENTOS DE APROBACIÓN URBANÍSTICA DEL CONJUNTO:**---

a.- Copia auténtica de la Licencia Urbanística de Construcción para desarrollar un proyecto de OBRA NUEVA, mediante la Resolución # 760011120536 del nueve (9) de enero de dos mil trece (2013) otorgada por la Curaduría Urbana Uno de Santiago de Cali.-----

b.-Copia auténtica de la Declaración de Propiedad Horizontal PH-760011150345 de fecha seis (6) de Mayo de dos mil quince (2.015) mediante la cual se otorga aprobación de planos de propiedad horizontal.-----

2) **DOCUMENTOS DE APROBACIÓN ARQUITECTÓNICA y DE PROPIEDAD HORIZONTAL:**-----

a.- Copia auténtica de la Licencia Urbanística de Construcción para desarrollar un proyecto de OBRA NUEVA, mediante la Resolución # 760011120536 del nueve (9) de enero de dos mil trece (2013) otorgada por la Curaduría Urbana Uno de Santiago de Cali.-----

b.- Copia auténtica de la Resolución Número 760011130589 de Agosto veintinueve (29) de dos mil trece (2.013) mediante la cual se otorga una licencia urbanística modalidad subdivisión – división material de lote urbano otorgada en la Curaduría Urbana Uno de Cali.-----

c.- Copia de los planos arquitectónicos aprobados.-----

ARTÍCULO 7. OBJETO DE LA PERSONA JURÍDICA. _____

ARTÍCULO 8. REGLAMENTOS INTERNOS _____

CAPÍTULO II. _____

PROPIETARIO - TÍTULOS. _____

ARTÍCULO 9. PROPIETARIO _____

ARTÍCULO 10. TÍTULOS _____

CAPÍTULO III. _____

LOCALIZACIÓN Y LINDEROS Y DESCRIPCIÓN DEL COMPLEJO COMERCIAL Y EMPRESARIAL. _____

ARTÍCULO 11. LOCALIZACIÓN Y LINDEROS _____

ARTÍCULO 12. NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO DE USO MIXTO _____

ARTÍCULO 13. CONFORMACIÓN DE LA COPROPIEDAD DEL EDIFICIO DE USO MIXTO _____

CAPÍTULO IV. _____

DE LOS BIENES COMUNES. _____

ARTÍCULO 14. DEFINICIÓN DE BIENES COMUNES _____

ARTÍCULO 15. CONCEPTO DE LOS BIENES COMUNES _____

15.1. BIENES COMUNES ESENCIALES _____

15.2. BIENES COMUNES NO ESENCIALES _____

15.3. BIENES COMUNES DE USO EXCLUSIVO (BCUE) _____

15.4. BIENES COMUNES DE USO PREFERENTE _____

ARTÍCULO 16. BIENES COMUNES CUYO USO Y GOCE ESTÁ DESTINADO A LOS SECTORES O COMPONENTES. _____

ARTÍCULO 17. BIENES COMUNES DE USO EXCLUSIVO _____

ARTÍCULO 18. RÉGIMEN ESPECIAL DE LOS BIENES COMUNES DE USO EXCLUSIVO _____

ARTÍCULO 19. ESPACIO PARA INSTALAR EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO _____

ARTÍCULO 20. PROHIBICIÓN DE MODIFICAR LOS BIENES COMUNES _____

ARTÍCULO 21. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA DOTACIÓN BÁSICA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE "WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL". _____



LOS BIENES PRIVADOS. En caso de transferencia del dominio de un bien privado, el propietario deberá previamente: 1) Comunicar al Administrador el nombre, apellidos y domicilio del adquirente o en su caso la razón social y número de identificación tributaria, si se trata de una persona jurídica; 2) Exigir del adquirente en la respectiva escritura de transferencia su expresa conformidad y aceptación al presente Reglamento de Propiedad Horizontal y a sus eventuales modificaciones y reformas, así como a todo reglamento interno que esté vigente, incluido el manual del usuario; 3) Ceder al nuevo adquirente su cuota parte en los fondos ordinarios y de reserva que existan para la atención de las expensas comunes; 4) Entregar al Administrador los documentos pertinentes para efectos de la matrícula interna de que trata el presente Reglamento de Propiedad Horizontal, y 5) Obtener finiquito de la administración por las expensas comunes, multas, servicios y demás obligaciones causadas con anterioridad a la fecha del respectivo acto traslativo de dominio, sin perjuicio de lo indicado en el artículo 29 de la Ley 675 de 2001. 6) Exigir que el adquirente declare que conservará el destino específico del local, en la escritura de transferencia, y que conoce el procedimiento para el cambio de uso

PARÁGRAFO: No obstante lo anterior, el Administrador conservará en todo momento la facultad para mantener actualizado el libro de matrícula interna, de conformidad con lo indicado en el artículo 71 de este Reglamento.

ARTÍCULO 76. APLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS CIVIL Y DE POLICÍA. Con relación a las restricciones impuestas al derecho de dominio o a su ejercicio, por razones de convivencia y vecindad no indicadas en el presente Reglamento de Propiedad Horizontal, se estará a lo dispuesto en los códigos Civil y de Policía. Es entendido que todo lo prescrito para los propietarios en lo relativo a prohibiciones y reglas sobre el uso de los bienes comunes o privados se aplica también a quienes a cualquier título ocuparen los bienes privados. -----

ARTÍCULO 77. TRANSMISIBILIDAD DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES. Todos los derechos y obligaciones que correspondan a los propietarios de bienes comunes y privados, incluso los derechos y las obligaciones económicas frente a la administración, regirán igualmente para los nuevos adquirentes, tenedores o inquilinos a cualquier título, quienes deberán obtener del respectivo propietario y del Administrador las informaciones suficientes sobre el contenido del presente

Reglamento de Propiedad Horizontal, sus modificaciones y de todo reglamento interno o manual de usuario que esté vigente. No obstante lo anterior, ningún adquirente o tenedor podrá alegar que no fue informado sobre los derechos, obligaciones y prohibiciones que le corresponden en calidad de propietario o tenedor de un inmueble de "WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL", para desconocer sus compromisos, para incurrir en infracciones o para incumplir sus obligaciones, pues se presume de derecho que todo propietario y/o tenedor de unidad privada conoce y acepta el presente Reglamento de Propiedad Horizontal, sus adiciones o reformas, así como todo reglamento interno que lo rija y el manual del usuario.

ARTÍCULO 78. EXTENSIÓN DE ESTAS NORMAS. Todo lo dicho en este capítulo para los propietarios en lo relativo a las prohibiciones y obligaciones, tanto respecto al uso de los bienes de dominio particular como de los bienes comunes, regirá igualmente con relación a los arrendatarios y demás personas a quienes los propietarios concedan el uso y goce de su bien de dominio particular a cualquier título.

CAPÍTULO VIII

MODIFICACIONES, MEJORAS VOLUNTARIAS Y REPARACIONES EN LOS BIENES COMUNES

ARTÍCULO 79. MODIFICACIONES Y MEJORAS VOLUNTARIAS EN LOS BIENES COMUNES. Las mejoras y/o modificaciones físicas sobre los bienes comunes deberán decretarlas la Asamblea General de Propietarios o el Consejo de Administración, conforme a las funciones que a tales órganos de la administración se les asignan en el presente Reglamento de Propiedad Horizontal. Si la Asamblea General de Propietarios o el Consejo de Administración ya hubieren aprobado la modificación y/o mejora, el Administrador hará los estudios previos los cuales deberá presentar al Consejo de Administración para su estudio y aprobación de su ejecución.

ARTÍCULO 80. MODIFICACIONES EN EL USO DE LOS BIENES COMUNES. El Consejo de Administración tendrá plenas facultades para reglamentar el uso o goce de los bienes comunes cuyo disfrute corresponda a todos los propietarios, o cuyo uso y goce corresponda a los propietarios de un Sector o Componente de la



Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

ARTÍCULO 82. PROCEDIMIENTO PARA LA DESAFECTACIÓN DE BIENES COMUNES NO ESENCIALES. La desafectación de bienes comunes no esenciales implicará una reforma al Reglamento de Propiedad Horizontal que se realizará por medio de escritura pública con la cual se protocolizará el acta de autorización de la Asamblea General de Propietarios y las aprobaciones que hayan sido indispensables obtener. Una vez otorgada esa escritura pública, se registrará en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos. En la decisión de desafectar un bien común no esencial se entenderá comprendida la aprobación de los ajustes a los coeficientes de copropiedad y módulos de contribución, según corresponda, como efecto de la incorporación de nuevos bienes privados de "WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL". En este caso, los coeficientes de copropiedad y los módulos de contribución se recalcularán teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Reglamento de Propiedad Horizontal. -----

ARTÍCULO 83. REPARACIONES EN LOS BIENES COMUNES. Corresponderá al Administrador velar por la oportuna reparación de los bienes comunes, conforme a las instrucciones que reciba de la Asamblea General de Propietarios o del Consejo de Administración. En el evento de requerirse reparaciones necesarias o urgentes por inminente peligro de ruina o amenaza para la seguridad o salubridad de sus moradores, el Administrador deberá proceder a su inmediata realización, sin esperar órdenes o autorizaciones de ningún otro órgano. Si las reparaciones se causan por culpa o negligencia de uno o varios copropietarios o tenedores de bienes privados, estos asumirán su costo, sin perjuicio de las indemnizaciones y/o sanciones a que haya lugar. -----

ARTÍCULO 84. SERVICIOS PÚBLICOS, ACOMETIDAS Y MEDIDORES DE AGUA, ENERGÍA Y GAS. Las instalaciones generales de acueducto, energía y gas desde el punto de conexión a las redes de la respectiva empresa hasta la entrada a cada bien privado que cuente con dichos servicios, son comunes, así como los equipos que los complementan, como bombas hidroneumáticas, bombas eyectoras, bombas de la red contra incendio, subestaciones, tableros, etc. Las redes construidas por el propietario al interior de su respectiva unidad privada, son de propiedad privada. Todas las instalaciones privadas, y la modificación de las mismas, deberán contar con el visto bueno del Administrador, y ejecutarse con



apego a las normas vigentes. Para la instalación, suministro, mantenimiento y medidas de seguridad en materia de gas natural en los locales comerciales autorizados para recibir este servicio, deberá ceñirse a lo previsto en las normas que sobre el particular dicte la empresa prestadora de ese servicio, quedando a salvo la obligación de cumplir las disposiciones del presente Reglamento de Propiedad Horizontal y las que dicten los órganos de administración o EL FIDEICOMITENTE DESARROLLADOR del proyecto, incluido el manual del usuario, en todo aquello que se refiera a cumplimiento de horarios, desarrollo de trabajos, medidas de seguridad, etc..

ARTÍCULO 85. ASEO Y MANEJO DE RESIDUOS. El Consejo de Administración deberá reglamentar los horarios y modalidades para el aseo general y la evacuación de los desechos orgánicos e inorgánicos, siguiendo, entre otras, las siguientes reglas: 1) Fijación de horarios que en la medida de lo posible no afecten el funcionamiento de los locales comerciales ni horario habitual de trabajo y atención al público en el Sector o Componente de Oficinas y Consultorios; 2) Recolección y manipulación de los residuos con personal especializado en estas labores; 3) Definición de sistemas de clasificación de los residuos; 4) Disposición de canecas y recolectores en sitios adecuados, y 5) Tratamiento de desechos orgánicos. Esta función se podrá delegar en el administrador de la copropiedad, quien deberá cumplir las reglamentaciones vigentes sobre la materia.

ARTÍCULO 86. RECONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO "WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL". De acuerdo a lo previsto en el artículo 13 de la ley 675 de 2001, se procederá a la reconstrucción obligatoria del edificio de "WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL" en los siguientes eventos: 1) Cuando la destrucción o deterioro fuere inferior al setenta y cinco por ciento (75%) de su valor comercial, y 2) Cuando no obstante la destrucción o deterioro superior al setenta y cinco por ciento (75%) del Centro Comercial, la Asamblea General de Propietarios decida reconstruirlo con el voto favorable de un número plural de propietarios que represente al menos el setenta por ciento (70%) de los coeficientes de propiedad. Las expensas de la reconstrucción estarán a cargo de todos los propietarios de acuerdo con sus coeficientes de copropiedad. Reconstruido el Edificio de Uso Mixto, subsistirán las hipotecas y gravámenes en las

mismas condiciones en que fueron constituidos, salvo que la obligación hipotecaria haya sido satisfecha. -----

ARTÍCULO 87. RECONSTRUCCIÓN DE UN SECTOR. Cuando la destrucción o deterioro afecte un sector del edificio de "WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL", el porcentaje de destrucción o deterioro se entenderá en relación con dicho sector. Corresponderá a los propietarios de los bienes privados allí localizados, en proporción a sus coeficientes de copropiedad, contribuir a las expensas para la reconstrucción de tales bienes privados cuyos costos serán de cargo de la totalidad de los propietarios de dicho sector en proporción a sus coeficientes de copropiedad. -----

ARTÍCULO 88. PLANOS PARA RECONSTRUCCIÓN. La reconstrucción deberá ejecutarse en todos los casos de conformidad con los planos aprobados, salvo que su modificación se hubiere dispuesto cumpliendo previamente la autorización de la entidad competente. -----

CAPÍTULO IX

CONCESIONES, OBLIGACIONES Y REGULACIONES ESPECIALES

ARTÍCULO 89. DERECHOS Y OBLIGACIONES COMPLEMENTARIOS DE ALGUNOS LOCALES PRIVADOS. El presente Reglamento de Propiedad Horizontal de "WORLD TRADE CENTER CALI - PROPIEDAD HORIZONTAL" prevé regulaciones especiales en relación con algunos bienes privados del Sector o Componente de Comercio, conforme a las características particulares de tales bienes privados, como el área, la ubicación sectorial, los usos específicos comerciales, así como a la forma como se proyectó su desarrollo; regulaciones que implican derechos de uso y goce sobre bienes comunes, así como ciertas prerrogativas y obligaciones excepcionales adquiridas, a saber: -----

- a. **LOCAL COMERCIAL 500 CINES (CINEMARK):** El local comercial identificado como Local 500 CINES se clasifica como local ancla. Mientras el local comercial conserve el uso comercial específico para el desarrollo de actividades mercantiles de compraventa, distribución, exhibición y producción de películas cinematográficas y no se subdivide para permitir el ingreso de otro tipo de negocios, se le conceden las prerrogativas y se le imponen las obligaciones que a



Categoría 35 de la Clasificación NIZA a favor de la sociedad World Trade Center Pacific Cali S.A.S., quien por este reglamento permitirá el uso de que trata este mismo artículo y llegado el caso, como licencia para la denominación del edificio, previa suscripción de los documentos respectivos.

CAPÍTULO XVII

SOLUCIÓN DE CONFLICTOS Y RÉGIMEN DE SANCIONES

ARTÍCULO 138. MECANISMOS DE SOLUCIÓN DE CONFLICTOS. En desarrollo de lo establecido en el artículo 58 numeral 2 de la ley 675 de 2001, para la solución de los conflictos que se presenten entre los propietarios o tenedores de la copropiedad, o entre ellos y el administrador, el consejo de administración o cualquier otro órgano de dirección o control de la persona jurídica, en razón de la aplicación o interpretación de la ley y/o del presente reglamento de propiedad horizontal, y sin perjuicio de la competencia propia de las autoridades jurisdiccionales, se acudirá a los mecanismos alternos de solución de conflictos, tales como la amigable composición, la transacción o la conciliación, de acuerdo con lo establecido en las normas legales que regulan la materia y a lo establecido en el presente Reglamento de Propiedad Horizontal. **PARÁGRAFO PRIMERO.** Lo estipulado en este Capítulo no condiciona o limita la facultad sancionatoria que tiene la copropiedad por el incumplimiento de obligaciones no pecuniarias, ni la facultad que legalmente tiene el Administrador para acudir al funcionario judicial o de policía que sea competente en demanda o reclamación contra el propietario o tenedor que perturbe la tranquilidad de los demás propietarios y usuarios o que comprometa la seguridad, solidez, salubridad, estética o armonía de la copropiedad. Igualmente, lo aquí estipulado no limita las facultades de: 1) exigir el cobro ejecutivo y por la vía judicial de las sumas que los propietarios o tenedores a cualquier título le adeuden a la copropiedad; 2) exigir las autorizaciones y permisos legales a todos los propietarios o tenedores que realicen o pretendan realizar obras en los bienes privados o comunes, modificaciones en las fachadas o avisos en las unidades privadas; 3) exigir la suspensión inmediata de los trabajos, impedir la entrada a las zonas comunes de materiales y enseres y el acceso a los ejecutantes de las obras, cuando no se tengan los permisos de ley o se incumplan los horarios determinados en los manuales internos y 4) en general para hacer cumplir el reglamento de

lapel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

propiedad horizontal. -----

ARTÍCULO 139. PROCEDIMIENTO PARA LA SOLUCIÓN DE CONFLICTOS. En los conflictos que se presenten en razón de la aplicación o interpretación del régimen legal de propiedad horizontal, del presente Reglamento de Propiedad Horizontal, de los reglamentos internos y de la operación de la copropiedad entre los propietarios o tenedores de bienes privados y que no involucren al Administrador o al Consejo de Administración se cumplirá con las siguientes estipulaciones: 1) Inicialmente se intentará su solución con la participación del Administrador (Gerente) o de su delegado, para lo cual éste actuará de oficio o a solicitud escrita de una o de todas las partes. El Administrador citará, dentro del mes siguiente al recibo de la solicitud, a las partes para propiciar una solución, la cual se podrá formalizar en un convenio suscrito entre estas. 2) Vencido el término indicado en el numeral anterior sin que se efectúe la citación, o si no se soluciona el conflicto en la anterior instancia, o si involucran al Administrador, al Consejo de Administración o a cualquier otro órgano de dirección y siempre que sea viable la transacción, a solicitud del Administrador (Gerente) o de una de las partes se someterán a conciliación en derecho ante un Centro de Conciliación que funcione en la ciudad de Santiago de Cali, entendiéndose que tendrá competencia el Centro que primero reciba la solicitud. 3) Agotada la instancia anterior sin solución, o con acuerdo parcial, a solicitud de cualquiera de las partes las controversias no conciliadas serán sometidas a decisión arbitral institucional, ante un árbitro designado por un Centro de Arbitraje que funcione en la ciudad de Santiago de Cali, entendiéndose que tendrá competencia el centro de arbitraje que primero reciba la solicitud. El arbitramento se sujetará a las siguientes normas: a) El árbitro actuará en la ciudad de Santiago de Cali, sujetándose a las reglas previstas para el efecto por el respectivo Centro de Arbitraje; b) El árbitro decidirá en derecho, aplicando la legislación colombiana, y c) Se excluyen de la justicia arbitral todas las controversias o conflictos relativos a los coeficientes de copropiedad, coeficientes de los módulos o sectores y al cobro de las cuotas de participación en gastos, o los temas sancionatorios y de imposición de sanciones. d) El laudo deberá proferirse en un término no mayor de 3 meses. -----

ARTÍCULO 140. SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES NO

comunicación de la respectiva sanción. Será aplicable para efectos del presente artículo el procedimiento consagrado en el artículo 194 del Código de Comercio o en las normas que lo modifiquen, adicionen o complementen. -----

ARTÍCULO 141. PROCEDIMIENTO PARA IMPONER SANCIONES. El procedimiento para la aplicación de multas y sanciones, por el incumplimiento de obligaciones no pecuniarias, a los propietarios o tenedores de unidades privadas de la copropiedad que infrinjan las normas del presente Reglamento, se regirá por las siguientes reglas: -----

1. Una vez conocida la falta por parte del Administrador (Gerente), este adelantará de inmediato la investigación pertinente, allegando las pruebas que considere necesarias y que se relacionen directamente con la presunta infracción. Con base en ello establecerá las normas del Reglamento que han resultado infringidas, las personas involucradas y los presuntos daños o perjuicios causados o que se presuma puedan causarse. -----

2. Determinado lo anterior, el Administrador (Gerente) enviará una comunicación al supuesto infractor, notificándole la infracción y si fuere del caso, ordenándole la suspensión de los hechos violatorios dentro de un término que no podrá exceder de dos (2) días calendario; en la misma comunicación, deberá precisar fecha y hora ciertos para que el infractor en forma personal y directa acuda a las oficinas de la administración para llevar a cabo la diligencia de descargos. En esta diligencia no se admitirán apoderados ni delegados. -----

3. Cuando se trate de faltas o violaciones cometidas por empleados del propietario o tenedor de la unidad privada, el Administrador (Gerente) pondrá a los propietarios o tenedores en conocimiento de la falta de sus subalternos o empleados y los conminará al cese de la infracción dentro del término de que trata el numeral anterior y a comparecer a la diligencia de descargos respectiva junto con los infractores. Ambos deberán comparecer a la diligencia de manera personal. En esta diligencia tampoco se admitirán apoderados ni delegados. -----

4. La diligencia de descargos se realizará en las oficinas de la administración y en ella las partes procurarán concertar un acuerdo basado en las normas del Reglamento y en la necesidad de cesar la infracción de que se trate. De esta diligencia se levantará un acta que será firmada por todas las personas que en ella



intervengan, en la cual se precisará tanto los motivos que la originaron como los compromisos y acuerdos que para la cesación de la infracción convengan las partes. De resultar procedente se precisará también el término que se le conceda al infractor para cesar la perturbación o el cumplimiento de las normas del Reglamento. -----

5. La comparecencia a la diligencia de descargos es obligatoria; su inasistencia sin excusa justificada acarreará las sanciones que en el artículo anterior se establecen. -----

6. Cumplida la diligencia de descargos y analizadas las pruebas y testimonios aportados, corresponderá al Consejo de Administración, a través de resolución especial, adoptar las decisiones que considere necesarias para sancionar la infracción. En el análisis de la diligencia de descargos y las pruebas y testimonios aportados deberá valorarse la intencionalidad del acto, la imprudencia o negligencia, así como las circunstancias atenuantes, y se atenderán criterios de proporcionalidad y graduación de las sanciones, de acuerdo con la gravedad de la infracción, el daño causado y la reincidencia. -----

7. En caso de inasistencia o falta de comparecencia a la diligencia, el Administrador (Gerente) informará de esta circunstancia al Consejo de Administración, órgano que al efectuar los razonamientos de que trata el numeral anterior, la tendrá en cuenta como agravante en la correspondiente Resolución Especial. -----

8. Es obligación de los propietarios recibir y firmar la copia del acta de la diligencia de descargos, así como la de la Resolución Especial por la cual le notifiquen la imposición de las sanciones por la infracción. En caso de renuencia podrá acudir a la firma rogada de dos testigos y a la publicación de la Resolución Especial en la cartelera de las oficinas de la administración de la copropiedad por el término de dos (2) días, vencidos los cuales, se entenderá surtida la notificación por edicto y el infractor tendrá el término de dos (2) días hábiles para la formulación del respectivo recurso de apelación ante la Asamblea General. En todo caso, dentro de la respectiva Resolución Especial se dejará constancia de este procedimiento y de las fechas en las cuales se publicó el edicto. -----

9. Una vez notificada la sanción al infractor, ésta tiene efectos inmediatos. Las

multas, en cambio, deberán ser canceladas dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a la notificación de la Resolución Especial. Vencido este plazo, se aplicarán intereses de mora a la tasa fijada en el artículo 30 de la Ley 675 de 2001, para las expensas comunes necesarias o la que anualmente fije la Asamblea General. -----

10. En todo caso el valor de la multa y los intereses se podrán cobrar directa o conjuntamente con el valor de las expensas comunes necesarias. -----

11. La Asamblea General actuará como máxima instancia en el caso de que el infractor, cualquiera que este sea, formule recurso de apelación contra la Resolución Especial. El recurso deberá formularse ante el Administrador (Gerente) en forma verbal en el acto de notificación o dentro del término que establece el numeral 8) anterior. Las argumentaciones y el recurso formulado por fuera de los términos anteriores se considerarán extemporáneos, quedando en firme la Resolución Especial que imponga la sanción. -----

12. Será obligación del Administrador (Gerente) la convocatoria de la asamblea general para resolver sobre el recurso, dentro de los dos (2) meses siguientes. Dicha convocatoria se hará siguiendo lo dispuesto en este Reglamento para el caso de las reuniones extraordinarias. -----

ARTÍCULO 142. TIPICIDAD DE LAS INFRACCIONES: Para efectos de lo regulado en este capítulo se tendrán como obligaciones no pecuniarias, cuyo incumplimiento se considera una infracción, todas las consagradas en este reglamento, en particular las que se encuentran consagradas en el capítulo VII. -----

ARTÍCULO 143. EJECUCIÓN DE LAS SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES NO PECUNIARIAS. El Administrador (Gerente) será el responsable de hacer efectivas las sanciones impuestas, aun acudiendo a la autoridad policial o judicial competente, si fuere el caso. Cuando ocurran eventos que comprometan la seguridad o solidez de la edificación, o se produzca ruido molesto y actos que afecten la salud pública o que perturben la tranquilidad de los demás propietarios o cuando a los bienes de dominio particular se les dé una destinación distinta a la contemplada en el presente Reglamento de Propiedad Horizontal, la policía y demás autoridades competentes deberán acudir de manera inmediata al llamado del Administrador o de cualquiera de los copropietarios, de



comunes en punto 1 y al medio, vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. Del punto 2 al 3, línea recta en 8,83 mts., muro común divisorio en parte con Zona Común de Circulación Peatonal y en parte con escalera común (salida de emergencia). Del punto 3 al 4, línea quebrada en 12,42 mts., columnas estructurales comunes en punto 4 y al medio y muro común de fachada del edificio. Del punto 4 al 1, línea quebrada en 6,58 mts., columna estructural común en punto 1 y muro común divisorio con Local 308.-----

LOCAL 308 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Tercer Piso del World Trade Center Cali.-----

Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega.-----

Área Construida: 56,49m2.-----

Área Privada: 51,35m2.-----

Linderos Altimétricos: Nadir: +13.61, Cenit: +18.85, Altura Libre: 5.24.-----

Linderos: Del punto 1 al 2, línea quebrada en 11,20 mts., columnas estructurales comunes en puntos 1 y 2 y al medio, muro común divisorio con Local 307 y muro común de fachada del edificio. Del punto 2 al 3, línea quebrada en 5,25 mts., columna estructural común en punto 2 y muro común de fachada del edificio. Del punto 3 al 4, línea recta en 11,53 mts., muro común divisorio con Local 309. Del punto 4 al 1, línea recta en 4,47 mts., columna estructural común en punto 1 y vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal.-----

LOCAL 309 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Tercer Piso del World Trade Center Cali.-----

Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega.-----

Área Construida: 57,57 m2.-----

Área Privada: 53,14 m2.-----

Linderos Altimétricos: Nadir: +13.61, Cenit: +18.85, Altura Libre: 5.24.-----

Linderos: Del punto 1 al 2, línea recta en 4,47 mts., columna estructural común en punto 1 y vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. Del punto 2 al 3, línea recta en 11,53 mts., muro común divisorio con Local 308. Del punto 3 al 4, línea recta en 4,69 mts., muro común de fachada del edificio. Del punto 4 al 1, línea quebrada en 12,21 mts., columnas estructurales comunes en punto 1 y al medio y muro común divisorio con Local 310.-----

LOCAL 310 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali.
Se encuentra ubicado en el Tercer Piso del World Trade Center Cali.

Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega.

Área Construida: 118,17m².

Área Privada: 111,15m².

Linderos Altimétricos: Nadir: +13.61, Cenit: +18.85, Altura Libre: 5.24.

Linderos: Del punto 1 al 2, línea quebrada en 12,21 mts., columnas estructurales comunes en punto 1 y al medio y muro común divisorio con Local 309. Del punto 2 al 3, línea recta en 12,33 mts., muro común de fachada del edificio. Del punto 3 al 4, línea quebrada en 14,29 mts., columna estructural común al medio y muro común divisorio con Local 311. Del punto 4 al 1, línea recta en 7,07 mts., columna estructural común en punto 1 y vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal.

LOCAL 311 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali.

Se encuentra ubicado en el Tercer Piso del World Trade Center Cali.

Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega.

Área Construida: 82,78m².

Área Privada: 76,79m².

Linderos Altimétricos: Nadir: +13.61, Cenit: +18.85, Altura Libre: 5.24.

Linderos: Del punto 1 al 2, línea recta en 4,22 mts., columna estructural común en punto 1 y vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. Del punto 2 al 3, línea recta en 13,84 mts., columna estructural común al medio y muro común divisorio con Local 310. Del punto 3 al 4, línea recta en 8,19 mts., muro común divisorio con W.C. Hombres común. Del punto 4 al 1, línea quebrada en 13,12 mts., columnas estructurales comunes al medio y en punto 1 y muro común divisorio con Local 312.

LOCAL 312 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali.

Se encuentra ubicado en el Tercer Piso del World Trade Center Cali.

Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega.

Área Construida: 47,80 m².

Área Privada: 43,61 m².

Linderos Altimétricos: Nadir: +13.61, Cenit: +18.85, Altura Libre: 5.24.



Área Privada: 22.39 m². -----

Linderos Altimétricos: Nadir: +19.71, Cenit: +24.95, Altura Libre: 5.24. -----

Linderos: Del punto 1 al 2, línea recta en 4.47 mts. Vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. Del punto 2 al 3, línea quebrada en 6.78 mts. Columna estructural común en punto 3 y muro común de fachada del edificio. Del punto 3 al 4, línea recta en 2.96 mts. Columna estructural en punto 3 y muro común de fachada del edificio. Del punto 4 al 1, línea recta en 5.27 mts. Muro común divisorio con Local 416. -----

LOCAL 416 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Cuarto Piso del World Trade Center Cali. -----

Cuenta con espacio para local comercial. -----

Área Construida: 27.23 m². -----

Área Privada: 24.23 m². -----

Linderos Altimétricos: Nadir: +19.71, Cenit: +24.95, Altura Libre: 5.24. -----

Linderos: Del punto 1 al 2, línea recta en 5.27 mts. Muro común divisorio con Local 415. Del punto 2 al 3, línea recta en 4.69 mts. Muro común de fachada del edificio. Del punto 3 al 4, línea quebrada en 5.72 mts. Columna estructural común al medio y muro común divisorio con Local 417. Del punto 4 al 1, línea recta en 4.69 mts. Vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. -----

LOCAL 417 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Cuarto Piso del World Trade Center Cali. -----

Cuenta con espacio para local comercial. -----

Área Construida: 28.49 m². -----

Área Privada: 25.41 m². -----

Linderos Altimétricos: Nadir: +19.71, Cenit: +24.95, Altura Libre: 5.24. -----

Linderos: Del punto 1 al 2, línea quebrada en 5.72 mts. Columna estructural común al medio y muro común divisorio con Local 416. Del punto 2 al 3, línea recta en 4.92 mts. Muro común de fachada del edificio. Del punto 3 al 4, línea recta en 5.27 mts. Muro común divisorio con Local 418. Del punto 4 al 1, línea recta en 4.92 mts. Vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. -----

LOCAL 418 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Cuarto Piso del World Trade Center Cali. -----

Cuenta con espacio para local comercial. _____

Área Construida: 90.47 m². _____

Área Privada: 84.09 m². _____

Linderos Altimétricos: Nadir: +19.71, Cenit: +24.95, Altura Libre: 5.24. _____

Linderos: Del punto 1 al 2, línea recta en 3.80 mts. Vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. Del punto 2 al 3, línea quebrada en 16.47 mts. Vitrina hacia Zona Común de Circulación Peatonal, muro común divisorio con Local 417 y muro común de fachada del edificio. Del punto 3 al 4, línea recta en 5.18 mts. Muro común divisorio con W.C. hombres común. Del punto 4 al 1, línea recta en 11.65 mts. Muro común divisorio con Local 419. _____

LOCAL 419 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Cuarto Piso del World Trade Center Cali. _____

Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega. _____

Área Construida: 47.80 m². _____

Área Privada: 43.61 m². _____

Linderos Altimétricos: Nadir: +19.71, Cenit: +24.95, Altura Libre: 5.24. _____

Linderos: Del punto 1 al 2, línea recta en 3.62 mts. Columna estructural común en punto 1 y vitrina y puerta de acceso a la unidad hacia Zona Común de Circulación Peatonal. Del punto 2 al 3, línea recta en 11.65 mts. Muro común divisorio con Local 418. Del punto 3 al 4, línea recta en 3.85 mts. Muro común divisorio con W.C. hombres común. Del punto 4 al 1, línea quebrada en 13.12 mts. Columnas estructurales comunes al medio y en punto 1 y muro común divisorio con Local 420. _____

LOCAL 420 Tiene su acceso por la Calle 36 Norte No. 6A-65 de la ciudad de Cali. Se encuentra ubicado en el Cuarto Piso del World Trade Center Cali. _____

Cuenta con espacio para local comercial y espacio para bodega. _____

Área Construida: 47.78 m². _____

Área Privada: 43.61 m². _____

Linderos Altimétricos: Nadir: +19.71, Cenit: +24.95, Altura Libre: 5.24. _____

Linderos: Del punto 1 al 2, línea quebrada en 13.12 mts. Columnas estructurales comunes en punto 1 y al medio y muro común divisorio con Local 419. Del punto 2 al 3, línea recta en 3.85 mts. Muro común divisorio con W.C. hombres común. Del punto 3 al 4, línea recta en 11.65 mts. Muro común divisorio con Local 421. Del

antonio_13_84@hotmail.com

De: jesus antonio vargas
Enviado el: miércoles, 13 de diciembre de 2023 5:39 p. m.
Para: Jairo Parra Reyes
Asunto: RV: Revisión y precaución filtración de agua local 419 al local 311
Datos adjuntos: WhatsApp Video 2023-11-04 at 10.41.13 AM.mp4



JESÚS ANTONIO VARGAS REY
ABOGADO
☎ 3017862560
ANTONIO_13_84@HOTMAIL.COM

De: Erika Peña <erikaan11md@gmail.com>
Enviado el: viernes, 1 de diciembre de 2023 2:35 p. m.
Para: antonio_13_84@hotmail.com
Asunto: Fwd: Revisión y precaución filtración de agua local 419 al local 311

----- Forwarded message -----

From: **SECRETARIA DERMPATH** <secretariadermpath@gmail.com>
Date: Fri, Dec 1, 2023 at 8:16 AM
Subject: Fwd: Revisión y precaución filtración de agua local 419 al local 311
To: <erikaan11md@gmail.com>



DERMPATH CALI
Dermatología y Láser
Tel (602) 305 42 65
Cel No.317 064 43 69
secretariadermpath@gmail.com
[Av. 6 A Norte # 35 - 75](#) C.C Pacific Mall Local:311 Sector Chipichape Cali

----- Forwarded message -----

De: **SECRETARIA DERMPATH** <secretariadermpath@gmail.com>
Date: sáb, 4 nov 2023 a las 13:02

Subject: Revisión y precaución filtración de agua local 419 al local 311

To: <operaciones.wtc@pacificmall.com>, <mantenimiento1.wtc@pacificmall.com.co>, <seguridad.wtc@pacificmall.com.co>, <jose.rubio@correounivalle.edu.co>

Señores
Local 419

Cordial saludo.

El día de ayer viernes 03 de noviembre, se presentó una filtración de agua del Local 419 al local 311 donde está ubicado Dermpath, ocasionando la humedad del cielo falso en uno de los consultorios.

Inmediatamente se solicitó apoyo y revisión al área de mantenimiento del centro comercial quienes luego de revisar, confirmaron de dónde provenía el goteo de agua.

Con lo anterior y en acuerdo con el área de mantenimiento, el responsable del local 419 debe verificar los daños ocasionados y que no se presente de nuevo la situación tomando las medidas necesarias, además dejamos constancia de la responsabilidad en caso de daño o afectación mínima a nuestra estructura y los bienes muebles que llegasen a ser afectados.

A la hora de este envío, la llave de paso está cerrada para controlar la filtración, pero nuestro horario de atención no aplica fin de semana por lo que no estaremos presentes en el local en caso de realizar trabajos este fin de semana, por lo tanto agradecemos tomar las medidas correctivas y preventivas con la empresa o personas que les está desarrollando la obra y una visita de parte de ustedes el día martes.

Señores Centro comercial, agradecemos garantizar las precauciones pertinentes previamente con el arquitecto antes de seguir ejecutando la obra y posterior a ella, como responsables solidarios.

Se copia esta carta al área de mantenimiento del centro comercial como garante a las obras que realizan.

Agradecemos su comprensión y atención. Adjuntamos evidencia.



DERMPATH CALI

Dermatología y Láser

Tel (602) 305 42 65

Cel No.317 064 43 69

secretariadermpath@gmail.com

Av. 6 A Norte # 35 - 75 C.C Pacific Mall Local:311 Sector Chipichape Cali

antonio_13_84@hotmail.com

De: jesus antonio vargas en nombre de /o=First Organization/ou=Exchange
Administrative Group(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=0006400080F85FEC
Enviado el: martes, 23 de enero de 2024 9:52 a. m.
Para: aristizabel@hotmail.com
Asunto: RV: Inundación DERMPATH
Datos adjuntos: Informe inundación local 311- 23-11-2023.pdf



JESÚS ANTONIO VARGAS REY
ABOGADO
☎ 3017862560
ANTONIO_13_84@HOTMAIL.COM

De: Erika Peña <erikaan11md@gmail.com>
Enviado el: jueves, 30 de noviembre de 2023 7:03 p. m.
Para: antonio_13_84@hotmail.com
Asunto: Fwd: Inundación DERMPATH

----- Forwarded message -----

From: <operaciones.wtc@pacificmall.com.co>
Date: Thu, Nov 30, 2023 at 5:59 PM
Subject: RE: Inundación DERMPATH
To: Erika Peña <erikaan11md@gmail.com>

Buena tarde,

Sra. Erika,

Envío informe de la atención del evento de inundación presentado el pasado 23 de noviembre, en el cual se vio afectada la infraestructura y operación del local 311.

Quedo atento a brindar cualquier información y apoyo adicional al respecto.

Cordialmente,

Carlos Molano

Jefe de Operaciones
World Trade Center Cali | Pacific Mall
Tel:
+57 602 3877410 ext. 110
|
Cel:

+ 57 3174387667

Operaciones.wtc@pacificmall.com.co

Estamos certificados en:

Firma administradora:
Colliers International
Cra. 7 No. 99 53
,
Bogotá

Ley Habeas Data: Recuerde que en cumplimiento de lo establecido en la Ley 1581 de 2012 y el Decreto reglamentario 1377 de 2013, COLLIERS INTERNATIONAL COLOMBIA S.A. en los términos dispuestos por el artículo 10 del Decreto 1377 de 2013 queda autorizada de manera expresa e inequívoca para mantener y manejar toda su información, a no ser que usted manifieste lo contrario de manera directa, expresa y por escrito, dentro de los treinta (30) días hábiles contados a partir de la recepción de la presente comunicación a la cuenta de correo electrónico dispuesta para tal efecto: colombia@colliers.com de lo contrario, COLLIERS INTERNATIONAL COLOMBIA S.A. entenderá que podrá continuar realizando el tratamiento de los datos personales contenidos en sus bases de datos.

-----Mensaje original-----

De: Erika Peña <erikaan11md@gmail.com>

Enviado el: sábado, 25 de noviembre de 2023 11:22 a. m.

Para: operaciones.wtc@pacificmall.com.co; mantenimiento1.wtc@pacificmall.com.co; seguridad.wtc@pacificmall.com.co; pasantro@hotmail.com; jose.rubio@correounivalle.edu.co; romane.idrobo@constructoracolpatria.com; sandrarubiocontadora@gmail.com

Asunto: Inundación DERM PATH

Saludo cordial,

El 23 de noviembre de 2023 al ingresar a la jornada laboral, encontramos el consultorio de nuestra propiedad, Local 311 del centro comercial Pacific Mall, completamente inundado, el agua salía a chorros y se filtraba por las lámparas del techo de panel yeso, posteriormente se evidenció que el agua provenía de un tubo estructural del edificio que se estalló en el Local 419 y que afectó nuestros muebles y enseres, techo y paredes, equipos médicos y acabados arquitectónicos, afectando gravemente nuestra Tecnología Láser ubicada en el consultorio principal, también se vieron afectados otras tecnologías, reguladores de energía y piso quirúrgico de la sala de procedimientos, como testigo de ello, el personal del centro comercial estuvo presente colaborándonos. No sabemos desde qué hora de la madrugada inició el desastre, sin embargo a mi como propietaria me avisaron solo hasta las 8 am.

La inundación traumatizó enormemente nuestros nuevos proyectos para el mes de diciembre, uno de ellos era la nueva tecnología láser proveniente del exterior, y que inclusive alcanzó a llegar al parqueadero del centro comercial pero dada la situación presentada no se pudo recibir, los ingenieros procedentes de Bogotá encargados de la instalación alcanzaron a llegar a Cali; aprovechando su presencia se les solicito el favor de revisar el láser LUTRONIC al cual le cayó agua directamente, encontraron agua en todo el sistema electrónico, en todos los lentes, revisaron también el UPC de 5KVA que se acabó de adquirir para conectar el nuevo equipo Laser FOTONA, encontrándose que la UPC también tiene todo el sistema electrónico mojado. Los ingenieros recomendaron embalar debidamente el Laser LUTRONIC y enviarlo a Bogotá para realizar estudios especializados y saber el grado de afectación y/o pérdida del equipo.

La situación presentada y descrita anteriormente, compromete gravemente todo el funcionamiento de la DERM PATH Cali SAS al afectar la estructura, propiedad, planta y equipo, fundamental en la consecución de ingresos y funcionamiento de la empresa, por lo cual hace que entremos en un período de cesación de actividades, cierre del consultorio y pérdidas importantes para la compañía.

Señores nosotros pagamos una administración por lo cual confiamos que nuestros bienes están resguardados y entendemos que debemos estar protegidos de estas situaciones.

Agradecemos entonces realizar el debido proceso para determinar las causas reales y determinar la responsabilidad para responder por los daños causados y enterarnos de manera prioritaria de los avances y respuesta para poder recuperar en el menor tiempo posible lo afectado.

Enviado desde mi iPhone Erika Peña, MD=

Santiago de Cali, 27 de noviembre de 2023

Sra. Erika Peña
DERMPATH
Local 311
Centro Comercial Pacific Mall

Asunto: Informe inundación local 311 – 23 de noviembre de 2023

Cordial saludo,

El día 23 de noviembre de 2023 a las 07:56 a.m. en la ronda periódica del personal de seguridad se detectó la salida de agua por debajo de la puerta del local 311, de inmediato fue activada el protocolo de emergencia para estos casos y se procede a llamar al área de mantenimiento.



Imagen 1 Personal de seguridad detecta filtración, 07:56 a.m..

A las 7:07 a.m., previo a que se detectara la presencia de agua en el pasillo del piso 3, el guarda de turno había pasado haciendo su ronda encontrando todo sin novedad.



A las 7:59 a.m. el Sr. Alexander Zapata, técnico de mantenimiento del Centro Comercial, hace presencia en el local 311 y realiza el cierre preventivo de la llave de paso del agua potable del local, adicionalmente se dirige al local 419 y procede a realizar la misma maniobra de cierre de válvulas de agua potable, mientras se lograba identificar la causa del origen del daño.

En simultaneo el ing. Pablo Bernate, Coordinador de mantenimiento del Centro Comercial, procede a realizar el llamado a los responsables del local 311 para comunicar lo sucedido y solicitar la presencia de algún funcionario para poder ingresar al local y contener la emergencia. Siendo las 8:04 a.m se logra comunicación y nos confirman que el personal está próximo a llegar a las instalaciones.

A las 8:12 a.m. hacen presencia las funcionarias del local 311 y se procede a ingresar con el equipo de mantenimiento para revisar al interior del local.

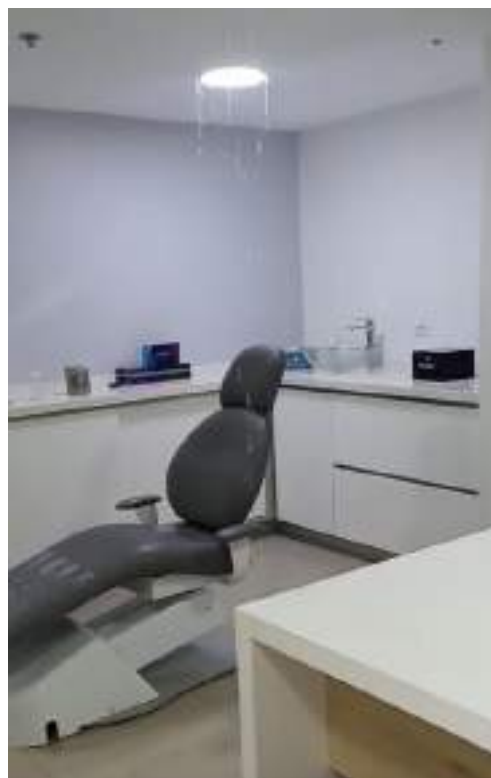


Imagen 2 caída de agua por rejilla aire y lámparas

Como resultado de dicha revisión, se logra identificar que el daño proviene del local 419, por lo cual se hace el llamado vía telefónica al Arq. José Rubio, responsable de las adecuaciones internas del local en mención para notificarle lo sucedido, este manifiesta que se dirigirá de manera inmediata a las instalaciones para atender la situación presentada y da la autorización para que el personal de mantenimiento del Centro Comercial ingrese al local para contener la emergencia entre tanto él llega.

Una vez el personal de mantenimiento ingresa al local 419 identifica una filtración en una tubería de un mueble ubicado en el fondo del local y proceden a cerrar la llave de paso interna.



Imagen 3 imagen acumulación de agua local 419

Al momento de revisar al interior del local 419 se logra evidenciar que la filtración se presentó a causa de la fisura de un tapón PVC que estaba instalado en una tubería galvanizada del local



Imagen 4 Tapón PVC fisurado

Siendo las 8:48 a.m. el Arq. José Rubio hace presencia e inspección en el local 419, posteriormente se dirige al local 311 para evaluar los daños ocasionados.

Durante el tiempo de la emergencia el personal de mantenimiento y servicios generales apoyaron en la logística de contención y secado de los locales afectados.



Nota:

Quedo atento a resolver cualquier información adicional al respecto.

Carlos Molano

Jefe de Operaciones

World Trade Center Cali | Pacific Mall

602 3877410 ext. 110 | Cel: 3174387667

Cali, diciembre 12 de 2023.

Señores
DERMPATH CALI SAS
Atn. Erika Peña
La Ciudad

Ref. INFORME TÉCNICO SOBRE LA FALLA QUE SE PRESENTÓ EN EL LOCAL 419 AFECTANDO EL LOCAL 311 DERMPATH UBICADO EN EL CENTRO COMERCIAL PACIFIC MALL

La empresa **DERMPATH** con el fin de encontrar las causas de los daños ocasionados el día 23 de noviembre del 2023 en el local 311, procedió a realizar una inspección técnica a cargo de profesionales y equipos especializados, para la obtención de datos que nos permitan llegar a un dictamen concluyente sobre las causas de la inundación y, conforme a ello se detallan a continuación los puntos para tener en cuenta por parte del cliente:

METODOLOGÍA EMPLEADA:

A continuación, se presenta la Metodología empleada para llegar al dictamen de la causa de la inundación del local 311:

1. Visitas a los lugares de los hechos:
2. Análisis Informe técnico de Pacific Mall
3. Análisis de la fisura del Tapón PVC Presión y Comparación Normativa NTC 1500 y Especificaciones Técnica Accesorios de PVC
4. Conclusiones

1.0 Visitas a los Lugares de los Hechos

Se realizaron dos visitas al lugar de los hechos donde se evidencia la inundación en el Local 311, a causa de una fuga en el Local 419 en el cual se logró identificar una filtración en una tubería de un mueble ubicado en el fondo del local, se ilustra en las siguientes imágenes (Ver imágenes 1 y 2)



Imagen 1. Tapón PVC Fisurado.



Imagen 2. Agua Acumulada en el Local 419.

Como se muestran las imágenes la fuga es evidente y la acumulación de agua en la losa, también, posteriormente se realiza una inspección en la losa de concreto, desde el Local 311 y se muestra lo siguiente:



Imagen 3. Pases en la losa con donde se evidencia presencia de agua.

Después de revisar la losa y de acuerdo con la imagen 3, se llega a la conclusión que la fuga de agua se filtró por los pases de las tuberías, del descolgado sanitario del local 419, lo que da como conclusión que este piso no contaba con impermeabilización de los pases sanitarios y esto generó afectaciones graves al local 311 como se muestra en las siguientes imágenes:



Imagen 4 Afectaciones Local 311

2.0 Análisis Informe técnico de Pacific Mall

Se realizó análisis y revisión del informe técnico por parte del centro comercial Pacific Mall, entregado por el ingeniero Carlos Molano jefe de operaciones, y se concluye que la fuga de agua del Local 419 generada por la fisura del tapón PVC y la no impermeabilización de los pases sanitarios en la losa, causó que al agua llegar a las instalaciones del local 311 afectando los equipos, muebles y enceres. El agua pasa por las rejillas del aire acondicionado y lámparas como se observa en la siguiente imagen:



Imagen 5 Afectaciones Local 311

3.0 Análisis de la Fisura del Tapón PVC Presión

De acuerdo con los puntos anteriores se entiende que el problema que generó la fuga fue la fisura del tapón PVC, por lo que se realizaron las siguientes verificaciones para descartar que la fisura se halla generado por presión.

3.1 Verificación de la Presión de agua

Con la utilización de un manómetro se realizó la medición de la presión en el Local 311(ver imagen 6) y se evidenció que la presión de agua medida el sábado 02 de noviembre a las 11:50 am registraba un dato de **90 PSI**, el cual de acuerdo con la Norma NTC 1500 del año 2020 (Cuarta edición) la presión estática no debe exceder 80 PSI, por lo que este valor no estaba acorde con la norma.



Imagen 6 Medición de Presión

3.2 Ficha Técnica Tapón PVC

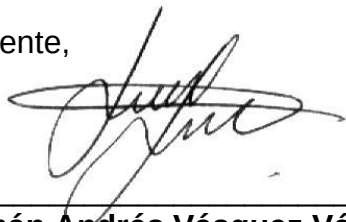
Se realizó la verificación de la Fichas técnicas del Tapón fisurado el cual es de $\frac{1}{2}$ " y se evidencia lo siguiente de acuerdo con la Tabla de Pavco, la presión de Trabajo de un accesorio de $\frac{1}{2}$ " es de 600 PSI, por lo que concluimos que así la presión del local pueda estar entre 10 o 20 PSI por arriba de la norma, una presión entre 90 PSI y 100 PSI no va a generar una fisura por temas de presión.

Shedule 40 PVC Tipo 1, Grado 1			
Presión Nominal de Trabajo a 23°C			
in.	PSI	in.	PSI
1/2	600	2	280
3/4	480	2 1/2	300
1	450	3	260
1 1/4	370	4	220
1 1/2	330	6	180

4.0 Conclusiones Y Recomendaciones

- 4.1 La Fisura del Tapón PVC presión se dio por una mala práctica de instalación, lo que ocasiono el daño del elemento, que se generará la inundación en el local 419.***
- 4.2 La no impermeabilización de los pases del descolgado sanitario del Local 419, hizo que el agua de la fuga pasara la losa y afectara las instalaciones del local 311.***
- 4.3 La presión que se encuentra en el C.C. Pacific Mall se encuentra por encima de los límites permitidos, generando que el caudal de la fuga fuera mayor, causando que se inundará con más rapidez el local 419 y a su vez afectando los equipos del local 311 que se encuentra debajo.***
- 4.4 Como recomendación, es importante que el Centro Comercial este pendiente del sistema de presión, y exigir los mantenimientos a las unidades reguladoras, ya que, por ser un edificio de gran altura, las válvulas reguladoras de presión deben revisarse de manera periódica, garantizando que la presión estática se encuentre dentro de los límites en cada punto de servicio del centro comercial.***

Cordialmente,



Ing. Román Andrés Vásquez Vélez
Matricula Profesional 76237-197652



CONSEJO PROFESIONAL SANITARIOS DEL VALLE
COPNIA



MATRÍCULA PROFESIONAL No.
76237197652VLL
INGENIERO SANITARIO

DE FECHA 16/12/2010
ROMAN ANDRES
VASQUEZ VELEZ
C.C. 1130616929
UNIVERSIDAD DEL VALLE


PRESIDENTE DEL CONSEJO



Manual Técnico Tubosistemas PRESIÓN PVC



Tubosistemas Presión PVC PAVCO WAVIN

Descripción	5
Normas	5
Ventajas	5
Propiedades Químicas	6
Resistencia a la Presión	6
¿Qué es RDE?	6
Portafolio de Producto	7
Tuberías Presión PAVCO WAVIN	7
Accesorios Presión PAVCO WAVIN	7
Soldadura PAVCO WAVIN Solda Max PVC	10
Construcción y Distribución de Agua Recuperada	12
Tubería Presión Ultratemp CPVC Plus PAVCO WAVIN	13
Accesorios Presión Ultratemp CPVC Plus PAVCO WAVIN	13
Guía de instalación	14
Transporte y almacenamiento	14
Soportes	14
Transición de tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales	15
Instalación subterránea	15
Instalación a la intemperie	16
Instalación de calentador de tanque	16
Instalación de calentador de paso a gas	16
Golpe de ariete	17
Comportamiento en condiciones extremas	17
Comportamiento hidráulico	18
Puesta en servicio	20
Rotulado	21

Descripción

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son fabricados de PVC (Policloruro de Vinilo).

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN están diseñados para transportar agua para consumo humano a presión.

Este material garantiza la conservación de la calidad del agua ya que ha sido verificado de acuerdo a la ANSI/NSF 61 sin exceder los valores máximos establecidos de aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata. Además la resina de PVC con que se fabrica ha sido certificada de tal forma que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2mg/kg.

Los Tubosistemas PVC presión de PAVCO WAVIN son fabricados para ser unidos con cemento solvente. Los tubos vienen de extremo liso y los accesorios con campana.

Normas

Los Tubosistemas PVC Presión PAVCO WAVIN son fabricados bajo las normas NTC 382, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) clasificados según la Presión (serie RDE), NTC 1339 Accesorios de (Poli Cloruro de Vinilo) (PVC) Schedule 40 y NTC 576 Cemento Solvente para Sistemas de Tubos plásticos de tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC).

Ventajas

Además de las ventajas de los Tubosistemas PAVCO WAVIN, en la línea presión PVC PAVCO WAVIN se encuentran las siguientes ventajas:

Menores pérdidas de presión

La superficie interior de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN es lisa, reduciendo considerablemente las pérdidas de presión por fricción. (Véase la Tabla de Pérdida de Presión).

Facilidad de Instalación

El sistema de unión de los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN consiste en conexiones soldadas. Este sistema de unión por medio de soldadura líquida, forma un conjunto homogéneo que desarrolla máxima resistencia en un mínimo de tiempo.

Como consecuencia la instalación es muy sencilla, rápida y segura. El equipo necesario es mínimo, no se necesitan tarrajas y basta una segueta o un serrucho para hacer los cortes.

Vida Útil:

La vida útil estimada es de 50 años.

Esta información no es garantía de producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.



Propiedades Químicas

Resistencia a la Corrosión Interna

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN resisten al ataque químico de la mayoría de los ácidos, álcalis, sales y compuestos orgánicos como alcoholes e hidrocarburos alifáticos dentro de los límites de temperatura y presión especificados en este manual por lo tanto elimina las desventajas de las tuberías metálicas que requieren revestimiento interno de vidrio o cerámica.

Resistencia a la Corrosión Externa

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN no son atacados por gases industriales, humedad, agua salada, condiciones climáticas o condiciones del subsuelo.

Inmune a la acción electrolítica

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inmunes a los efectos galvánicos o electrolíticos y por lo tanto pueden usarse enterrados o sumergidos, en presencia de metales o conectados a ellos.

Libre de Olor, Sabor o Toxicidad

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inodoros, sin sabor y no tóxicos; estas propiedades los hace ideales para ser usados en la conducción de drogas y alimentos líquidos.

Químicamente Inerte

Los Tubosistemas PVC Presión de PAVCO WAVIN son inertes a la mayoría de los reactivos químicos, eliminando así la posibilidad de contaminación o modificación de las propiedades de los líquidos transportados. Para la conducción de líquidos especiales consulte directamente el Departamento Técnico de PAVCO WAVIN.

Resistencia a la presión

Los tubos y los accesorios no fallarán las pruebas de presión sostenida y de presión de rotura.

Material	Presión Sostenida 1000 horas		Presión Mínima de Rotura 90 segundos	
	Mpa	psi	Mpa	psi
Tubería PVC RDE 9	7.25	1050	11.03	1600
Tubería PVC RDE 11	5.80	840	8.82	1250
Tubería PVC RDE 13.5	4.62	670	6.89	1000
Tubería PVC RDE 21	2.90	420	4.34	630
Tubería PVC RDE 26	2.34	340	3.45	500
Tubería PVC RDE 32.5	1.86	270	2.76	400
Tubería PVC RDE 41	1.95	210	2.17	315

Tiempo de Fraguado	Esfuerzo Cortante		Presión Hidrostática	
	Mpa	psi	Mpa	psi
2 Horas	1.7	250	2.8	400
16 Horas	3.4	500		
72 Horas	6.2	900		

Accesorios PVC SCH 40	Presión Mínima de Rotura 90 segundos	
	Mpa	psi
1/2	13.17	1910
3/4	10.62	1540
1	9.93	1440
1.1/4	8.14	1180
1.1/2	7.31	1060
2	6.14	890
2.1/2	6.69	870
3	5.79	840
4	4.90	710
6	3.86	560

¿Que es RDE?

Cuando se empezaron a producir las primeras tuberías de PVC en el mundo las únicas normas que se conocían para tubos eran las de tuberías metálicas, que las clasificaban por calibres. V. gr. calibre 40 o calibre 80, etc., y lógicamente las tuberías de PVC que salieron al mercado venían clasificadas en la misma forma y con los mismos espesores de pared.

Posteriormente, los productores reconocieron que el sistema de calibres -para los diámetros pequeños- está basado en la profundidad de la rosca. Además, en ese sistema la presión de trabajo permitida disminuye a medida que aumenta el diámetro de la tubería. Estos dos factores impulsaron a los productores, junto con los institutos de normalización, a crear una base de diseño más racional para las tuberías de PVC.

Como resultado, se obtuvo una norma basada en la relación del diámetro del tubo y el espesor de la pared, conocida con el nombre de la RDE. En esta norma, la presión de trabajo permitida para la tubería de un RDE dado es constante independientemente del diámetro de la misma. La norma está basada en la fórmula ISO (International Standards Organization) en la cual:

Fórmula:

$$\frac{2S}{P} = R - 1 \quad \text{ó} \quad \frac{25}{P} = \frac{D}{t} - 1$$

Portafolio de Producto

Donde:

- S: La tensión de trabajo del material
P: La presión hidrostática permitida
D: El diámetro exterior
t: El espesor de la pared del tubo
R: RDE, relación diámetro espesor

Basados en esta fórmula, PAVCO WAVIN S.A. produce tuberías de PVC RDE 9 , RDE 11, RDE 13.5, RDE 21, RDE 26, RDE 32.5 y RDE 41 para presiones de trabajo de 35.15, 28.12, 22.14, 14.06, 11.25, 8.79 y 7.03 kg/cm² respectivamente, y accesorios de PVC RDE 21 para 14.06 kg/cm² a 22°C.



Tuberías Presión PAVCO WAVIN

RDE 9 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 500 PSI

RDE 11 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 400 PSI

RDE 13.5 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 315 PSI

RDE 21 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 200 PSI

RDE 26 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 160 PSI

RDE 32.5 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 125 PSI

RDE 41 PVC

Presión de Trabajo a 23°C: 100 PSI

Diámetro Nominal		Referencia	Peso	Diámetro Exterior Promedio		Espesor de Pared Mínimo		Diámetro Interior Promedio
mm	pulg.		g/m	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
21	1/2	2900266	218	21.34	0.84	2.37	0.09	16.60
26	3/4	2900210	304	26.67	1.05	2.43	0.09	21.81
21	1/2	2902449	157	21.34	0.84	1.58	0.06	18.18
33	1	2900213	364	33.40	1.31	2.46	0.09	28.48
26	3/4	2900237	189	26.7	1.05	1.52	0.06	23.63
33	1	2900220	252	33.4	1.31	1.60	0.06	30.20
42	1.1/4	2900225	395	42.2	1.66	2.01	0.08	38.14
48	1.1/2	2902450	514	48.3	1.90	2.29	0.09	43.68
60	2	2902453	811	60.3	2.37	2.87	0.11	54.58
73	2.1/2	2900230	1185	73.0	2.87	3.48	0.14	66.07
88	3	2900233	1761	88.9	3.50	4.24	0.17	80.42
114	4	2900240	2904	114.3	4.50	5.44	0.21	103.42
168	6	2904616	5835	168.3	6.62	8.03	0.32	152.22
60	2	2900246	655	60.3	2.37	2.31	0.09	55.70
73	2.1/2	2900248	964	73.0	2.87	2.79	0.11	67.45
88	3	2900251	1438	88.9	3.50	3.43	0.13	82.04
114	4	2900254	2376	114.3	4.50	4.39	0.17	105.52
168	6	2904617	4759	168.3	6.62	6.48	0.25	155.32
88	3	2900256	1157	88.9	3.50	2.74	0.11	83.42
114	4	2900258	1904	114.3	4.50	3.51	0.14	107.28
114	4	2900261	1535	114.3	4.50	2.79	0.11	108.72

Para Tuberías de 8", 10", 12", 14", 16", 18" y 20" de diámetro véase nuestro Manual Técnico Unión Platino. La longitud normal de los tramos es de 6mt. La Tubería no debe roscarse.

Accesorios Presión PAVCO WAVIN



Shedule 40 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión Nominal de Trabajo a 23°C

pulg.	PSI	pulg.	PSI
1/2	600	2	280
3/4	480	2.1/2	300
1	450	3	260
1.1/4	370	4	220
1.1/2	330	6	180



Uniones

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901635
26	3/4	2901661
33	1	2901616
42	1.1/4	2901626
48	1.1/2	2901621
60	2	2901642
73	2.1/2	2901647
88	3	2901654
114	4	2901667
168	6	2904613



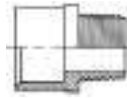
Tees Reducidas

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
26 x 21	3/4 x 1/2	2901538
33 x 21	1 x 1/2	2901530
33 x 26	1 x 3/4	2901532



Codos 90°

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901122
26	3/4	2901144
33	1	2901105
42	1.1/4	2901114
48	1.1/2	2901110
60	2	2901127
73	2.1/2	2901132
88	3	2901137
114	4	2901149
168	6	2904611



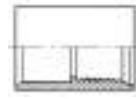
Adaptadores Macho

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2900779
26	3/4	2900802
33	1	2900762
42	1.1/4	2900771
48	1.1/2	2900767
60	2	2900784
73	2.1/2	2900790
88	3	2900794
114	4	2900807



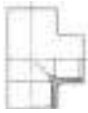
Codos 45°

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901074
26	3/4	2901096
33	1	2901064
42	1.1/4	2901073
48	1.1/2	2901069
60	2	2901083
73	2.1/2	2901087
88	3	2901090
114	4	2901100
168	6	2904612



Adaptadores hembra

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2 x 1/4	2900717
21	1/2 x 3/8	2900719
21	1/2	2900714
26	3/4	2900740
33	1	2900698
42	1.1/4	2900706
48	1.1/2	2900702
60	2	2900724
73	2.1/2	2900728
88	3	2900733
114	4	2900749



Tees

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia
21	1/2	2901468
26	3/4	2901519
33	1	2901481
42	1.1/4	2901490
48	1.1/2	2901486
60	2	2901503
73	2.1/2	2901508
88	3	2901513
114	4	2901524
168	6	2904610

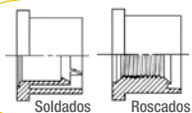


Soldados

Roscados

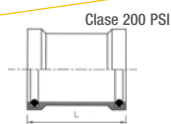
Tapones

Diámetro Nominal mm	pulg	Referencia	
		Soldados	Roscados
21	1/2	2901390	2901388
26	3/4	2901427	2901425
33	1	2901359	2901357
42	1.1/4	2901377	2901375
48	1.1/2	2901369	2901367
60	2	2901400	2901398
73	2.1/2	2901406	2901405
88	3	2901415	2901414
114	4	2901435	2901434
168	6	2904615	



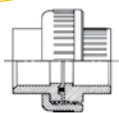
Bujes Roscados / Soldados

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia Soldados	Referencia Roscados
21 x 13	1/2 x 1/4		2900918
21 x 17	1/2 x 3/8		2900921
26 x 21	3/4 x 1/2	2900995	2900990
33 x 21	1 x 1/2	2900849	2900846
33 x 26	1 x 3/4	2900858	2900854
42 x 21	1.1/4 x 1/2	2900906	2900903
42 x 26	1.1/4 x 3/4	2900914	2900910
42 x 33	1.1/4 x 1	2900898	2900895
48 x 21	1.1/2 x 1/2	2900882	2900878
48 x 26	1.1/2 x 3/4	2900890	2900887
48 x 33	1.1/2 x 1	2900866	2900863
48 x 42	1.1/2 x 1.1/4	2900875	2900871
60 x 21	2 x 1/2	2900952	2900950
60 x 26	2 x 3/4	2900959	2900956
60 x 33	2 x 1	2900928	2900924
60 x 42	2 x 1.1/4	2900945	2900942
60 x 48	2 x 1.1/2	2900937	2900933
73 x 48	2.1/2 x 1.1/2	2900966	2900964
73 x 60	2.1/2 x 2	2900971	2900969
88 x 60	3 x 2	2900979	2900976
88 x 73	3 x 2.1/2	2900986	2900984
114 x 60	4 x 2	2901003	2901001
114 x 73	4 x 2.1/2	2901009	2901007
114 x 88	4 x 3	2901014	2901011
168 x 114	6x4	2904614	



Unión de reparación deslizante

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
21	1/2	2903399
26	3/4	2903401
33	1	2903397
48	1.1/2	2903398
60	2	2903400



Universales

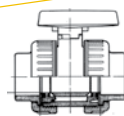
Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
21	1/2	2901679
26	3/4	2901685
33	1	2901672
42	1.1/4	2901801
48	1.1/2	2901802
60	2	2901800



* Válvula de Pie

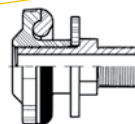
Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
42	1.1/4	2901708

* No amparadas bajo sello NTC 1339



Válvulas Universales

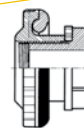
Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia Soldada	Referencia Roscada
21	1/2	2903408	2903407
26	3/4	2903414	2903413
33	1	2903403	2903402
48	1.1/2	2903406	2903405
60	2	2903410	2903409



Entrada de Tanque

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
*21	1/2	2901253
21	1/2	2901254

* Para tanques de asbesto - cemento



Salida de Tanque

Diámetro Nominal mm	Diámetro Nominal pulg	Referencia
*33	1	2901277
21	1	2901278

* Para tanques de asbesto - cemento

Accesorios Roscados



Tee Pre Rosc/Sold PVC

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901808



Niple Rosc PVC Presión

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901792



Codo 90° Rosc/Sold PVC

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901791



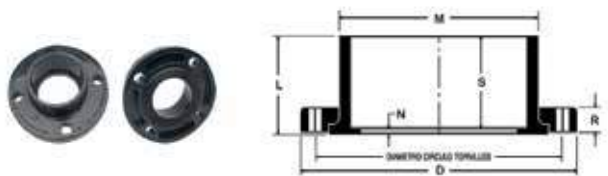
Tapón macho Rosc PVC

Diámetro Nominal Pulg	Referencia
1/2	2901793

Cinta Sellante

Medida (mm)	Referencia
12 x 12	2908186
18 x 20	2908187
18 x 50	2909556
24 x 50	2909557

Brida Ajustable de PVC SCH 80



Características y Ventajas

- Ideal para hacer transiciones de PVC a otros materiales.
- Unión resistente a la tensión.
- Ajustable para fijar el enfrentamiento de los orificios de las bridas a empatar.
- Presión de trabajo 150 psi a 23°C.
- Unión soldable.

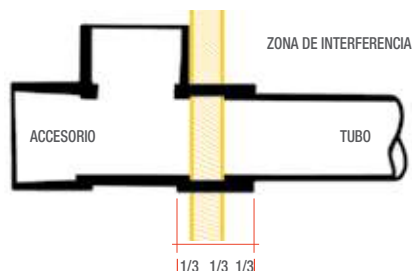
Referencia	Diámetro Nominal	D mm	L mm	M mm	N mm	S mm	R mm
2903783	3	188.91	53.98	105.57	3.18	49.21	23.02
2903784	4	229.39	66.68	133.35	3.18	58.74	26.99
2903785	6	278.61	81.76	192.09	3.18	78.58	30.96

Referencia	Diámetro Nominal	Diám. del círculo de los tornillos mm	Diám. del orificio de los tornillos pulg.	Núm. de los orificios de los tornillos un	Diámetro de los tornillos pulg.	Largo mín. de los tornillos* pulg.	Peso kg.
2903783	3	152.40	3/4	4	5/8	3.1/4	0.73
2903784	4	190.50	3/4	8	5/8	3.1/2	1.14
2903785	6	241.30	31/32	8	3/4	4	1.76

* El largo fue calculado usando 2 bridas de PVC, puede variar dependiendo de la otra brida o accesorio

Soldadura PAVCO WAVIN Soldamax PVC

Soldadura Líquida PVC



El único sistema para unir Tuberías y Accesorios PAVCO WAVIN es a base de soldadura líquida que proporciona uniones más seguras y resistentes. Siga las instrucciones:

1. Use la soldadura correcta; Soldadura líquida PAVCO WAVIN para Tuberías de PVC y Soldadura Líquida PAVCO WAVIN CPVC para Tuberías de agua caliente.

Importante:

No confunda las dos soldaduras.

2. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.
3. No olvide limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
4. Aplique la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural o con el aplicador que viene en el tarro. No use brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
5. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
6. Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
7. Deje secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y espere 24 horas para PVC y 48 para CPVC antes de someter la línea a la presión de prueba. En el caso de Conduit de PVC, a los 5 minutos de efectuada la unión está listo para usar, aunque la fusión total demora varias horas en realizarse.
8. No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.

9. El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
10. Al terminar limpie la brocha en un poco de Limpiador Removedor PAVCO WAVIN. Al reusar seque bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
11. No diluya la soldadura con limpiador. Son incompatibles.
12. Al instalar Tubería de PVC en los calentadores de agua, déjese el paral de tubería metálica a la entrada del calentador.

Soldadura Líquida PVC

Soldadura Líquida PVC		*Soldadura Líquida para Agua Caliente		*Limpiador PAVCO WAVIN Limpimax	
Especialmente formulada para soldar Tuberías de PVC. Las uniones hechas en soldadura líquida son más resistentes que la misma Tubería.		Especialmente formulada para soldar Tuberías de CPVC. Importante: No se pueden intercambiar los dos tipos de soldadura.		Especialmente formulada para limpiar y aislar las superficies que se van a soldar. Se utiliza para Tuberías de PVC y CPVC.	
Contenido	Referencia	Contenido	Referencia	Contenido	Referencia
1/128 Gal.	2902802	1/128 Gal.	2902791	28 gr (1/128 Gal.)	2902735
1/64 Gal.	2902810	1/64 Gal.	2902799	56 gr (1/64 Gal.)	2902738
1/32 Gal.	2902805	1/32 Gal.	2902795	112 gr (1/32 Gal.)	2902736
1/16 Gal.	2902806	1/16 Gal.	2902793	300 gr (12 Onzas)	2902739
1/8 Gal.	2902812	1/8 Gal.	2902801	760 gr (1/4 Gal.)	2902737
1/4 Gal.	2902808	1/4 Gal.	2902797		

*No amparadas bajo sello NTC 576

Rendimiento de Soldadura Líquida PVC-CPVC por cuarto de galón

Nominal		Número de piezas soldadas		
mm	pulg.	Soldaduras simples	Codos	Tees
21	1/2	760	380	253
26	3/4	430	215	143
33	1	320	160	106
42	1.1/4	230	115	76
48	1.1/2	170	85	56
60	2	90	45	30
73	2.1/2	80	40	26
88	3	65	32	22
114	4	45	22	15
168	6	30		

Conducción y Distribución de Agua Recuperada

El agua, el componente fundamental de la vida

Nuestro planeta esta formado por tres cuartas partes de agua pero solo el 0.1% es disponible para el consumo humano.

El principal objetivo de recolectar aguas pluviales es estimular el consumo inteligente del agua en el interior de las construcciones. El uso de aguas grises proporciona un método de reciclaje que puede ser de gran ayuda para reducir el gasto de agua. De esta manera se alivia la presión sobre los servicios municipales, ahorrando dinero y recursos naturales.

Los sistemas de aguas recuperadas son una opción eficiente para una gran variedad de aplicaciones. El agua es recolectada desde lavaderos, duchas, lavamanos, lavadoras y cubiertas; es almacenada en un tanque de retención donde pasa por un proceso de filtrado y luego se distribuye a través de una clase de tubería de color púrpura (el estándar de la industria para sistemas de agua reciclada) que esta diseñada para esta aplicación, como agua recuperada no potable para el lavado de ropa, aseo y sistemas de riego entre otras aplicaciones. Así se suple más del 50% de la demanda de agua potable en baños, lavaderos e irrigación.

Portafolio de Productos

Tubería agua recuperada extremo liso (tubos de 6m).

Portafolio de Productos			
Referencia	Diámetro	RDE	UNIDAD
2905818	1/2	9	6 m
2905812	3/4	11	6 m
2905813	1	13.5	6 m
2905814	1.1/4	21	6 m
2905815	1.1/2	21	6 m
2905816	2	21	6 m

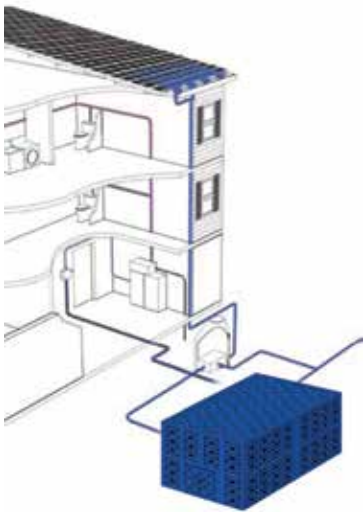
Accesorios

Para el sistema de conducción de aguas recuperadas aplican los mismos accesorios de la línea tubosistemas presión PAVCO WAVIN.



Principales usos y aplicaciones del agua recuperada

- Irrigación de campos de golf, parques, propiedades residenciales y otras áreas verdes.
- Irrigación agrícola.
- Usos industriales, incluyendo lavados de equipos, agua para enfriamiento y procesamiento de agua.
- Sanitarios.
- Limpieza de zonas duras y pisos.



Los profesionales de plomería pueden instalar un sistema completo de aguas recuperadas usando las mismas herramientas que utilizan en la aplicación de los tubosistemas PAVCO WAVIN, con la misma facilidad de diseño e instalación.

A largo plazo este reciclaje de agua representa un beneficio a la comunidad ya que pueden continuar creciendo mientras minimizan su impacto en los recursos hídricos disponibles.

Transporte y Almacenamiento

- Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
- Durante el transporte los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre tubos.
- Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m de alto.
- Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
- Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
- La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y el sitio debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

Soportes

El soporte adecuado para la Tubería es muy importante para obtener buenos resultados. En la práctica, la distancia entre soportes depende del tamaño de la tubería, la temperatura, el espesor de la pared del tubo, etc. La tabla siguiente indica el espaciamiento de los soportes recomendados. Los soportes no deben aprisionar la Tubería e impedir los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas.

La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección. Con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque en la línea.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No debe tenderse una línea de Tubería de PVC o CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.

Tabla de Espaciamiento de Soportes

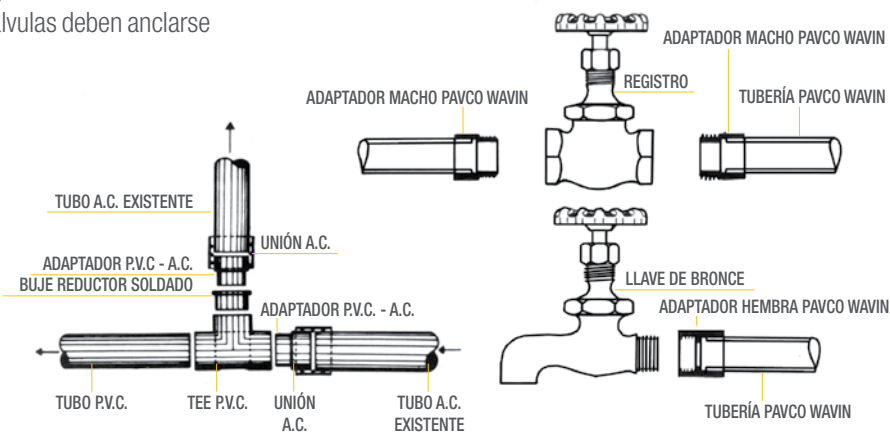
Distancia en metros entre soportes recomendada para distintas temperaturas									
Diámetro Nominal		PVC - RDE 21				PVC - RDE 26			
		15°C	27°C	38°C	50°C	15°C	27°C	38°C	50°C
mm	pulg.								
21	1/2								
26	3/4	1.20	1.05	0.90	0.60				
33	1	1.20	1.20	1.05	0.60				
42	1.1/4	1.35	1.35	1.20	0.75				
48	1.1/2	1.65	1.50	1.35	0.90				
60	2	1.65	1.50	1.35	0.90	1.35	1.20	1.20	0.90
73	2.1/2	2.05	1.90	1.75	1.05	1.50	1.50	1.35	0.90
88	3	2.05	1.90	1.75	1.05	1.65	1.65	1.35	0.90
114	4	2.25	2.10	1.95	1.35	1.80	1.65	1.50	1.05
168	6	2.50			2.30				

Estos espacios se refieren a tubería sin aislamiento, transportando líquidos con peso específico hasta 1.35g/cm³

Para líneas con aislamiento, redúzcanse los espacios en 20%

Transición de Tuberías PAVCO WAVIN a otros materiales

PAVCO WAVIN ofrece dos tipos de unión a otras clases de tubería: Adaptadores macho o hembra con rosca para unir a tubería y accesorios galvanizados o de cobre. (Ver figura). Adaptadores PVC AC para conectar a tuberías de asbesto - cemento.



Instalación Subterránea

Proporcione una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería; la profundidad de la zanja no es muy crítica pero se recomienda 60 cms. mínimo. Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de 10 cms. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la misma.

El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse el rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

Por lo general es conveniente ensamblar la tubería en secciones al nivel del terreno, del lado opuesto a donde está el material de excavación y luego bajarla al fondo de la zanja. Debe tenderse la línea en forma de zig-zag (un ciclo cada 12 mts. es satisfactorio) para permitir las contracciones, especialmente si se trabaja en un día muy caluroso.

Generalmente se hace la prueba de presión antes de rellenar, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas. En todo caso, la prueba no debe hacerse antes de 24 horas de haber soldado las uniones.

Instalación a la Interperie

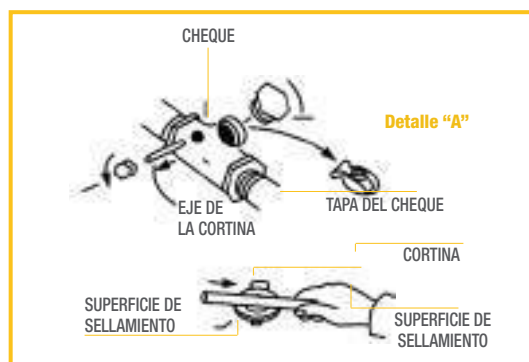
Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

- No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC
- Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar
- Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un “primer”
- Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO WAVIN y aplicar la pintura.

Instalación de Calentador de Tanque

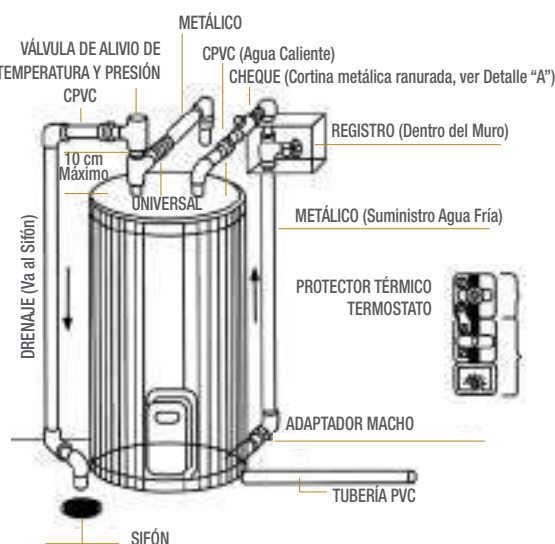
Evite toda posibilidad de explosión en su calentador.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables. (Norma Icontec Código N° 888)



Detalle "A":

1. Desarme el cheque que va a la entrada de agua fría del calentador (No necesita desenroscarlo de la Tubería).
2. Pase la segueta (sierra) una sola vez por la mitad de la cortina, sobre la superficie de sellamiento de la misma para producir una única y fina ranura.
3. Ensamble el cheque con la cortina ranurada.

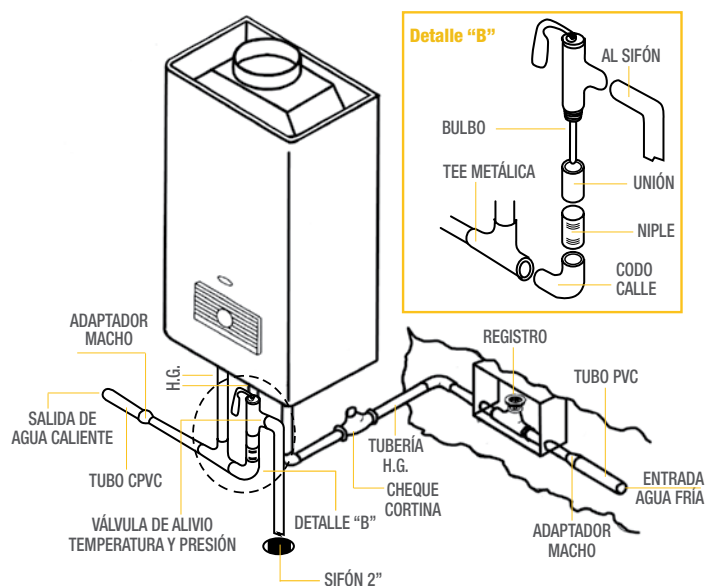


Instalación de Calentador de Paso a Gas

Evite toda posibilidad de daños en su sistema de suministro de agua caliente.

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables.

- El bulbo de la válvula debe estar en contacto con el fluido.
- Es conveniente prever sifón para permitir el drenaje de la válvula. (Norma Icontec Código N° 888)



Golpe de Ariete

Una columna de líquido moviéndose tiene cierta inercia, que es proporcional a su peso y a su velocidad.

Cuando el flujo se detiene rápidamente, por ejemplo al cerrar una válvula, la inercia se convierte en un incremento de presión. Entre más larga la línea y más alta la velocidad del líquido, mayor será la sobrecarga de presión.

Estas sobrepresiones pueden llegar a ser lo suficientemente grandes para reventar cualquier tipo de Tubería. Este fenómeno se conoce con el nombre de "Golpe de Ariete".

Las principales causas de este fenómeno son:

1. La apertura y el cierre rápidos de una válvula.
2. El arranque y la parada de una bomba.
3. La acumulación y el movimiento de bolsas de aire dentro de las Tuberías.

Al cerrar una válvula, la sobrepresión máxima que se puede esperar se calcula así:

Fórmula:

$$P = \frac{aV}{g} \quad \text{con: } a = \frac{1420}{\sqrt{1+(K/E) \text{ (RDE-2)}}}$$

Donde:

P: Sobre presión máxima en metros de columna de agua, al cerrar bruscamente la válvula

a: Velocidad de la onda (m/s)

V: Cambio de velocidad del agua (m/s)

g: Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s²

K: Módulo de compresión del agua = 2.06 x 10⁴ Kg/cm²

E: Módulo de elasticidad de la tubería
(2.81 x 10⁴ Kg/cm² para PVC Tipo 1 Grado 1)

RDE: Relación diámetro exterior/espesor mínimo.

Valores de "a" en Función del RDE

RDE	a (m/s)
9	573
11	515
13.5	390
21	368
26	330
32.5	294
41	261

Un efecto no muy conocido pero mucho más perjudicial para las tuberías es el del aire atrapado en la línea.

El aire es compresible y si se transporta con el agua en una conducción este puede actuar como un resorte, comprimiéndose y expandiéndose aleatoriamente.

Se ha demostrado que estas compresiones repentinas pueden aumentar la presión en un punto, hasta 10 veces la presión de servicio.

Para disminuir este riesgo se deben tomar las siguientes precauciones:

- 1. Mantener siempre baja la velocidad, especialmente en diámetros grandes. Durante el llenado de la Tubería, la velocidad no debe ser mayor de 0.3 m/seg. hasta que todo el aire salga y la presión llegue a su valor nominal.
- 2. Instalar ventosas de doble efecto, en los puntos altos, bajos y a lo largo de tramos rectos, muy largos, para purgar el aire y permitir su entrada cuando se interrumpe el servicio.
- 3. Durante la operación de la línea, prevenir la entrada del aire en las bocatomas, rejillas, etc., de manera que el flujo de agua sea continuo.

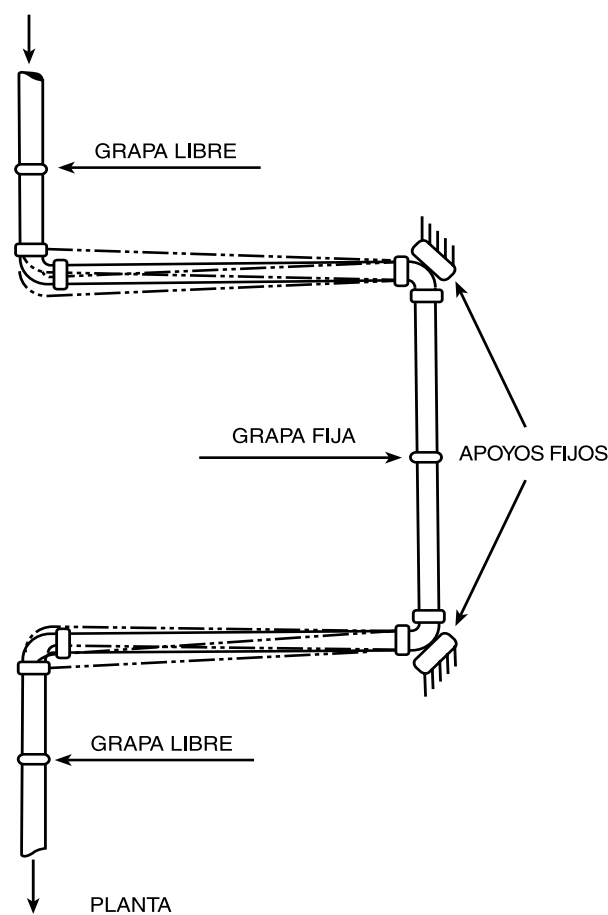
Comportamiento en condiciones extremas

- El PVC es un material termoplástico que puede ser fundido aplicando calor, de tal forma que nunca debe instalarse, almacenarse o someterse a una fuente de calor que pueda deformarlo. La temperatura máxima a que puede transportar agua es de 60°C.
- No aplique solventes ni someta la tubería a contacto con estos.
- No someta la tubería a contacto directo con elementos punzantes, tales como herramientas metálicas o piedras angulosas mayores a 3/4".
- Consulte con nosotros condiciones especiales no cubiertas por este manual en los teléfonos que aparecen en la contraportada de este manual.

Comportamiento Hidráulico

Efecto de la temperatura en la presión de trabajo

Como la resistencia del PVC disminuye a medida que aumenta la temperatura de trabajo es necesario disminuir la presión de diseño a temperaturas mayores, con tal fin damos a continuación los factores de corrección para las distintas temperaturas.



Unión de Expansión

Temperatura °C (°F)	Factor para multiplicar presión Trabajo 23°C
27 (80)	0.88
32 (90)	0.75
38 (100)	0.62
43 (110)	0.50
49 (120)	0.40
54 (130)	0.30
60 (140)	0.22

Tomado de Handbook of PVC Pipe Unibell

Dilatación de la temperatura de PVC

La fórmula para calcular la expansión de la tubería de PVC es:

Fórmula:

$$\Delta L = C (T_2 - T_1) L$$

Donde:

- ΔL : Expansión en centímetros
- C : Coeficiente de expansión 8.5×10^{-5} cm/cm/°C para PVC
- T_2 : Temperatura máxima
- T_1 : Temperatura mínima
- L : Longitud de la tubería en cm

Ejemplo:

¿Cual es la dilatación que debe esperarse en un tramo de tubería PVC de 45 m de largo instalado a 15°C y trabajando a 25°C?

Solución:

$$\Delta L = 8.5 \times 10^{-5} \times (25 - 15) \times 4500$$

$$\Delta L = 3.825 \text{ cm}$$

Recuerde permitir contracciones cuando la tubería está expuesta a temperaturas mucho más bajas que la temperatura de la instalación.

Cuando el cambio total de temperatura es menor de 15°C no es necesario hacer provisión especial para la expansión térmica, sobre todo cuando la línea tiene varios cambios de dirección y por lo tanto proporciona su propia flexibilidad. Debe tenerse cuidado, sin embargo, cuando la línea tiene conexiones roscadas, pues estas son más vulnerables a las fallas por flexión que las uniones soldadas.

Cuando los cambios de temperatura son considerables, hay varios métodos para proveer la expansión térmica. El más común, es hacer "uniones de expansión" a base de codos y un tramo recto de tubería unidos con Soldadura Líquida. Para diámetros mayores de 2" se puede utilizar la unión de reparación Unión Platino (ver Manual Técnico Unión Platino de PAVCO WAVIN), fijando todos los cambios de dirección.

Pérdida de Presión

Según la ecuación
de Hazen & Williams

$$h_f = 10,64 \frac{LQ^{1,85}}{D^{4,86} C^{1,85}}$$

hf: pérdidas por fricción
en columna de agua, m

D: diámetro interno de la tubería, m
Q: Caudal en m³/s

L: longitud de la tubería, m
C: coeficiente que depende del material de la tubería

Pérdidas por Fricción m/m

Pérdidas por Fricción m/m

	1/2" RDE		3/4" RDE		1" RDE		1.1/4" RDE	1.1/2" RDE	2" RDE		2.1/2" RDE		3" RDE			4" RDE			6" RDE			
Q	9	13.5	11	21	13.5	21	21	21	21	26	21	26	21	26	32.5	41	21	26	32.5	41	21	26
0,1	0,0188	0,0184	0,0050	0,0034	0,0014	0,0010																
0,2	0,0679	0,0663	0,0180	0,0122	0,0049	0,0037																
0,3	0,1437	0,1404	0,0380	0,0257	0,0104	0,0078	0,0025	0,0022														
0,4	0,2448	0,2391	0,0648	0,0438	0,0177	0,0133	0,0043	0,0033														
0,5	0,3698	0,3613	0,0979	0,0662	0,0267	0,0201	0,0064	0,0047														
0,6	0,5182	0,5062	0,1371	0,0928	0,0374	0,0281	0,0090	0,0062	0,0021	0,0019												
0,7	0,6892	0,6733	0,1824	0,1235	0,0497	0,0374	0,0120	0,0079	0,0027	0,0024												
0,8	0,8823	0,8619	0,2335	0,1581	0,0637	0,0479	0,0154	0,0099	0,0033	0,0030												
0,9	1,0972	1,0718	0,2904	0,1965	0,0792	0,0595	0,0191	0,0120	0,0041	0,0037												
1,0	1,3333	1,3024	0,3529	0,2388	0,0962	0,0723	0,0232	0,0143	0,0048	0,0044	0,0019	0,0017										
1,1	1,5904	1,5536	0,4209	0,2849	0,1148	0,0863	0,0277	0,0168	0,0057	0,0051	0,0022	0,0020										
1,2	1,8681	1,8249	0,4944	0,3346	0,1348	0,1013	0,0325	0,0195	0,0066	0,0060	0,0026	0,0023										
1,3			0,5733	0,3880	0,1563	0,1175	0,0377	0,0223	0,0075	0,0068	0,0030	0,0027										
1,4			0,6576	0,4451	0,1793	0,1348	0,0432	0,0254	0,0086	0,0078	0,0034	0,0031										
1,5			0,7471	0,5057	0,2037	0,1531	0,0491	0,0286	0,0097	0,0088	0,0038	0,0034	0,0015	0,0013	0,0012	0,0003						
1,6			0,8418	0,5698	0,2295	0,1725	0,0554	0,0320	0,0108	0,0098	0,0043	0,0039	0,0016	0,0015	0,0014	0,0004						
1,7			0,9417	0,6374	0,2568	0,1930	0,0619	0,0356	0,0120	0,0109	0,0047	0,0043	0,0018	0,0017	0,0015	0,0004						
1,8			1,0468	0,7085	0,2854	0,2145	0,0688	0,0393	0,0133	0,0120	0,0052	0,0047	0,0020	0,0018	0,0017	0,0005						
1,9			1,1569	0,7830	0,3155	0,2371	0,0761	0,0432	0,0146	0,0132	0,0058	0,0052	0,0022	0,0020	0,0018	0,0005						
2,0			1,2720	0,8610	0,3469	0,2607	0,0836	0,0515	0,0174	0,0158	0,0069	0,0062	0,0026	0,0024	0,0022	0,0006						
2,2					0,4137	0,3110	0,0998	0,0605	0,0205	0,0185	0,0081	0,0073	0,0031	0,0028	0,0026	0,0007						
2,4					0,4860	0,3653	0,1172	0,0702	0,0237	0,0215	0,0094	0,0085	0,0036	0,0033	0,0030	0,0008	0,0011	0,0010	0,0009	0,0008		
2,6					0,5636	0,4236	0,1359	0,0805	0,0272	0,0246	0,0107	0,0097	0,0041	0,0037	0,0034	0,0009	0,0012	0,0011	0,0010	0,0009		
2,8					0,6464	0,4858	0,1559	0,0915	0,0309	0,0280	0,0122	0,0110	0,0047	0,0042	0,0039	0,0011	0,0014	0,0012	0,0012	0,0011		
3,0					0,7344	0,5519	0,1771	0,1217	0,0411	0,0372	0,0162	0,0147	0,0062	0,0057	0,0052	0,0014	0,0018	0,0017	0,0015	0,0014		
3,5					0,9767	0,7341	0,2355	0,1558	0,0526	0,0477	0,0208	0,0188	0,0080	0,0072	0,0067	0,0018	0,0023	0,0021	0,0020	0,0018		
4,0							0,3015	0,1937	0,0655	0,0593	0,0258	0,0233	0,0099	0,0090	0,0083	0,0023	0,0029	0,0026	0,0024	0,0023		
4,5							0,3749	0,2354	0,0795	0,0720	0,0314	0,0284	0,0120	0,0109	0,0101	0,0028	0,0035	0,0032	0,0030	0,0028		
5,0							0,4556	0,2808	0,0949	0,0859	0,0374	0,0338	0,0144	0,0130	0,0120	0,0033	0,0042	0,0038	0,0035	0,0033		
5,5							0,5435	0,3298	0,1114	0,1010	0,0440	0,0397	0,0169	0,0153	0,0141	0,0039	0,0050	0,0045	0,0041	0,0039		
6,0							0,6384	0,3824	0,1292	0,1171	0,0510	0,0461	0,0196	0,0178	0,0164	0,0045	0,0057	0,0052	0,0048	0,0045	0,0009	0,0008
6,5								0,4386	0,1482	0,1343	0,0585	0,0529	0,0224	0,0204	0,0188	0,0052	0,0066	0,0060	0,0055	0,0052	0,0010	0,0009
7,0								0,4984	0,1684	0,1525	0,0664	0,0601	0,0255	0,0231	0,0213	0,0059	0,0075	0,0068	0,0063	0,0059	0,0011	0,0010
7,5									0,1898	0,1719	0,0748	0,0677	0,0287	0,0261	0,0240	0,0066	0,0084	0,0077	0,0071	0,0066	0,0013	0,0012
8,0									0,2123	0,1923	0,0837	0,0757	0,0321	0,0292	0,0269	0,0074	0,0094	0,0086	0,0079	0,0074	0,0014	0,0013
8,5									0,2360	0,2137	0,0931	0,0842	0,0357	0,0324	0,0299	0,0082	0,0105	0,0095	0,0088	0,0082	0,0016	0,0014
9,0									0,2608	0,2362	0,1029	0,0930	0,0395	0,0358	0,0330	0,0091	0,0116	0,0105	0,0097	0,0091	0,0018	0,0016
9,5									0,2867	0,2597	0,1131	0,1023	0,0434	0,0394	0,0363	0,0100	0,0128	0,0116	0,0107	0,0100	0,0019	0,0018
10,0									0,3420	0,3098	0,1349	0,1220	0,0518	0,0470	0,0433	0,0119	0,0152	0,0138	0,0127	0,0119	0,0023	0,0021
11,0									0,4018	0,3639	0,1585	0,1433	0,0608	0,0552	0,0509	0,0140	0,0179	0,0162	0,0150	0,0140	0,0027	0,0025
12,0									0,1837	0,1662	0,0706	0,0640	0,0590	0,0162	0,0207	0,0188	0,0173	0,0162	0,0032	0,0029		
13,0									0,2107	0,1906	0,0809	0,0734	0,0677	0,0186	0,0238	0,0216	0,0199	0,0186	0,0036	0,0033		
14,0									0,2394	0,2165	0,0919	0,0834	0,0769	0,0212	0,0270	0,0245	0,0226	0,0212	0,0041	0,0037		
15,0									0,2698	0,2440	0,1036	0,0940	0,0867	0,0239	0,0304	0,0276	0,0255	0,0239	0,0046	0,0042		
16,0									0,3018	0,2729	0,1159	0,1052	0,0970	0,0267	0,0340	0,0309	0,0285	0,0267	0,0052	0,0047		
17,0									0,3355	0,3034	0,1288	0,1169	0,1078	0,0297	0,0378	0,0343	0,0317	0,0297	0,0058	0,0052		
18,0											0,1424	0,1292	0,1191	0,0328	0,0418	0,0379	0,0350	0,0328	0,0064	0,0058		
19,0											0,1565	0,1421	0,1310	0,0361	0,0460	0,0417	0,0385	0,0361	0,0070	0,0063		
20,0											0,1867	0,1694	0,1562	0,0430	0,0549	0,0497	0,0459	0,0430	0,0084	0,0076		
22,0											0,2193	0,1990	0,1835	0,0505	0,0644	0,0584	0,0539	0,0505	0,0098	0,0089		
24,0											0,2543	0,2308	0,2128	0,0586	0,0747	0,0678	0,0625	0,0586	0,0114	0,0103		
26,0																0,0857	0,0777	0,0717	0,0672	0,0130	0,0118	
28,0																0,0974	0,0883	0,0815	0,0763	0,0148	0,0134	
30,0																0,1295	0,1174	0,1083	0,1015	0,0197	0,0179	
35,0																0,1658	0,1503	0,1387	0,1300	0,0252	0,0229	
40,0																				0,0381	0,0346	
50,0																				0,0534	0,0484	
60,0																				0,0711	0,0644	
70,0																				0,0910	0,0825	
80,0						</																

Prueba Hidrostática

El propósito de esta prueba es verificar los materiales y la mano de obra.

El sistema en construcción debe probarse por tramos terminados, antes de completar todo el sistema. Debe tenerse en cuenta que el o los tramos a probar deben estar suficientemente cubiertos, los anclajes en accesorios suficientemente curados, 3 días al menos, y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.

Llenado de la Tubería:

La tubería debe llenarse lentamente desde el punto más bajo de la línea. Debe calcularse la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.

Expulsión de Aire:

Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se recomienda instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la tubería o dar errores en la prueba.

Para saber si una tubería que se está probando tiene aire atrapado, puede hacerse lo siguiente:

1. Presurice con agua a la presión deseada
2. Permita que la presión se reduzca a un cierto nivel
3. Mida la cantidad de agua requerida para llegar de nuevo a la presión deseada.
4. Repita los pasos 2 y 3.

Si la cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida la primera vez, hay aire atrapado en la línea. Si no hay una diferencia significativa, hay probable fuga en la línea.

Prueba de Presión:

La presión de prueba puede ser del orden del 50% sobre la presión de operación. La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la tubería, de los accesorios o de los anclajes. La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar que no debe ser mayor que la de diseño de la tubería.

Prueba de Hermeticidad

El propósito de esta prueba es verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones a accesorios y otros elementos del tramo a probar.

La presión de trabajo del tramo puede ser la presión de prueba. Se mantiene esta presión por un período determinado de tiempo. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener esa presión debe estar dentro de los valores permitidos por la ecuación siguiente:

Fórmula:

$$L = (N * D * P^{0.5}) / 7400$$

Donde:

- L: Permisibilidad de la prueba, gal/hr
N: Número de uniones en el tramo, de tubería y accesorios
D: Diámetro nominal de la tubería, pulgadas
P: Presión promedio de la prueba, psi

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se considera variables tales como aire atrapado en el tramo, asentamiento de los hidrosellos, pequeños embombamientos de la tubería, variaciones de temperatura, etc. Todas las fugas visibles deben ser reparadas.

Limpieza y Desinfección

1. Inyectar agua al tramo de la tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Dejar drenar para lavar la tubería.
2. Calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal forma que se garantice una concentración de 50mg/l de Cloro.
3. Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Inyectar el desinfectante, bien sea con Cloro líquido o Hipoclorito de Sodio que garantice una concentración de 50mg/l. Este puede diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente. Dejar salir unos minutos más y taponar la salida y entrada, cuando se garantice la concentración de 50mg/l.



Accesorios de PVC
SCHEDULE 40 marca
PAVCO

NTC 1339 : 2006



Tubos y curvas de Poli
(cloruro de vinilo) (PVC)
para conducción de agua
a presión marca PAVCO
clasificados según la
presión (Serie RDE)

NTC 382 : 2011

ESTE MANUAL TÉCNICO HA SIDO REVISADO Y APROBADO
POR LA GERENCIA DE PRODUCTO DE PAVCO WAVIN.

PRODUCTO NO BIODEGRADABLE.
NO INCINERE.
HAGA DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESPERDICIOS.

Edición
Febrero de 2020
reemplaza a la de julio de 2019



Certificado No. SC 036 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno. Servicio de Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 9001 : 2015



Certificado No. SA 057 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polietileno de accesorios de PVC y CPVC y polipropileno, cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC ISO 14001 : 2015



Certificado No. OS 033 - 1

Producción y venta de tuberías y accesorios de PVC, CPVC y polipropileno de cementos solventes de PVC y CPVC; Cámaras y cajas de inspección de polietileno y Rehabilitación de tuberías existentes

NTC OHSAS 18001 : 2007

BOGOTÁ

Autopista sur N°. 71-75 Bogotá D.C.
Conmutador: (57 1) 782 5000
Ext. 1101
Fax: (57 1) 782 5020

BARRANQUILLA

Conmutador: (57 5) 375 8100
Servicliente: 312 332 0041

CALI - YUMBO

Calle 10 N°. 31A - 153
Zona Industrial Arroyohondo
Conmutador: (57 2) 442 3444
Fax: (57 2) 666 4118, Yumbo

EJE CAFETERO

Carrera 17 N°. 5 - 58
Oficina 304, Pereira
Servicliente: 312 332 0025

MEDELLÍN - BELLO

Medellín Itagui
CALLE 27# 41-80
Centro Logístico Entrada Norte
Conmutador: (57 4) 325 6660

BUCARAMANGA

Calle 30 N°. 22 - 129
Oficina 1802, Floridablanca
Servicliente: 314 330 2331

Estamos cerca de nuestros clientes

01 8000 912 286

Síguenos en:



PavcolWavin.co



@PavcoWavinCo



@pavcowavin.co



Pavco Wavin Colombia



PAVCO WAVIN COLOMBIA

www.pavcowavin.com.co

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

**NTC
1500**

2017-08-16

CÓDIGO COLOMBIANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS



E: COLOMBIAN CODE OF HYDRAULIC AND SANITARY
FACILITIES

CORRESPONDENCIA: esta norma es una adopción
modificada (MOD) de la del
International Plumbing Code (IPC) del
año 2009 del International Code
Council (ICC) de Estados Unidos.

DESCRIPTORES: suministro de agua; sistema de
desagüe; instalación sanitaria; código.

I.C.S.: 91.140.60

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Tercera actualización
Editada 2017-08-23

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 1595 de 2015.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 1500 (Tercera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 2017-08-16.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 161 Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

AGNIS SAS
ALVARO SABBAGH INGENIEROS (ASSV)
AQUA-REDES
ASHES FIRE COLOMBIA SAS
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE
INGENIEROS (ACIEM)
ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES EN
CONDUCCIÓN DE FLUIDO (APROCOF)
ASOCIACIÓN NACIONAL DE SISTEMAS
DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS
CONTRA INCENDIOS COLOMBIA
(ANRACI)
B Y R INGENIERÍA DE FLUIDOS SAS
CÁMARA COLOMBIANA DE LA
CONSTRUCCIÓN (CAMACOL)
COLCERÁMICA SAS
COMPAÑÍA GENERAL DE PLÁSTICOS
LTDA.
DICOL LTDA.
DURMAN COLOMBIA SAS
ETERNIT COLOMBIA
FUZION SYSTEMS SAS
GENERAL FIRE CONTROL S.A.
GLOBAL BUSINESS ALLIANCE
GOLAN PLASTIC PRODUCTS LTDA.
G-PLAST LTDA.
GRICOL S.A.

GRUNDFOS COLOMBIA SAS
GRUPO DOMOCOL E.U.
GSD S.A
HIDRINCO SAS
HIDROYUNDA S.A.
IHC LTDA.
INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y
SANITARIAS WC LTDA.
LUBRIZOL CORP.
MEXICHEM COLOMBIA SAS (PAVCO
S.A.)
MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y
TERRITORIO
OSHO INGENIERÍA LTDA.
PIROCONTROL LTDA.
PIROTEC LTDA.
PLINCO INGENIEROS S.A.
POLYPRO SAS
PRODESEG S.A.
PROPILCO S.A
PROYECTOS Y DISEÑOS HIDRÁULICOS
S.A.
PVC GERFOR S.A.
RIOPLAST S.A.
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
(SENA)
TIGRE S.A

TUBOS DE OCCIDENTE S.A. (TUBOSA)
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE
BOGOTÁ
UNIVERSIDAD CATÓLICA

VICEMINISTERIO DE AGUA Y
SANEAMIENTO BÁSICO DE LA
DIRECCIÓN DE PROGRAMAS DEL
MINISTERIO DE VIVIENDA
WILO S.E.

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P.
ALCANOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P.
AMERICAN PIPE AND CONSTRUCTION
INTERNATIONAL
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE
INDUSTRIAS PLÁSTICAS
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE
INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE
INGENIERÍA SÍSMICA
ASOCIACIÓN COLOMBIANA POPULAR
DE INDUSTRIALES
ASOCIACIÓN NACIONAL DE CENTROS
DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR (ASO-
CDA)
BSI COLOMBIA S.A.
BTP MEDIDORES Y ACCESORIOS S.A.
CELTA SAS
CENTELSA
CERRADURAS DE COLOMBIA
CERRRACOL SAS
CODENSA S.A. E.S.P.
COLOMBIANA DE EXTRUSIÓN S.A.
COMERCIALIZADORA S&E Y CÍA. S.A.
CONDUBLEX INTERNATIONAL S.A.
CONSTRUCTORA CONCONCRETO S.A.

EFIGAS S.A ESP
EMPRESAS PUBLICAS DE LA CEJA ESP
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN
ESP
INDUSTRIA NACIONAL
ELECTROMECAÁNICA S.A. .
INGENIERÍA ESTRUCTURAL S.A.
INGENIERÍA SANITARIA LTDA.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE
MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA
Y TURISMO
OBRAS CIVILES AMBIENTALES LTDA.
ORGANIZACIÓN NOGUERA CAMACHO
LTDA.
P.V.C. GERFOR S.A.
PRODUCTOS DE SEGURIDAD S.A.
SÁNCHEZ GÓMEZ Y CÍA. LTDA.
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
COMERCIO
TECNOLOGÍAS DE CONDUCCIÓN Y
CONTROL TCL S.A.
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

CONTENIDO

	Página
0. INTRODUCCIÓN	1
1. ALCANCE Y ADMINISTRACIÓN	1
1.1 ALCANCE Y APLICACIÓN	1
1.2 ADMINISTRACIÓN Y CUMPLIMIENTO	3
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	16
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	32
3.1 GENERALIDADES	32
3.2 TÉRMINOS Y DEFINICIONES GENERALES	32
4. REQUISITOS GENERALES	48
4.1 GENERALIDADES	48
4.2 EXCLUSIÓN DE MATERIALES PERJUDICIALES PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS RESIDUALES	49
4.3 MATERIALES	49
4.4 PROTECCIÓN CONTRA ROEDORES	50
4.5 PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA Y COMPONENTES DEL SISTEMA HIDRÁULICO Y SANITARIO	51
4.6 ZANJA, EXCAVACIÓN Y RELLENO.....	52
4.7 SEGURIDAD ESTRUCTURAL	53
4.8 SOPORTES DE TUBERÍA.....	54
4.9 RESISTENCIA AL RIESGO DE INUNDACIÓN	56

	Página
4.10 REQUISITOS PARA BATERIAS DE SERVICIO SANITARIO	57
4.11 BATERIAS DE BAÑO PARA TRABAJADORES	58
4.12 PRUEBAS E INSPECCIONES.....	58
4.13 EFICIENCIA DE EQUIPOS.....	61
4.14 DESCARGA DE CONDENSADOS	61
5. APARATOS, GRIFERIAS Y ACCESORIOS PARA LOS APARATOS	63
5.1 GENERALIDADES	63
5.2 MATERIALES PARA APARATOS	63
5.3 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS MÍNIMAS.....	64
5.4 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS ACCESIBLES	69
5.5 INSTALACIÓN DE APARATOS	69
5.6 LAVADORAS AUTOMÁTICAS PARA ROPA	72
5.7 BAÑERAS	72
5.8 BIDÉS	72
5.9 MÁQUINAS LAVAVAJILLAS	73
5.10 BEBEDEROS.....	73
5.11 DUCHAS Y LAVADEROS DE OJOS DE EMERGENCIA.....	73
5.12 DESAGÜES DE PISO Y DE ZANJA.....	74
5.13 TRITURADORAS DE DESPERDICIOS DE ALIMENTOS.....	74
5.14 LAVADORES DE CONTENEDORES DE BASURA	75
5.15 LAVADERO	75
5.16 LAVAMANOS	75
5.17 DUCHAS.....	76

	Página
5.18 POCETAS	78
5.19 ORINALES.....	78
5.20 INODOROS.....	78
5.21 BAÑERAS DE HIDROMASAJE.....	79
5.22 APARATOS Y EQUIPOS PARA EL CUIDADO DE LA SALUD	80
5.23 APARATOS HIDROSANITARIOS ESPECIALES.....	81
5.24 GRIFOS Y OTROS ACCESORIOS PARA LOS APARATOS.....	82
5.25 DISPOSITIVOS DE DESCARGA PARA INODOROS Y ORINALES	83
5.26 EQUIPOS DISPENSADORES MANUALES DE COMIDAS Y BEBIDAS.....	84
5.27 POCETA DE PISO	84
 6. CALENTADORES DE AGUA	 85
6.1 GENERALIDADES	85
6.2 INSTALACIÓN.....	86
6.3 CONEXIONES	87
6.4 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	87
6.5 AISLAMIENTO.....	89
 7. SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.....	 89
7.1 GENERALIDADES	89
7.2 NECESIDADES DE AGUA	90
7.3 SERVICIO DE AGUA.....	91
7.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA EDIFICACIÓN	 92
7.5 MATERIALES, JUNTAS Y CONEXIONES	96

7.6	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA EDIFICACIÓN	106
7.7	SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE	109
7.8	PROTECCIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	110
7.9	INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN ÁREAS PARA ATENCIÓN DE LA SALUD.....	120
7.10	DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	121
7.11	UNIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	122
7.12	SISTEMAS SOLARES.....	122
7.13	VÁLVULAS Y DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TEMPERATURA.....	122
8.	DESAGÜE SANITARIO	123
8.1	GENERALIDADES	123
8.2	MATERIALES.....	124
8.3	ALCANTARILLADO DE LA EDIFICACIÓN.....	127
8.4	INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE DESAGÜE	128
8.5	JUNTAS.....	129
8.6	CONEXIONES DE ACCESORIOS A TUBERÍA DE DESAGÜE	136
8.7	JUNTAS Y CONEXIONES PROHIBIDAS.....	137
8.8	PUNTOS DE INSPECCION	137
8.9	UNIDADES DE APARATOS.....	140
8.10	DIMENSIONES DEL SISTEMA DE DESAGÜE	142
8.11	DESVIOS EN TUBERÍAS DE DESAGÜE EN EDIFICACIONES DE CINCO PISOS O MÁS	143
8.12	SUMIDEROS Y EYECTORES	144

	Página
8.13 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN ÁREAS PARA ATENCIÓN DE LA SALUD.....	146
8.14 DISEÑO COMPUTARIZADO DEL SISTEMA DE DESAGÜE	150
8.15 VÁLVULAS ANTIREFLUJO	150
 9. VERTIMIENTOS ESPECIALES/INDIRECTOS	 151
9.1 GENERALIDADES	151
9.2 VERTIMIENTOS INDIRECTOS.....	151
9.3 DESECHOS ESPECIALES.....	153
9.4 MATERIALES, JUNTAS Y CONEXIONES	154
 10. VENTILACIONES	 154
10.1 GENERALIDADES	154
10.2 MATERIALES.....	155
10.3 EXTENSIÓN DE LAS VENTILACIONES AL EXTERIOR	155
10.4 TERMINALES DE VENTILACIÓN	156
10.5 CONEXIONES Y PENDIENTES PARA VENTILACIONES.....	157
10.6 VENTILACIÓN DE APARATOS	158
10.7 VENTILACIÓN INDIVIDUAL	159
10.8 VENTILACIÓN COMÚN.....	159
10.9 VENTILACIÓN HÚMEDA.....	159
10.10 BAJANTE DE VENTILACIÓN DE EVACUACIÓN	161
10.11 CIRCUITO DE VENTILACIÓN	162
10.12 SISTEMA COMPARTIDO DE DESAGÜE Y DE VENTILACIÓN	165
10.13 VENTILACIÓN DE APARATOS EN ISLAS	166

	Página
10.14 VENTILACIÓN DE ALIVIO PARA BAJANTE CON MÁS DE 10 RAMALES	168
10.15 VENTILACIÓN PARA DESVIOS DE BAJANTES.....	168
10.16 DIMENSIONES DEL TUBO DE VENTILACIÓN	169
10.17 VÁLVULAS DE ADMISIÓN DE AIRE	173
10.18 SISTEMAS DE VENTILACIÓN DISEÑADOS POR CÁLCULOS DE INGENIERÍA	174
10.19 DISEÑO DE VENTILACIÓN POR COMPUTADOR	175
11. SIFONES, INTERCEPTORES Y SEPARADORES.....	176
11.1 GENERALIDADES	176
11.2 REQUISITOS PARA LOS SIFONES.....	176
11.3 INTERCEPTORES Y SEPARADORES	178
11.4 MATERIALES, JUNTAS Y CONEXIONES	181
12. DESAGÜE DE AGUAS LLUVIAS.....	181
12.1 GENERALIDADES	181
12.2 MATERIALES	182
12.3 SIFONES	184
12.4 COLECTORES Y CONEXIONES.....	185
12.5 DESAGÜES DE LA CUBIERTA	185
12.6 DIMENSIÓN DE COLECTORES, BAJANTES Y DESAGÜES PARA AGUAS LLUVIAS	185
12.7 DESAGÜES SECUNDARIOS (DE EMERGENCIA) DE LA CUBIERTA	189
12.8 VALORES PARA FLUJO CONTINUO.....	190
12.9 SISTEMAS DE DESAGÜE DE LA CUBIERTA DE FLUJO CONTROLADO	190

	Página
12.10 DESAGÜES DEL SUBSUELO.....	190
12.11 SUBDRENAJE DE LA EDIFICACIÓN	191
12.12 SUMIDEROS Y SISTEMAS DE BOMBEO	191
 DOCUMENTO DE REFERENCIA	 236
 ANEXOS	
ANEXO A (Informativo) SISTEMAS DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES.....	 192
ANEXO B (Informativo) DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS HIDRÁULICAS	 201
ANEXO C (Informativo) SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	 227
ANEXO D (Informativo) SISTEMA DE DESAGÜE POR VACÍO.....	 230
ANEXO E (Informativo) FUERZATRACTIVA	 232
ANEXO F (Informativo) ADOPCIÓN MODIFICADA DEL DOCUMENTO DE REFERENCIA RESUMEN DE CAMBIOS	 233
ANEXO G (Informativo) RESUMEN DE CAMBIOS CON RESPECTO A LA NTC 1500 ANTERIOR	 234
ANEXO H (Informativo) BIBLIOGRAFÍA.....	 235
 FIGURAS	
Figura 4.7.5 Ubicación correcta de la zanja para la tubería.....	54
Figura 5.5.3.1 Espacios libres para aparatos.....	70
Figura 7.3.2 Separación mínima entre la tubería de alcantarillado y la tubería de suministro de agua.....	 92

	Página
Figura 8.4.3.1 Niveles con riesgo de rebosamiento	128
Figura 10.4.1 Terminal de ventilación.....	156
Figura 10.11.4A Bajante de ventilación y ventilaciones de alivio.....	163
Figura 10.11.4B Conexión de ventilación de alivio o de horquilla	164
Figura 10.13.2A Ventilaciones especiales para islas de aparatos.....	167
Figura 10.13.2B Métodos para la instalación de inodoros manteniendo la ventilación vertical elevada.....	167

TABLAS

Tabla 4.3.4 Productos y materiales que requieren ensayos y certificaciones independientes	50
Tabla 4.8.5 Espaciamiento de soportes	55
Tabla 4.14.2.2 Dimensionamiento del desagüe de condensado.....	62
Tabla 5.3.1 Número mínimo de aparatos sanitarios requeridos.....	65
Tabla 7.4.3 Criterios de diseño del sistema de distribución de agua Capacidad requerida en la salida de los aparatos sanitarios.....	93
Tabla 7.4.4 Consumos y caudales máximos para accesorios y aparatos sanitarios	94
Tabla 7.4.5 Diámetros mínimos para tuberías de suministro de agua a los aparatos	94
Tabla 7.4.10.1 Dimensiones del distribuidor.....	96
Tabla 7.5.3 Tubería de suministro hidráulico.....	97
Tabla 7.5.4 Tubería para distribución hidráulica	98
Tabla 7.5.5 Accesorios de tuberías	98
Tabla 7.5.8 Niples fabricados para tubería.....	100
Tabla 7.6.5.4 Dimensiones para rebosaderos de tanques de suministro de agua.....	107

	Página
Tabla 7.6.5.7 Dimensión de la tubería de lavado para tanques de agua	108
Tabla 7.8.1 Utilización de los preventores de contraflujo	110
Tabla 7.8.8.3 Tamaño de la identificación de la tubería	113
Tabla 7.8.15.1 Espacios de aire mínimos requeridos.....	116
Tabla 7.8.17.1 Distancia de la fuente de contaminación al punto de suministro privado de agua potable y tubos de succión de la bomba	119
Tabla 8.2.1 Tubería de desagüe y ventilación no enterradas.....	124
Tabla 8.2.2 Tuberías de desagüe y ventilación subterránea de la edificación	124
Tabla 8.2.3 Tubería de alcantarillado de la edificación	125
Tabla 8.2.4 Accesorios para tuberías	126
Tabla 8.5.20 Especificaciones para reducciones soldadas	136
Tabla 8.6.3 Accesorios para cambios de dirección.....	137
Tabla 8.9.1 Unidades de desagüe de aparato para aparatos y grupos de aparatos ...	140
Tabla 8.9.2 Unidades de desagüe de aparato para desagües de aparato o sifones ...	141
Tabla 8.10.1(1) Desagües y alcantarillado de la edificación	142
Tabla 8.10.1(2) Unidades de aparatos en Ramales horizontales y bajantes.....	143
Tabla 8.12.4.2 capacidad mínima de la bomba eyectora de aguas residuales	146
Tabla 8.13.11.1 Dimensiones de ventilaciones para esterilizadores de orinales de cama del tipo vaporizadores y caldera (Número de conexiones de diferentes tamaños permitidas para las ventilaciones de esterilizadores de diferentes tamaños).....	149
Tabla 8.13.11.3 Dimensión de bajantes para esterilizadores a presión (Número de conexiones de diferentes dimensiones permitidas para bajantes de diferentes dimensiones).....	149
Tabla 10.6.1 Máxima distancia del sifón a la ventilación	158
Tabla 10.8.3 Dimensión del la ventilación común	159
Tabla 10.9.3 Dimensión del tubo de ventilación húmeda.....	161

Tabla 10.10.4 Dimensión de la bajante de ventilación de evacuación	161
Tabla 10.12.3 Dimensión de la tubería del sistema de desagüe y ventilación compartidos.....	166
Tabla 10.16.1 Dimensiones y longitud de desarrollo de ventilaciones de bajante y de columnas de ventilación.....	169
Tabla 10.16.5.1 Dimensión y longitud de desarrollo de ventilación de pozos eyectores.....	172
Tabla 10.18.2 Diámetro mínimo y máxima longitud de ventilación de aparatos individuales y cabezal de ventilaciones de aparatos individuales para tubería lisa	175
Tabla 11.3.3.4.1 Capacidad del interceptor de grasas.....	179
Tabla 12.2.4 Tubería de desagüe de aguas lluvias de la edificación.....	183
Tabla 12.2.5 Tubería de drenaje del subsuelo	183
Tabla 12.2.7 Accesorios de tubería	184
Tabla 12.6.2.(1). Dimensión de conductos verticales y bajantes circulares de desagüe de aguas lluvias.....	186
Tabla 12.6.2(2) Dimensión de conductos verticales y tubos de bajada rectangulares de desagüe de aguas lluvias.....	186
Tabla 12.6.3 Dimensión de la tubería horizontal de desagüe de aguas lluvias	188
Tabla 12.6.6 Dimensión de canaletas de las cubiertas semicirculares.....	189

**CÓDIGO COLOMBIANO DE INSTALACIONES
HIDRÁULICAS Y SANITARIAS****0. INTRODUCCIÓN**

La presente norma es una adopción modificada (MOD) del International Plumbing Code (IPC) del año 2009 del International Code Council (ICC) de Estados Unidos, las modificaciones se establecen en el Anexo F (Informativo).

1. ALCANCE Y ADMINISTRACIÓN**1.1 ALCANCE Y APLICACIÓN****1.1.1 Generalidades****1.1.1.1 Título**

Esta norma debe ser reconocida como el Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias desde aquí referido como "esta norma".

1.1.1.2 Objeto y campo de aplicación

1.1.1.2.1 Esta norma presenta las disposiciones aplicables al montaje, la instalación, la modificación, las reparaciones, la reubicación, el remplazo, la ampliación, el uso o el mantenimiento de sistemas hidráulicos y sanitarios dentro de esta jurisdicción. Las disposiciones en los anexos no deben aplicarse, a menos que sean específicamente adoptadas.

EXCEPCIÓN Las viviendas separadas de una y dos familias y viviendas múltiples de una familia (casas contiguas) de no más de tres pisos de altura con medios de egresos separados y sus estructuras accesorias deben cumplir con la NSR 10.

1.1.1.2.2 Esta norma provee los requisitos mínimos para salvaguardar la vida, la propiedad, la salud y el bienestar público regulando y controlando el diseño, la construcción, la instalación, la calidad de materiales, ubicación, operación y mantenimiento o uso de equipos y sistemas hidráulicos y sanitarios.

1.1.1.2.3 Si cualquier numeral, párrafo o frase de esta norma es, por alguna razón, declarada inconstitucional, dicha decisión no debe afectar la validez de las partes restantes de esta norma.

1.1.2.2 Instalaciones existentes

A los sistemas de instalaciones hidráulicas y sanitarias legalmente existentes en el momento de la adopción de esta norma se les debe permitir continuar con su uso y mantenimiento, si su uso, mantenimiento o reparación es conforme al diseño original y no ocasiona ningún peligro para la vida, la salud, o la propiedad.

1.1.2.3 Mantenimiento

Toda instalación hidráulica y sanitaria, materiales y accesorios, tanto existentes como nuevos, y todas las partes de los mismos, se deben mantener en correcto funcionamiento de acuerdo con el diseño original de manera segura y sanitaria. Todos los dispositivos o salvaguardas requeridos por esta norma se deben mantener conforme a la versión del código bajo la cual fueron instalados.

El propietario o el administrador designado deben ser responsables del mantenimiento de la instalación hidráulica y sanitaria. Para determinar conformidad con esta disposición, la autoridad competente debe tener la autoridad para requerir que cualquier instalación hidráulica y sanitaria sea reinspeccionada.

1.1.2.4 Ampliaciones, modificaciones o reparaciones

Las ampliaciones, las modificaciones, las renovaciones o las reparaciones a cualquier sistema de instalación hidráulica o sanitaria deben ajustarse a lo requerido para un sistema de instalación hidráulica o sanitaria nueva, sin requerir que el sistema de instalación hidráulica o sanitaria existente cumpla con todos los requisitos de esta norma. Las ampliaciones, modificaciones o reparaciones no deben causar que el sistema existente se vuelva inseguro, insalubre o sobrecargado.

Las ampliaciones, las modificaciones, las renovaciones y las reparaciones menores a sistemas de instalaciones hidráulicas y sanitarias existentes deben cumplir las disposiciones para construcción nueva, a menos que tal trabajo se realice de la misma manera y con la misma disposición que en el sistema existente, que no sea peligroso, y que esté aprobado.

1.1.2.5 Cambio de uso

Se debe considerar que está contra los reglamentos hacer cualquier cambio de uso de cualquier estructura que la haga susceptible de alguna disposición especial de esta norma aplicable al nuevo uso sin la aprobación de la autoridad competente. La autoridad competente debe certificar que tal estructura cumple la intención de las disposiciones de la ley que rige la construcción de la edificación para el nuevo uso propuesto y que tal cambio de uso no ocasiona ningún peligro hacia la salud, la seguridad o el bienestar públicos.

1.1.2.6 Monumentos históricos

Las disposiciones de esta norma relacionadas con la construcción, la modificación, la reparación, la ampliación, la restauración, la reubicación o el traslado de edificaciones o estructuras no se deben requerir para edificaciones y estructuras existentes identificadas y clasificadas por la jurisdicción estatal o local como monumentos históricos cuando éstas sean consideradas por la autoridad competente como seguras en el interés de la salud, la seguridad y el bienestar público, respecto a cualquier construcción, modificación, reparación, ampliación, restauración, reubicación o traslado de la edificación que haya sido propuesta.

1.1.2.7 Edificaciones trasladadas

Excepto como lo determina el numeral 1.1.2.2, las instalaciones hidráulicas y sanitarias que son parte de edificaciones o estructuras que han sido trasladadas a la jurisdicción o dentro de ella deben cumplir con las disposiciones de esta norma para instalaciones nuevas.

1.1.2.8 Códigos y normas de referencia

Los documentos de referencia en esta norma deben ser aquellos que están enumerados en el numeral 2 y tales códigos y normas deben ser consideradas como parte de los requisitos de esta norma para el alcance prescrito de cada una de las referencias. Cuando ocurran diferencias entre las disposiciones de esta norma y las normas de referencia, las disposiciones de esta norma deben ser los requisitos mínimos.

1.1.2.9 Requisitos no cubiertos por esta norma

Cualquier requisito necesario para la resistencia, estabilidad o correcto funcionamiento de una instalación hidráulica o sanitaria, existente o propuesta, o para la salud, seguridad y bienestar público, que no esté cubierto específicamente en esta norma debe ser determinado por la autoridad competente.

1.1.2.10 Otras leyes

Las disposiciones de esta norma no deben anular cualquier disposición legal, regional o nacional.

1.1.2.11 Aplicación de referencias

Cuando haya una referencia a un numeral, o a disposiciones no específicamente identificadas por número, se debe interpretar que la misma se refiere a tal numeral o disposición de esta norma.

1.2 ADMINISTRACIÓN Y CUMPLIMIENTO

1.2.1 Autoridad de inspecciones de instalaciones hidráulicas y sanitarias

1.2.1.1 Generalidades

La autoridad encargada de inspeccionar las instalaciones hidráulicas y sanitarias debe ser reconocida como la autoridad competente.

1.2.1.2 Nombramiento

La autoridad competente debe ser designada por la máxima autoridad de la jurisdicción.

1.2.1.3 Delegados

De acuerdo con los procedimientos prescritos de esta jurisdicción, la autoridad competente debe tener la autonomía para nombrar un delegado con funciones técnicas y facultades que les sean delegadas por la autoridad competente.

1.2.1.4 Responsabilidad

La autoridad competente, los miembros de la junta de apelación o empleados que tengan a su cargo la puesta en vigor de esta norma, mientras actúen para la jurisdicción de buena fe y sin malicia en el desempeño de las obligaciones requeridas por esta norma u otra disposición legal

pertinente, no deben ser responsables personalmente por ello, y son por este medio relevados de toda responsabilidad civil personal por cualquier daño a personas o propiedad que resulte de cualquier acto o por razón de una acción u omisión en el desempeño de deberes oficiales.

Cualquier acción legal iniciada en contra de algún funcionario o empleado debido a un acto realizado por tal funcionario o empleado en el desempeño legal de sus obligaciones y bajo las disposiciones de esta norma debe ser defendida por el representante legal de la jurisdicción hasta la finalización de los procesos. La autoridad competente o cualquiera de sus subordinados no deben tener ninguna responsabilidad por los costos en cualquier acción legal, pleito o procedimiento que sea iniciado por el cumplimiento de las disposiciones de esta norma.

1.2.2 Deberes y facultades de la autoridad competente

1.2.2.1 Generalidades

La autoridad competente está autorizada para hacer cumplir las disposiciones de esta norma, para emitir las interpretaciones y adoptar políticas y procedimientos, con el fin de aclarar su aplicación. Tales interpretaciones, políticas y procedimientos deben cumplir la intención y el propósito de esta norma y no deben omitir requisitos específicamente estipulados en la misma.

1.2.2.2 Solicitudes y licencias

La autoridad competente debe recibir solicitudes, revisar documentos de diseño y construcción y emitir la aprobación para la instalación y la modificación de sistemas de instalaciones hidráulicas y sanitarias. Debe inspeccionar las obras para las cuales se han emitido las aprobaciones y debe cumplir las disposiciones de esta norma.

1.2.2.3 Inspecciones

La autoridad competente debe llevar a cabo todas las inspecciones requeridas, o aceptar informes de inspección por personas naturales o jurídicas aprobados. Todos los informes de dichas inspecciones se deben hacer por escrito y deben llevar la aprobación de un funcionario que representa dicha persona natural o jurídica. La autoridad competente está autorizada para contratar las opiniones de expertos que considere necesarias para informar acerca de problemas técnicos poco usuales que sucedan, sujeto a la aprobación de la autoridad competente.

1.2.2.4 Derecho de acceso

Cuando sea necesario llevar a cabo una inspección para verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta norma, o cuando la autoridad competente tenga causa razonable para justificar que en una edificación existen incumplimientos a esta norma o cualquier condición que haga que la edificación sea poco segura, insalubre o peligrosa, la autoridad competente debe tener la potestad para acceder a la edificación en horarios razonables. Si dicha edificación está ocupada, la autoridad competente debe presentar sus credenciales a los ocupantes y debe pedir acceso. Si dicha edificación no está ocupada, la autoridad competente primero debe hacer un esfuerzo razonable para encontrar al propietario o agente encargado de la edificación y debe pedir acceso. Si el acceso es negado, la autoridad competente debe contar con todos los recursos provistos por la ley para conseguir el acceso.

Cuando la autoridad competente haya obtenido una orden de acceso u otro medio provisto por la ley para conseguir acceso, ningún propietario, ocupante o persona encargada de cualquier edificación podrá negar el acceso inmediato a la autoridad competente con el propósito de hacer la verificación conforme con esta norma.

1.2.2.5 Identificación

La autoridad competente debe llevar consigo una identificación apropiada cuando lleve a cabo inspecciones en edificaciones en el desempeño de sus funciones oficiales bajo esta norma.

1.2.2.6 Notificaciones y órdenes

La autoridad competente debe emitir todas las notificaciones y órdenes necesarias para asegurar el cumplimiento de esta norma.

1.2.2.7 Registros de la autoridad competente

La autoridad competente debe mantener registros oficiales de las solicitudes recibidas, licencias y certificados emitidos, facturación, informes de inspecciones, notificaciones y órdenes emitidas. Dichos registros deben estar en los archivos oficiales por el período requerido para la retención de documentos públicos.

1.2.3 Aprobación

1.2.3.1 Modificaciones

Cuando en la práctica haya dificultades implicadas en el cumplimiento de las disposiciones de esta norma, la autoridad competente debe tener la autoridad para permitir modificaciones para casos individuales, a solicitud del propietario o de su representante, siempre que primero la autoridad competente determine que una razón especial individual hace que el cumplimiento estricto de la letra de esta norma sea impracticable y que la modificación es conforme con la intención y el propósito de esta norma y que dicha modificación no disminuye los requisitos de salud, vida y protección contra incendio. Los detalles de la acción que permitan las modificaciones deben ser registrados y archivados en los registros de la autoridad competente de inspecciones de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

1.2.3.2 Materiales, métodos y equipos alternativos

Las disposiciones de esta norma no tienen la intención de impedir la instalación de ningún material ni de prohibir ningún método de construcción no específicamente prescrito por esta norma, siempre que dicha alternativa haya sido aprobada. Un material o un método de construcción alternativo deben ser aprobados cuando la autoridad competente determine que el material, método o equipo alternativo propuesto cumple la intención de las disposiciones de esta norma.

1.2.3.2.1 Informes de investigación

Los documentos de apoyo, cuando sea necesario fundamentar la aprobación de materiales o sistemas no específicamente considerados en esta norma, deben consistir en informes válidos de investigación provenientes de fuentes aprobadas.

1.2.3.3 Ensayos requeridos

Cuando la evidencia del cumplimiento de las disposiciones de esta norma sea insuficiente, o haya evidencia de que un material o método no cumple los requisitos de esta norma, o para justificar peticiones para el uso de materiales o métodos alternativos, la autoridad competente debe tener la autoridad para requerir ensayos como evidencia de conformidad libres de gastos para la jurisdicción.

1.2.3.3.1 Métodos de ensayo

Los métodos de ensayo deben ser tal como se especifica en esta norma o por otras normas de ensayo reconocidas. En la ausencia de métodos de ensayos reconocidos y aceptados, la autoridad competente debe aprobar los procedimientos para los ensayos.

1.2.3.3.2 Entidad de ensayos

Todos los ensayos deben ser realizados por una entidad acreditada.

1.2.3.3.3 Informes de ensayos

La autoridad competente debe mantener los informes sobre los ensayos, durante el período requerido para la retención de archivos públicos.

1.2.3.4 Diseño de ingeniería alternativo

El diseño, la documentación, la inspección, los ensayos y la aprobación de un diseño de ingeniería alternativo de un sistema hidráulico y sanitario debe cumplir los numerales 1.2.3.4.1 al 1.2.3.4.6.

1.2.3.4.1 Criterios de diseño

Un diseño de ingeniería alternativo debe estar realizado conforme a la intención de las disposiciones de esta norma y debe proveer un nivel equivalente de calidad, resistencia, efectividad, resistencia al fuego, durabilidad y seguridad. Los materiales, equipos o componentes deben ser diseñados e instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

1.2.3.4.2 Presentación

El ingeniero de diseño registrado debe indicar en la solicitud de la licencia que la instalación hidráulica y sanitaria contiene un diseño de ingeniería alternativo. La licencia y los registros permanentes de la licencia deben indicar que el diseño de ingeniería alternativo forma parte de la instalación aprobada.

Entiéndase como “ingeniero de diseño registrado” como un ingeniero debidamente matriculado de acuerdo con la legislación vigente.

1.2.3.4.3 Información técnica

El ingeniero de diseño registrado debe presentar la información técnica suficiente para justificar el diseño técnico alternativo propuesto, y para comprobar que el funcionamiento cumpla con la intención de esta norma.

1.2.3.4.4 Documentos de construcción

El ingeniero de diseño registrado debe presentar a la autoridad competente dos juegos completos de los documentos de construcción, firmados y sellados, para el diseño técnico alternativo. Los documentos de construcción deben incluir las plantas de piso y el diagrama de tuberías verticales. Donde sea apropiado, los documentos de construcción deben indicar la dirección de flujo, la dimensión de la tubería, la pendiente de los ramales horizontales, el caudal y la ubicación de los aparatos y artefactos.

1.2.3.4.5 Aprobación del diseño

Cuando la autoridad competente determine que el diseño técnico alternativo cumple con la intención de esta norma, la instalación hidráulica y sanitaria debe ser aprobada. Si el diseño técnico alternativo no es aprobado, la autoridad competente debe notificar al ingeniero de diseño registrado por escrito, estableciendo sus razones.

1.2.3.4.6 Inspección y prueba

El diseño técnico alternativo se debe probar e inspeccionar de acuerdo con los requisitos de los numerales 1.2.5. y 4.12.

1.2.3.5 Materiales y equipos aprobados

Los materiales, equipos y dispositivos aprobados por la autoridad competente deben ser contruidos e instalados, de acuerdo con dicha aprobación.

1.2.3.5.1 Reúso de materiales y equipos

Los materiales, equipos y dispositivos no deben reutilizarse a no ser que dichos elementos hayan sido reacondicionados, ensayados y puestos en buenas y adecuadas condiciones de funcionamiento y hayan sido aprobados.

1.2.4 Licencias

1.2.4.1 Cuando son requeridas

Todo propietario, agente autorizado o contratista que desee construir, ampliar, modificar, reparar, mover, demoler o cambiar el uso de una edificación o estructura, o levantar, instalar, ampliar, modificar, reparar, remover, convertir o remplazar cualquier instalación hidráulica y sanitaria, cuya instalación está reglamentada por esta norma, u origine que algunos de estos trabajos se efectúen, debe primero hacer una solicitud a la autoridad competente y obtener una licencia para el trabajo u obra.

1.2.4.2 Trabajos exentos

Los siguientes trabajos deben ser exentos del requisito de una licencia:

- 1) Detención de fugas en desagües o tuberías hidráulicas, sanitarias o de ventilación; sin embargo, siempre que alguna trampa tapada, tubo de evacuación de agua, tubo sanitario o tubo de ventilación se vuelva defectuosa y por lo tanto sea necesario remplazarla con material nuevo, ese trabajo se debe considerar como trabajo nuevo y se debe obtener una licencia con la inspección adecuada conforme a esta norma.
- 2) Limpieza de obstrucciones en las tuberías o la reparación de fugas en las tuberías, válvulas o aparatos, y la remoción y reinstalación de inodoros, siempre que dichas reparaciones no impliquen ni requieran el remplazo o reubicación de válvulas, tuberías o aparatos.

La exoneración del requisito de esta norma de obtener una licencia no debe ser considerada como autorización para que el trabajo se realice incumpliendo las disposiciones de esta norma u otra reglamentación de la jurisdicción.

1.2.4.3 Solicitud para la licencia

Cada solicitud para una licencia, debe ser registrada ante la autoridad competente en un formulario suministrado para ese propósito y debe incluir una descripción general del trabajo propuesto y su ubicación. La solicitud debe estar firmada por el propietario o su agente autorizado. La solicitud para la licencia debe indicar el uso propuesto de todas las partes de la edificación y de la parte del lote o terreno, si lo hay, no cubierta por la edificación o estructura, y debe incluir toda la información requerida por la autoridad competente.

1.2.4.3.1 Documentos de construcción

Los documentos de construcción, los cálculos de ingeniería, los diagramas y demás información deben presentarse, con los juegos completos de documentos requeridos para la solicitud de la licencia. La autoridad competente debe requerir que los documentos de construcción, cálculos y especificaciones sean preparados por un ingeniero de diseño registrado cuando esto es requerido por reglamentación. Los documentos de construcción se deben dibujar a escala y deben tener la suficiente claridad para indicar la ubicación, la naturaleza y la extensión del trabajo propuesto y demostrar, en detalle, que el trabajo cumpla con las disposiciones de esta norma. Los documentos de construcción para edificaciones de más de dos pisos de altura deben indicar la ubicación de los pasos para la tubería, accesorios y componentes y también deben indicar los materiales y métodos a ser utilizados para mantener la seguridad estructural, la clasificación de resistencia al fuego y el bloqueo antifuego requeridos.

EXCEPCIÓN La autoridad competente debe tener la potestad para suspender la presentación de los documentos de construcción, los cálculos y otra información, si la naturaleza del trabajo por el cual se hace la solicitud es tal que la revisión de los documentos de construcción no es necesaria para determinar conformidad con esta norma.

1.2.4.3.2 Inspección preliminar

Antes de que sea emitida una licencia, la autoridad competente está autorizada para inspeccionar y evaluar los sistemas, equipos, edificaciones, dispositivos, locales y espacios o áreas por utilizar.

1.2.4.3.3 Limitación de tiempo de la solicitud

Se debe considerar que una solicitud de una licencia para cualquier trabajo propuesto ha sido abandonada 180 días después de la fecha de radicación, a menos que tal solicitud haya sido seguida de buena fe o se haya emitido una licencia; excepto que la autoridad competente debe tener la competencia para conceder una o más extensiones de tiempo por períodos adicionales que no excedan 180 días cada uno. La extensión debe ser solicitada por escrito y se debe demostrar una causa justificable.

1.2.4.4 Quien hace la solicitud

La solicitud para una licencia debe ser presentada por una persona natural o jurídica para instalar todo o parte de cualquier sistema hidráulico y sanitario. El solicitante debe reunir todas las calificaciones establecidas por la reglamentación, o por los requisitos de esta norma. El nombre completo y la dirección del solicitante se deben incluir en la solicitud.

1.2.4.5 Otorgamiento de la licencia

La autoridad competente debe revisar la solicitud, los documentos de construcción y otra información registrada por el solicitante de una licencia. Si la autoridad competente determina

que el trabajo propuesto cumple los requisitos de esta norma y la reglamentación vigente aplicable, debe emitirse una licencia al solicitante.

1.2.4.5.1 Documentos de construcción aprobados

Cuando la autoridad competente emite una licencia para el cual son requeridos documentos de construcción, los documentos de construcción deben ser firmados y sellados con "APROBADO". Dichos documentos de construcción aprobados no se deben cambiar, modificar o alterar sin la autorización de la autoridad competente. Todo trabajo debe ser hecho de acuerdo con los documentos de construcción aprobados.

La autoridad competente debe tener la potestad para emitir una licencia para la construcción de una sección de una instalación hidráulica y sanitaria antes de que la totalidad de los documentos de construcción para la instalación completa se hayan presentado o aprobado, siempre que haya sido anexada suficiente información adecuada y detallada conforme con todos los requisitos pertinentes de esta norma. El poseedor de dicha licencia debe proceder a su propio riesgo, sin seguridad de que la licencia para toda la instalación hidráulica y sanitaria sea emitida.

1.2.4.5.2 Validez

El otorgamiento de la licencia o la aprobación de los documentos de construcción no deben ser consideradas como una aprobación para el incumplimiento de las disposiciones de esta norma o de alguna otra reglamentación. No debe ser válida una licencia que presuma autorizar un incumplimiento o cancelar alguna disposición de esta norma.

El otorgamiento de la licencia con base en documentos de construcción y demás información no debe impedir a la autoridad competente que requiera después la corrección de errores en dichos documentos de construcción y otra información, o que interrumpa las operaciones de dicha edificación cuando está en incumplimiento de esta norma o de alguna otra reglamentación.

1.2.4.5.3 Expiración

Toda licencia emitida por la autoridad competente bajo las disposiciones de esta norma debe expirar por limitación y debe ser nulo e inválido si el trabajo autorizado por dicha licencia no ha comenzado en el tiempo establecido por la reglamentación vigente, o si el trabajo autorizado por la licencia es suspendido o abandonado en cualquier momento después de que el trabajo haya comenzado en el periodo reglamentado. Antes de comenzar nuevamente el trabajo se debe obtener una nueva licencia.

1.2.4.5.4 Prórrogas

Cualquier poseedor de una licencia que no haya expirado debe tener el derecho de solicitar una prórroga del tiempo para iniciar el trabajo bajo esa licencia cuando no ha sido posible iniciarlo dentro del tiempo requerido por la reglamentación vigente. La autoridad competente debe extender el tiempo de acción al poseedor de la licencia por un período que no exceda el reglamentado, si se determina que existe causa razonable.

1.2.4.5.5 Suspensión o revocación de la licencia

La autoridad competente debe tener la facultad de suspender o revocar una licencia emitida bajo las disposiciones de esta norma siempre que la licencia haya sido emitida por error o sobre la base de información incorrecta, inexacta o incompleta, o en incumplimiento de alguna reglamentación o disposición de esta norma.

1.2.4.5.6 Retención de los documentos de construcción

La autoridad competente debe retener un juego de documentos de construcción aprobados, desde la fecha de terminación del trabajo permitido, o como sea requerido por la normativa que sea aplicable.

Se debe regresar un juego de documentos de construcción aprobados al solicitante y dicho juego se debe mantener en el sitio de la edificación o trabajo en todo momento durante el período en el cual el trabajo autorizado por ellos se realiza.

1.2.4.5.7 Disponibilidad de la licencia

La licencia, o una copia de la misma, se debe mantener en el sitio de trabajo hasta la finalización del proyecto.

1.2.4.6.1 Trabajo iniciado antes del otorgamiento de la licencia.

No se debe iniciar labores de instalación hidráulica y sanitaria sin la licencia aprobada para realizar esta labor.

1.2.5 Inspecciones y pruebas

1.2.5.1 Generalidades

La autoridad competente está autorizada a realizar las inspecciones que considere necesarias para determinar el cumplimiento con las disposiciones de esta norma. La construcción o el trabajo para el cual se requiere una licencia deben estar sujetos a inspección por la autoridad competente, y tal construcción o trabajo debe permanecer accesible y expuesta para tal fin hasta que sea aprobada. La aprobación como resultado de una inspección no se debe considerar como una aprobación de un incumplimiento de las disposiciones de esta norma o de otras reglamentaciones locales. Las inspecciones que se presume que autorizan el incumplimiento de las disposiciones de esta norma u otra reglamentación local se deben considerar no válidas. El titular de la licencia es el responsable de garantizar que el trabajo permanezca accesible y expuesto para los fines de su inspección. Ni la autoridad competente ni el inspector son responsables legalmente por los gastos ocasionados por la remoción o remplazo de cualquier material que sea requerido para permitir la inspección.

1.2.5.2 Inspecciones y pruebas requeridas

La autoridad competente, después de haber sido notificada por el titular de la licencia o su representante, debe llevar a cabo las siguientes inspecciones y otras que sean necesarias y debe liberar esa zona de construcción o notificar al titular de la licencia o su representante de los incumplimientos que deben ser corregidos. El titular de la licencia es responsable de programar dichas inspecciones.

- 1) La inspección bajo tierra debe llevarse a cabo después de que las zanjas estén excavadas y encamadas, la tubería instalada y antes de iniciar el relleno.
- 2) La inspección de obra negra debe llevarse a cabo después que la cubierta, la estructura, las particiones resistentes al fuego, los sellos cortafuego, los cortatiros, la soportería y el arrastramiento estén debidamente instalados y toda la tubería sanitaria, de desagüe de aguas lluvias y de distribución de agua esté conectada, y antes de instalar muros y cielos rasos.

- 3) La inspección final debe llevarse a cabo después que la edificación esté completa, todos los aparatos hidrosanitarios estén montados y conectados correctamente y la estructura esté lista para su ocupación.

1.2.5.2.1 Otras inspecciones

Además de las inspecciones especificadas anteriormente, la autoridad competente está autorizada para realizar o requerir otras inspecciones de cualquier trabajo de construcción para verificar el cumplimiento con las disposiciones de esta norma y otra reglamentación aplicable.

1.2.5.2.2 Solicitudes de inspección

Es obligación del titular de la licencia o su representante, notificar a la autoridad competente cuando el trabajo esté listo para ser inspeccionado y proporcionar el acceso y los medios para las inspecciones requeridas por esta norma.

1.2.5.2.3 Aprobación requerida

No se debe realizar ningún trabajo más allá del punto indicado en cada inspección sucesiva sin haber obtenido previamente la aprobación de la autoridad competente. La autoridad competente, al ser notificada, debe realizar las inspecciones solicitadas y debe indicar la parte de la construcción que se ha completado satisfactoriamente, o en su defecto, debe notificar al titular de la licencia o su representante qué parte de la misma no cumple los requisitos de esta norma. Cualquier parte que no cumpla debe ser corregida y dicha parte no se debe cubrir ni ocultar hasta que sea autorizada por la autoridad competente.

1.2.5.2.4 Entidades aprobadas

Todas las entidades certificadoras deben estar acreditadas por el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC).

1.2.5.2.5 Servicios de evaluación y seguimiento de inspecciones

Antes de aprobar una instalación hidráulica y sanitaria de un sistema prefabricado de unidad sellada y la emisión de una licencia para instalaciones hidráulicas y sanitarias, la autoridad competente debe requerir la presentación de un informe de evaluación de cada instalación hidráulica y sanitaria prefabricada, indicando los detalles completos del sistema, incluyendo una descripción del sistema y sus componentes, la base sobre la cual el sistema está siendo evaluado, resultados de ensayos e información similar, además de otros datos necesarios para que la autoridad competente determine el cumplimiento de esta norma.

a) Servicio de evaluación

La autoridad competente debe designar los servicios de evaluación de una entidad aprobada como la entidad de evaluación, y debe revisar los informes de evaluación de dicha entidad para su adecuación y conformidad con esta norma.

b) Inspecciones de seguimiento

La autoridad competente debe realizar las inspecciones de obra con la frecuencia necesaria para asegurar conformidad con el informe de evaluación aprobado, o designar a una entidad de inspecciones independiente, aprobada, para que conduzca dichas inspecciones, excepto cuando se cuente con libre acceso a toda la instalación hidráulica y sanitaria, equipos de servicio y accesorios para una inspección completa en

la obra, sin desmontarla. La entidad de inspecciones debe entregar a la autoridad competente el manual de inspecciones de seguimiento y un informe de la inspección cuando se le requiera, y toda la instalación hidráulica y sanitaria debe estar identificada con una etiqueta permanente fijada a la instalación que indique que las inspecciones requeridas por el fabricante se han llevado a cabo.

c) Registros de pruebas e inspecciones

Los registros de todas las pruebas e inspecciones requeridas por esta norma o los requeridos por la autoridad competente deben estar disponibles para la autoridad competente durante todo el tiempo de la construcción y montaje de la instalación hidráulica y sanitaria.

1.2.5.3 Inspecciones especiales

Las inspecciones especiales para sistemas hidráulicos y sanitarios de diseño de ingeniería alternativo se deben realizar conforme a los numerales 1.2.5.3.1 y 1.2.5.3.2.

1.2.5.3.1 Inspecciones periódicas

El ingeniero civil de diseño registrado o el inspector designado deben inspeccionar periódicamente y observar el diseño técnico alternativo para determinar que la instalación sea conforme a los documentos de construcción aprobados. Cualquier discrepancia debe informarse inmediatamente al contratista sanitario para su corrección. Se debe mantener un registro de todas las inspecciones.

1.2.5.3.2 Informes por escrito

El ingeniero civil de diseño registrado debe presentar un informe final por escrito a la autoridad competente una vez completada la instalación, certificando que el diseño técnico alternativo es conforme a los documentos de construcción aprobados. No se debe emitir una aprobación para la instalación hidráulica y sanitaria hasta que haya sido presentada la certificación por escrito.

1.2.5.4 Pruebas

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se deben someter a pruebas conforme al numeral 4.12 y conforme a los numerales 1.2.5.4.1 a 1.2.5.4.3. Las pruebas deben ser realizadas por el poseedor de la Licencia y observadas por la autoridad competente.

1.2.5.4.1 Sistemas nuevos, modificados, ampliados o reparados

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias nuevas y las partes de sistemas existentes, que han sufrido modificaciones, ampliaciones o reparaciones, se deben someter a prueba como se describe en esta norma para descubrir fugas y defectos, excepto en los casos siguientes donde las pruebas no son necesarias:

- 1) En el caso que no se incluya ampliar, remplazar, modificar o reubicar una tubería de suministro de agua potable, de un desagüe o un tubo de ventilación.
- 2) En el caso donde el equipo sanitario es instalado temporalmente para el propósito de exhibición.

1.2.5.4.2 Equipo, materiales y mano de obra para pruebas

Todos los equipos, materiales y la mano de obra requeridos para someter a prueba una instalación hidráulica y sanitaria o parte de esta, deben ser suministrados por el contratista.

1.2.5.4.3 Reinspección y pruebas

Cuando cualquier trabajo o instalación no pase la prueba o inspección inicial, se deben hacer las correcciones necesarias para cumplir con esta norma. Ese trabajo o instalación se debe entonces remitir nuevamente a la autoridad competente para su inspección y prueba.

1.2.5.5 Aprobación

Después de que el total de las pruebas e inspecciones descritas indiquen que el trabajo cumple en todo con respecto a esta norma, una aprobación debe ser emitida por la autoridad competente.

1.2.5.5.1 Revocatoria

La autoridad competente está autorizada para suspender o revocar, por escrito, una aprobación emitida bajo las disposiciones de esta norma, siempre que la aprobación haya sido emitida por error o sobre la base de una información incorrecta suministrada, o donde se haya determinado que la edificación o estructura, local o parte de la misma incumple alguna disposición legal o cualquiera de las disposiciones de esta norma.

1.2.5.6 Conexión temporal

La autoridad competente debe tener la facultad para autorizar la conexión temporal de una edificación o sistema a la red de suministro público para el propósito de llevar a cabo pruebas de la instalación hidráulica y sanitaria o para el uso bajo un certificado temporal.

1.2.5.7 Conexión de los servicios

No se deben hacer conexiones de un servicio, fuente de energía, combustible, potencia, sistema de agua o sistema de alcantarillado a una edificación o sistema regulado por esta norma, para el que se necesite una licencia, antes de aprobada por la autoridad competente.

1.2.6 Incumplimientos

1.2.6.1 Actos ilegales

Debe considerarse contra la ley que cualquier persona, compañía o corporación levante, construya, modifique, repare, remueva, demuela o utilice cualquier instalación hidráulica y sanitaria, o cause que lo mismo sea hecho, en conflicto o en incumplimiento de cualquiera de las disposiciones de esta norma.

1.2.6.2 Notificación del incumplimiento

La autoridad competente debe proporcionar un aviso del incumplimiento u orden a la persona natural o jurídica responsable por la construcción, instalación, modificación, extensión, reparación, remoción o demolición de un trabajo sobre una instalación hidráulica y sanitaria en incumplimiento de las disposiciones de esta norma, o parte de una declaración o de los documentos de construcción aprobados para eso, o en incumplimiento de una licencia o certificado emitido bajo las disposiciones de esta norma. Dicha orden debe decretar la suspensión de la acción o condición ilegal y la supresión del incumplimiento.

1.2.6.3 Procesamiento del incumplimiento

Si la notificación del incumplimiento no se acata inmediatamente, la autoridad competente debe solicitar que el departamento legal de la jurisdicción instituya el procedimiento adecuado bajo la ley o derecho para que restrinja, corrija o suspenda dicho incumplimiento, o que requiera la remoción o terminación de la aplicación ilegal de la estructura en incumplimiento de las disposiciones de esta norma o de la orden o directriz hecha al respecto.

1.2.6.4 Orden de suspensión de la obra

En el momento de recibir notificación de la autoridad competente con respecto a alguna instalación hidráulica y sanitaria, de que el trabajo se está realizando de manera contraria a las disposiciones de esta norma o de manera peligrosa o insegura, el trabajo se debe suspender de inmediato. Dicha notificación se debe hacer por escrito y debe ser entregada al dueño de la propiedad, al agente del propietario o a la persona que realiza el trabajo. La notificación debe indicar las condiciones bajo las cuales se autoriza que el trabajo se reinicia. Cuando exista una emergencia, no se debe esperar la notificación por escrito, por parte de la autoridad competente, para suspender el trabajo. Cualquier persona que continúe con el trabajo en o alrededor de la estructura después de haberle sido entregada una orden de suspensión de obra debe ser sancionada con una multa de acuerdo con lo establecido por la autoridad competente, excepto el trabajo que se indique hacer para eliminar el incumplimiento o condición peligrosa o insegura.

1.2.6.5 Disminución del incumplimiento

La imposición de las multas aquí descritas no es impedimento para que la autoridad de la jurisdicción instituya la acción apropiada para impedir una construcción ilegal o para restringir, corregir, o detener un incumplimiento, o para impedir la ocupación ilegal de una edificación, estructura o local, o para detener un acto, conducta, negocio o uso ilegal de la instalación hidráulica y sanitaria dentro o alrededor de la propiedad.

1.2.6.6 Instalaciones hidráulicas y sanitarias inseguras

La instalación hidráulica y sanitaria regulada por esta norma, que sea insegura o que constituya un peligro de incendio o condición insalubre o de alguna manera peligrosa para la vida humana es declarada insegura. El uso de una instalación hidráulica y sanitaria regulada por esta norma que presenta un peligro a la salud, seguridad y bienestar público por razones de mantenimiento inadecuado, desgaste, desuso, peligro de incendio, desastres, daño o abandono es declarado un uso inseguro. Una instalación insegura es declarada como de perjuicio público y debe ser corregida por reparación, rehabilitación, demolición o remoción.

1.2.6.6.1 Autoridad para suspender el uso de la instalación

Cuando la autoridad competente determine que una instalación hidráulica y sanitaria, o parte de ésta, regulada por esta norma se ha convertido en un peligro para la vida, la salud, la propiedad, o que es insalubre, la autoridad competente debe ordenar por escrito que dicha instalación sea removida o restaurada a un estado seguro y sanitario. Se debe especificar por escrito el límite de tiempo para el cumplimiento de la orden. Ninguna persona debe utilizar o mantener instalaciones defectuosas después de haber recibido dicha notificación.

Cuando dicha instalación va a ser desconectada, se debe entregar una notificación por escrito como lo describe el numeral 1.2.6.2. En casos de peligro inminente para la vida o la propiedad, la desconexión debe ser inmediata sin dicha notificación.

1.2.6.6.2 Autoridad para desconectar los servicios

La autoridad competente debe tener la facultad de autorizar la desconexión del servicio público a la edificación, estructura o sistema regulado por los códigos técnicos en caso de una emergencia, cuando sea necesario para eliminar un peligro para la vida o la propiedad. Cuando sea posible, el dueño y ocupante de la edificación, estructura o sistema de servicio, debe ser notificado de la decisión de desconectar el servicio público con anterioridad a la toma de tal acción. De no ser notificado con anterioridad a la desconexión, el dueño u ocupante de la edificación, estructura o sistemas de servicio, debe ser notificado por escrito tan pronto como sea posible.

1.2.6.6.3 Reconexión del servicio

No se deben hacer conexiones de energía, combustible, electricidad o del sistema de distribución de agua ni suministrar energía, combustible o agua a un equipo regulado por esta norma que haya sido desconectado u ordenado a ser desconectado por la autoridad competente, o utilizar aquello que haya sido ordenado a ser discontinuado por la autoridad competente, hasta que la autoridad competente autorice la reconexión y uso de dicho equipo.

Cuando una instalación hidráulica y sanitaria se mantiene en incumplimiento de esta norma, y en incumplimiento de alguna notificación emitida conforme a las disposiciones de este numeral, la autoridad competente debe iniciar la acción que sea apropiada para impedir, restringir, corregir o suprimir el incumplimiento.

1.2.7 Medios de apelación

1.2.7.1 Solicitud de apelación

Toda persona debe tener el derecho de apelar la decisión de la autoridad competente ante la entidad correspondiente. Se debe hacer una solicitud de apelación con base en el reclamo de la intención de esta norma o los reglamentos legalmente adoptados que hayan sido interpretados incorrectamente; que las disposiciones de esta norma no sean aplicables al caso, o que un método de construcción igual o mejor sea propuesto. La solicitud debe tramitarse ante la entidad correspondiente dentro del período establecido para cada caso.

La autoridad competente debe tomar acción inmediata, de acuerdo con la decisión de la entidad correspondiente.

1.2.8 Equipos, sistemas y usos temporales

1.2.8.1 Generalidades

La autoridad competente está autorizada para emitir una licencia para equipos, sistemas y usos temporales. Tales licencias deben estar limitadas al tiempo de servicio, pero no deben ser mayores a 180 días. La autoridad competente está autorizada para otorgar extensiones cuando exista una causa demostrada.

1.2.8.2 Conformidad

Equipos, sistemas y usos temporales deben cumplir los requisitos de esta norma, en lo que respecta a resistencia estructural, seguridad contra incendios, medios de salida, accesibilidad, luz, ventilación y sanitarios, según sea necesario para asegurar la salud pública, seguridad y bienestar general.

1.2.8.3 Servicios públicos temporales

La autoridad competente está autorizada para permitir temporalmente el suministro de servicios antes de que una instalación haya sido completamente terminada y que el certificado de terminación haya sido emitido. La parte cubierta por el certificado temporal debe cumplir los requisitos especificados para iluminación, calefacción o energía provisionales establecidos en esta norma.

1.2.8.4 Fin de la aprobación

La autoridad competente está autorizada a dar fin a tal licencia para equipos, sistemas o usos provisionales, y a ordenar que equipos, sistemas o usos provisionales sean discontinuados.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Normas Técnicas Colombianas (NTC)	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
NTC 332 (ASME B1.20.1)	Tubería Metálica. Roscas para tubería destinada a propósitos generales (dimensiones en pulgadas)	7.5.10.3, 7.5.11.3, 7.5.13.4, 7.5.15.3, 8.5.2.3, 8.5.4.3, 8.5.9.4, 8.5.12.1, 8.5.13.3
NTC 382 ASTM D2241	Plásticos. Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) clasificados según la presión (serie RDE).	Tabla 7.5.3
NTC 401 ASTM C 76-07	Tubos de concreto reforzado para alcantarillado	Tabla 8.2.3. Tabla 12.2.4
NTC 539 NSF 61	Componentes de los sistemas de agua potable. Efectos en la salud	5.10.1, 5.24.1, 7.5.3, 7.5.4, 7.5.5, 7.5.7, 7.11.3
NTC 576 ASTM D2564	Cemento solvente para sistemas de tubos plástico de poli (Cloruro de vinilo) (PVC)	7.5.20.2, 8.5.8.2, 8.5.13.2
NTC 888	Electrodomesticos. Calentador de agua tipo almacenamiento. Instalacion y dispositivos de seguridad requeridos.	6.2.1
NTC 920 ASME A112.19.2M/ CSA B45.1	Aparatos Sanitarios de Cerámica	5.1.2, 5.5.9, 5.8.1, 5.10.1, 5.16.1, 5.18.1, 5.19.1, 5.20.1
NTC 1022 ASTM C 14	Tubos de concreto sin refuerzo para alcantarillado	Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4
NTC 1062 ASTM D2846/ D2846M	Sistemas de distribución de agua caliente y fría con tubería plástica de polo (cloruro de vinilo) clorado (CPVC)	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5, 7.5.15.2
NTC 1087	Tubos De Poli(Cloruro De Vinilo) (Pvc) Rígido Para Uso Sanitario, Aguas Lluvias Y Ventilación	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.7
NTC 1328 ASTM C 443 ^a	Ingeniería Civil y Arquitectura. Juntas flexibles para la unión de tubos circulares de concreto	8.5.6, 8.5.18

Continúa...

(Continuación)

NTC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Normas Técnicas Colombianas (NTC)	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
NTC 1339	Accesorios de poli (cloruro de vinilo) schedule 40	Tabla 7.5.5
NTC 1341	Accesorios de poli(cloruro de vinilo) (pvc) rígido para tubería sanitaria-aguas lluvias y ventilación.	Tabla 8.2.4
NTC 1644 ASME A112.18.1- /CSAB125.1	Accesorios de Suministro en Fontanería	5.24.1, 5.24.2, 5.24.3, 7.7.4, Tabla 7.4.4, 7.5.2, 7.8.2
NTC 2050 NFPA 70	Código Eléctrico Colombiano	6.2.1, 6.4.3, 12.12.1.3
NTC 2295 ASTM D3139	Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados para el transporte de fluidos a presión	7.5.10.1, 7.5.20.1
NTC 2346 AWWA C110-A21.10	Accesorios para tubería de agua en hierro dúctil y hierro gris, de 76 mm a 1 219 mm [-3 pulgadas a 48 pulgadas]	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
NTC 2505	Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.	6.2.1
NTC 2534 ASTM D3212	Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados en drenaje y alcantarillado	8.5.2.1, 8.5.8.1, 8.5.13.1, 8.5.15.2
NTC 2536 ASTM F477	Sellos elastoméricos (empaques) para unión de tubos plásticos.	7.5.22, 8.5.18
NTC 3409 ASTM D 3261	Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno.	Tabla 7.5.5
NTC 3410 ASTM D 2683	Plásticos. Accesorios de polietileno tipo campana para tubos de polietileno, tipo IPS y CTS, con diámetro exterior controlado	Tabla 7.5.5
NTC 3424 ANSI Z21.22	Aparatos mecánicos. Válvulas de alivio y dispositivos automáticos de corte de gas para sistemas de suministro de agua caliente.	6.4.2, 6.4.4
NTC 3471 ASTM B 32	Metales no ferrosos. Metal de aporte para soldadura	7.5.13.3, 7.5.14.4, 8.5.9.3, 8.5.10.3
NTC 3526 ASTM C 425	Ingeniería Civil y Arquitectura. Juntas de compresión para tubos y accesorios de gres	8.5.14, 8.5.18
NTC 3628 ASSE 1002	Válvulas de llenado antisifón para tanques de inodoros	5.25.3.1, Tabla 7.8.1
NTC 3643	Especificaciones para la instalación de artefactos a gas para la producción instantánea de agua caliente. Calentadores de paso continuo.	6.2.1
NTC 3655 ASTM B 75	Tubo de cobre sin costura (métrico)	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4
NTC 3664 ASTM D 3035	Tubos plásticos de polietileno (PE) controlados con base en el diámetro exterior (RDE-PN)	Tabla 7.5.3

(Continuación)

NTC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Normas Técnicas Colombianas (NTC)	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
NTC 3694 ASTM D 2737	Plásticos. Tubos tipo CTS de polietileno. –PE–.	Tabla 7.5.3
NTC 3706 ASTM D 2855	Práctica para hacer uniones por cemento solvente con tubos y accesorios de poli-cloruro de vinilo – PVC.	7.5.20.2, 8.5.8.2, 8.5.13.2
NTC 3722-3	Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra). Sistemas de tuberías de pared estructural de poli (cloruro de vinilo) rígido (pvc-u), polipropileno (pp) y polietileno (pe). Parte 3: tuberías y accesorios con superficie externa no lisa, Tipo B.	Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3,
NTC 3742	Práctica normalizada para instalación subterránea de tubos termoplásticos de presión.	4.6.2, 4.6.2.1, 4.6.2.2, 4.6.3
NTC 3765	Requisitos generales de seguridad para artefactos a gas de uso domestico o comercial y su instalacion.	6.2.1
NTC 3944 ASTM B 42-02	Tubería rígida de cobre sin costura. Tamaños normalizados	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 8.2.1
NTC 4144	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Espacios urbanos y rurales. Señalización	5.3.4, 5.3.4.1
NTC 4246 AWWA C651	Desinfección de líneas principales para la conducción de agua	7.10.1
NTC 4404 ASTM D 2467	Accesorios para tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC), <i>Schedule 80</i>	Tabla 7.5.5
NTC 4441 ANSI Z124.1 ANSI Z124.2	Ingeniería Civil y Arquitectura. Acabados. Bañeras y unidades de duchas plásticas	5.7.1, 5.17.1
NTC 4443 ANSI Z124.3	Ingeniería Civil y Arquitectura. Acabados. Lavamos Plásticos	5.16.1, 5.16.2
NTC 4455 ASTM F 493	Cemento solvente para sistemas de tubos y accesorios de poli-cloruro de vinilo – clorado – CPVC–.	7.5.15.2
NTC 4478 ANSI Z124.6	Ingeniería Civil y Arquitectura. Acabados. Lavaplatos Plástico	5.15.1, 5.18.1
NTC 4528 ASME B16.4	Tapones, acoples reductores y tuercas de seguridad en hierro roscado para tubos	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
NTC 4555 ASME B16.3	Accesorios roscados de hierro maleable	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
NTC 4576 AWWA C652	Desinfección de Instalaciones de Almacenamiento de Agua potable	7.10.1, 7.2.3.4
NTC 4764	Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) (pvc) de perfil abierto con o sin refuerzo para alcantarillado.	Tabla 8.2.4
NTC 4897-2	Sistemas de tuberias plasticas para instalacion de agua caliente y fria. Polipropileno (pp). Parte 2. Tubos.	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4

(Continuación)

NTC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Normas Técnicas Colombianas (NTC)	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
NTC 4897-3	Sistemas de tuberías plásticas para instalación de agua caliente y fría. Polipropileno (pp). Parte 3. Accesorios.	Tabla 7.5.5,
NTC 4958 ASME A112.18.3	Requisitos de conformidad para Sistemas de Protección de Contraflujo en aparatos de fontanería	5.24.2, 5.24.6
NTC 5017	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Servicios sanitarios accesibles.	5.4.1
NTC 5134 AWWA C 153/A2 1.53	Accesorios compactos en hierro ductil para tubería de agua	Tabla 7.5.5
NTC 5276 ASTM F 1282	Tuberías a presión compuesta de polietileno/ aluminio/ polietileno (PE/AL/PE)	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5, 7.5.19.1
NTC 5302 ASME A112.18.2-2011/ CSA B125.2-	Accesorios de desagüe en Fontanería	5.24.1.2
NTC 5416 ASSE 1016	Válvulas de compensación automática para duchas individuales y combinaciones ducha-bañera	5.24.3, 5.24.4, 7.7.4
NTC 5441 ASME A112.18.6	Conectores Flexibles para Agua	7.5.6
NTC 5447 ASTM F2306/ F2306M	Plásticos. Especificaciones para tuberías y accesorios de polietileno (PE) de 300mm a 1 500 mm (12 pulgadas a 60 pulgadas) con pared de perfil anular corrugado para aplicaciones de alcantarillado de aguas lluvias de flujo por gravedad y drenaje de superficies.	Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.7
NTC 5456 ASME A112.19.5	Accesorios para tazas de inodoros, tanques y orinales.	5.25.4
NTC 5609 ASTM F 409	Tubos plásticos y accesorios tubulares termoplásticos accesibles y reemplazables	5.24.1.2, Tabla 12.2.7
NTC 5659 ASSE 1037	Dispositivos de descarga presurizada (fluxómetros) para aparatos de fontanería. Requisitos de desempeño	5.25.2
NTC 5697 ASTM D 2672	Uniones para tubos de PVC (Sistema IPS) usando cemento solvente	Tabla 7.5.3
NTC 5763 ASME A112.19.8M	Seguridad en piscinas. Dispositivos de succión para uso en piscinas y estructuras similares	5.21.4
NTC 5814 ASME A112.19.19	Orinales sin agua de porcelana vitrificada.	5.19.1
NTC 5883 ASME A112.6.1M	Soportes Fijados al Piso de Aparatos Sanitarios para Uso Público no instalados en el piso	5.5.4.3
NTC 6047	Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos	5.3.3.1

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

ACI	American Concrete Institute	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
IPS -1	Requisitos esenciales para edificios de concreto reforzado de tamaño y altura	Anexo C (Informativo)

ANSI	American National Standards Institute	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
A118-10.99	Specifications for Load Bearing, Bonded, Waterproof Membranes for Thin Set Ceramic Tile and Dimension Stone Installation.	5.17.5.2.4
Z4.3-95	Minimum Requirements for Nonsewered Waste-disposal Systems	4.11.1
Z124.4-96	Plastic Water Closet Bowls and Tanks	5.20.1
Z124.9-94	Plastic Urinal Fixtures	5.19.1

AHRI	Air-Conditioning, Heating, & Refrigeration Institute	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
1010-02	Self-contained, Mechanically-Refrigerated Drinking-Water Coolers.	5.10.1

ASME	American Society of Mechanical Engineers	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
A112.1.2-2004	Air Gaps in Plumbing Systems	Tabla 7.8.1, 7.8.13.1
A112.1.3-2000 (Reafirmada 2005)	Air Gap Fittings for Use with Plumbing Fixtures, Appliances and Appurtenances	Tabla 7.8.1, 7.8.13.1
A112.3.1-2007	Stainless Steel Drainage Systems for Sanitary, DWV, Storm and Vacuum Applications Above and Below Ground.	5.12.1, Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, 8.8.2, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.5, 12.2.6, Tabla 12.2.7
A112.3.4-2000 (Reafirmada 2004)	Macerating Toilet Systems and Related Components	8.12.4.1
A112.4.1-1993 (R2002)	Water Heater Relief Valve Drain Tubes	6.4.6
A112.4.3-1999 (Reafirmada 2004)	Plastic Fittings for Connecting Water Closets to the Sanitary Drainage System	5.5.4
A112.6.2-2000 (Reafirmada 2004)	Framing-affixed Supports for Off-the-floor Water Closets with Concealed Tanks	5.5.4.3
A112.6.3-(Reafirmada 2007)	2001 Floor and Trench Drains	5.12.1
A112.6.7-2001 (Reafirmada 2007)	Enameled and Epoxy-coated Cast -iron and PVC plastic Sanitary Floor Sinks	5.27.1
A112.14.1-2003	Backwater Valves	8.15.2
A 112.14.3-2000	Grease Interceptors	11.3.3.4
A112.14.4-2001 (Reafirmada 2007)	Grease Removal Devices	11.3.3.4

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

ASME	American Society of Mechanical Engineers	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
A112.18.7-1999 (Reafirmada 2004)	Deck mounted Bath/Shower Transfer Valves with Integral Backflow Protection	5.24.8
A112.19.1M-2004 (Reafirmada 2004)	Enameled Cast Iron Plumbing Fixtures	5.7.1, 5.10.1, 5.15.1, 5.16.1, 5.18.1
A112.19.3M-2000 (Reafirmada 2007)	Stainless Steel Plumbing Fixtures (Designed for Residential Use)	5.5.9, 5.15.1, 5.16.1, 5.18.1
A112.19.4M-1994 (Reafirmada 2004)	Porcelain Enameled Formed Steel Plumbing Fixtures	5.7.1, 5.16.1, 5.18.1
A112.19.6-1995	Hydraulic Performance Requirements for Water Closets and Urinals	5.19.1, 5.20.1
A112.19. 7M-2006	Hydromassage Bathtub Appliances	5.21.1
A112.19.9M-1991 (R2002)	Nonvitreous Ceramic Plumbing Fixtures with 2002 Supplement	5.7.1, 5.8.1, 5.10.1, 5.15.1, 5.16.1, 5.17.1, 5.18.1, 5.20.1
A112.19.12-2006	Wall Mounted and Pedestal Mounted, Adjustable, Elevating, Tilting and Pivoting Lavatory, Sink and Shampoo Bowl Carrier Systems and Drain Systems	5.16.4, 5.18.3
A112.19.13-2001 (Reafirmada 2007)	Electrohydraulic Water Closets	5.20.1
A112.19.15-2005	Bathtub/Whirlpool Bathtubs with Pressure Sealed Doors	5.7.4, 5.21.6
A112.21.2M-1983	Roof Drains	12.2.6
A112.36.2M-1991(R2002)	Cleanouts	8.8.2
B16.9-2003	Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.11-2005	Forged Fittings, Socket-welding and Threaded	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.12-1998 (Reafirmada 2006)	Cast-iron Threaded Drainage Fittings	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.15-2006	Cast Bronze Threaded Fittings	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.18-2001 (Reafirmada 2005)	Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.22-2001 (Reafirmada 2005)	Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.23-2002 (Reafirmada 2006)	Cast Copper Alloy Solder Joint Drainage Fittings DWV	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.26-2006	Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.28-1994	Wrought Steel Buttwelding Short Radius Elbows and Returns	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
B16.29-2001	Wrought Copper and Wrought Copper Alloy Solder Joint Drainage Fittings (DWV)	Tabla 7.5.5, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7

ASSE	American Society of Sanitary Engineering	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
1001-02	Performance Requirements for Atmospheric Type Vacuum Breakers	5.25.2, Tabla 7.8.1, 7.8.13.6, 7.8.16.4.1
1003-01	Performance Requirements for Water Pressure Reducing Valves	7.4.8
1004-90	Performance Requirements for Backflow Prevention Requirements for Commercial Dishwashing Machines	5.9.1
1005-99	Performance Requirements for Water Heater Drain Valves	6.1.3
1006-89	Performance Requirements for Residential Use Dishwashers	5.9.1
1007-92	Performance Requirements for Home Laundry Equipment	5.6.1, 5.6.2
1008-89	Performance Requirements for Household Food Waste Disposer Units	5.13.1
1009-90	Performance Requirements for Commercial Food Waste Grinder Units	5.13.1
1010-04	Performance Requirements for Water Hammer Arresters	7.4.9
1011-04	Performance Requirements for Hose Connection Vacuum Breakers	Tabla 7.8.1, 7.8.13.6
1012-02	Performance Requirements for Backflow Preventers with Intermediate Atmospheric Vent	Tabla 7.8.1, 7.8.13.3, 7.8.16.2
1013-05	Performance Requirements for Reduced Pressure Principle Backflow Preventers and Reduced Pressure Fire Protection Principle Backflow Preventers	Tabla 7.8.1, 7.8.13.2, 7.8.16.2
1015-05	Performance Requirements for Double Check Backflow Prevention Assemblies and Double Check Fire Protection Backflow Prevention Assemblies	Table 7.8.1, 7.8.13.7
1017-03	Performance Requirements for Temperature Actuated Mixing Valves for Hot Water Distribution Systems	6.1.2, 7.13.1
1018-01	Performance Requirements for Trap Seal Primer Valves: Potable Water Supplied	11.2.4
1019-04	Performance Requirements for Vacuum Breaker Wall Hydrants, Freeze Resistant, Automatic Draining Type	Tabla 7.8.1, 7.8.13.6
1020-04	Performance Requirements for Pressure Vacuum Breaker Assembly	Tabla 7.8.1, 7.8.13.5
1022-03	Performance Requirements for Backflow Preventer for Beverage Dispensing Equipment	Tabla 7.8.1, 7.8.16.1, 7.8.16.10
1024-04	Performance Requirements for Dual Check Valve Type Backflow Preventers (for Residential Supply Service or Individual Outlets)	7.5.3.1. Tabla 7.8.1
1035-02	Performance Requirements for Laboratory Faucet Backflow Preventers	Tabla 7.8.1. 7.8.13.6
1044-01	Performance Requirements for Trap Seal Primer Devices Drainage Types and Electronic Design Types.	11.2.4

ASSE	American Society of Sanitary Engineering	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
1047-05	Performance Requirements for Reduced Pressure Detector Fire Protection Backflow Prevention Assemblies	Tabla 7.8.1, 7.8.13.2
1048-05	Performance Requirements for Double Check Detector Fire Protection Backflow Prevention Assemblies	Tabla 7.8.1. 7.8.13.7
1050-02	Performance Requirements for Stack Air Admittance Valves for Sanitary Drainage Systems	10.17.1
1051-02	Performance Requirements for Individual and Branch Type Air Admittance Valves for Sanitary Drainage Systems- Fixture and Branch Devices.	10.17.1
1052-04	Performance Requirements for Hose Connection Backflow Preventers	Tabla 7.8.1. 7.8.13.6
1055-97	Performance Requirements for Chemical Dispensing Systems	7.8.13.9
1056-01	Performance Requirements for Spill Resistant Vacuum Breaker	Tabla 7.8.1. 7.8.13.5, 7.8.13.8
1060-96	Performance Requirements for Outdoor Enclosures for Backflow Prevention Assemblies	7.8.14.1
1061-06	Performance Requirements for Removable and Nonremovable Push Fit Fittings	Tabla 7.5.5
1062-97	Performance Requirements for Temperature Actuated, Flow Reduction Valves to Individual Fixture Fittings.	5.24.7
1066-97	Performance Requirements for Individual Pressure Balancing In-Line Valves for Individual Fixture Fittings	7.4.11
1069-05	Performance Requirements for Automatic Temperature Control Mixing Valves	5.24.4
1070-04	Performance Requirements for Water -temperature Limiting Devices	5.8.3, 5.16.5. 5.24.5, 7.7.1
1072-06	Performance Requirements for Barrier Type Floor Drain Trap Seal Protection Devices	11.2.4
1079-2005	Dielectric Pipe Unions	7.5.22.1. 7.5.22.3
5013-98	Performance Requirements for Testing Reduced Pressure Principle Backflow Prevention Assembly (RPA) and Reduced Pressure Fire Protection Principle Backflow Preventers (RFP).	4.12.10.2
5015-98	Performance Requirements for Testing Double Check Valve Backflow Prevention Assembly (DCVA)	4.12.10.2
5020-98	Performance Requirements for Testing Pressure Vacuum Breaker Assembly (PVBA)	4.12.10.2
5047-98	Performance Requirements for Testing Reduced Pressure Detector Fire Protection Backflow Prevention Assemblies (RPDA)	4.12.10.2
5048-98	Performance Requirements for Testing Double Check Valve Detector Assembly (DCDA)	4.12.10.2
5052-98	Performance Requirements for Testing Hose Connection Backflow Preventers	4.12.10.2
5056-98	Performance Requirements for Testing Spill Resistant Vacuum Breaker	4.12.10.2

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

ASTM	ASTM International	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
A 74-06	Specification for Cast-iron Soil Pipe and Fittings	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4. 8.8.2, 8.8.7. Tabla 12.2.4. Tabla 12.2.5, Tabla 12.2.7
A 312/A 312M-06	Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipes.	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4. Tabla 7.5.5, 7.5.21.2
A 733-03	Specification for Welded and Seamless Carbon Steel and Austenitic Stainless Steel Pipe Nipples	Tabla 7.5.8
A 778-01	Specification for Welded Unannealed Austenitic Stainless Steel Tubular Products	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5
A 888-07a	Specification for Hubless Cast-iron Soil Pipe and Fittings for Sanitary and Storm Drain, Waste, and Vent Piping, Application	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, 8.8.7, Tabla 12.2.4. Tabla 12.2.5, Tabla 12.2.7
B 43-98(2004)	Specification for Seamless Red Brass Pipe, Standard Sizes	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4. Tabla 8.2.1
B 88-03	Specification for Seamless Copper Water Tube	Tabla 7.5.3. Tabla 7.5.4. Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3. Tabla 12.2.4
B 152/B 152M-06a	Specification for Copper Sheet, Strip Plate and Rolled Bar	5.2.3, 5.17.5.2.3, 5.25.3.3, 10.2.2
B 251-02e01	Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-alloy Tube	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 8.2.1. Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4
B 302-02	Specification for Threadless Copper Pipe, Standard Sizes	Tabla 7.5.3. Tabla 7.5.4, Tabla 8.2.1
B 306-02	Specification for Copper Drainage Tube (DWV)	Tabla 8.2.1. Tabla 8.2.2. Tabla 12.2.4
B 447-07	Specification for Welded Copper Tube	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4
B 687-99(2005)e01	Specification for Brass, Copper, and Chromium-plated Pipe Nipples	Tabla 7.5.8
B 813-00e01	Specification for Liquid and Paste Fluxes for Soldering of Copper and Copper Alloy Tube	7.5.13.3, 7.5.14.4, 8.5.9.3, 8.5.10.3
B 828-02	Practice for Making Capillary Joints by Soldering of Copper and Copper Alloy Tube and Fittings	7.5.13.3, 7.5.14.4. 8.5.9.3, 8.5.10.3
C 4-03e01	Specification for Clay Drain Tile and Perforated Clay Drain Tile	Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4. Tabla 12.2.5
C 296-(2004)e01	Specification for Asbestos-cement Pressure Pipe	Tabla 7.5.3
C 428-97 (2006)	Specification for Asbestos-cement Nonpressure Sewer Pipe	Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3. Tabla 8.2.4. Tabla 12.2.4
C 508-(2004)	Specification for Asbestos-cement Underdrain Pipe	Tabla 12.2.5
C 564-04a	Specification for Rubber Gaskets for Cast-iron Soil Pipe and Fittings	8.5.5.1, 8.5.5.2, 8.5.18. Tabla 12.2.4
C 700-07	Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength, and Perforated	Tabla 8.2.3, 8.2.4, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.5
C 1053-00(2005)	Specification for Borosilicate Glass Pipe and Fittings for Drain, Waste, and Vent (DWV) Applications	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.4
C 1173-06	Specification for Flexible Transition Couplings for Underground Piping System	8.5.2.1, 8.5.7.1, 8.5.13.1, 8.5.14, 8.5.15.2, 8.5.18

ASTM	ASTM International	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
C 1277-06	Specification for Shielded Coupling Joining Hubless Cast-iron Soil Pipe and Fittings	8.5.5.2
C 1440-03	Specification for Thermoplastic Elastomeric (TPE) Gasket Materials for Drain, Waste, and Vent (DWV). Sewer, Sanitary and Storm Plumbing Systems	8.5.28
C 1460-04	Specification for Shielded Transition Couplings for Use with Dissimilar DWV Pipe and Fittings Above Ground	8.5.18
C 1461-06	Specification for Mechanical Couplings Using Thermoplastic Elastomeric (TPE) Gaskets for Joining Drain, Waste, and Vent (DWV) Sewer, Sanitary and Storm Plumbing Systems for Above and Below Ground Use	8.5.18
C1540-04	Specification for Heavy Duty Shielded Couplings Joining Hubless Cast-iron Soil Pipe and Fittings	8.5.5.2
C 1563-04	Standard Test Method for Gaskets for Use in Connection with Hub and Spigot Cast Iron Soil Pipe and Fittings for Sanitary Drain, Waste, Vent and Storm Piping Applications	8.5.5.1
D 1527-99(2005)	Specification for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe, <i>Schedules</i> 40 and 80	Tabla 7.5.3
D 1785-06	Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe, <i>Schedules</i> 40, 80 and 120	Tabla 7.5.3
D 1869-95(2005)	Specification for Rubber Rings for Asbestos-cement Pipe	7.5.22, 8.5.3, 8.5.18
D 2235-04	Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings	7.5.10.2, 8.5.2.2, 8.5.7.2
D 2239-03	Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (SIOR-PR) Based on Controlled Inside Diameter	Tabla 7.5.3
D 2282-99e01(2005)	Specification for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe (SOR-PR)	Tabla 7.5.3
D 2464-06	Specification for Threaded Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe Fittings, <i>Schedule</i> 80	Tabla 7.5.5, Tabla 12.2.7
D 2466-06	Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe Fittings, <i>Schedule</i> 40	Tabla 7.5.5, Tabla 12.2.7
D 2468-96a	Specification for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe Fittings, <i>Schedule</i> 40	Tabla 7.5.5, Tabla 12.2.7
D 2609-02	Specification for Plastic Insert Fittings for Polyethylene (PE) Plastic Pipe	Tabla 7.5.5, Tabla 12.2.7
D 2657-07	Practice for Heat Fusion-joining of Polyolefin Pipe and Fitting	7.5.17.2, 8.5.15.1
D 2661-06	Specification for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) <i>Schedule</i> 40 Plastic Drain, Waste, and Vent Pipe and Fittings	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, 8.5.2.2, 8.5.7.2, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.7
D 2665-07	Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Drain, Waste, and Vent Pipe and Fittings	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.7
D 2729-04e01	Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Sewer Pipe and Fittings	Tabla 12.2.5

ASTM	ASTM International	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
D 2751-05	Specification for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Sewer Pipe and Fittings	Tabla 8.2.3. Tabla 8.2.4. Tabla 12.2.7
D 2949-01ae01	Specification for 3.25-in Outside Diameter Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Drain, Waste, and Vent Pipe and Fittings	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4
D 3034-06	Specification for Type PSM Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Sewer Pipe and Fittings	Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7, Tabla 12.2.4
D 3311-06a	Specification for Drain, Waste and Vent (OWV) Plastic Fittings Patterns	Tabla 12.2.7
D 4068-01	Specification for Chlorinated Polyethylene (CPE) Sheet for Concealed Water-containment Membrane	5.17.5.2.2
D 4551-96(2001)	Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Flexible Concealed Water-containment Membrane	5.17.5.2.1
F 405-05	Specification for Corrugated Polyethylene (PE) Tubing and Fittings	Tabla 12.2.5
F 437-06	Specification for Threaded Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, <i>Schedule 80</i>	Tabla 7.5.5
F 438-04	Specification for Socket-type Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, <i>Schedule 40</i>	Tabla 7.5.5
F 439-06	Standard Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, <i>Schedule 80</i>	Tabla 7.5.5
F 441/F 441 M-02	Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe, <i>Schedules 40 and 80</i>	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4
F 442/F 442M-99(2005)	Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe (SOR-PR)	Tabla 7.5.3. Tabla 7.5.4
F 628-06e01	Specification for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Schedule 40 Plastic Drain, Waste, and Vent Pipe with a Cellular Core	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, 8.5.2.2, 8.5.7.2, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.7
F 656-02	Specification for Primers for Use in Solvent Cement Joints of Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe and Fittings	7.5.20.2, 8.5.8.2, 8.5.13.2
F 714-06a	Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (SDR-PR) Based on Outside Diameter	Tabla 8.2.3
F 876-06	Specification for Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4
F 877-07	Specification for Cross-linked Polyethylene (PEX) Plastic Hot and Cold Water Distribution Systems	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5
F 891-04	Specification for Coextruded Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe with a Cellular Core	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.5, Tabla 12.2.7
F 1055-98(2006)	Standard Specification for Electrofusion Type Polyethylene Fittings for Outside Diameter Controlled Polyethylene Pipe and Tubing	Table 7.5.5

(Continuación)

ASTM	ASTM International	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
F 1281-07	Specification for Cross-linked Polyethylene/Aluminum/Cross-Linked Polyethylene (PEX-AL-PEX) Pressure Pipe	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5, 7.5.19.1
F 1412-01e01	Specification for Polyolefin Pipe and Fittings for Corrosive Waste Drainage	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.4, Tabla 8.5.16.1
F 1488-03	Specification for Coextruded Composite Pipe	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3
F 1673-04	Polyvinylidene Fluoride (PVDF) Corrosive Waste Drainage Systems	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, 8.5.17.1
F 1807-07	Specification for Metal Insert Fittings Utilizing a Copper Crimp Ring for SDR9 Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing	Tabla 7.5.5
F 1866-07	Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Schedule 40 Drainage and DWV Fabricated Fittings	Tabla 8.2.4, Tabla 12.2.7
F 1960-07	Specification for Cold Expansion Fittings with PEX Reinforcing Rings for use with Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing	Tabla 7.5.5
F 1974-04	Specification for Metal Insert Fittings for Polyethylene/Aluminum/Polyethylene and Cross-linked Polyethylene/Aluminum/Cross-linked Polyethylene Composite Pressure Pipe	Tabla 7.5.5, 7.5.19.1
F 1986-01 (2006)	Specification for Multilayer Pipe, Type 2, Compression Fittings and Compression Joints for Hot and Cold Drinking Water Systems	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5
F 2080-05	Specifications for Cold-expansion Fittings with Metal Compression-sleeves for Cross-linked Polyethylene (PEX) Pipe	Tabla 7.5.5
F 2098-04e01	Standard specification for Stainless Steel Clamps for Securing SDR9 Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing to Metal Insert Fittings	Tabla 7.5.5
F 2159-05	Specification for Plastic Insert Fittings Utilizing a Copper Crimp Ring for SDR9 Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing	Tabla 7.5.5
F 2262-03	Specification for Cross-linked Polyethylene/Aluminum/Cross-linked Polyethylene Tubing OO Controlled SDR9	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4
F 2389-06	Specification for Pressure-rated Polypropylene (PP) Piping Systems	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5, 7.5.18.1
F 2434-05	Standard Specification for Metal Insert Fittings Utilizing a Copper Crimp Ring for SDR9 Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing and SDR9 Cross-linked Polyethylene/Aluminum/Cross-linked Polyethylene (PEX AL-PEX) Tubing	Tabla 7.5.5

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

AWS	American Welding Society	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
A5.8-04	Specifications for Filler Metals for Brazing and Braze Welding	7.5.11.1, 7.5.13.1, 7.5.14.1, 8.5.4.1, 8.5.9.1, 8.5.10.1
AWWA	American Water Works Association 6666 West Quincy Avenue Denver, CO 80235	
C104-98	Standard for Cement-mortar Lining for Ductile-iron Pipe and Fittings for Water	7.5.3, 7.5.5
C111-00	Standard for Rubber-gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings	7.5.12
C115/A21.15-99	Standard for Flanged Ductile-iron Pipe with Ductile-iron or Gray-iron Threaded Flanges	Tabla 7.5.3. Tabla 7.5.4
C 1511/ A21.51-02	Standard for Ductile-iron Pipe. Centrifugally Cast for Water	Tabla 7.5.3. Tabla 7.5.4
C510-00	Double Check Valve Backflow Prevention Assembly	Tabla 7.8.1. 7.8.13.7
C511--00	Reduced-pressure Principle Backflow Prevention Assembly	Tabla 7.8.1, 7.8.13.2, 7.8.16.2

CISPI	Cast Iron Soil Pipe Institute	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
301-04a	Specification for Hubless Cast-iron Soil Pipe and Fittings for Sanitary and Storm Drain, Waste and Vent Piping Applications	Tabla 8.2.1. Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, 8.8.7, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.5, Tabla 12.2.7
310-04	Specification for Coupling for Use in Connection with Hubless Cast-iron Soil Pipe and Fittings for Sanitary and Storm Drain, Waste and Vent Piping Applications	8.5.5.2

CSA	Canadian Standards Association	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
B45.2-02	Enameled Cast-iron Plumbing Fixtures	5.7.1, 5.15.1, 5.16.1, 5.18.1
B45.3-02	Porcelain Enameled Steel Plumbing Fixtures	5.7.1, 5.16.1, 5.18.1
B45.4-02	Stainless-steel Plumbing Fixtures	5.15.1, 5.16.1, 5.18.1, 5.20.1
B45.5-02	Plastic Plumbing Fixtures	5.7.1, 5.16.2, 5.17.1, 5.19.1, 5.20.1, 5.21.1
B45.9-99	Macerating Systems and Related Components	8.12.4.1
B64.1.2-01	Vacuum Breakers, Pressure Type (PVB)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.5
B64.2.1-01	Vacuum Breakers, Hose Connection Type (HCVB) with Manual Draining Feature	Tabla 7.8.1, 7.8.13.6

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

CSA	Canadian Standards Association	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
B64.2.1.1-01	Vacuum Breakers, Hose Connection Dual Check Type (HCDVB)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.6
B64.4.1-01	Backflow Preventers, Reduced Pressure Principle Type for Fire Sprinklers (RPF)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.2
B64.5-01	Backflow Preventers, Double Check Type (DCVA)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.7
B64.5.1-01	Backflow Preventers, Double Check Type for Fire Systems (DCVAF)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.7
B64.6-01	Backflow Preventers, Dual Check Valve Type (DuC)	7.5.3.1, Tabla 7.8.1
B64.7-94	Vacuum Breakers, Laboratory Faucet Type (LFVB)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.6
B64.10/B64.10.1-01	Manual for the Selection and Installation of Backflow Prevention Devices/Manual for the Maintenance and Field Testing of Backflow Prevention Devices	4.12.10.2
B79-94 (2000)	Floor, Area and Shower Drains, and Cleanouts for Residential Construction	5.12.1
B125-01	Plumbing Fittings	5.24.4, 5.24.6, 5.25.4
B125.3-2005	Plumbing Fittings	5.16.5, 5.24.5, 5.25.3.1, Tabla 7.8.1
B137.1-02	Polyethylene Pipe, Tubing and Fittings for Cold Water Pressure Services	Tabla 7.5.3
B137.2-02	PVC Injection-moulded Gasketed Fittings for Pressure Applications	Tabla 7.5.5, Tabla 12.2.7
B137.3-02	Rigid Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Pipe for Pressure Applications	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5, 7.5.20.2, 8.5.8.2, 8.5.13.2
B137.5-02	Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing Systems for Pressure Applications-with Revisions through September 1992	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5
B137.6-02	CPVC Pipe, Tubing and Fittings for Hot and Cold Water Distribution Systems-with Revisions through May 1986	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4
B137.11-02	Polypropylene (PP-R) Pipe and Fittings for Pressure Applications	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5
B181.1-02	ABS Drain, Waste, and Vent Pipe and Pipe Fittings	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.3, Tabla 8.2.4, 8.5.2.2, 8.5.7.2, 8.15.2, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.7
B181.2-02	PVC Drain, Waste, and Vent Pipe and Pipe Fittings-with Revisions through December 1993	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, 8.5.8.2, 8.5.13.2, 8.15.2
B182.1-02	Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings	8.5.8.2, 8.5.13.2, Tabla 12.2.4
B182.2-02	PVC Sewer Pipe and Fittings (PSM Type)	Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.5
B182.4-02	Profile PVC Sewer Pipe and Fittings	Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.5
B182.6-02	Profile Polyethylene Sewer Pipe and Fittings for Leak-proof Sewer Applications	Tabla 12.2.5
B182.8-02	Profile Polyethylene Storm Sewer and Drainage Pipe and Fittings	Tabla 12.2.5
CAN/CSA-A257.IM-92	Circular Concrete Culvert, Storm Drain, Sewer Pipe and Fittings	Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

CSA	Canadian Standards Association	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
CAN/CSA-A257.2M-92	Reinforced Circular Concrete Culvert, Storm Drain, Sewer Pipe and Fittings	Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4
CAN/CSA-A257.3M-92	Joints for Circular Concrete Sewer and Culvert Pipe, Manhole Sections, and Fittings Using Rubber Gaskets	8.5.6, 8.5.18
CAN/CSA-B64.1.1-01	Vacuum Breakers, Atmospheric Type (AVB)	5.25.2, Tabla 7.8.1, 7.8.13.6
CAN/CSA-B64.2-01	Vacuum Breakers, Hose Connection Type (HCVB)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.6
CAN/CSA-B64.2.2-01	Vacuum Breakers, Hose Connection Type (HCVB) with Automatic Draining Feature	Tabla 7.8.1, 7.8.13.6
CAN/CSA-B64.3-01	Backflow Preventers, Dual Check Valve Type with Atmospheric Port (DCAP)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.3, 7.8.16.2
CAN/CSA-B64.4-01	Backflow Preventers, Reduced Pressure Principle Type (RP)	Tabla 7.8.1, 7.8.13.2, 7.8.16.2
CAN/CSA-B64.10-01	Manual for the Selection, Installation, Maintenance and Field Testing of Backflow Prevention Devices	4.12.10.2
CAN/CSA-BI37.9-02	Polyethylene/Aluminum/Polyethylene Composite Pressure Pipe Systems	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.5, 7.5.19.1
CAN/CSA-BI37.10M-02	Cross-linked Polyethylene/Aluminum/Polyethylene Composite Pressure Pipe Systems	Tabla 7.5.3, Tabla 7.5.4, Tabla 7.5.5, 7.5.19.1
CAN/CSA-B181.3-02	Polyolefin Laboratory Drainage Systems	Tabla 8.2.1, Tabla 8.2.2, Tabla 8.2.4, 8.5.16.1
CAN/CSA-BI82.4-02	Profile PVC Sewer Pipe and Fittings	Tabla 8.2.3, Tabla 12.2.4, Tabla 12.2.5
CAN/CSA-B602-02	Mechanical Couplings for Drain, Waste, and Vent Pipe and Sewer Pipe	8.5.2.1, 8.5.5.2, 8.5.6, 8.5.7.1, 8.5.13.1, 8.5.14, 8.5.15.2, 8.5.18

ICC	International Code Council, Inc.	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
IBC-09	International Building Code®	3.1.3, 4.5.4, 4.9.1, 4.10.1, 5.17.6, 7.6.5.2, 12.6.5
IECC-09	International Energy Conservation Code®	4.13.1, 7.7.2, 7.7.2.1
IMC-09	International Mechanical Code®	3.1.3, 4.7.6, 4.10.1, 5.22.9, 6.2.1, 7.12.1, 13.2.1

ISEA	International Safety Equipment Association	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
Z358.1-98	Emergency Eyewash and Shower Equipment	5.11.1

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

NFPA	National Fire Protection Association	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
50-01	Bulk Oxygen Systems at Consumer Sites	13.3.1
51-07	Design and Installation of Oxygen-fuel Gas Systems for Welding, Cutting, and Allied Processes	13.3.1
99C-05	Gas and Vacuum Systems	13.2.1

NSF	NSF International	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
3-2007	Comercial Warewashing Equipment	5.9.1
14-2007	Plastic Piping System Components and Related Materials	4.3.3, 7.11.3
18-2007	Manual Food and Beverage Dispensing Equipment	5.26.1
42-2007e	Drinking Water Treatment Units-Aesthetic Effects	7.11.1, 7.11.3
44-2004	Residential Cation Exchange Water Softeners	7.11.1, 7.11.3
53-2007	Drinking Water Treatment Units-Health Effects	7.11.1, 7.11.3
58-2006	Reverse Osmosis Drinking Water Treatment Systems	7.11.2
62-2004	Drinking Water Distillation Systems	7.11.1

RESOLUCIONES Y DECRETOS COLOMBIANOS		
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
Resolución 330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009	7.2.3.2
Resolución 90708 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE	12.12.1.3, 6.2.1, 6.4.3,
Resolución 631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.	Parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones	8.1.7, 9.3.1
Decreto 1575 de 2007 del Ministerio de Protección Social o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para consumo humano.	3.2.11

PDI	Plumbing and Drainage Institute	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
G 101(2003)	Testing and Rating Procedure for Crease Interceptors with Appendix of Sizing and Installation Data	11.3.3.4

UL	Underwriters Laboratories, Inc.	
Número de referencia de la norma	Título	Referida en la norma. Numeral
UL50S-99	Industrial Control Equipment with Revision through July 2005	4.14.2.3

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 Alcance

A no ser que sea expresamente establecido de otra manera, las palabras y los términos siguientes deben tener, para los propósitos de esta norma, el significado indicado en el numeral 3.

3.1.2 Intercambiabilidad

Las palabras utilizadas en el tiempo presente incluyen el futuro; las utilizadas en el género masculino incluyen el femenino y el neutro; el número singular incluye el plural y el plural el singular.

3.1.3 Términos definidos en otros códigos

Cuando los términos no están definidos en esta norma y están definidos en el Código Internacional de la Edificación - IBC, el Código Eléctrico del ICC - ICC EC o el Código Internacional de Instalaciones Mecánicas - IMC, tales términos deben tener el significado establecido en esos códigos.

3.1.4 Términos no definidos

Cuando los términos no se definen por los métodos autorizados en este numeral, esos términos deben tener el significado comúnmente aceptado dentro del contexto implicado.

3.2 TÉRMINOS Y DEFINICIONES GENERALES

3.2.1 abertura efectiva (*effective opening*). Área mínima de la sección transversal en el punto de descarga de suministro de agua potable, medido o expresado en términos del diámetro de un círculo o, si la abertura no es circular, el diámetro de un círculo de un área de sección transversal equivalente. Para grifos o accesorios similares, la abertura efectiva debe ser medida en el orificio más pequeño del cuerpo del accesorio o en la tubería de suministro a ese accesorio.

3.2.2 acceso [*access (to)*]. Aquello que permite que un aparato, artefacto o equipo sea alcanzado por medio de una vía de acceso libre o por medio de la remoción o movimiento en un tablero, puerta u obstrucción similar [véase "*Acceso libre (Ready Access)*"].

3.2.3 acceso libre (*ready access*). Aquello que permite que un aparato, artefacto, o equipo sea alcanzado directamente sin requerir la remoción o el movimiento de ningún panel, puerta u obstrucción similar, y sin el uso de una escalera portátil, banco o dispositivo similar.

3.2.4 accesorio adaptador (*adapter fitting*). Dispositivo aprobado de conexión, que apropiada y correctamente une o acopla tuberías y accesorios que de otra manera no se pueden conectar.

3.2.5 accesorio para el aparato (*fixture fitting*)

3.2.5.1 accesorio para el desagüe (*waste fitting*). Combinación de componentes que llevan los desechos sanitarios desde la salida de un aparato hasta la conexión del sistema de desagüe.

3.2.5.2 accesorio para el suministro (*supply fitting*). Accesorio que controla el volumen o direcciona el flujo de agua y está unido o es accesible desde un aparato o bien es usado para una descarga abierta o atmosférica.

3.2.6 accesorio hidrosanitario (*plumbing appurtenance*). Dispositivo manufacturado, de montaje prefabricado o por ensamblado en obra de sus componentes, que es un adjunto al sistema básico de tuberías hidráulicas y sanitarias y a los aparatos hidrosanitarios. Un accesorio no requiere suministro adicional de agua ni aumenta el gasto de descarga de los aparatos ni del sistema de desagüe.

3.2.7 accesorios de drenaje (*drainage fittings*). Tipo de accesorio o accesorios especiales utilizados en el sistema de desagüe. Los accesorios de drenaje son similares a accesorios de hierro fundido, excepto que en vez de tener campana y espiga, el accesorio de drenaje está rebajado y ahusado para eliminar bordes en el interior del tubo instalado.

3.2.8 acueducto público (*public water main*). Tubería hidráulica de suministro de agua para uso público, controlado por autoridades públicas.

3.2.9 agua caliente (*hot water*). Agua cuya temperatura es mayor o igual a 43 °C (110 °F).

3.2.10 agua no potable (*nonpotable water*). Agua que no es segura para beber, o para el uso personal o culinario.

3.2.11 agua potable (*potable water*). Agua libre de la presencia de impurezas en cantidades suficientes para ser patógenas o causar efectos fisiológicamente dañinos y cuya calidad química y bacteriológica se ajusta a los requisitos del Decreto 1575 de 2007 u otros requisitos legales que lo modifiquen, adicionen total o parcialmente.

3.2.12 aguas residuales (*sewage*). Todo desperdicio líquido que contiene materia animal o vegetal en suspensión o solución, incluyendo líquidos que contienen productos químicos en solución.

3.2.13 aguas servidas (*waste*). Descarga desde cualquier aparato, artefacto, área o accesorio que no contiene materia fecal.

3.2.14 aguas servidas con residuos grasos (*grease-laden waste*). Descarga de efluentes producidos por el procesamiento o preparación de alimentos u otras fuentes generadoras de grasas y aceites que entran en los compartimentos de prelavado del lavavajillas, pocetas, u otros accesorios.

3.2.15 agua templada (*tempered water*). Agua cuya temperatura oscila entre 29 °C (85 °F) y 43 °C (110 °F).

3.2.16 aire libre (*open air*). Afuera de la estructura.

3.2.17 alcantarillado (*sewer*)

3.2.17.1 alcantarillado de la edificación (*building sewer*). [Véase "Alcantarillado de la edificación (Building sewer)"].

3.2.17.2 alcantarillado de aguas lluvias (*storm sewer*). Desagüe que lleva agua lluvia, agua superficial, agua freática y vertimientos similares.

3.2.17.3 alcantarillado público (*public sewer*). Desagüe común controlado directamente por la autoridad pública.

3.2.17.4 alcantarillado sanitario (*sanitary sewer*). Desagüe que lleva aguas residuales y excluye aguas lluvias, superficiales y subterráneas.

3.2.18 alcantarillado de la edificación (*building sewer*). Parte del sistema de desagüe que se extiende desde el final del desagüe de aguas residuales de la edificación y conduce la descarga al alcantarillado público, privado, sistema individual de eliminación de aguas residuales u otro punto de eliminación.

3.2.18.1 aguas lluvias (*storm*). Alcantarillado de la edificación que conduce agua lluvia u otros desagües, pero no aguas residuales.

3.2.18.2 sanitaria (*sanitary*). Alcantarillado de la edificación que conduce solo aguas residuales.

3.2.19 altura del nivel de inundación determinado (*design flood elevation*). El nivel de diseño, incluyendo la altura de las olas, relativo al nivel de referencia especificado en el mapa de riesgo de inundación legalmente designado para la zona.

3.2.20 amortiguador del golpe de ariete (*water-hammer arrestor*). Dispositivo utilizado para absorber la sobre presión (golpe de ariete) que ocurre cuando el flujo en un sistema de suministro de agua es detenido repentinamente.

3.2.21 anclajes (*anchors*). [Véase "soportes (*supports*)"].

3.2.22 anillo (*rim*). El borde no obstruido de la orilla de un aparato.

3.2.23 antisifón (*antisiphon*). Término aplicado a válvulas o dispositivos mecánicos que eliminan el sifonaje.

3.2.24 aparato (*fixture*). [Véase "aparato hidrosanitario (*plumbing fixture*)"].

3.2.25 aparato de combinación (*combination fixture*). Aparato que combina una poceta y una bandeja para el lavado de ropa o una poceta de dos o tres compartimentos o una bandeja para el lavado de ropa dentro de la misma unidad.

3.2.26 aparato hidrosanitario (*plumbing fixture*). Receptáculo o dispositivo que está permanente o temporalmente conectado al sistema de distribución de agua de los recintos y que requiere suministro de agua de ese sistema; que descarga aguas servidas, desperdicios

llevados por las aguas o aguas residuales, directa o indirectamente al sistema de desagüe de los recintos, o requiere de ambos, una conexión al suministro de agua y una descarga al sistema de desagüe de los recintos.

3.2.27 aprobado (*approved*). Aceptable para la autoridad competente u otra autoridad que tenga jurisdicción.

3.2.28 área de peligro de inundación (*flood hazard area*). La mayor de las siguientes dos áreas:

- 1) El área dentro de un plano de inundación sujeto a una posibilidad del 1 % o mayor de inundación en cualquier año.
- 2) El área designada como área de peligro de inundación en el mapa de peligro de inundación de una comunidad, o como de otra manera sea legalmente designado.

3.2.29 artefacto sanitario (*plumbing appliance*). Cualquier clase especial de aparato hidrosanitario destinado para una función específica. Están incluidos los aparatos cuya operación o control depende de uno o más componentes energizados, como motores, controles, elementos de calefacción o elementos sensores de presión o temperatura.

Estos aparatos son ajustados o controlados manualmente por el propietario u operador, o son operados automáticamente mediante una de las siguientes acciones: ciclo de tiempo, rangos de temperatura, rangos de presión, o por una medida de peso o volumen.

3.2.30 aspirador (*aspirator*). Un accesorio o dispositivo abastecido con agua u otro líquido bajo presión positiva que pasa por un orificio integral o una constricción, causando un vacío. A los aspiradores se les refiere también como aparatos de succión y son similares en su operación a un eyector.

3.2.31 autoridad competente (*code official*). El funcionario u otra autoridad designada encargados de la administración y el cumplimiento de esta norma o su representante debidamente autorizado.

3.2.32 bajante (*stack*). Término general para cualquier tubería vertical de evacuación de aguas residuales, ventilación o de conductor interno que se extiende por lo menos un piso de altura de construcción con o sin desplazamientos.

3.2.33 bajante de aguas lluvias (*leader*). Tubo de desagüe para conducir aguas lluvias desde la cubierta o desde las canaletas de lluvia a un medio aprobado para su disposición.

3.2.34 bajante de ventilación (*stack vent*). Extensión de una bajante sanitaria de aguas residuales o de aguas servidas por encima del ramal sanitario horizontal más alto conectado a la bajante.

3.2.35 bañera de hidromasaje (*whirlpool bathtub*). Artefacto hidrosanitario conformado por una bañera y un sistema de recirculación, diseñado para abastecer, circular y desaguar después de cada uso.

3.2.36 batería de baño (*bathroom group*). Grupo de aparatos que consiste en un inodoro, lavamanos, bañera o ducha incluyendo o no un bidé, un desagüe de piso de emergencia o ambos. Dichos aparatos están ubicados juntos en el mismo nivel de piso.

3.2.37 bomba de sumidero (*sump pump*). Bomba de agua automática con motor eléctrico para la remoción de aguas residuales, excepto sólidos, de un sumidero, pozo o de un punto bajo.

3.2.38 calentador de agua (*water heater*). Cualquier artefacto o equipo de calefacción que calienta agua potable y suministra dicha agua al sistema de distribución de agua potable caliente.

3.2.39 certificación de tercera parte (*third-party certified*). Certificación obtenida por el fabricante indicando que la función y característica de desempeño de un producto o material han sido determinadas por ensayos y controles continuos por una entidad de certificación independiente aprobada. La aseveración de la certificación es la forma de identificación de acuerdo con los requisitos de la entidad de certificación independiente.

3.2.40 circuito de ventilacion (*circuit vent*). Ventilación que se conecta a un ramal de desagüe horizontal y ventila, entre dos y ocho sifones de aparatos que conforman una batería.

3.2.41 cisterna (*cistern*). Pequeño tanque cubierto para el almacenamiento de agua para una casa o finca. Este tanque generalmente almacena aguas lluvias para otros usos que no sean los de agua potable y, en la mayoría de los casos, está instalado bajo tierra.

3.2.42 código (*code*). Estos reglamentos, subsecuentes enmiendas o cualquier regla o reglamento de urgencia que la autoridad administrativa que tenga jurisdicción haya adoptado legalmente.

3.2.43 colgaderos (*hangers*). [Véase "*soportes (supports)*"].

3.2.44 columna de ventilación local (*local vent stack*). Tubo vertical en el cual se hacen conexiones desde el lado del aparato del sifón y a través del cual se evacúa vapor o aire atascado desde el aparato o dispositivo utilizado en lavadores de orinales o sanitarios para cama.

3.2.45 conducto vertical de ventilación (*vent stack*). Tubo vertical de ventilación instalado principalmente para proveer circulación de aire hacia y desde cualquier parte del sistema de desagüe.

3.2.46 conductor (*conductor*). Tubería dentro de la edificación que conduce aguas lluvias desde la cubierta hasta el sistema de desagüe de aguas lluvias.

3.2.47 conexión cruzada (*cross connection*). Cualquier conexión física o combinación entre dos instalaciones hidráulicas y sanitarias diferentes y separadas, una con agua potable y la otra con agua cuya calidad es desconocida o de cuestionable seguridad, o con vapor, gas o productos químicos, donde por lo tanto existe la posibilidad de un cruce de flujo de una instalación a la otra, con la dirección del flujo dependiendo del diferencial de presión entre las dos instalaciones [Véase "*contraflujo (backflow)*"].

3.2.48 conexión de contraflujo (*backflow connection*). Cualquier combinación que hace que se presente contraflujo.

3.2.49 contaminación (*contamination*). Una alteración en la calidad del agua potable que causa un peligro a la salud pública por intoxicación o contagio de enfermedades causadas por aguas residuales, fluidos industriales o aguas servidas.

3.2.50 contraflujo (*backflow*). Presión creada por cualquier medio en el sistema de distribución de agua, la cual por estar en exceso de la presión de suministro principal de agua causa las condiciones para un contraflujo potencial.

3.2.50.1 contrapresión, baja presión (*backpressure, low head*). Una presión menor o igual a 29,88 kPa (4,33 psi) o a la presión que ejerce una columna de agua de 3,0 m (10 pies).

3.2.50.2 contrasifonaje (*backsiphonage*). El contraflujo de agua potencialmente contaminada al sistema de agua potable como resultado de una caída de presión en el sistema de agua potable por debajo de la presión atmosférica de los aparatos hidrosanitarios, depósitos, tanques o tinas, conectados a la tubería de distribución de agua potable.

3.2.50.3 drenaje o desagüe (*drainage*). Flujo en el sentido contrario en el sistema de desagüe.

3.2.50.4 sistema de suministro de agua (*water supply system*). El flujo de agua u otros líquidos, mezclas o sustancias hacia la tubería de distribución de un sistema de suministro de agua potable desde cualquier fuente excepto la intencional.

3.2.51 control de flujo (ventilado) [*flow control (vented)*]. Un dispositivo corriente arriba del interceptor que tiene un orificio que controla el caudal a través del interceptor y una toma de aire (ventilación) corriente abajo del orificio que permite que el aire sea aspirado hacia la corriente de flujo.

3.2.52 desagüe (*drain*). Toda tubería que conduce aguas residuales o servidas en el sistema de desagüe de la edificación.

3.2.53 desagüe de aparato sanitario (*fixture drain*). Desagüe desde el sifón de un aparato hasta la unión con una tubería de drenaje o alcantarillado.

3.2.54 desagüe de área (*area drain*). Receptáculo diseñado para recolectar agua superficial o de lluvias proveniente de un área abierta.

3.2.55 desagüe de la cubierta (*roof drain*). Desagüe instalado para recibir el agua que se recolecta en la superficie de la cubierta y para descargarla en una bajante o un conductor.

3.2.56 desagüe de la edificación combinada (*combined building drain*). [Véase "desagüe final de la edificación, combinado (*building drain, combinado*)"].

3.2.57 desagüe de piso de emergencia (*emergency floor drain*). Desagüe de piso que no recibe la descarga de ningún desagüe o tubo de evacuación indirecto, y que protege de daño por derrames accidentales, desbordes de aparatos y pérdidas.

3.2.58 desagüe del subsuelo (*subsoil drain*). Desagüe que recolecta aguas freáticas o de infiltración y las conduce hacia su disposición.

3.2.59 desagüe final de la edificación (*building drain*). Conducto final más bajo del sistema de desagüe que recibe la descarga de las tuberías de desagües interiores y que se extiende longitudinalmente más allá de los linderos de la edificación y conduce al alcantarillado de la edificación.

3.2.59.1 combinado (*combined*). Desagüe final de la edificación que conduce aguas residuales y aguas lluvias u otros desagües.

3.2.59.2 aguas lluvias (*storm*). Desagüe final de la edificación que conduce aguas lluvias u otros desagües, pero no aguas residuales.

3.2.59.3 sanitario (*sanitary*). Desagüe final de la edificación que conduce sólo aguas residuales.

3.2.60 desagüe de aguas lluvias (*storm drain*). [Véase "*sistema de desagüe, aguas lluvias (drainage system, storm)*".]

3.2.61 desagües subsuperficiales de la edificación (*building subdrain*). La sección del sistema de desagüe que no desagua por gravedad a la red de alcantarillado de la edificación.

3.2.62 desplazamiento (*offset*). Combinación aprobada de codos que hace dos cambios de dirección desviando una sección de la tubería, conservando la misma dirección.

3.2.63 diseño de ingeniería alternativo (*alternative engineered design*). Instalación hidráulica y sanitaria que funciona de acuerdo con la intención de los numerales 3 al 12 y que provee un nivel de funcionamiento equivalente para la protección de la salud, seguridad y bienestar públicos. El diseño de sistemas no está específicamente reglamentado por los numerales 4 al 12.

3.2.64 dispositivo automático removedor de grasa (DARG) [*grease removal device, automatic (GRD)*]. Accesorio sanitario que se instala en el sistema de desagüe para interceptar grasas y aceites flotantes libres desde la descarga de aguas servidas. Opera automáticamente con base en control de tiempo o por evento, sin intervención del usuario excepto para mantenimiento.

3.2.65 documentos de construcción (*construction documents*). La totalidad de los documentos, escritos, gráficos y pictóricos, preparados o ensamblados para describir diseño, ubicación y características físicas de los elementos del proyecto necesarios para obtener una licencia de construcción. Los planos de construcción se deben dibujar a escala apropiada.

3.2.66 edificación (*building*). Cualquier estructura ocupada o proyectada para soportar o albergar cualquier uso.

3.2.67 ensayo de tercera parte (*third-party tested*). Procedimiento por el cual un laboratorio de ensayos aprobado, provee documentación de que un producto, material o sistema está de acuerdo con los requisitos especificados.

3.2.68 entidad aprobada (*approved agency*). Entidad establecida y reconocida aprobada por la autoridad competente y que normalmente se ocupa de realizar pruebas o de proporcionar servicios de inspección.

3.2.69 entidad de certificación independiente (*third-party certification agency*). Entidad aprobada que opera un sistema de certificación de productos o materiales que incorpora ensayos iniciales a productos, evaluación y supervisión del sistema de control de calidad del fabricante.

3.2.70 espacio (brecha) de aire (sistema de desagüe) [*air gap (drainage system)*]. Distancia vertical no obstruida a través de la atmósfera libre entre la boca de salida del tubo de evacuación y el nivel de inundación del receptáculo dentro del cual el tubo de evacuación descarga.

3.2.71 espacio (brecha) de aire (sistema de distribución de agua) [*air gap (water distribution system)*]. Distancia vertical no obstruida a través de la atmósfera libre entre la abertura más baja de la tubería o grifo que suministra agua a un tanque, aparato hidrosanitario o dispositivo y el nivel de inundación del receptáculo.

3.2.72 esterilizador (*sterilizer*)

3.2.72.1 de agua (*water*). Dispositivo para la esterilización de agua y su almacenamiento.

3.2.72.2 instrumental (*instrument*). Dispositivo para la esterilización de diferentes instrumentos.

3.2.72.3 lavador y esterilizador de instrumentos a presión (*pressure instrument washer sterilizer*). Recipiente a presión diseñado para lavar y esterilizar instrumentos durante el ciclo de operación.

3.2.72.4 de presión (autoclave) [*pressure (autoclave)*]. Recipiente a presión, diseñado para esterilizar por medio de vapor.

3.2.72.5 tipo hervidor (*boiling type*). Esterilizador tipo hervidor es un aparato de tipo no presurizado, utilizado para hervir instrumentos, utensilios u otros equipos para desinfectarlos. Estos dispositivos pueden ser portátiles o estar conectados a la instalación hidráulica y sanitaria.

3.2.72.6 de utensilios (*utensil*). Dispositivo para la esterilización de utensilios como los utilizados en los servicios para la atención médica.

3.2.73 estructura (*structure*). Aquello que es edificado, construido o parte de ello.

3.2.74 eyectores de aguas residuales (*sewage ejectors*). Dispositivo para bombear aguas residuales.

3.2.75 fluidos de transferencia esencialmente no tóxicos (*essentially nontoxic transfer fluids*). Fluidos que tienen una clasificación de Gosselin de 1, incluyendo glicol propileno, aceite mineral, polidimetilsillocane, hidrócloro fluorocarbóno, clorofluorocarbóno y refrigerantes de carbóno, y aditivos para agua de calentadores aprobados por la FDA para calderas de vapor.

3.2.76 fluidos de transferencia esencialmente tóxicos (*essentially toxic transfer fluids*). Aguas residuales y fluidos que tienen una clasificación de Gosselin de 2 o más incluyendo glicol etileno, aceites de hidrocarbónos, refrigerantes de amonio e hidrazina.

3.2.77 grifo (*faucet*). Una válvula al final de la tubería a través de la cual el agua es descargada o mantenida dentro de la tubería

3.2.78 grifo de cierre automático (*self-closing faucet*). Grifo que es diseñado para cerrarse el mismo tan pronto como el mecanismo de activación es liberado.

3.2.79 inodoro montado en el muro (*wall-hung water closet*). Aparato instalado de tal manera que no se apoya en el piso.

3.2.80 instalación en obra negra (*rough-in*). Partes del sistema de instalaciones hidráulicas y sanitarias que se instalan antes de la colocación de aparatos. Ésta incluye el desagüe de aguas residuales, tubería de suministro, conductos de ventilación, los soportes necesarios y cualquier elemento empotrado en la estructura.

3.2.81 instalaciones existentes (*existing installations*). Cualquier instalación hidráulica y sanitaria regulada por esta norma o que haya sido legalmente instalada con anterioridad a la fecha efectiva de esta norma, o para la cual haya sido emitida una licencia.

3.2.82 instalaciones hidráulicas y sanitarias (*plumbing*). Práctica, materiales y aparatos utilizados en la instalación, mantenimiento, ampliación y modificación de toda tubería, , aparatos, artefactos hidrosanitarios y accesorios hidrosanitarios, dentro o adyacentes a cualquier estructura, en relación con sistemas de desagüe de aguas residuales, aguas lluvias, sistema de ventilación, y sistemas de suministro de agua públicos o privados.

3.2.83 interceptor (*interceptor*). Dispositivo diseñado e instalado de manera que separa y retiene para su remoción, por medios automáticos o manuales, materia perjudicial, peligrosa o indeseable de los desperdicios normales, mientras que permite la descarga normal de aguas residuales o desechos al sistema de desagüe por gravedad.

3.2.84 interceptor de grasa (*grease interceptor*). Accesorio sanitario que se instala en el sistema de desagüe sanitario para interceptar desperdicios aceitosos y grasos desde la descarga de aguas servidas. Tal dispositivo tiene la capacidad de interceptar grasas y aceites flotantes libres.

3.2.85 intervalo de ramal (*branch interval*). Distancia medida verticalmente, de por lo menos 2,4 m (8 pies) de longitud de desarrollo, entre las conexiones de ramales horizontales a una bajante de desagüe. Las medidas son tomadas hacia abajo por la bajante desde la conexión del ramal horizontal más alto.

3.2.86 junta (*joint*).

3.2.86.1 deslizante (*slip*). Tipo de unión formada por medio de una arandela o algún tipo de compuesto de empaque en el cual permite que en un tubo se deslice el extremo del tubo adyacente.

3.2.86.2 expansión (*expansion*). Bucle o conjunto de codos y tramos de tubería, que permite la expansión y contracción en el sistema de tuberías, y es utilizado en edificaciones altas o donde haya cambios rápidos de temperatura, tal como en una planta generadora, caja de vapor y destinos similares.

3.2.86.3 flexible (*flexible*). Cualquier unión entre dos tubos que permite que uno sea desviado o movido sin causar movimiento o deflexión del otro tubo.

3.2.86.4 mecánica (*mechanical*). [Véase "junta mecánica (*mechanical joint*) "].

3.2.87 junta mecánica (*mechanical joint*). Una conexión entre tubos, accesorios o entre tuberías y accesorios que no está atornillada, calafateada, roscada, cementada con solvente o soldada. Una junta en la cual se aplica compresión a lo largo del eje de las piezas que están siendo unidas. En algunas aplicaciones, la junta es parte del acoplamiento, accesorio o adaptador.

3.2.88 lavadora y esterilizador para orinales o sanitarios para cama (contenedores para excretas) (*bedpan washer and sterilizer*). Un aparato diseñado para lavar orinales o sanitarios para cama y para vaciar su contenido al sistema de desagüe sanitario. Están incluidos los aparatos de este tipo que proveen comodidades para desinfectar utensilios con vapor o agua caliente.

3.2.89 longitud de desarrollo (*developed length*). Longitud de la tubería medida sobre el eje del tubo y sus accesorios.

3.2.90 manguera de lavadora para orinales o sanitarios para cama (contenedores para excretas) (*bedpan washer hose*). Dispositivo abastecido con agua caliente y fría adyacente al inodoro o poceta clínica utilizado para la limpieza de orinales o sanitarios para cama.

3.2.91 múltiple (*manifold*). [Véase "accesorio hidrosanitario (*plumbing appurtenance*)"].

3.2.92 nivel crítico (N-C) [*critical level (C-L)*]. El nivel de agua más bajo, en un accesorio al cual no ocurrirá contrasifonaje.

3.2.93 nivel de inundación base (*base flood elevation*). Cota de referencia determinada de acuerdo con el código de construcción aplicable, basado en la altura o la máxima elevación de inundación, incluyendo la altura de las olas cuando sea aplicable, que tiene 1 por ciento (periodo de retorno de 100 años) o más de probabilidad de ocurrencia en cualquier año.

3.2.94 nivel de inundación (*flood level rim*). Borde del receptáculo por donde el agua se desborda.

3.2.95 pendiente (*slope*). Inclinação de la línea de una tubería con referencia al plano horizontal. En desagües, la pendiente se expresa como el cociente entre la distancia vertical y la distancia horizontal (porcentual) de la longitud de la tubería.

3.2.96 perjuicio (*nuisance*). Perjuicio público como se conoce en términos legales; lo que sea peligroso para la vida humana o perjudicial a la salud; toda estructura, local o terreno que no tenga suficiente ventilación, desagüe de aguas residuales, desagüe de aguas lluvias, limpieza o turbiedad con respecto a su uso final; cualquier cosa que cause que el aire, alimentos, bebidas o el suministro de agua sean insalubres.

3.2.97 piscina (*swimming pool*). Cualquier estructura, pileta, cámara o tanque que contiene un cuerpo de agua artificial para natación, clavados o baños recreativos, teniendo una profundidad de 0,6 m (2 pies) o más en cualquier punto.

3.2.98 polución (*pollution*). Un deterioro en la calidad de agua potable en un grado que no causa peligro para la salud pública, pero que sí afecta adversa e irracionalmente la calidad estética del agua potable para el uso doméstico.

3.2.99 pozo (*well*).

3.2.99.1 barrenado (*bored*). Pozo construido perforando un agujero en el terreno con una barrena e instalando un entubado.

3.2.99.2 excavado (*dug*). Pozo construido por la perforación de un hueco de amplio diámetro, mediante herramienta manual y la instalación del entubado.

3.2.99.3 hincado (*driven*). Pozo construido hincando un tubo en el terreno. Los tubos para hincar generalmente tienen una punta coladora y una camisa.

3.2.99.4 taladrado (*drilled*). Pozo construido haciendo una perforación en el terreno con un equipo de barreno de cualquier tipo, e instalando un entubado y una camisa.

3.2.100 sumidero (*sump*). Tanque o pozo que recibe aguas residuales o vertimientos ubicados por debajo del nivel normal del sistema de gravedad y que requiere ser vaciado por medios mecánicos.

3.2.101 prácticas aceptadas de ingeniería (*accepted engineering practice*). Aquéllas que se ajustan a principios, ensayos o normas aceptadas por las autoridades técnicas o científicas nacionalmente reconocidas.

3.2.102 presión de flujo (*flow pressure*). Presión en la tubería hidráulica de suministro próxima a un grifo o salida de agua mientras el grifo o boca de salida está completamente abierta y el agua fluye.

3.2.103 preventor de contraflujo (*backflow preventer*). Dispositivo o medio que impide el contraflujo.

3.2.104 preventor de contraflujo por el principio de presión reducida (*reduced pressure principle backflow preventer*). Dispositivo para impedir el contraflujo que consiste en dos válvulas de retención actuando independientemente, a carga forzada, en posición normalmente cerrada, y separadas por una cámara (o zona) intermedia en la cual hay un medio automático de alivio para ventilar a la atmósfera, a carga forzada en posición normalmente abierta y con la posibilidad de probar la hermeticidad de las cortinas y de la abertura del medio de alivio.

3.2.105 privado (*private*). En la clasificación de los aparatos hidrosanitarios, "privados" se aplica a los aparatos en residencias, departamentos y a los aparatos en baños que no son públicos de hoteles, moteles e instalaciones similares en edificaciones en las cuales los aparatos hidrosanitarios son destinados para el uso de una familia o un individuo.

3.2.106 ingeniero de diseño, registrado (*registered design professional*). Ingeniero civil, con matrícula profesional vigente para ejercer ingeniería de acuerdo con los requisitos de las leyes de registro profesional del estado o jurisdicción en el cual se construirá la obra.

3.2.107 profundidad del sello de sifón (*depth of trap seal*). La profundidad de líquido que tendría que removerse de un sifón lleno antes de que el aire pueda pasar a través del sifón.

3.2.108 prueba. Verificación que se realiza a una instalación o parte de ella, para demostrar o comprobar su adecuado desempeño o funcionalidad.

3.2.109 público o uso público (*public or public utilization*). En la clasificación de aparatos hidrosanitarios, "públicos" se aplica a los aparatos en general en los baños de establecimientos educativos, gimnasios, hoteles, aeropuertos, terminales de transporte y estaciones de ferrocarril, edificaciones públicas, bares, estaciones de descanso, edificios de oficinas, estadios, tiendas, restaurantes y otras instalaciones en las cuales una cantidad de aparatos se instalan para que su uso no tenga ninguna limitación o restricción.

3.2.110 punto de inspección (*cleanout*). Una abertura de acceso en el sistema de desagüe utilizada para la remoción de obstrucciones. Dentro de los tipos de puntos de inspección se incluyen tapones o tapas removibles o sifones de aparatos removibles.

3.2.111 ramal (*branch*). Cualquier parte del sistema de tubería excepto la tubería vertical montante, bajante o principal.

3.2.112 ramal de aparatos (*fixture branch*). Desagüe que da servicio a dos o más aparatos y que descarga en otro desagüe o tubo vertical bajante.

3.2.113 ramal de drenaje horizontal (*horizontal branch drain*). Colector de desagüe que se extiende lateralmente desde una bajante sanitaria o de evacuación o de desagüe de la edificación con o sin secciones o ramales verticales, que recibe la descarga de dos o más aparatos o ramales y conduce la descarga a la bajante sanitaria o de evacuación o al desagüe de la edificación.

3.2.114 ramal de ventilación (*branch vent*). Ventilación que conecta a uno o más ventilaciones con una columna de ventilación o una bajante de ventilación.

3.2.115 ramal muerto (*dead end*). Un ramal que se extiende desde una tubería de aguas residuales, tubería de aguas servidas o tubería de ventilación; un colector general de la edificación, o una conexión domiciliaria de la edificación y que termina con una longitud de desarrollo de 0,6 m (2 pies) o más, mediante un adaptador de limpieza, tapón u otro accesorio de cierre.

3.2.116 red de acueducto (*water main*). Tubería de suministro de agua o sistema de tuberías, instalados y mantenidos por un municipio, comunidad, empresas de acueducto u otra entidad pública, ubicada en propiedad pública, en la calle o en propiedad de servidumbre común aprobada de uso público o comunitario.

3.2.117 red interior de desagües de aguas residuales (*soil pipe*). Ramal sanitario que conduce aguas residuales que contienen materia fecal hacia el desagüe o a la conexión de descarga domiciliaria de la edificación.

3.2.118 reventilación (*relief vent*). Ventilación cuya función principal es proveer circulación de aire entre el sistema de desagüe de aguas residuales y el de ventilación.

3.2.119 ruptor de aire (sistema de desagüe) [*air break (drainage system)*]. Disposición de tuberías mediante la cual el desagüe de un aparato, artefacto o dispositivo, descarga indirectamente en otro aparato, receptáculo o interceptor a un punto por debajo del nivel de inundación y por encima del sello del sifón.

3.2.120 ruptor de vacío (*vacuum breaker*). Un tipo de preventor de contraflujo instalado en aberturas sometidas a la presión atmosférica normal y que impide el contraflujo al admitir presión atmosférica en el lado de descarga del dispositivo.

3.2.121 ruptor de vacío a prueba de derrame (*spillproof vacuum breaker*). Conjunto que comprende una válvula de retención a carga forzada en posición cerrada y una válvula a carga forzada para admisión de aire de ventilación abierta a la atmósfera, ubicado aguas abajo de la válvula de retención, entre dos válvulas de cierre que cierran herméticamente e incluyendo una grifería de prueba.

3.2.122 salida de agua (*water outlet*). Boca de descarga por la cual se suministra agua a un aparato, a la atmósfera (excepto a un tanque abierto que sea parte del sistema de suministro), a una caldera o sistema de calefacción, o a cualquier dispositivo o equipo que requiera de agua para su operación, pero que no es parte de la instalación hidráulica y sanitaria.

3.2.123 sello del sifón (*trap seal*). La distancia vertical entre el vertedero y el dique del sifón.

3.2.124 separador (*separator*). Véase "*interceptor (interceptor)*."

3.2.125 sifón (*trap*). Accesorio o dispositivo que provee un sello hidráulico para impedir la emisión de gases, sin afectar significativamente el flujo de aguas residuales o servidas a través de él.

3.2.126 sifón de la edificación (*building trap*). Dispositivo, accesorio o conjunto de accesorios instalados en la conexión domiciliaria para impedir la circulación de aire entre el sistema de desagüe de la edificación y la red de alcantarillado.

3.2.127 sifón domiciliario (*house trap*). [Véase "sifón de la edificación (*building trap*)"].

3.2.128 sistema combinado de desagüe y ventilación (*combination waste and vent system*). Sistema especialmente diseñado incluyendo la tubería de ventilación húmeda utilizada para ventilar uno o más vertederos o sifones de piso por medio de un tubo de ventilación y evacuación común con dimensiones adecuadas para permitir el libre movimiento de aire por encima del nivel de flujo del desagüe.

3.2.129 sistema de desagüe (*drainage system*). Toda la tubería sanitaria en un local público o privado que conduce aguas residuales, aguas lluvias u otros residuos líquidos a un punto de disposición. Un sistema de desagüe no incluye la red de alcantarillado público o sistemas públicos o privados de tratamiento de aguas residuales.

3.2.129.1 por gravedad (*building gravity*). Sistema de desagüe que descarga por gravedad a la conexión domiciliaria de la edificación.

3.2.129.2 de aguas lluvias (*storm*). Sistema de desagüe que lleva agua lluvia, agua superficial, agua freática y vertimientos similares.

3.2.129.3 sanitario (*sanitary*). Sistema de desagüe que conduce aguas residuales, sin incluir las aguas lluvias, superficiales o subterráneas.

3.2.130 sistema de distribución de agua en malla (*gridded water distribution system*). Sistema de distribución de agua donde cada tubería de distribución está interconectada para proveer dos o más caminos para cada tubería para el suministro al aparato.

3.2.131 sistema de instalaciones hidráulicas y sanitarias (*plumbing system*). Incluye las tuberías de suministro de agua y tuberías de distribución; aparatos hidrosanitarios y sifones; equipos de tratamiento o uso de agua; tuberías de aguas residuales, aguas servidas y tuberías de ventilación; desagües sanitarios y de aguas lluvias; y desagües sanitarios de la edificación; además de sus respectivas conexiones, dispositivos y accesorios dentro de una estructura o local.

3.2.132 sistema para suministro de agua (*water supply system*). Conjunto formado por las tuberías hidráulicas; de servicio, de distribución y sus accesorios, válvulas de control y accesorios necesarios en la instalación o adyacentes a las estructuras o edificaciones.

3.2.133 sistema de ventilación (*vent system*). Tubo o tubos instalados para proveer un flujo de aire hacia y desde un sistema de desagüe, o para proveer circulación de aire dentro de dicho sistema para la protección de los sellos de los sifones frente a contrasifonaje y contrapresión.

3.2.134 sistema médico de vacío (*medical vacuum system*). Sistema conformado por un equipo central productor de vacío con controles de presión y de operación, válvulas de cierre, sistemas de alarma, manómetros y una red de tuberías que se extienden y finalizan en las estaciones de toma para los servicios médicos.

3.2.135 sistema privado de disposición de aguas residuales (*individual sewage disposal system*). Sistema para la eliminación de aguas residuales domésticas por medio de un tanque séptico, sumidero o tratamiento mecánico, diseñado para ser utilizado de modo separado del sistema público y para servir a un solo establecimiento o edificación.

3.2.136 Sistemas sanitarios de macerado (*macerating toilet systems*). Conjunto que consiste en un inodoro y un sumidero con una bomba de macerado que está diseñada para recolectar, moler y bombear los desechos desde el inodoro y hasta de otros dos aparatos conectados al sumidero.

3.2.137 soldadura y fundente sin plomo (*lead-free solder and flux*). Soldadura o fundente que contiene no más de 0,2 % de plomo.

3.2.138 soportes (*supports*). Dispositivos para sostener y asegurar tubería, aparatos y equipos.

3.2.139 suministro al aparato (*fixture supply*). Tubería hidráulica que conecta un aparato al ramal de tubería hidráulica de suministro o directamente a la tubería principal de suministro de agua.

3.2.140 suministro de agua privado (*individual water supply*). Suministro de agua que sirve a una o más familias y que no proviene de una fuente pública aprobada.

3.2.141 superficie sucia oculta (*concealed fouling surface*). Cualquier superficie de un aparato hidrosanitario que no está a la vista y que no se limpia o lava con cada operación del aparato.

3.2.142 tanque de descarga (*flush tank*). Tanque diseñado con una válvula de llenado y una válvula de descarga para evacuar el contenido de la taza o parte útil del aparato.

3.2.143 tanque fluxómetro (*flushometer tank*). Dispositivo integrado dentro de un recipiente acumulador de aire, diseñado para descargar una cantidad predeterminada de agua al aparato con fines de lavado.

3.2.144 tapa de acceso (*access cover*). Placa removible, generalmente sujeta por pernos, o tornillos, para permitir el acceso a una tubería o accesorio de tubería para su inspección, reparación o limpieza.

3.2.145 terreno inestable (*unstable ground*). Superficie del fondo de la zanja que no provee un soporte uniforme para el cuerpo de la tubería de desagüe y sus uniones.

3.2.146 tubería de aguas servidas (*waste pipe*). Tubería que conduce sólo aguas servidas.

3.2.147 tubería de desagüe indirecto (*indirect waste pipe*). Tubería de evacuación que no se conecta directamente con el sistema de desagüe, sino que descarga en el sistema de desagüe a través de un ruptor de aire o espacio de aire en un sifón, aparato sanitario, receptor o interceptor.

3.2.148 tubería de ventilación (*vent pipe*). [Véase "sistemas de ventilación (*vent system*)"].

3.2.149 tubería hidráulica (*water pipe*)

3.2.149.1 acometida (*water service pipe*). Tramo desde la red de acueducto o desde otra fuente de suministro de agua potable, o desde el medidor cuando el medidor está en la vía pública, hasta el sistema de distribución de agua de la edificación.

3.2.149.2 red de distribución (*water distribution pipe*). Red interna desde la acometida o desde el medidor cuando este se encuentra al interior de la edificación, hasta los puntos de servicio.

3.2.149.3 tubería vertical o de elevación (*riser*). Tubería hidráulica de suministro que se extiende a través de uno o más pisos para conducir agua a los ramales hidráulicos o a un grupo de aparatos sanitarios.

3.2.150 tubería hidráulica principal (*main*). Red principal de distribución a la cual se conectan los ramales.

3.2.151 tubería vertical (*riser*). [Véase "tubería hidráulica. tubería vertical o de elevación (*water pipe. riser*)"].

3.2.152 Tubo de ademe. Tubo que recubre y protege la integridad de los pozos profundos de agua (PPA).¹

3.2.153 tubería y accesorios sin plomo (*lead-free pipe and fittings*). Tubería y accesorios que contienen no más de 8,0 % de plomo.

3.2.154 tubo de desagüe (*discharge pipe*). Sección de tubería que conduce las descargas de aparatos hidrosanitarios o artefactos.

3.2.155 tubo horizontal (*horizontal pipe*). Cualquier tubería o conjunto de accesorios de desagüe que formen un ángulo de menos de 45° (0,79 rad) con la horizontal

3.2.156 tubo vertical (*vertical pipe*). Cualquier tubería o conjunto de accesorios de desagüe que formen un ángulo de 45° (0,79 rad) o más con la horizontal.

3.2.157 unidades de aparatos de desagüe (uad) (*drainage fixture unit*).

3.2.157.1 desagüe [*drainage (dfu)*]. Medida de la descarga probable al sistema de desagüe de los diferentes tipos de aparatos hidrosanitarios. El valor de la unidad de aparato de desagüe (UAD) para un aparato en particular depende de su caudal de descarga, del tiempo de duración de un ciclo de operación de desagüe y del tiempo promedio entre las operaciones sucesivas.

3.2.158 uso (*occupancy*). El propósito para el cual la edificación o parte de esta es utilizada.

3.2.159 vacío (*vacuum*). Cualquier presión menor a la ejercida por la atmósfera.

3.2.160 válvula antireflujo (*backwater valve*). Dispositivo o válvula instalada en la tubería de desagüe o conexión domiciliaria de la edificación, cuando la red de desagües pueda estar expuesta a contraflujo evitando el reingreso del desagüe hacia un nivel más bajo o a los aparatos, generando condiciones de inundación.

3.2.161 válvula de admisión de aire (*air admittance valve*). Válvula de una sola vía diseñada para permitir la entrada de aire al sistema de instalaciones hidráulicas y sanitarias de desagüe cuando se desarrollan presiones negativas dentro del conjunto de tuberías. El dispositivo se debe cerrar por gravedad y debe sellar el terminal de ventilación para presiones diferenciales de cero (condición sin flujo) y bajo presiones internas positivas. El propósito de una válvula de admisión de aire es proveer un método que permita la entrada de aire al sistema de instalaciones hidráulicas y sanitarias de desagüe sin tener que usar una ventilación que se extienda a presión atmosférica e impedir el ingreso de gases hacia la edificación.

¹ Manual de pozos profundos de agua Productos y Servicios Hidráulicos S.A de C.V. Mar Blanco 29 Bis Col. Poptla. C.P. 11400 México D.F.

3.2.162 válvula de alivio (*relief valve*)

3.2.162.1 válvula de alivio de presión (*pressure relief valve*). Una válvula activada bajo presión que se mantiene cerrada por un resorte u otro medio, diseñada para aliviar presiones automáticamente a la presión establecida para dicha válvula.

3.2.162.2 válvula de alivio de temperatura (*temperature relief valve*). Una válvula activada por la temperatura, diseñada para descargar automáticamente al llegar a la temperatura a la cual ha sido calibrada.

3.2.162.3 válvula de alivio de temperatura y presión (T y P) [*temperature and pressure relief (T&P) valve*]. Una combinación de válvula de alivio diseñada para funcionar tanto como válvula de alivio de temperatura como válvula de alivio a presión.

3.2.163 válvula de cierre rápido (*quick-closing valve*). Válvula o grifo que cierra automáticamente cuando es liberada manualmente o que es controlada por un medio mecánico para una acción de cierre rápido.

3.2.164 válvula de llenado o de suministro (*fill valve*). Válvula de suministro de agua, que se abre o se cierra por medio de un flotador o un dispositivo similar, utilizada para suministrar agua a un tanque. Una válvula de llenado antisifón contiene un dispositivo antisifón en la forma de un espacio de aire aprobado o un ruptor de vacío que es una parte integral de la unidad de la válvula de llenado y que está ubicada en el lado de la descarga de la válvula de control del suministro de agua.

3.2.165 válvula fluxómetro (*flushometer valve*). Válvula conectada a una tubería de suministro de agua presurizada, diseñada de tal modo que cuando es activada abre la línea para un flujo directo al aparato con un caudal adecuado para su correcto funcionamiento y luego cierra gradualmente para restablecer el sello del sifón y evitar el golpe de ariete.

3.2.166 vaporizador o caldera para orinales o sanitarios para cama (*bedpan steamer or boiler*). Aparato diseñado para la limpieza de orinales o sanitarios para cama u orinales, por la aplicación directa de vapor o agua hirviendo.

3.2.167 ventilación común (*common vent*). Ventilación que se conecta en la unión del desagüe de aguas residuales de dos aparatos o a un ramal de aparatos y que sirve como ventilación para ambos aparatos.

3.2.168 ventilación de alivio (*yoke vent*). Tubería que se conecta en forma ascendente con la bajante sanitaria o columna de ventilación con el propósito de evitar cambios de presión en las bajantes.

3.2.169 ventilación de esterilizador (*sterilizer vent*). Tubo vertical separado o bajante, indirectamente conectado al sistema de desagüe de la edificación en el punto terminal más bajo, el cual recibe los vapores de los esterilizadores no presurizados o los vapores de escape de los esterilizadores a presión, y conduce los vapores directamente a descarga atmosférica. También llamado ventilación de vapor, de escape de vapores o atmosférico.

3.2.170 ventilación del sumidero (*sump vent*). Ventilación de eyectores neumáticos de aguas residuales o equipo similar que terminan por separado al aire libre.

3.2.171 ventilación individual (*individual vent*). Un tubo instalado para ventilar un sifón y que se conecta con el sistema de ventilación en un punto más alto que el aparato servido, o con descarga atmosférica.

3.2.172 ventilación en bajante (*stack venting*). Método de ventilar uno o varios aparatos a través de los pisos o ventilar la bajante sanitaria de aguas residuales o de aguas servidas.

4. REQUISITOS GENERALES

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 Alcance

Las disposiciones del numeral 4 deben regular los reglamentos generales con respecto a las instalaciones hidráulicas y sanitarias que no se traten específicamente en otros capítulos.

4.1.2 Instalación de sistemas

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias deben ser instaladas con la debida atención para preservar la resistencia de los componentes estructurales y la prevención de daños a los muros y otras superficies debido a la utilización de artefactos.

4.1.3 Conexiones al sistema de desagüe sanitario

Todos los aparatos hidrosanitarios, desagües, accesorios y artefactos utilizados para recibir o descargar vertimientos o aguas residuales deben conectarse directamente al sistema de desagüe sanitario de la edificación o sus dependencias, de acuerdo con los requisitos de esta norma. Este numeral no excluye la instalación de los sistemas de desagüe indirectos requeridos en el numeral 9.

4.1.4 Conexiones al sistema de suministro de agua

Todo aparato hidrosanitario, dispositivo o artefacto que requiere del uso de agua para su correcto funcionamiento debe estar directa o indirectamente conectado al sistema de suministro de agua de acuerdo con las disposiciones de esta norma.

4.1.5 Dimensiones de tubos, tubería y accesorios

A no ser que se especifique de otro modo, las dimensiones de los tubos, tubería y accesorios especificados en esta norma están expresados en medidas nominales o estándar tal como son designadas en las normas de referencia de materiales.

4.1.6 Espacios prohibidos

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias no deben ser instaladas en la caja del ascensor ni en el cuarto de máquinas del ascensor.

EXCEPCIÓN Los desagües de piso, los sumideros y las bombas de sumidero se deben permitir en la base de la caja del ascensor siempre que estén indirectamente conectados al sistema de instalación hidráulica y sanitaria y cumplan con el numeral 11.3.4.

4.1.7 Conflictos

Cuando ocurren conflictos entre esta norma y las instrucciones de instalación del fabricante, se deben aplicar las disposiciones más restrictivas.

4.2 EXCLUSIÓN DE MATERIALES PERJUDICIALES PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS RESIDUALES

4.2.1 Materiales perjudiciales o peligrosos

No deben ser, de alguna manera, depositados en el sistema cenizas o trapos; líquidos o gases inflamables, venenosos o explosivos; aceite, grasa o cualquier otro material insoluble que tenga la capacidad de obstruir, dañar o sobrecargar el desagüe de aguas residuales de la edificación o el sistema de alcantarillado de aguas residuales alcantarillado, o que tenga la capacidad de interferir con la operación normal de los procesos de tratamiento de la red de alcantarillado de aguas residuales.

4.2.2 Desperdicios industriales

Los productos de desecho de la manufactura u operaciones industriales no deben introducirse a la red de alcantarillado público hasta que no haya sido determinado por la autoridad competente u otra autoridad con jurisdicción en el caso que la introducción de los productos de desecho no causen daño al sistema público de red de alcantarillado ni interfieran con el funcionamiento de la planta de tratamiento de la red de alcantarillado de aguas residuales.

4.3 MATERIALES

4.3.1 Identificación

Cada tramo de tubería y cada accesorio de tubería, sifón, aparato, material y dispositivo utilizado en un sistema hidráulico y sanitario, debe llevar la identificación del fabricante.

4.3.2 Instalación de materiales

Todos los materiales empleados deben ser instalados en estricto acuerdo con las normas bajo las cuales los materiales son aceptados y aprobados. En ausencia de dichos procedimientos de instalación, deben seguirse las instrucciones del fabricante. Cuando los requisitos de las normas de referencia o las instrucciones de instalación del fabricante no cumplen con las disposiciones mínimas de esta norma, se deben aplicar las disposiciones de esta norma.

4.3.3 Tuberías, accesorios y componentes plásticos

Todas las tuberías, accesorios y componentes plásticos deben ser certificados de manera independiente, conforme a NSF 14.

4.3.4 Ensayo y certificación de tercera parte

Todos los productos y materiales para instalaciones hidráulicas y sanitarias, deben cumplir las normas de referencia, especificaciones y criterios de desempeño de esta norma y deben ser identificados de acuerdo con el numeral 4.3.1. Cuando sea requerido por la Tabla 4.3.4, los productos y materiales deben ser ensayados por un laboratorio de ensayos acreditado o certificado por una entidad de tercera parte.

Tabla 4.3.4. Productos y materiales que requieren ensayos y certificaciones de tercera parte

Producto o material	Certificación de tercera parte	Ensayo de tercera parte
Componentes de sistema de suministro de agua potable y accesorios para los aparatos de agua potable	Requerido	-
Componentes de desagüe de aguas residuales y de sistemas de ventilación	Tubería plástica, accesorios y componentes relacionados con tuberías	Todas los demás
Accesorios de desagüe para los aparatos	Tubería plástica, accesorios y componentes relacionados con tuberías	Todas los demás
Componentes del sistema de desagüe de aguas lluvias	Tubería plástica, accesorios y componentes relacionados con tuberías	Todas los demás
Aparatos hidrosanitarios	-	Requerido
Artefactos hidrosanitarios	Requerido	-
Dispositivos de prevención de contra flujo	Requerido	-
Dispositivos de seguridad de sistema de distribución de agua	Requerido	-
Componentes de sistema especial de desagüe	-	Requerido
Componentes del sistema de desagüe del subsuelo	-	Requerido

4.4 PROTECCIÓN CONTRA ROEDORES

4.4.1 Generalidades

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias deben ser diseñadas e instaladas de acuerdo con los numerales 4.4.2 a 4.4.4 para impedir la entrada de roedores a la estructura.

4.4.2 Rejillas

Todas las rejillas en las bocas de evacuación deben ser diseñadas e instaladas para que las aberturas no sean mayores a 12,7 mm (1/2 pulgada) de dimensión.

4.4.3 Cajas para medidores

Las cajas para medidores deben ser construidas de tal manera que impidan que los roedores entren a la estructura por medio del tubo de servicio hidráulico que conecta la caja del medidor y la estructura.

4.4.4 Aberturas para las tuberías

En o sobre las estructuras donde las aberturas han sido hechas en muros, pisos, o cielorrasos para el paso de las tuberías, tales aberturas deben estar cerradas y protegidas por medio de la instalación de collares metálicos aprobados que estén firmemente conectados a la estructura adyacente.

4.5 PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA Y COMPONENTES DEL SISTEMA HIDRÁULICO Y SANITARIO

4.5.1 Corrosión

Las tuberías que pasen a través de muros y pisos de concreto o de concreto con escoria u otro material corrosivo deben ser protegidas contra corrosión externa mediante un revestimiento o envoltura protectora u otros medios que resistan cualquier reacción de la cal y ácido del concreto, escoria u otro material corrosivo. El revestimiento o envoltura debe permitir el movimiento incluyendo la expansión y contracción de la tubería. El espesor mínimo de pared del material debe ser de 0,64 mm (0,025 pulgadas).

4.5.2 Rotura

Las tuberías que pasen a través o por debajo de muros deben estar protegidas contra roturas.

4.5.3 Esfuerzo y deformación

La tubería en una instalación hidráulica y sanitaria debe ser instalada de tal manera que se eviten esfuerzos y deformaciones que excedan la resistencia estructural de la tubería. Donde sea necesario, se debe proteger la tubería para prevenir un daño resultante de la expansión, contracción y el asentamiento estructural.

4.5.4 Encamisados

Los espacios anulares entre el encamisado y las tuberías deben rellenarse o calafatearse herméticamente de un modo aprobado. Los espacios anulares entre el encamisado y las tuberías en instalaciones clasificadas como resistentes al fuego, deben rellenarse o calafatearse herméticamente de acuerdo con la NSR-10 y como referencia véase el Código Internacional de la Edificación (IBC).

4.5.5 Tuberías que atraviesan o pasan debajo de zapatas o muros de fundación

Cualquier tubo que pase debajo de una zapata o a través de un muro de fundación debe ser provisto de un arco de alivio, o una camisa para tubería debe ser instalada en el muro de fundación. Dicha camisa debe ser dos tamaños de tubo más grande que la tubería que pasa a través del muro.

4.5.6 Congelamiento

Cuando las tuberías hidráulicas, de aguas residuales y de evacuación, estén sometidas a temperaturas de congelamiento no deben ser instaladas fuera de una edificación, en áticos o espacios angostos, ocultos en paredes exteriores o en cualquier otro lugar a menos que se tomen las precauciones adecuadas para protegerlas con aislamiento para el congelamiento, el calor, o ambos.

Las tuberías exteriores del sistema de abastecimiento de agua no deben ser instaladas a menos de 152 mm (6 pulgadas) por debajo de la línea de congelamiento y a no menos de 305 mm (12 pulgadas) por debajo del nivel de terreno.

4.5.7 Impermeabilización de aberturas

Las juntas en la cubierta y alrededor de tubos de ventilación, se deben impermeabilizar con el uso de plomo, cobre, acero galvanizado, aluminio, plástico u otros materiales aprobados para verter las aguas. Las aberturas en los muros exteriores deben ser impermeabilizadas.

4.5.8 Protección contra daños físicos

En lugares ocultos, en los cuales tuberías diferentes a hierro fundido o acero galvanizado, se instalen a través de perforaciones o entalladuras en montantes, vigas, viguetas o elementos similares a menos de 38 mm (1 1/2 pulgadas) del borde más próximo del elemento, la tubería debe ser protegida mediante encamisados en acero. Estos deben ser de un espesor no menor a (calibre N° 16) 1,463 mm (0,0575 pulgada). Dichos encamisados deben cubrir el área de la tubería donde el elemento ha sido entallado o perforado y se deben extender a un mínimo de 51 mm (2 pulgadas) por encima de las placas de base y debajo de las placas superiores.

Toda tubería que esté expuesta a la intemperie debe ser protegida de los rayos UV.

4.5.9 Protección de los componentes de sistemas de instalaciones hidráulicas y sanitarias

Los componentes de un sistema de instalaciones hidráulicas y sanitarias instalados a lo largo de callejones, accesos a garajes, garajes de estacionamiento u otras ubicaciones expuestas a daños, deben estar empotrados en el muro o protegidos de alguna otra manera aprobada.

4.5.10 Profundidad de la red de alcantarillado

Los desagües de las edificaciones que se conectan a un sistema privado de eliminación de aguas residuales deben estar a una profundidad de mínimo 0,60 m en vías peatonales o zonas verdes y mínimo de 0,75 m en vías vehiculares, debajo del nivel de terreno terminado en el punto de la conexión con el sistema privado de tratamiento. Las conexiones domiciliarias deben estar a un mínimo de 0,60 m en vías peatonales o zonas verdes y mínimo de 0,75 m en vías vehiculares debajo del nivel de terreno terminado en el punto de la conexión con la red de alcantarillado. Se debe verificar la profundidad de los colectores públicos para determinar si es posible cumplir con los valores anteriores o plantear alternativas de ingeniería.

4.6 ZANJA, EXCAVACIÓN Y RELLENO

4.6.1 Soporte de la tubería

Una tubería enterrada debe estar apoyada en todo su largo.

4.6.2 Zanja y encamado

Cuando las zanjas son excavadas de tal manera que el fondo de la zanja forma el lecho para la tubería, se debe proporcionar un soporte sólido y continuo en las juntas. En los puntos donde se genere empalme de la tubería, se utiliza uniones tipo campana-espigo. Para la nivelación, dicha tubería no debe estar apoyada sobre bloques, piedras u otros elementos diferentes al lecho de la zanja (véase la NTC 3742). Cuando las instrucciones de instalación del fabricante de los materiales sean más restrictivas que las prescritas por esta norma, los materiales deben ser instalados de acuerdo con los requisitos más restrictivos.

4.6.2.1 Sobreexcavación

Cuando las zanjas estén excavadas por debajo del nivel de instalación de la tubería de tal modo que el fondo de la zanja no forma el lecho para la tubería, la zanja debe rellenarse hasta el nivel de instalación de la parte inferior de la tubería, con arena o grava fina colocada en capas de no más de 152 mm (6 pulgadas) y dicho relleno debe compactarse después de cada capa colocada (véase la NTC 3742).

4.6.2.2 Remoción de rocas

Cuando se encuentran rocas durante la excavación de la zanja, la roca debe ser removida a un mínimo de 76 mm (3 pulgadas) por debajo del nivel de instalación de la parte inferior de la tubería, y la zanja se debe rellenar hasta el nivel de instalación de la parte inferior de la tubería con arena compactada para proveer un colchón de carga uniforme que pueda soportar la tubería entre juntas. La tubería, incluyendo las juntas, no se debe apoyar en roca en ningún punto (véase la NTC 3742).

4.6.2.3 Materiales para suelos de baja capacidad portante

Si se descubren materiales blandos de baja capacidad portante en el fondo de la zanja, se debe lograr la estabilización sobreexcavando un mínimo de dos veces el diámetro de la tubería y rellenando hasta el nivel de instalación de la parte inferior de la tubería con grava fina, piedra molida o una fundación de concreto. La fundación de concreto debe recibir una base de arena compactada para proveer una superficie de carga uniforme como soporte para la tubería entre juntas.

4.6.3 Relleno

El relleno debe estar libre de material de descarte de construcción y escombros. La tierra suelta libre de rocas y pedazos de concreto roto, debe ser ubicada en la zanja en capas de 152 mm (6 pulgadas) y compactada en el lugar hasta que la corona de la tubería sea cubierta por 305 mm (12 pulgadas) de tierra compactada. El relleno debajo y alrededor de la tubería debe ser compactado para soporte de la tubería. El relleno debe ser colocado en forma pareja a ambos lados de la tubería para que la tubería permanezca alineada (véase la NTC 3742). En tramos donde las instrucciones de instalación del fabricante para los materiales sean más restrictivas que aquellas prescritas por esta norma, el material debe ser instalado de acuerdo con los requisitos más restrictivos.

4.6.4 Instalación en túneles

Cuando la tubería va a ser instalada haciendo un túnel o hincada horizontalmente o una combinación de ambos, la tubería debe ser protegida contra daños durante la colocación y de un lecho de carga irregular. Cuando se utilizan túneles de tierra, las estructuras de soporte adecuadas deben ser provistas para impedir asentamiento o derrumbes futuros.

4.7 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

4.7.1 Generalidades

En el proceso de instalar o de reparar cualquier parte de una instalación hidráulica, sanitaria y de desagüe, los pisos terminados, muros, ciellorrasos, acabados de azulejos o cualquier otra parte de la edificación o local que necesite ser cambiado o remplazado, debe dejarse en condiciones estructuralmente seguras de acuerdo con los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR 10).

4.7.2 Cortes, muescas o perforaciones

Ningún componente estructural debe ser cortado, entallado o perforado en exceso de las limitaciones especificadas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente (NSR 10).

4.7.3 Cruces de conjuntos piso-techo y conjuntos con clasificación de resistencia al fuego

Los cruces de conjuntos piso-techo y conjuntos con clasificación de resistencia al fuego deben ser protegidos de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente (NSR 10).

4.7.4 Modificaciones a los elementos estructurales

Los elementos estructurales no deben ser cortados, entallados, perforados, empalmados o modificados de forma alguna sin el consentimiento escrito y la aprobación de un ingeniero de diseño registrado, que cumpla los requisitos establecidos en la legislación colombiana vigente. Modificaciones que produzcan aumento de carga en cualquier elemento (por ej. equipos HVAC, calentador de agua), no se deben permitir sin la verificación de que los elementos estructurales sean capaces de soportar la carga adicional.

4.7.5 Ubicación de zanjas

Las zanjas instaladas paralelas a los cimientos no se deben extender por debajo de 45° ($0,79 \text{ rad.}$) de la superficie de apoyo de las zapatas o del muro de fundación.

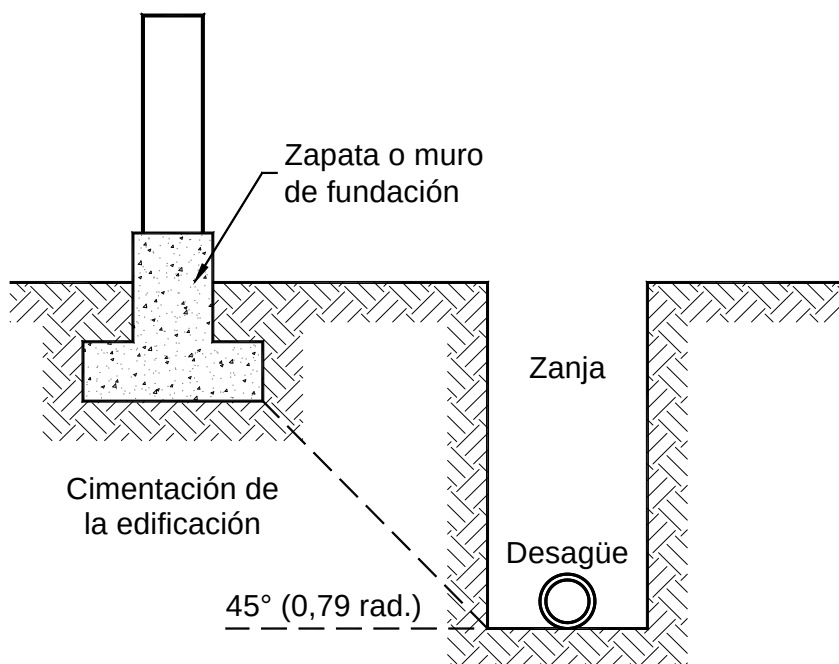


Figura 4.7.5 Ubicación correcta de la zanja para la tubería

4.7.6 Materiales de tuberías expuestas dentro de plenos

Todo material de tuberías expuestas dentro de plenos deben cumplir con las disposiciones del Código Internacional de Instalaciones Mecánicas (IMC).

4.8 SOPORTES DE TUBERÍA

4.8.1 Generalidades

Toda tubería hidráulica y sanitaria debe ser soportada de acuerdo con este numeral.

4.8.2 Soportes sismoresistentes para tubería

Cuando las cargas sísmicas son aplicables de acuerdo con la NSR-10, los soportes para la tubería hidráulica y sanitaria deben ser diseñados e instalados para las fuerzas sísmicas de acuerdo con la NSR-10.

4.8.3 Materiales

Las abrazaderas, los anclajes y los soportes deben resistir la tubería y su contenido. El material para soportes y flejes debe ser material aprobado que no desarrolle acción galvánica.

4.8.4 Fijación a la estructura

Las abrazaderas y los anclajes deben ser fijados a la construcción de la edificación de manera aprobada.

4.8.5 Intervalo de apoyo

La tubería debe ser soportada de acuerdo con la Tabla 4.8.5 o con las recomendaciones del fabricante de la tubería o de sus soportes.

Tabla 4.8.5 Espaciamiento de soportes

Material de tubería	máxima separación horizontal m (pies)	máxima separación vertical m (pies)
Tubería ABS	1,2 (4)	3,0 (10) ^b
Tubería de aluminio	3,0 (10)	4,6 (15)
Tubería de bronce	3,0 (10)	3,0 (10)
Tubería de hierro fundido	1,5 (5) ^a	4,6 (15)
Tubería de cobre o aleación de cobre	3,7 (12)	3,0 (10)
Tubería de cobre o aleación de cobre, de 38,1 mm (1 1/2 pulgada) de diámetro o menor	1,8 (6)	3,0 (10)
Tubería de cobre o aleación de cobre, de 38,1 mm (1 1/2 pulgada) de diámetro o mayor	3,0 (10)	3,0 (10)
Tubería de polietileno de conexión cruzada (PEX)	0,8 (2,67) (32 pulgadas)	3,0 (10) ^b
Tubería en cruz de polietileno/ Aluminio/polietileno de conexión cruzada (PEX-AL-PEX)	0,8 (2,67) (32 pulgadas)	1,2 (4)
Tubería o cañería CPVC, de 25,4 mm (1 pulgada) o menor	0,9 (3)	3,0 (10) ^b
Tubería o cañería CPVC. de 31,8 mm (1 1/4 pulgada) o mayor	1,2 (4)	3,0 (10) ^b
Tubería de Polietileno/Aluminio/Polietileno (PE-AL-PE)	0,8 (2,67) (32 pulgadas)	1,2 (4)
Tubería o cañería de polipropileno (PP) de 1 pulgada y menores	0,8 (2,67) (32 pulgadas)	3,0 (10) ^b
Tubería o cañería de polipropileno (PP) de 1 1/4 pulgadas y mayores	1,2 (4)	3,0 (10) ^b

Continúa...

Tabla 4.8.5. (Final)

Material de tubería	máxima separación horizontal m (pies)	máxima separación vertical m (pies)
Tubería de PVC	1,2 (4)	3,0 (10) ^b
Sistema de desagüe de acero inoxidable	3,0 (10)	3,0 (10) ^b
Factor de conversión: 1 m = 3,3 pies.		
^a El máximo espaciamiento horizontal para soportes para tubería de hierro fundido se debe aumentar a 3,0 m (10 pies) cuando se instalan longitudes de tubería de 3,0 m (10 pies).		
^b Nivel medio para tamaños de 50,8 mm (2 pulgadas) o menores.		

EXCEPCIÓN El intervalo de apoyo de sistemas de tuberías diseñados para permitir expansión/contracción debe estar conforme al diseño de ingeniería alternativo de acuerdo con el numeral 1.2.3.4.

4.8.6 Arriostramiento contra pandeo

Soportes de arriostramiento rígido contra pandeo deben ser provistos en cambios de dirección mayores a 45° (0,79 rad) para tubería de 102 mm (4 pulgadas) y mayores.

4.8.7 Anclaje

Anclaje debe ser provisto para impedir el movimiento axial de la tubería de desagüe de aguas residuales.

4.8.7.1 Ubicación

Para tamaños de tubería mayores de 102 mm (4 pulgadas) se deben proveer sujetadores para la tubería de desagüe de aguas residuales en todos los cambios de dirección y en todos los cambios de diámetro mayores de dos tamaños de la tubería. Se deben utilizar arriostramientos, trabas, sondeo y otros métodos adecuados, como los especificados por el fabricante de acoplamientos.

4.8.8 Accesorios de juntas de expansión

Los accesorios de juntas de expansión se deben utilizar únicamente donde sea necesario para permitir la expansión y la contracción de las tuberías. Los accesorios de juntas de expansión deben ser del tipo de material adecuado para el uso, con el tipo de tubería en la cual se instala dicho accesorio.

4.8.9 Sistemas paralelos de distribución de agua

Los conjuntos de tuberías para sistemas múltiples deben ser soportados de acuerdo con la Tabla 4.8.5. Los soportes en los cambios de dirección deben estar de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante. No se debe agrupar tubería de agua caliente y fría en el mismo conjunto.

4.9 RESISTENCIA AL RIESGO DE INUNDACIÓN

4.9.1 Generalidades

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias, y equipos instalados en estructuras en áreas de peligro de inundación deben construirse de acuerdo con los requisitos de este numeral, la NSR-10 y como referencia véase el Código Internacional de la Edificación (IBC).

4.9.2 Riesgo de inundación

Para estructuras localizadas en áreas de peligro de inundación, se deben ubicar los siguientes sistemas y equipos al nivel o por encima de la altura del nivel de inundación determinado:

EXCEPCIÓN Se permite ubicar los siguientes sistemas por debajo de la altura del nivel de inundación determinado, con la condición de que los sistemas sean diseñados e instalados para impedir la entrada o acumulación de agua dentro de sus componentes, y de que los sistemas sean construidos para resistir cargas y esfuerzos hidrostáticos e hidrodinámicos, incluyendo los efectos de flotabilidad, durante la ocurrencia de una inundación con la altura del nivel de inundación determinado.

- 1) Todas las tuberías de servicio de agua.
- 2) Los sellos de bombas en sistemas individuales de suministro de agua cuando la bomba está ubicada por debajo de la altura del nivel de inundación determinado.
- 3) Las tapas en pozos de agua potable deben estar selladas, excepto cuando la parte superior del entubado del pozo o la camisa del tubo se eleva por lo menos 305 mm (1 pie) sobre la altura del nivel de inundación determinado.
- 4) Toda tubería de desagüe de aguas residuales.
- 5) Toda tubería de desagüe de aguas lluvias.
- 6) Las cajas de inspección deben estar selladas, excepto cuando estén por encima del nivel o por encima de la altura del nivel de inundación determinado.
- 7) Todos los otros aparatos hidrosanitarios, grifos, accesorios para los aparatos, sistemas de tubería y equipo.
- 8) Calentadores de agua.
- 9) Ventilación y sistemas de ventilación.

4.9.3 Áreas de riesgo de inundación expuestas a la acción de ola de alta velocidad

Estructuras ubicadas en áreas de riesgo de inundación sujetas a la acción de ola de alta velocidad, deben reunir los requisitos del numeral 4.9.2. Los sistemas de instalaciones hidráulicas y sanitarias, tuberías y artefactos sanitarios no deben ser montados sobre o penetrar a través de muros proyectados para romperse bajo cargas de inundación.

4.10 REQUISITOS PARA BATERIAS DE SERVICIO SANITARIO

4.10.1 Luz y ventilación

Las baterías de servicio sanitario deben estar iluminadas y ventiladas de acuerdo con la legislación vigente y como referencia véanse el Código Internacional de la Edificación (IBC) y el Código Internacional de Instalaciones Mecánicas (IMC).

4.10.2 Ubicación de artefactos y tubería

La tubería, artefactos o equipos no deben ser instalados de manera que interfieran con la operación normal de ventanas, puertas y otros medios de salida.

4.10.3 Acabados interiores

El acabado interior de las superficies de las baterías de baño debe cumplir con el NSR 10.

4.10.4 Compartimento de inodoro

Cada inodoro utilizado por el público o empleados debe ocupar un espacio independiente y separado con muros o divisiones y una puerta que cierre el recinto para garantizar privacidad.

EXCEPCIÓN 1 No se debe requerir un compartimento para el inodoro en un cuarto sanitario para un ocupante, si tiene una puerta que puede cerrarse con llave.

EXCEPCIÓN 2 Debe permitirse que los cuartos sanitarios ubicados en instalaciones de guarderías infantiles y que contengan dos o más inodoros, tengan un inodoro sin un compartimento cerrado.

EXCEPCIÓN 3 Esta disposición no es aplicable a áreas de cuartos sanitarios ubicadas dentro de áreas de alojamiento de prisiones, reformatorios, centros de detención, centros correccionales y para empleados (véase Tabla 5.3.1).

4.10.5 División de orinales

Cada orinal utilizado por el público o los empleados debe ocupar un área separada con muros o divisiones para dar privacidad. Los muros o divisiones deben empezar a una altura no mayor a 305 mm (12 pulgadas) desde la superficie de piso acabado, y extenderse no menos de 1 524 mm (60 pulgadas) por sobre la misma. Los muros o divisiones se deben extender desde la superficie del muro a cada lado del orinal en un mínimo de 457 mm (18 pulgadas) o hasta un punto a no menos de 152 mm (6 pulgadas) más allá del borde frontal más saliente del orinal medido desde la superficie de muro acabado de respaldo del orinal, lo que sea mayor.

EXCEPCIÓN 1 No se deben requerir divisiones de orinal en un cuarto sanitario para un solo ocupante o para uso asistido o familiar con una puerta que puede cerrarse con llave.

EXCEPCIÓN 2 Se debe permitir que los cuartos sanitarios ubicados en instalaciones de cuidado de día y guarderías que contengan dos o más orinales, tengan un orinal sin divisiones.

4.11 BATERÍAS DE BAÑO PARA TRABAJADORES

4.11.1 Generalidades

Se deben proveer baterías de baño para los trabajadores de la construcción y estas facilidades se deben mantener en condiciones sanitarias. Las baterías de baño para trabajadores de la construcción que no se conectan a la red de desagüe deben ser conforme a ANSI Z4.3.

4.12 PRUEBAS E INSPECCIONES

4.12.1 Pruebas requeridas

El titular de la licencia debe llevar a cabo las pruebas aplicables que son prescritos en los numerales 4.12.2 al 4.12.10 para determinar el cumplimiento de las disposiciones de esta norma. El titular de la licencia debe dar aviso por adelantado a la autoridad competente con tiempo razonable cuando la instalación está lista para las pruebas. Los equipos, materiales, electricidad y mano de obra necesaria para la inspección y las pruebas deben ser aportados por el tenedor de la licencia y el tenedor de la licencia debe ser responsable de la

determinación de que la obra resistirá la presión prescrita en las pruebas siguientes. Todo sistema de tubería hidráulica y sanitaria debe ser probado con agua o, para sistemas de tuberías que no sean de plástico, con aire. Después que los aparatos hidrosanitarios hayan sido instalados y sus trampas hidráulicas llenadas de agua, la totalidad del sistema de desagüe se debe someter a las pruebas finales. La autoridad competente debe requerir, si lo considera necesario, la remoción de cualquier punto de inspección para asegurarse que la presión ha llegado a todas las partes del sistema.

4.12.1.1 Manómetros para prueba

Los manómetros usados para las pruebas deben cumplir lo siguiente:

- 1) Las pruebas que requieren una presión de 69 kPa (10 psi) o menor, deben utilizar un manómetro de prueba que tenga incrementos de 0,69 kPa (0,10 psi) o menores.
- 2) Las pruebas que requieren una presión mayor que (69 kPa) (10 psi) pero menor o igual a 689 kPa (100 psi), deben utilizar un manómetro de prueba que tenga incrementos de 6,9 kPa (1 psi) o menores.
- 3) Las pruebas que requieren una presión mayor que 689 kPa (100 psi), deben utilizar un manómetro que tenga incrementos de (14 kPa) (2 psi) o menores.

4.12.2 Prueba de agua para la tubería de desagüe de aguas residuales y de ventilación

Se debe aplicar una prueba de agua al sistema de desagüe, en su totalidad o por secciones. Si se aplica a la totalidad del sistema, todas las aberturas en la tubería deben ser herméticamente tapadas, excepto la boca de salida más alta, y el sistema debe llenarse con agua hasta el punto de desborde. Si el sistema se somete a prueba por secciones, cada abertura debe estar herméticamente tapada, excepto la boca de salida más alta de la sección bajo prueba, y cada sección debe llenarse con agua, pero ninguna sección se debe someter a prueba con menos de 3,0 m (10 pies) de carga de agua. Al hacer las pruebas sucesivas, por lo menos los últimos 3,0 m (10 pies) de la sección inmediata precedente se deben someter a prueba, de manera que ninguna unión o tubería en la edificación, que no sean los últimos 3,0 m (10 pies) de la red, hayan sido sometidos a una prueba con menos de 3,0 m (10 pies) de carga de agua. Esta presión se debe mantener por al menos 15 minutos. El sistema debe entonces ser hermético en todos los puntos.

4.12.3 Prueba de aire para la tubería de desagüe y de ventilación

Se debe hacer una prueba forzando aire dentro del sistema hasta que se establezca una presión indicada uniforme de 34,5 kPa (5 psi) o la suficiente para equilibrar una columna de mercurio de 254 mm (10 pulgadas). Esta presión se debe mantener por un período de por lo menos 15 min. Cualquier ajuste a la presión de prueba que sea requerido debido a cambios en la temperatura ambiente o al asentamiento de las empaquetaduras debe ser hecho antes del comienzo del período de prueba.

4.12.4 Prueba final para la tubería de desagüe de aguas residuales y de ventilación

La prueba final del sistema de ventilación y desagüe una vez finalizada debe ser visual y en suficiente detalle para determinar el cumplimiento de las disposiciones de esta norma. Cuando se utilice la prueba de humo, se debe llevar a cabo llenando todas las trampas hidráulicas con agua y luego introduciendo en la totalidad del sistema un humo espeso y picante producido por una o más máquinas de humo. Cuando el humo aparece en las aberturas de las bajantes de la cubierta, las aberturas de las bajantes deben sellarse y se debe mantener una presión equivalente a una columna de agua de 1 pulgada, la cual equivale a 249,1 Pa (0,04 psi) por un período de prueba de no menos de 15 min.

4.12.5 Prueba del sistema de suministro de agua

Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad bajo una presión de agua no menor a la presión de trabajo del sistema; o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de aire no menor a 344 kPa (50 psi). Esta presión se debe mantener al menos por 15 min. El agua utilizada para la prueba se debe obtener de una fuente de suministro potable. Las pruebas requeridas se deben llevar a cabo de acuerdo con este numeral y con el numeral 1.2.5.

4.12.6 Prueba por gravedad de la red de alcantarillado

Las pruebas por gravedad de la red de alcantarillado deben consistir en taponar la terminal de la red de alcantarillado de la edificación en el punto de conexión con la red pública de alcantarillado, llenando la red de alcantarillado de la edificación con agua, y haciendo la prueba con no menos de 3,0 m (10 pies) de columna de agua y manteniendo dicha presión durante 15 min.

4.12.7 Prueba a presión de la red de alcantarillado

La prueba de la red de alcantarillado a presión debe consistir en taponar la terminal de la red de alcantarillado de la edificación en el punto de conexión con la red pública de alcantarillado, y aplicar una presión de 34,5 kPa (5 psi) mayor que la calibración de bombeo, y mantener dicha presión durante 15 min.

4.12.8 Prueba del sistema de desagüe de aguas lluvias

Los sistemas de desagüe de aguas lluvias contenidos en una edificación deben someterse a prueba con agua o aire de acuerdo con el numeral 4.12.2 o 4.12.3.

4.12.9 Prueba del revestimiento de la ducha

Cuando los pisos de ducha y receptores se impermeabilicen mediante la aplicación de materiales requeridos en el numeral 5.17.5.2, se debe probar la instalación completa del revestimiento. La tubería desde el desagüe de la ducha debe ser taponada de forma hermética al agua para la prueba. El piso y el área del receptor deben ser llenados con agua potable hasta una profundidad no menor a 51 mm (2 pulgadas) medidas en el umbral. Donde no exista un umbral de al menos 51 mm (2 pulgadas), se debe construir un umbral provisional para retener el agua de prueba en el piso o área de receptor revestida hasta un nivel no menor a 51 mm (2 pulgadas) medidas en el umbral. El agua debe ser retenida durante un período de ensayo no menor a 15 min, y no debe observarse ninguna evidencia de fuga.

4.12.10 Inspección y pruebas de sistemas para prevención de contraflujo

Las inspecciones y pruebas deberán cumplir los numerales 4.12.10.1 y 4.12.10.2.

4.12.10.1 Inspecciones

Se deben hacer inspecciones anuales a todos los sistemas de prevención de contraflujo y espacios de aire para determinar si son operables.

4.12.10.2 Pruebas

Los conjuntos de prevención de contraflujo de principio de presión reducida, conjuntos de válvulas de retención dobles, conjunto de ruptores de vacío, conjunto de prevención de

contraflujo de detector de presión reducida de protección contra incendios, conjunto de prevención de contraflujo de doble detección de protección contra incendio, preventores de contraflujo de conexiones de manguera y ruptores de vacío a prueba de derrame, deben ser probados al momento de instalación, inmediatamente luego de reparaciones o reubicaciones y al menos anualmente. El procedimiento de prueba debe ser realizado de acuerdo con una de las siguientes normas:

ASSE 5013, ASSE 5015, ASSE 5020, ASSE 5047, ASSE 5048, ASSE 5052, ASSE 5056, CSA B64.10 o CSA B64.10.1.

4.13 EFICIENCIA DE EQUIPOS

4.13.1 Generalidades

Los rendimientos de equipos deben estar de acuerdo con el Código Internacional de Conservación de Energía (IECC).

4.14 DESCARGA DE CONDENSADOS

4.14.1 Artefactos a combustible

Los subproductos líquidos de combustión de artefactos condensadores deben ser recolectados y descargados a un aparato hidrosanitario aprobado o a un área de eliminación de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante. Las tuberías de condensados deben ser de un material aprobado resistente a la corrosión y no deben ser menores que la conexión de desagüe en el artefacto. Tales tuberías deben mantener una inclinación horizontal mínima en la dirección de la descarga de no menos de 1 %.

4.14.2 Evaporadores y serpentinas de enfriamiento

Se deben proveer sistemas de desagüe de condensado para equipos y artefactos que contengan evaporadores o serpentines de enfriamiento. Los sistemas de desagüe de condensado deben ser diseñados, contruidos e instalados, de acuerdo con los numerales 4.14.2.1 hasta el 4.14.2.4.

4.14.2.1 Eliminación de condensado

El condensado proveniente de todos los serpentines de enfriamiento y evaporadores debe ser transportado desde la salida de la batea de desagüe a un lugar aprobado de eliminación. Tal tubería debe mantener una pendiente mínima horizontal en la dirección de la descarga no menor a 1 %. El condensado no debe ser descargado a zonas exteriores u otras áreas donde pueda causar perjuicio.

4.14.2.2 Dimensiones y materiales de tuberías de desagüe

Los componentes del sistema de eliminación de condensado deben ser tubos o tuberías de hierro fundido, cobre, polietileno reticulado, Polibutileno, polietileno, ABS, CPVC, o PVC. Todos los componentes deben ser seleccionados para la presión y la temperatura nominales de la instalación. Las juntas y conexiones deben ser realizadas de acuerdo con las disposiciones aplicables del Numeral 8 en relación con el tipo de material. El diámetro interno de la línea de condensado no debe ser menor que 19 mm (3/4 pulgada) y se debe mantener por lo menos ese diámetro desde la conexión hasta el punto de disposición. Cuando las tuberías de drenaje de más de una unidad convergen a un tubo colector de condensados o ambos, el tubo o tubería debe ser dimensionado de acuerdo con la Tabla 4.14.2.2.

Tabla 4.14.2.2. Dimensionamiento del desagüe de condensado

Capacidad del equipo kW (Tonelada de refrigeración)	Diámetro mínimo de la tubería de condensado mm (pulgadas)
Hasta 70,3 (20)	19,1 (3/4)
Más de 70,3 (20) hasta 140,7 (40)	25,4 (1)
Más de 140,7 (40) hasta 316,5 (90)	31,8 (1 ¼)
Más de 316,5 (90) hasta 439,6 (125)	38,1 (1 ½)
Más de 439,6 (125) toneladas hasta 879,3 (250)	50,8 (2)
Factores de conversión: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 tonelada de capacidad = 3,517 kW	

4.14.2.3 Sistemas de desagüe auxiliar y secundario

Además de los requisitos del numeral 4.14.2.1, en los casos en que pudiera ocurrir un daño a cualquier componente de la edificación como resultado de un desborde del sistema primario de eliminación del condensado de equipos, se debe proporcionar alguno de los siguientes métodos auxiliares de protección para cada serpentín de refrigeración o artefacto a combustión que produzca condensado:

- 1) Se debe proveer una bandeja de desagüe auxiliar con un desagüe separado debajo de los serpentines en los cuales se produce condensación. La bandeja de desagüe auxiliar debe descargar a un punto de desagüe visible para alertar a los ocupantes en el caso de una obstrucción en el desagüe primario. La bandeja debe tener una profundidad mínima de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y debe superar en no menos de 76 mm (3 pulgadas) a las dimensiones en ancho y largo de la unidad o serpentín y debe ser construida de material resistente a la corrosión. Las bandejas de lámina metálica galvanizada deben tener un espesor mínimo de 0,60 mm (0,02 pulgadas) (calibre N° 24). Las bandejas no metálicas deben tener un espesor mínimo de 1,52 mm (0,06pulgadas).
- 2) Una línea separada de desagüe de desborde debe ser conectada a la bandeja de desagüe provista con el equipo. Dicho desagüe de desborde debe descargar a un punto de eliminación visible para alertar a los ocupantes en el evento de una obstrucción en la tubería de desagüe primario. La línea de desagüe de desborde debe conectarse a la bandeja de desagüe a un nivel más alto que la conexión de desagüe primario.
- 3) Se debe proveer una bandeja de desagüe auxiliar sin una línea de desagüe separada debajo de los serpentines en los que se producirá la condensación. La bandeja debe ser equipada con un dispositivo de detección de nivel de agua conforme a UL 508 (listado o aprobado para ese uso), que apagará el equipo antes del desbordamiento de la bandeja. La bandeja de desagüe auxiliar debe ser construida, de acuerdo con el Ítem 1 de este numeral.
- 4) Se debe proveer un dispositivo de detección de nivel de agua conforme a UL 508 tal que apague el equipo en el caso que el desagüe principal esté bloqueado. El dispositivo se debe instalar en la línea de desagüe principal, la línea de desagüe de desborde o en la bandeja de desagüe del equipo alimentado ubicado en un punto más alto que la conexión de la línea de desagüe principal y por debajo del nivel de desborde de dicha bandeja.

EXCEPCIÓN Los artefactos accionados a combustible que automáticamente paralizan el funcionamiento en el caso de una obstrucción en el sistema de desagüe de condensado.

4.14.2.3.1 Dispositivos de monitoreo de nivel de agua

En unidades corriente abajo y en todas las otras serpentinas que no tengan un desagüe secundario ni medios para instalar una bandeja de desagüe auxiliar, se debe instalar un dispositivo de monitoreo del nivel de agua dentro de la bandeja de desagüe principal. Este dispositivo debe apagar el equipo al que sirve en el caso de restringirse el desagüe principal. No se debe permitir la instalación de dispositivos en la línea de desagüe.

4.14.2.3.2 Artefacto, equipo y aislamiento en bandejas

Cuando los artefactos, equipos o aislamiento sean susceptibles a daños por agua cuando las bandejas auxiliares de desagüe se llenan, tales partes de los artefactos, equipos o aislamiento deben ser instalados por encima del nivel del borde de inundación de la bandeja. Los apoyos ubicados dentro de la bandeja para sostener el artefacto o equipo deben ser resistentes al agua y aprobados.

4.14.2.4 Sifones

Los desagües de condensado deben ser equipados con trampas hidráulicas como es requerido por el fabricante del equipo o el artefacto.

5. APARATOS, GRIFOS Y ACCESORIOS PARA LOS APARATOS

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Alcance

Este numeral regula los materiales, el diseño y la instalación de los aparatos hidrosanitarios, grifos y accesorios para los aparatos de acuerdo con su tipo de uso, y debe proveer el mínimo número de aparatos para los diferentes tipos de uso.

5.1.2 Conexiones y aparatos prohibidos

Los inodoros que tengan un sifón oculto o un espacio no ventilado o que tengan paredes que no sean cuidadosamente lavadas en cada descarga de acuerdo con la NTC 920 deben ser prohibidos. Cualquier inodoro que permita el sifonaje del contenido de la tasa al interior del tanque debe ser prohibido. También los orinales que permitan el sifonaje deben ser prohibidos.

5.1.3 Conservación del agua

Los caudales máximos y los máximos volúmenes de descarga para aparatos hidrosanitarios o accesorios para los aparatos deben cumplir con el numeral 7.4.4.

5.2 MATERIALES PARA APARATOS

5.2.1 Calidad de los aparatos

Los aparatos hidrosanitarios deben ser fabricados de materiales aprobados, con superficies lisas e impermeables, libres de defectos, de superficies ocultas que puedan acumular suciedad y deben cumplir los requisitos de las normas citadas en este documento. Toda superficie porcelanizada o esmaltada de un aparato hidrosanitario debe ser resistente al ácido.

5.2.2 Materiales para aparatos de uso especial

Los materiales para aparatos de uso especial, que no estén cubiertos de otra manera por esta norma, deben ser de acero inoxidable, esteatita, gres químico o plástico, una aleación a base de cobre, una aleación de cobre y níquel, acero resistente a la corrosión, u otro material especialmente adecuado a la aplicación para la cual el aparato va a ser-destinado.

5.2.3 Lámina de cobre

Para aplicaciones generales la lámina de cobre debe cumplir con la ASTM B152 y no debe pesar menos de $3,7 \text{ kg/m}^2$ (12 onzas por pie cuadrado).

5.3 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS MÍNIMAS

5.3.1 Cantidad mínima de aparatos

Los aparatos hidrosanitarios se deben suministrar de acuerdo con el tipo de ocupación y en la cantidad mínima establecida en la Tabla 5.3.1. Los tipos de ocupación no indicados en la Tabla 5.3.1 se deben considerar individualmente por la autoridad competente. El número de ocupantes debe determinarse según la carga de ocupación de acuerdo con lo establecido en la NSR-10, así como el tipo de ocupación.

Tabla 5.3.1 Número mínimo de aparatos hidrosanitarios requeridos ^a
(Véanse los numerales 5.3.2 y 5.3.3)

N°	Clasificación	Ocupación	Inodoros (orinales véase el numeral 5.19.2)		Lavamanos		Bañeras/ Duchas	Bebedero ^{e,f} (véase numeral 5.10.1)	Otros
			Masculino	Femenino	Masculino	Femenino			
1	Lugares de reunión	Teatros y otras edificaciones para la representación de artes y exhibición de películas de cine ^d	1 cada 125	1 cada 65	1 cada 200		-	1 cada 500	1 poceta de servicio
		Clubes nocturnos, bares, tabernas, salones de baile y edificaciones destinados a propósitos similares ^d	1 cada 40	1 cada 40	1 cada 75		-	1 cada 500	1 poceta de servicio
		Restaurantes, salones de banquetes y patios de comida ^d	1 cada 75	1 cada 75	1 cada 200		-	1 cada 500	1 poceta de servicio
		Auditorios sin asientos permanentes, galerías de arte, salones de exposición. Museos, salones de conferencias. Bibliotecas, centros comerciales y gimnasios. ^d	1 cada 125	1 cada 65	1 cada 200		-	1 cada 500	1 poceta de servicio
		Terminales de pasajeros e instalaciones y servicios de transportes ^d	1 cada 500	1 cada 500	1 cada 750		-	1 cada 1 000	1 poceta de servicio
		Lugares de oración y otros servicios religiosos ^d	1 cada 150	1 cada 75	1 cada 200		-	1 cada 1.000	1 poceta de servicio
		Coliseos, arenas, pistas de patinaje. Piscinas y canchas de tenis. para actividades y eventos deportivos bajo techo	Para los primeros 1 500 1 cada 75 y para el excedente de 1 500 1 cada 120	Para los primeros 1 520 1 cada 40 y para el excedente de 1 520 1 cada 60	1 cada 200	1 cada 150	-	1 cada 1.000	1 poceta de servicio
		Estadios, parques de atracciones, graderías y tribunas para actividades y eventos deportivos al aire libre	Para los primeros 1 500 1 cada 75 y para el excedente de 1 500 1 cada 120	Para los primeros 1 520 1 cada 40 y para el excedente de 1 520 1 cada 60	1 cada 200	1 cada 150	-	1 cada 1 000	1 poceta de servicio

Continúa...

Tabla 5.3.1 (Continuación)

N°	Clasificación	Ocupación	Inodoros (orinales véase el numeral 5.19.2)		Lavamanos		Bañeras/ Duchas	Bebedero ^{e,f} (véase numeral 5.10.1)	Otros
			Masculino	Femenino	Masculino	Femenino			
2	Negocios	Edificaciones para la transacción de negocios, servicios profesionales y otros servicios incluyendo comercio, edificaciones de oficinas, bancos, industria liviana y usos similares	Para los primeros 50 1 cada 25 y para el excedente de 50 1 cada 50		Para los primeros 80 1 cada 40 y para el excedente de 80 1 cada 80		-	1 cada 100	1 poceta de servicio
3	Educacional	Instalaciones educativas	1 cada 50		1 cada 50		-	1 cada 100	1 poceta de servicio
4	Fábrica e industria	Estructuras en las cuales sus ocupantes están asignados en trabajos de fabricación, montaje o procesamiento de productos o materiales	1 cada 100		1 cada 100		(véase Numeral 5.11)	1 cada 400	1 poceta de servicio
5	Institucional	Atención residencial	1 cada 10		1 cada 10		1 cada 8	1 cada 100	1 poceta de servicio
		Hospitales, pacientes ambulatorios de hogar de ancianos ^b	1 por cuarto ^c		1 por cuarto ^c		1 cada 15	1 cada 100	1 poceta de servicio por piso
		Empleados, diferente de atención residencial ^b	1 cada 25		1 cada 35		-	1 cada 100	-
		Visitantes, diferente de atención residencial	1 cada 75		1 cada 100		-	1 cada 500	-
		Prisiones ^b	1 por celda		1 por celda		-	1 cada 100	1 poceta de servicio
		Reformatorios, centros de detención y centros correccionales	1 cada 15		1 cada 15		1 cada 15	1 cada 100	1 poceta de servicio
		Empleados ^b	1 cada 25		1 cada 35		1 cada 15	1 cada 100	-
		Cuidado diurno de adultos y cuidado de niños	1 cada 15		1 cada 15		1	1 cada 100	1 poceta de servicio
6	Comercial	Negocios minoristas, estaciones de servicio, negocios, salones de venta, mercados y centros comerciales	1 cada 500		1 cada 750		-	1 cada 1.000	1 poceta de servicio
7	Residencial	Hoteles, moteles y posadas (transitorias)	1 por unidad de dormitorio		1 por unidad de dormitorio		1 por unidad de dormitorio	-	1 poceta de servicio
		Residencia para estudiantes, asociaciones estudiantiles masculinas y femeninas y posadas (no transitorios)	1 cada 10		1 cada 10		1 cada 8	1 cada 100	1 poceta de servicio
		Casas de departamento	1 por unidad habitacional		1 por unidad habitacional		1 por unidad habitacional	-	1 lavaplatos por unidad habitacional; una conexión para lavaplatos automático cada 20 unidades habitacionales

Tabla 5.3.1 (Final)

N°	Clasificación	Ocupación	Inodoros (orinales véase el numeral 5.19.2)		Lavamanos		Bañeras / Duchas	Bebedero ^{e,f} (véase numeral 5.10.1)	Otros
			Masculi no	Feme- nino	Mas- culino	Feme- nino			
7	Residencial	Unidades de vivienda para una y dos familias	1 por unidad habitacional		1 por unidad habitacional		1 por unidad habitacio nal	-	1 lavaplatos por unidad habitacional; una conexión para lavarropas automático por unidad habitacional
		Instalaciones de vivienda que congregan máximo 16 personas	1 cada 10		1 cada 10		1 cada 8	1 cada 100	1 poceta de servicio
		Instalaciones residenciales para cuidado asistencial	1 cada 10		1 cada 10		1 cada 8	1 cada 100	1 poceta de servicio
8	Almacena- miento	Estructuras para almacenamiento de productos, almacenes, bodegas y depósitos contenedores. Riesgo Bajo y Moderado	1 cada 100		1 cada 100		Véase numeral 5.11	1 cada 1000	1 poceta de servicio
a Los aparatos indicados se basan en que un aparato es el mínimo requerido para el número de personas indicadas o una fracción del número de personas indicado. b Las instalaciones sanitarias para empleados deben estar separadas de las instalaciones de los reclusos o pacientes. c Una instalación sanitaria para un ocupante, con un inodoro y un lavamanos que dé servicio a no más de dos habitaciones adyacentes para pacientes se debe permitir cuando ambas habitaciones cuenten con acceso directo y disposiciones para la privacidad. d El número de ocupantes para asientos exteriores estacionales y áreas de entretenimiento se debe incluir cuando se determina el número mínimo de instalaciones requeridas. e El número mínimo de bebederos requeridos debe cumplir con la Tabla 5.3.1 y por lo menos la mitad de estas unidades deben ser accesibles a discapacitados. f No se requieren bebederos para un número de ocupantes de 15 o menos.									

5.3.1.1 Cálculo de aparatos

Para determinar el número de ocupantes de cada sexo, el número total de ocupantes debe ser dividido por 2. Para determinar el número requerido de aparatos, la relación o relaciones de aparato para cada tipo de aparato debe ser aplicada al número de ocupantes de cada sexo de acuerdo con la Tabla 5.3.1. Los números fraccionarios que resulten de la aplicación de las relaciones de aparatos de la Tabla 5.3.1 se deben redondear hacia arriba hasta el siguiente número entero. Para cálculos que involucren usos múltiples, tales números fraccionarios para cada uso se deben primero sumar y luego redondear hacia arriba hasta el siguiente número entero.

EXCEPCIÓN No debe requerirse que el número total de ocupantes sea dividido por 2 cuando existan datos estadísticos aprobados que indiquen una distribución de sexos diferente al 50 % para cada sexo.

5.3.1.2 Batería de baño y aparatos de baño familiares o para uso asistido

Se permite que los aparatos ubicados dentro de baterías de baño o cuartos de ducha familiares o para uso asistido estén incluidos en el número de aparatos requerido ya sea para los ocupantes masculinos o femeninos en ocupación de lugares de reunión o mercantiles.

5.3.2 Instalaciones separadas

Donde se requieran aparatos hidrosanitarios, se deben proveer instalaciones separadas para cada sexo.

EXCEPCIÓN 1 No se deben requerir instalaciones separadas para unidades de vivienda y unidades de dormitorio.

EXCEPCIÓN 2 No se deben requerir Instalaciones separadas en estructuras o espacios rentados con un número total de ocupantes, incluyendo empleados y clientes, de 15 o menos.

EXCEPCIÓN 3 No se deben requerir instalaciones separadas en destinos mercantiles en los cuales el número de ocupantes sea máximo 50.

5.3.3 Instalaciones sanitarias públicas requeridas

Se debe proveer de instalaciones sanitarias públicas a clientes, dueños y visitantes en estructuras y espacios de alquiler para utilización pública, el número de aparatos hidrosanitarios ubicados dentro de las instalaciones sanitarias requeridas se deben proveer de acuerdo con el numeral 5.3 para todos los usuarios. Para todos los tipos de ocupación se deben proveer instalaciones sanitarias para los empleados. Las instalaciones sanitarias para los empleados deben ser ya sea separadas o combinando instalaciones sanitarias para los empleados y públicas.

5.3.3.1 Acceso

La ruta a las instalaciones sanitarias públicas requeridas por el numeral 5.3.3 no debe pasar a través de cocinas, cuartos de almacenamiento o armarios. El acceso a las instalaciones requeridas debe ser desde dentro de la edificación o desde el exterior de la misma. Todas las rutas deben cumplir con los requisitos de accesibilidad de la NTC 6047. El público debe tener acceso a las instalaciones sanitarias requeridas en todo momento durante el tiempo en que la edificación esté ocupada.

5.3.3.2 Ubicación de instalaciones sanitarias en usos distintos a centros comerciales cubiertos

En usos distintos a centros comerciales cubiertos, las instalaciones sanitarias públicas y para empleados requeridas deben estar ubicadas a no más de un piso por encima o por debajo del espacio requerido para ser provisto con instalaciones sanitarias, y el camino de desplazamiento a dichas instalaciones no debe exceder una distancia de 152,4 m (500 pies).

EXCEPCIÓN Se permite que la ubicación y las distancias de desplazamiento máximas a las instalaciones para empleados requeridas en usos de fábrica e industriales excedan las requeridas por este numeral, siempre que la ubicación y la distancia de desplazamiento máxima estén aprobadas.

5.3.3.3 Ubicación de instalaciones sanitarias en centros comerciales cubiertos

En edificaciones de centros comerciales cubiertos, las instalaciones sanitarias públicas y para empleados requeridas deben estar ubicadas a no más de un piso por encima o por debajo del espacio requerido para ser provisto con instalaciones sanitarias, y el camino de desplazamiento a dichas instalaciones no debe exceder una distancia de 91,4 m (300 pies). En edificaciones de centros comerciales cubiertos, las instalaciones requeridas deben basarse en el total de metros cuadrados, y las instalaciones sanitarias deben ubicarse en cada negocio individual o en un

área de sanitarios central ubicada de acuerdo con este numeral. La distancia máxima de desplazamiento a las instalaciones sanitarias centrales en edificaciones de centros comerciales cubiertos se debe medir desde la entrada principal de cualquier negocio o espacio de alquiler. En edificaciones de centros comerciales cubiertos, donde las instalaciones sanitarias de empleados no están provistas en el negocio individual, la distancia máxima de desplazamiento se debe medir desde el área de trabajo de los empleados del negocio o del espacio de alquiler.

5.3.3.4 Instalaciones sanitarias con costo

Cuando se provean instalaciones sanitarias con costo, estas deben ser adicionales a las instalaciones mínimas requeridas. Las instalaciones mínimas requeridas deben ser gratuitas.

5.3.4 Señalización

Las instalaciones públicas requeridas se deben identificar por un letrero legible para cada sexo. Los letreros deben ser perfectamente visibles y ubicados cerca de la entrada de cada instalación sanitaria. La señalización debe cumplir los requisitos de la NTC 4144.

5.3.4.1 Señalización direccional

Se debe colocar una señalización direccional indicando la ruta hacia las instalaciones sanitarias públicas de acuerdo con la NTC 4144. Tal señalización debe estar ubicada en un corredor o pasillo, en la entrada de las instalaciones para los clientes y visitantes.

5.4 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS ACCESIBLES

5.4.1 Cuando son requeridas

Se deben proveer instalaciones sanitarias y aparatos accesibles de acuerdo con la NTC 5017.

5.5 INSTALACIÓN DE APARATOS

5.5.1 Protección del suministro de agua

La tubería hidráulica de suministro y los accesorios para cada aparato hidrosanitario se deben instalar de tal manera que se impida el contraflujo.

5.5.2 Acceso para limpieza

Los aparatos hidrosanitarios se deben instalar de tal manera que ofrezcan fácil acceso para la limpieza tanto del aparato como del área que rodea al aparato.

5.5.3 Montaje

Los aparatos sanitarios se deben colocar a nivel y con la correcta alineación con referencia a los muros adyacentes.

5.5.3.1 Inodoros, orinales, lavamanos y bidés

No se debe ubicar un inodoro, orinal, lavamanos o bidé a menos de 381 mm (15 pulgadas) desde su centro a cualquier muro lateral, división, tocador u otra obstrucción, ni a menos de 762 mm (30 pulgadas) entre ejes de aparatos adyacentes. Debe haber al menos un espacio libre de 533 mm (21 pulgadas) en frente del inodoro, orinal, lavamanos o bidé a cualquier muro, aparato o puerta. Los compartimentos para inodoros no deben ser menores de 762 mm (30 pulgadas) en ancho y 1 524 mm (60 pulgadas) en profundidad (véase la Figura 5.5.3.1).

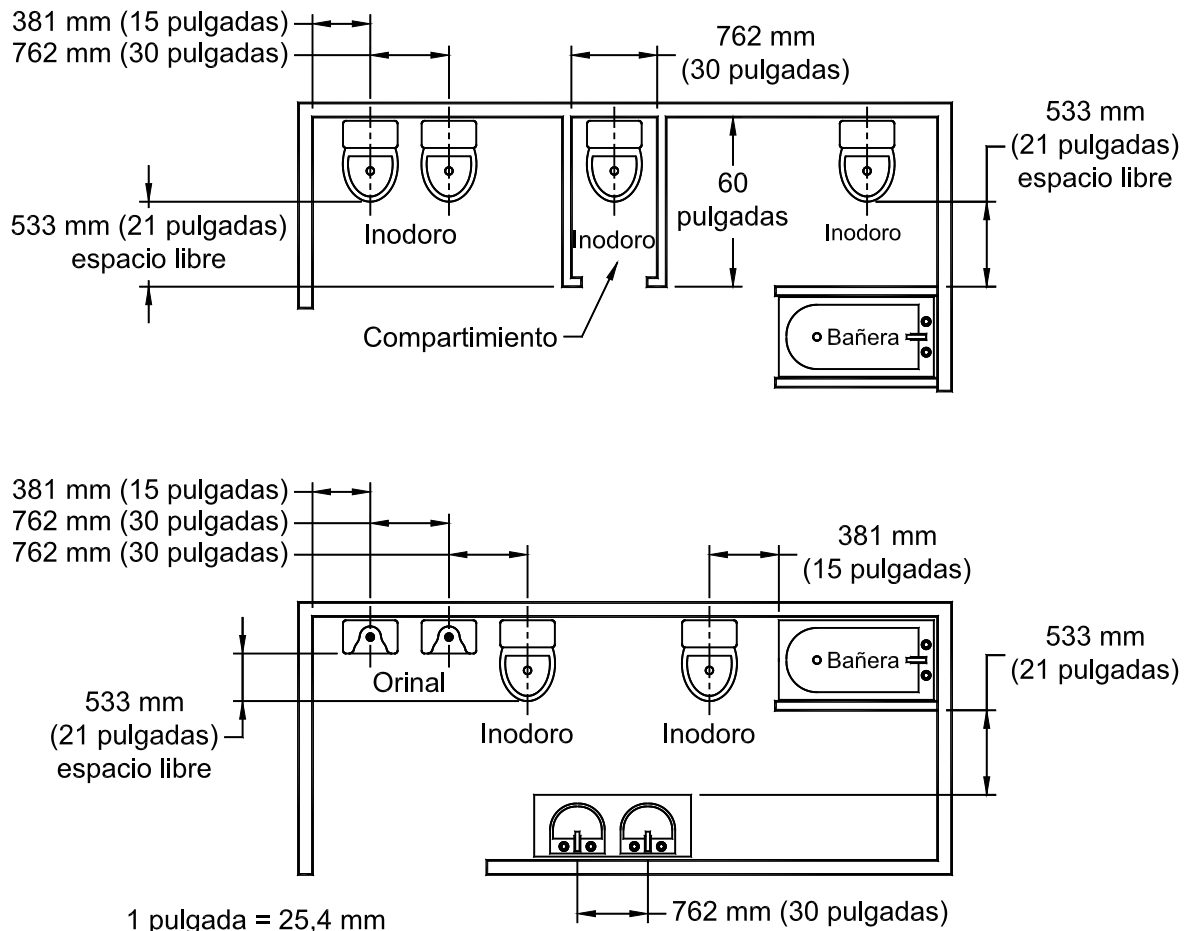


Figura 5.5.3.1 Espacios libres para aparatos

5.5.3.2 Lavamanos públicos

En cuartos sanitarios para empleados y públicos, el lavamanos se debe ubicar en el mismo cuarto que el inodoro.

5.5.4 Conexiones de desagüe de aguas residuales en pisos y muros

Las conexiones entre el desagüe de aguas residuales y la boca de salida de piso de los aparatos hidrosanitarios se deben hacer con bridas de piso. La brida de piso debe estar conectada al desagüe y anclada a la estructura. Las conexiones entre el desagüe y un inodoro montado en el muro se deben hacer con un niple de extensión o un adaptador de brida aprobados. El inodoro debe estar anclado al soporte colgante con pernos o tornillos resistentes a la corrosión. Las juntas deben estar selladas con un empaque elastomérico aprobado o una conexión brida-aparato cumpliendo con la ASME A112.4.3 o un conjunto de acople aprobado.

5.5.4.1 Bridas de pisos

Las bridas de piso para inodoros o aparatos similares, en bronce no deben tener menos de 3,2 mm (0,125 pulgada) de espesor, en plástico 6,4 mm (0,25 pulgada) de espesor, para hierro fundido o hierro maleable galvanizado 6,4 mm (0,25 pulgada) de espesor y no menos de 51 mm (2 pulgadas) de profundidad de calafateo.

Los tornillos y los pernos para fijar inodoros deben ser de latón. Las bridas se deben asegurar a la estructura de la edificación con tornillos o pernos resistentes a la corrosión.

5.5.4.2 Fijación de la salida de los aparatos de piso

Las salidas de los aparatos deben estar aseguradas al piso o a la brida con tornillos o pernos de material resistente a la corrosión.

5.5.4.3 Fijación de inodoros montados en el muro

Los inodoros montados en el muro se deben sostener por un soporte metálico escondido que esté fijado a un miembro estructural de la edificación para que el esfuerzo no sea transmitido al conector del inodoro ni a ninguna otra parte de la instalación hidráulica y sanitaria. El soporte debe ser conforme con la NTC 5883 o ASME A112.6.2.

5.5.5 Juntas herméticas

Las juntas que se forman donde el aparato hace contacto con el muro o el piso se deben sellar herméticamente.

5.5.6 Instalaciones sanitarias en centros de salud mental

En centros para la salud mental, ni la tubería, ni los sifones deben estar a la vista, y los aparatos se deben conectar con pernos que atraviesen el muro.

5.5.7 Diseño de reboses

Para cualquier aparato provisto de un rebose, el desagüe se debe diseñar e instalar de manera que el agua estancada en el aparato no exceda la altura del rebose cuando el tapón esté cerrado, ni quede agua en el rebose cuando el aparato esté vacío.

5.5.7.1 Conexión de reboses

El rebose de cualquier aparato debe descargar en el sistema de desagüe o por la entrada al sifón aguas arriba del aparato.

EXCEPCIÓN El rebose de un tanque de descarga que sirve a un inodoro u orinal debe descargar en el aparato al que sirve.

5.5.8 Conexiones de juntas deslizantes

Las juntas deslizantes se deben hacer con un empaque elastomérico aprobado y se deben instalar solamente en la boca de salida del desagüe, en la boca de entrada del desagüe y en el sello del desagüe. Los aparatos que tienen conexiones de juntas deslizantes encubiertas deben tener un panel de acceso o un espacio útil de no menos de 305 mm (12 pulgadas) en su dimensión más pequeña o con otro arreglo aprobado para proporcionar acceso a las conexiones de junta movediza para su inspección y reparación.

5.5.9 Diseño e instalación de aparatos hidrosanitarios

Las superficies para el montaje integrado de accesorios para los aparatos hidrosanitarios prefabricados o aparatos hidrosanitarios contruidos en sitio, deben cumplir los requisitos de diseño de la NTC 920 Aparatos sanitarios de cerámica o ASME A112.19.3M.

5.6 LAVADORAS AUTOMÁTICAS PARA ROPA

5.6.1 Aprobación

Las lavadoras automáticas para ropa domésticas deben cumplir con la ASSE 1007.

5.6.2 Conexión hidráulica

El suministro de agua a una lavadora para ropa automática debe ser protegido a contraflujo por un espacio de aire instalado integralmente dentro de la máquina conforme a la ASSE 1007 o con la instalación de un preventor de contraflujo de acuerdo con el numeral 7.8.

5.6.3 Conexiones de desagüe

El desagüe de una lavadora automática para ropa debe descargar a través de un ruptor de aire en una tubería vertical de acuerdo con el numeral 9.2.4 o a una poceta para el lavado de ropa. El sifón y desagüe del aparato para la tubería vertical de una lavadora para ropas automática deben ser mínimo de 51 mm (2 pulgadas) de diámetro. El desagüe de la lavadora para ropas automática debe conectarse a un ramal de desagüe o a una bajante de desagüe de mínimo 76 mm (3 pulgadas) de diámetro. Se debe permitir que las lavadoras automáticas para ropa descarguen por gravedad a un sistema de desagües o a un sistema de infiltración aprobado.

5.7 BAÑERAS

5.7.1 Aprobación

Las bañeras deben cumplir la NTC 4441, ASME A112.19.1M, ASME A112.19.4M, ASME A112.19.9M, CSA B45.2, CSA B45.3 o CSA B45.5.

5.7.2 Conexiones de desagüe de bañera

El diámetro mínimo de la conexión de desagüe de bañera debe ser de 38 mm (1 1/2 pulgadas). La salida de la conexión de desagüe debe estar equipada con un tapón aprobado.

5.7.3 Vidrios

Las ventanas y puertas dentro del compartimento de la bañera deben cumplir los requisitos de seguridad para la instalación de vidrio de la Norma Sismo Resistente (NSR-10) Capítulo K.4 Requisitos especiales para vidrios, productos de vidrio y sistemas vidriados.

5.7.4 Cerramiento de bañera

Las puertas dentro de un cerramiento de bañera deben ser conforme a la ASME A112.19.15.

5.8 BIDÉS

5.8.1 Aprobación

Los bidés deben ser conformes a la NTC 920 o ASME A112.19.9M.

5.8.2 Conexión hidráulica

El suministro de agua a un bidé debe ser protegido a contraflujo por un espacio de aire o un preventor de contraflujo de acuerdo con los numerales 7.8.13.1, 7.8.13.2, 7.8.13.3, 7.8.13.5, 7.8.13.6 o 7.8.13.8.

5.8.3 Temperatura del agua del bidé

La temperatura del agua de descarga desde un accesorio de bidé debe estar limitada a una temperatura máxima de 43 °C (110 °F) por un dispositivo que limite la temperatura del agua conforme a ASSE 1070.

5.9 MÁQUINAS LAVAVAJILLAS

5.9.1 Aprobación

Las máquinas lavavajillas para uso doméstico deben ser conforme a la ASSE 1006. Los lavavajillas para usos comerciales deben ser conforme a la ASSE 1004 y NSF 3.

5.9.2 Conexión hidráulica

El suministro de agua que alimenta una máquina lavavajillas debe ser protegido frente a contraflujo con un espacio de aire o un preventor de contraflujo, de acuerdo con el numeral 7.8.

5.9.3 Conexión de desagüe

La conexión de desagüe de una máquina lavavajillas, debe cumplir el numeral 9.2.1.6 o 9.2.1.7, como sea aplicable.

5.10 BEBEDEROS

5.10.1 Aprobación

Los bebederos deben cumplir con la ASME A112.19.1M, NTC 920 o ASME A112.19.9M y los enfriadores de agua deben cumplir con la AHRI 1010. Los bebederos y enfriadores de agua deben cumplir con la NTC 539. Donde el agua es servida, los bebederos no se deben requerir. En otros usos donde se requieren los bebederos, deben permitirse enfriadores de agua o dispensadores de agua para sustituir no más del 50 % de los bebederos requeridos.

5.10.2 Ubicación prohibida

Los bebederos, enfriadores de agua y dispensadores de agua embotellada no se deben instalar en sanitarios públicos.

5.11 DUCHAS Y LAVADEROS DE OJOS DE EMERGENCIA

5.11.1 Aprobación

Las estaciones de duchas de emergencia y lavaderos de ojos deben cumplir con la ISEA Z358.1.

5.11.2 Conexión de desagüe

No se deben requerir conexiones de desagüe al sistema sanitario para una estación de duchas de emergencia y lavadero de ojos.

5.12 DESAGÜES DE PISO Y DE ZANJA

5.12.1 Aprobación

Los desagües de piso deben ser conforme a la ASME A112.3.1, ASME A112.6.3 o la CSA B79. Los desagües de zanja deben cumplir con la ASME A112.6.3.

5.12.2 Desagües de piso

Los desagües de piso deben tener una rejilla removible. El desagüe de piso debe ser construido de manera que se pueda limpiar. Se debe proveer acceso a la entrada del desagüe. Se debe proveer acceso libre a los desagües de piso.

5.12.3 Diámetro de los desagües de piso

El diámetro mínimo de los desagües de piso debe ser de 51 mm (2 pulgadas).

5.12.4 Lavanderías públicas e instalaciones centrales de lavandería

En lavanderías públicas operadas con fichas y en las instalaciones centrales de lavandería en viviendas de familia múltiples, los cuartos que contengan las lavadoras automáticas para ropa deben estar provistos con desagües de piso ubicados para drenar fácilmente el área completa del piso. Tales desagües deben tener una salida mínima de no menos de 76 mm (3 pulgadas) de diámetro.

5.13 TRITURADORAS DE DESPERDICIOS DE ALIMENTOS

5.13.1 Aprobación

Las trituradoras de desperdicios de alimentos domésticos deben cumplir con la ASSE 1008. Las trituradoras de desperdicios de alimentos comerciales deben cumplir con la ASSE 1009. Las trituradoras de desperdicios de alimentos no deben aumentar el caudal correspondiente al cálculo de unidades de aparato del sistema de desagüe sanitario.

5.13.2 Conexiones de desagües para trituradoras de desperdicios de alimentos domésticos

Las trituradoras de desperdicios de alimentos domésticos deben conectarse a un tubo de desagüe de no menos de 38 mm (1 1/2 pulgadas) de diámetro.

5.13.3 Conexiones de desagües para trituradoras de desperdicios de alimentos comerciales

Las trituradoras de desperdicios de alimentos comerciales deben conectarse a un desagüe de no menos de 38 mm (1 1/2 pulgadas) de diámetro. Las trituradoras de desperdicios de alimentos comerciales deben estar conectadas y deben tener un sifón hidráulico separado de cualquier otro aparato o compartimentos de poceta.

5.13.4 Suministro de agua requerido

Toda trituradora de desperdicios de alimentos debe estar provista con un suministro de agua fría. El suministro de agua debe estar protegido del contraflujo mediante un espacio de aire o una preventor de contraflujo de acuerdo con el numeral 7.8.

5.14 LAVADORES DE CONTENEDORES DE BASURA

5.14.1 Conexión hidráulica

El suministro de agua para un lavador de contenedores de basura debe estar protegido del contraflujo por un espacio de aire o un preventor de contraflujo de acuerdo con los numerales 7.8.13.1, 7.8.13.2, 7.8.13.3, 7.8.13.5, 7.8.13.6 o 7.8.13.8.

5.14.2 Conexión de desagüe

Los lavadores de contenedores de basura deben tener un sifón separado. El receptáculo que recibe los residuos del lavador debe tener una cesta o malla removible para impedir la descarga de partículas grandes al sistema de desagüe.

5.15 LAVADERO

5.15.1 Aprobación

Las bateas de lavandería deben cumplir con la NTC 4478, ASME A112.19.1M, ASME A112.19.3M, ASME A112.19.9M, CSA B45.2 o CSA B45.4.

5.15.2 Conexión de desagüe de desperdicios

Cada compartimento de un lavadero debe estar provisto con una conexión de desagüe de salida de un mínimo de 38 mm (1 1/2 pulgadas) de diámetro y una malla o una rejilla para restringir la abertura libre de la conexión de desagüe de desperdicios.

5.16 LAVAMANOS

5.16.1 Aprobación

Los lavamanos deben cumplir con la NTC 4443, ASME A112.19.1M, NTC 920, ASME A112.19.3M, ASME A112.19.4M, ASME A112.19.9M, CSAB45.2, CSAB45.3 o CSAB45.4. El conjunto de equipos para el aseo deben cumplir con los requisitos del numeral 5.2. Cada 508 mm (20 pulgadas) de espacio circular se debe considerar como un lavamanos.

5.16.2 Lavamanos de mármol pulido

La parte superior del mueble de mármol pulido con lavamanos integrado debe cumplir con la NTC 4443 o la CSAB45.5.

5.16.3 Conexión de desagüe de desperdicios de lavamanos

Los lavamanos deben tener una conexión de desagüe no menor de 32 mm (1 1/4 pulgadas) de diámetro. Se debe suministrar una malla, tapón automático, rejilla u otro dispositivo para restringir la salida libre por el desagüe.

5.16.4 Sistemas de lavamanos móviles

Los sistemas de lavamanos móviles deben cumplir con la ASME A112.19.12.

5.16.5 Agua templada para instalaciones públicas de lavado de manos

Se debe entregar agua templada desde las instalaciones públicas de lavado de manos. El agua templada debe ser entregada a través de un dispositivo limitador de temperatura de agua aprobado conforme a la ASSE 1070 o la CSA B125.3.

5.17 DUCHAS

5.17.1 Aprobación

Las duchas prefabricadas y compartimentos para duchas deben cumplir la NTC 4441, ASME A112.19.9M o la CSA B45.5. Las válvulas para duchas individuales deben cumplir los requisitos del numeral 5.24.3.

5.17.2 Paral de ducha para suministro de agua

El paral de ducha para suministro de agua desde la válvula de la ducha hasta la ducha, ya sea expuesto u oculto, se debe fijar a la estructura, mediante el uso de dispositivos de sujeción diseñados para el uso con el material específico de la tubería o mediante accesorios anclados con tornillos.

5.17.3 Conexión de desagüe para ducha

El diámetro de desagüe de ducha, exceptuando los de bañera, deben ser de por lo menos 38 mm (1 1/2 pulgadas) y deben tener una rejilla removible con diámetro mínimo de 76 mm (3 pulgadas) con aberturas cuya dimensión mínima debe ser de por lo menos 6,4 mm (1/4 pulgada). Cuando cada uno de los espacios de desagüe de ducha no cuente con desagüe individual, el desagüe y la pendiente del piso se deben realizar de forma tal que la descarga de una ducha no se realice sobre las áreas de otras duchas. Las conexiones de desagüe se deben fijar a la tubería de desagüe mediante métodos aprobados.

5.17.4 Compartimentos de ducha

Todo compartimento de ducha debe tener un mínimo de 0,58 m² (900 pulgadas cuadradas) de sección transversal interior. Los compartimentos de ducha no deben ser menores de 762 mm (30 pulgadas) en la dimensión mínima tomada sobre la superficie acabada, excluyendo las válvulas del aparato, la regadera, los accesorios para jabón, y las agarraderas o barandas de seguridad. A excepción de lo requerido en el numeral 5.4, el área y la dimensión mínima deben medirse sobre la superficie acabada interior a una altura igual al borde superior del umbral de la puerta y a un punto tangente a su línea central y debe ser continuada a una altura no menor a 1 778 mm (70 pulgadas) por encima del desagüe de la ducha.

EXCEPCIÓN Los compartimentos de ducha menores de 635 mm (25 pulgadas) en la dimensión mínima interior tomada sobre la superficie acabada del compartimento, se permiten siempre y cuando el compartimento de ducha tenga un mínimo de 0,838 m² (1 300 pulgadas cuadradas) de área de sección transversal.

5.17.4.1 Área del muro

El área de los muros por encima de las bañeras empotradas con la regadera instalada y en los compartimentos de ducha debe ser construida de un material liso, no corrosivo y no absorbente, con materiales impermeables hasta una altura de no menos de 1,8 m (6 pies) por encima del nivel de piso del cuarto, y no menos de 1 778 mm (70 pulgadas) medida desde el piso del compartimento al desagüe. Dichos muros deben formar juntas herméticas uno con otros muros y con la bañera, el receptor o piso de la ducha.

5.17.4.2 Acceso

La puerta de acceso y de salida del compartimento de ducha debe tener un ancho mínimo libre y sin obstrucción de 559 mm (22 pulgadas). Los compartimentos de ducha que requieran ser diseñados en conformidad con las disposiciones de accesibilidad deben cumplir con el numeral 5.4.1.

5.17.5 Piso de ducha o receptor

La superficie del piso debe ser construida de materiales resistentes al agua, no corrosivos, no absorbentes e impermeables.

5.17.5.1 Soporte

El piso o receptor debajo del compartimento de la ducha debe ser instalado sobre una base lisa y estructuralmente fuerte.

5.17.5.2 Revestimientos de duchas

Los pisos debajo de los compartimentos para ducha, excepto donde hayan sido provistos receptores prefabricados, deben ser revestidos e impermeabilizados utilizando material que cumpla con los numerales 5.17.5.2.1 hasta 5.17.5.2.4. Tales revestimientos deben doblarse hacia arriba en todos los lados al menos 51 mm (2 pulgadas) por encima del nivel del umbral terminado. Los revestimientos deben ser colocados en un rebaje y sujetos a un soporte aprobado de manera que no ocupe el espacio requerido para el recubrimiento de muro y no deben estar clavados o perforados en ningún punto a menos de 25 mm (1 pulgada) por encima del nivel del umbral terminado. Los revestimientos deben ser instalados con una pendiente del 2 por ciento (de un cuarto de unidad vertical en 12 unidades horizontales) y deben estar inclinados hacia los desagües de los aparatos y estar sujetos de manera segura al desagüe en la entrada de filtración, haciendo una junta impermeable entre el revestimiento y el desagüe. El revestimiento completo debe ser probado de acuerdo con el numeral 4.12.9.

EXCEPCIÓN 1 La superficie de piso bajo la regadera provista para enjuague colocada directamente sobre el piso no requiere cumplir con este numeral.

EXCEPCIÓN 2 Cuando se instale como revestimiento de la ducha una membrana a prueba de agua aplicada como lámina, portante, adherida, no se requiere que la membrana se coloque en un rebaje.

5.17.5.2.1 Láminas de PVC

Las láminas plastificadas de poli (cloruro de vinilo) (PVC) deben tener un espesor mínimo de 1,02 mm (0,040 pulgada) y deben cumplir con los requisitos de la ASTM D4551. Las láminas deben estar unidas con soldadura de solvente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.17.5.2.2 Láminas de polietileno clorado (CPE)

Las láminas de polietileno clorado no plastificadas deben tener un espesor mínimo de 1,02 mm (0,040 pulgada) y deben reunir los requisitos de la ASTM D4068. El revestimiento debe estar unido de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

5.17.5.2.3 Láminas de cobre

Las láminas de cobre deben cumplir con la ASTM B152 y no deben pesar menos de 3,7 kg/m² (12 onzas/pie²). La lámina de cobre debe ser aislada de sustancias conductoras que no sean las del desagüe de conexión por un fieltro asfáltico de 6,80 kg (15 lb) o su equivalente. Las láminas de cobre deben ser unidas por soldadura.

5.17.5.2.4 Membranas impermeables, portantes, adheridas, aplicadas como lámina

Las membranas aplicadas como láminas, portantes, adheridas, impermeables, deben cumplir los requisitos de ANSI A118.10 y deben ser aplicadas de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

5.17.6 Vidrios

Las ventanas y puertas dentro de un compartimento de ducha deben cumplir con los requisitos de seguridad para la instalación de vidrio de acuerdo con la NSR-10 y como referencia véase el Código internacional de la Edificación (IBC).

5.18 POCETAS

5.18.1 Aprobación

Las pocetas deben cumplir con la NTC 4478, ASME A112.19.1M, NTC 920, ASME A112.19.3M, ASME A112.19.4M, ASME A112.19.9M, CSA B45.2, CSA B45.3 o CSA B45.4.

5.18.2 Desagüe para pocetas

Las pocetas deben ser instaladas con un desagüe que tenga un diámetro mínimo de 38 mm (1 1/2 pulgadas). Se debe instalar una malla o rejilla para restringir la abertura libre de la boca de salida.

5.18.3 Sistemas de pocetas móviles

Los sistemas de pocetas móviles deben cumplir con la ASME A112.19.12.

5.19 ORINALES

5.19.1 Aprobación

Los orinales deben cumplir con la ANSI Z124.9, NTC 920, NTC 5814 o la CSA B45.5. Los orinales deben cumplir con los requisitos de consumo de agua de acuerdo con el numeral 7.4.4. Los orinales provistos con agua deben cumplir con los requisitos de rendimiento hidráulico de la ASME A112.19.6, CSA B45.1 O CSA B45.5.

5.19.2 Sustitución de orinales por inodoros

En cada batería de baño o batería sanitaria, en distintos lugares de reunión y educacional, los orinales no deben ser sustituidos por inodoros en más de un 67 por ciento de los requeridos. Los orinales en todos los otros usos, no deben ser sustituidos por inodoros en más de un 50 por ciento de los requeridos.

5.19.3 Material circundante

Los muros y espacios de piso hasta un punto a 0,6 m (2 pies) frente del borde del orinal y 1,2 m (4 pies) sobre el nivel de piso y por lo menos 0,6 m (2 pies) a cada lado del orinal deben ser impermeabilizados con un material liso, de fácil limpieza y no absorbente.

5.20 INODOROS

5.20.1 Aprobación

Los inodoros deben cumplir con los requisitos de consumo de agua del numeral 7.4.4 y deben cumplir con la ANSI Z124.4, NTC 920, CSA B45.4 o CSA B45.5. Los inodoros deben cumplir con los requisitos de rendimiento hidráulico de la ASME A112.19.6. Los tanques de inodoro deben cumplir con la ANSI Z124.4, NTC 920, ASME A112.19.9M, CSA B45.4 o CSA B45.5. Los inodoros electrohidráulicos deben cumplir con la ASME A112.19.13.

5.20.2 Inodoros para instalaciones públicas o para empleados

La taza de los inodoros para instalaciones públicas o para empleados debe ser de tipo alargado.

5.20.3 Asientos para inodoros

Los inodoros deben ser equipados con asientos de un material liso y no absorbente. Todos los asientos de inodoro provistos para instalaciones sanitarias públicas o para empleados deben ser de tipo con bisagra y frente abierto. Los asientos de inodoro integrados deben ser del mismo material que el aparato. Los asientos de inodoro deben ser dimensionados de acuerdo con el tipo de taza de inodoro utilizado.

5.20.4 Conexiones para inodoros

Se debe aceptar un codo para inodoro de 102 mm por 76 mm (4 pulgadas por 3 pulgadas). Cuando se utilice un codo de 76 mm (3 pulgadas), se debe instalar una brida de 102 mm por 76 mm (4 pulgadas por 3 pulgadas) para recibir el espigo del aparato.

5.21 BAÑERAS DE HIDROMASAJE

5.21.1 Aprobación

Las bañeras de hidromasaje deben cumplir con la ASME A112.19.7M o con la CSA B45.5 y la CSA B45 (Suplemento 1).

5.21.2 Instalación

Las bañeras de hidromasaje deben ser instaladas y ensayadas de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante. La bomba debe ser instalada por encima del vertedero del sifón hidráulico.

5.21.3 Desagüe

El desagüe de la bomba y la tubería de circulación deben tener pendiente para desaguar en la voluta y la tubería de circulación cuando la bañera de hidromasaje esté vacía.

5.21.4 Accesorios de succión

Los accesorios de succión para bañeras de hidromasaje deben cumplir con la NTC 5763.

5.21.5 Acceso a la bomba

Se debe proveer de acceso a las bombas de circulación de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante del aparato o de la bomba. Cuando las instrucciones del fabricante no especifiquen la ubicación y tamaño mínimo de las aberturas de acceso hechas en obra, se debe instalar una abertura de un tamaño mínimo de 305 mm por 305 mm (12 pulgadas por 12 pulgadas) para proveer acceso a la bomba de circulación. Cuando las bombas se ubiquen a más de 0,6 m (2 pies) desde la abertura de acceso, se debe instalar una abertura de un tamaño mínimo de 457 mm por 457 mm (18 pulgadas por 18 pulgadas). Se debe permitir que un panel o puerta cierre la abertura. En todos los casos, la abertura de acceso debe estar sin obstrucciones y debe ser del tamaño necesario para permitir la remoción y el remplazo de la bomba de circulación.

5.21.6 Cerramientos de bañeras de hidromasaje

Las puertas dentro de un cerramiento de bañera de hidromasaje deben cumplir con la ASME A112.19.15.

5.22 APARATOS Y EQUIPOS PARA EL CUIDADO DE LA SALUD

5.22.1 Alcance

Este numeral debe regir los aspectos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para centros de salud que difieren de las instalaciones en otras estructuras. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias para centros de salud deben cumplir con los requisitos de este numeral además de los otros requisitos de esta norma. Las disposiciones de este numeral deben ser aplicables a dispositivos especiales y equipos instalados y mantenidos en los siguientes usos: hospitales privados, asilos de ancianos, orfanatos, enfermerías, estaciones de primeros auxilios, instalaciones psiquiátricas, clínicas, oficinas profesionales de doctores y odontólogos, morgues, instalaciones de educación, quirófanos, consultorios de odontología, laboratorios de investigación y ensayos y en laboratorios para la manufactura de productos farmacéuticos y medicinas, y otras estructuras con aparatos y equipos similares clasificados como sanitarios.

5.22.2 Aprobación

Todos los aparatos especiales hidrosanitarios, equipos, dispositivos y aparatos deben ser de tipo aprobado.

5.22.3 Protección

Todos los dispositivos, accesorios, artefactos y aparatos proyectados para cumplir una función especial, tal como esterilización, destilación, procesamiento, enfriamiento, almacenamiento de hielo o de alimentos, y que estén conectados al suministro de agua o al sistema de desagüe, deben ser provistos de protección contra el contraflujo, inundación, polución, contaminación del suministro de agua y obstrucción del desagüe.

5.22.4 Materiales

Los aparatos diseñados para terapia, limpieza especial o para la eliminación de desperdicios, una combinación de estos propósitos, o cualquier otro propósito especial, debe ser de un material liso, impermeable, resistente a la corrosión y donde esté sometido a temperaturas mayores de 82 °C (180 °F), debe ser capaz de soportar temperaturas más altas sin sufrir daño.

5.22.5 Acceso

Se debe proveer acceso a la tubería oculta en conexión con los aparatos especiales, cuando dicha tubería contiene trampas de vapor, válvulas, válvulas de alivio, válvulas de retención, ruptores de vacío, u otros similares que requieren inspección periódica para su mantenimiento o reparación. Se debe proveer acceso a la tubería oculta que requiera inspección periódica, mantenimiento o reparaciones.

5.22.6 Poceta clínica

Una poceta clínica debe tener un sifón integral en el cual la parte superior del sello visible del sifón mantenga una superficie de agua. El aparato debe ser diseñado para permitir la remoción total del contenido por la acción de sifonaje o del escape repentino de aire y luego volver a sellar el sifón. Una descarga por el anillo debe proveer el agua suficiente para limpiar la superficie interior. El aparato debe tener las características de descarga y limpieza de un inodoro.

5.22.7 Uso prohibido de pocetas clínicas y pocetas de servicio

Una poceta clínica no debe ser utilizada como un poceta de servicio. Una poceta de servicio no debe ser utilizada para la descarga de orines, materia fecal u otros desechos humanos.

5.22.8 Uso prohibido de hieleras en cuartos de servicio

Las máquinas para la fabricación de hielo, o cualquier dispositivo para el manejo o almacenamiento del hielo, no deben ser ubicados en un cuarto de servicio.

5.22.9 Requisitos para equipos de esterilización

La aprobación e instalación de todos los esterilizadores debe cumplir con los requisitos del Código Internacional de Instalaciones Mecánicas (IMC).

5.22.9.1 Tubería para esterilizador

Se debe disponer de un acceso para propósitos de inspección y mantenimiento a toda tubería y dispositivos necesarios para la operación de un esterilizador.

5.22.9.2 Suministro de vapor

El suministro de vapor a esterilizadores, incluso aquellos conectados por tubería que viene de tubos matrices superiores o ramales, debe ser drenado para impedir que alguna humedad llegue al esterilizador. El desagüe del condensado de la fuente de vapor debe ser descargado por gravedad.

5.22.9.3 Retorno del condensado de vapor

El retorno del condensado de vapor de un esterilizador debe tener un sistema de retorno por gravedad.

5.22.9.4 Condensadores

Los esterilizadores a presión deben estar equipados con un medio para condensar y enfriar la descarga de vapor. Los esterilizadores que no son a presión deben estar equipados con un dispositivo que controle el vapor automáticamente, encerrando el vapor en un contenedor.

5.22.10 Alturas especiales

Las válvulas de control, salidas de vacío y dispositivos que sobresalen del muro en una sala de operaciones, urgencias, recuperación, examen o de parto, o en un corredor u otra ubicación en la cual los pacientes son transportados en una camilla con ruedas, deben ser instaladas a una altura que no permita el choque del paciente o de la camilla contra el dispositivo.

5.23 APARATOS HIDROSANITARIOS ESPECIALES

5.23.1 Conexiones hidráulicas

Baptisterios, estanques ornamentales y para lirios, acuarios, fuentes ornamentales, piscinas y construcciones similares son provistos con agua, deben ser protegidos para prevenir el contraflujo de acuerdo con el numeral 7.8.

5.23.2 Aprobación

Especialidades que requieran conexiones hidráulicas y sanitarias deben ser sometidas para su aprobación.

5.24 GRIFOS Y OTROS ACCESORIOS PARA LOS APARATOS

5.24.1 Aprobación

Los grifos y accesorios para los aparatos deben cumplir con la NTC 1644. Los grifos y accesorios para los aparatos que suministran agua potable para consumo humano deben cumplir con los requisitos de la NTC 539, numeral 10. Los conectores de agua flexibles expuestos a presión continua deben cumplir con los requisitos del numeral 7.5.6.

5.24.1.1 Grifos y accesorios para el suministro

Los grifos y accesorios para el suministro deben cumplir con los requisitos de consumo de agua del numeral 7.4.4.

5.24.1.2 Accesorios para los desagües

Los accesorios para los desagües deben cumplir con la NTC 5302, NTC 5609 o con una de las normas indicadas en las Tablas 8.2.1 y 8.2.4 para desagüe, conducto de ventilación y accesorios por encima del nivel de piso.

5.24.2 Teleduchas

Las teleduchas deben cumplir con la NTC 1644. Las teleduchas deben proveer protección contra contraflujo de acuerdo con la NTC 1644 o deben estar protegidas contra contraflujo por un dispositivo que cumpla con la NTC 4958.

5.24.3 Válvulas de ducha individuales

Las válvulas de ducha individuales o de combinación de bañera y ducha deben ser de balance de presión, termostáticas o de combinación balance de presión/termostáticas que cumplan con los requisitos de la NTC 5416 o la NTC 1644 y deben estar instaladas en el punto de uso. Las válvulas de duchas individuales o de combinación de bañera y ducha requeridas por este numeral deben estar equipadas con medios para limitar el máximo accionamiento de la válvula a 49 °C (120 °F), esto debe ser ajustado en obra de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las válvulas termostáticas en línea no se deben utilizar para cumplir con este numeral.

5.24.4 Duchas múltiples (agrupadas)

Las duchas múltiples (agrupadas) abastecidas con una sola tubería de agua templada deben tener el suministro de agua controlado por una válvula mezcladora de control de temperatura automática que cumpla con la ASSE 1069 o la CSA B 125, o cada regadera debe ser controlada individualmente por una válvula de balance de presión, termostática o de combinación balance de presión/termostática que cumpla con los requisitos de la NTC 5416 y esté instalada en el punto de uso. Dichas válvulas deben estar equipadas con medios para limitar el máximo establecido de la válvula a 49 °C (120 °F), esto debe ser ajustado en obra de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.24.5 Válvulas para bañeras y bañeras de hidromasaje

El agua caliente suministrada a bañeras y bañeras de hidromasaje debe estar limitada a una temperatura máxima de 49 °C (120 °F) por un dispositivo que limite la temperatura del agua conforme a la ASSE 1070 o la CSA B125.3, excepto cuando dicha protección sea provista por una válvula de combinación bañera/ducha de acuerdo con el numeral 5.24.3.

5.24.6 Salidas conectadas a mangueras

Los grifos y accesorios para los aparatos con salidas conectadas a mangueras deben cumplir la NTC 4958 o la CSA B125.

5.24.7 Válvulas de reducción de flujo operadas térmicamente para accesorios de los aparatos individuales

Los dispositivos de reducción de flujo operados por temperatura, cuando sean instalados para accesorios de los aparatos individuales deben cumplir con la ASSE 1062. Tales válvulas no deben ser usadas solas como remplazo de válvulas de duchas de balance de presión, termostáticas o combinación, requeridas en el numeral 5.24.3.

5.24.8 Válvulas de transferencia

Las válvulas de transferencia bañera/ducha montadas en el piso que contengan un ruptor de vacío atmosférico integral deben cumplir los requisitos de la ASME A112.18.7.

5.25 DISPOSITIVOS DE DESCARGA PARA INODOROS Y ORINALES

5.25.1 Dispositivos de descarga requeridos

Cada inodoro, orinal, poceta clínica y cualquier aparato hidrosanitario que depende del sifonaje para descargar el contenido del aparato al sistema de desagüe debe estar provisto con una válvula de fluxómetro, un tanque de fluxómetro o un tanque de descarga diseñado e instalado para abastecer el agua en cantidad y caudal para descargar el contenido del aparato, limpiarlo y reabastecer el sifón hidráulico del aparato.

5.25.1.1 Separados para cada aparato

Un dispositivo de descarga no debe servir a más de un aparato.

5.25.2 Válvulas y tanques de fluxómetro

Las válvulas y los tanques de fluxómetro deben cumplir con la NTC 5659. Los ruptores de vacío en válvulas de fluxómetro deben cumplir los requerimientos operacionales de ASSE 1001 o CAN/CSA-B64.1.1. Se debe proveer acceso a los ruptores de vacío. Las válvulas de fluxómetro deben ser de tipo de conservación de agua y no deben ser utilizadas donde la presión de agua sea menor a la mínima requerida para su operación normal. Cuando se activa, la válvula debe completar automáticamente el ciclo de operación, abriendo plenamente y cerrando positivamente bajo la presión de suministro de agua. Cada válvula de fluxómetro debe estar provista con un medio para regular el flujo a través de la válvula. El sello del sifón hidráulico del aparato debe recuperarse automáticamente después de cada ciclo de descarga.

5.25.3 Tanques de descarga

Los tanques de descarga equipados para una descarga manual deben ser controlados por un dispositivo diseñado para volver a llenar el tanque después de cada descarga y para detener

completamente el flujo de agua al tanque cuando éste esté lleno a capacidad operacional. El sello del sifón del aparato debe llenarse automáticamente después de cada descarga. El suministro de agua a tanques de inundación equipados para una descarga automática debe ser controlado por un dispositivo de tiempo o un sensor de control.

5.25.3.1 Válvula de llenado

Todos los tanques de descarga deben ser equipados con una válvula de llenado antisifón cumpliendo la NTC 3628. El preventor de contraflujo de la válvula de llenado debe estar instalado por lo menos a 25 mm (1 pulgada) por encima de la abertura plena de la tubería de desborde.

5.25.3.2 Derrame en tanques de descarga

Los tanques de descarga deben estar provistos con un rebosadero que descargue el agua al inodoro orinal conectado a éste, y deben ser dimensionados para impedir la inundación del tanque a la carga máxima a la cual el tanque se alimenta de acuerdo con las condiciones de diseño del fabricante. La abertura del tubo del rebosadero debe ser ubicada por encima del nivel de inundación del inodoro u orinal o por encima de un rebosadero secundario en el tanque de descarga.

5.25.3.3 Láminas de cobre

La lámina de cobre que se utiliza para revestir tanques de inundación debe cumplir con la ASTM B152, y debe pesar no menos de 3,05 kg/m² (10 onzas/pie²).

5.25.3.4 Acceso requerido

Todas las piezas de un tanque de descarga deben ser accesibles para su reparación y remplazo.

5.25.4 Tubería y accesorios de descarga

La tubería y accesorios de descarga deben ser de un material no ferroso y deben cumplir con la NTC 5456 o la CSA B125.

5.26 EQUIPOS DISPENSADORES MANUALES DE COMIDAS Y BEBIDAS

5.26.1 Aprobación

Los equipos dispensadores manuales de comidas y bebidas deben cumplir con los requisitos de la NSF 18.

5.27 POCETA DE PISO

5.27.1 Aprobación

Las pocetas sanitarias de piso deben cumplir los requisitos de la ASME A112.6.7.

6. CALENTADORES DE AGUA

6.1 GENERALIDADES

6.1.1 Alcance

Las disposiciones del numeral 6 regulan los materiales, el diseño y la instalación de calentadores de agua y los dispositivos de seguridad y accesorios relacionados.

6.1.2 Calentadores de agua como calefactores de espacios

Cuando un sistema combinado de calentamiento de agua potable y de calefacción de espacios requiera agua para calefacción de espacios a temperaturas mayores de 60 °C (140 °F), se debe instalar una llave mezcladora termostática maestra que cumpla con la ASSE 1017 para limitar el suministro de agua al sistema de distribución de agua caliente potable a una temperatura de 60 °C (140 °F) o menos. Se debe garantizar la potabilidad del agua en todo el sistema.

6.1.3 Válvulas de desagüe

Las válvulas de desagüe para el vaciado se deben instalar en la parte inferior de cada calentador de agua tipo tanque y del tanque de almacenamiento de agua caliente. Las válvulas de desagüe deben cumplir con la ASSE 1005.

6.1.4 Ubicación

Los calentadores de agua y tanques de almacenamiento deben ser ubicados y conectados de modo que se tenga acceso para revisión, mantenimiento, servicio y remplazo.

6.1.5 Certificación de calentadores de agua

Todos los calentadores de agua deben estar certificados por una entidad de tercera parte.

6.1.6 Control de la temperatura del agua en la tubería de calentadores de paso directo

La temperatura del agua de calentadores de paso directo debe ser como máximo 60 °C (140 °F) para uso doméstico. Esta disposición no debe remplazar los requisitos para válvulas protectoras para duchas de acuerdo con el numeral 5.24.3.

6.1.7 Señalización de presión en tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento y calentadores de agua instalados para agua caliente doméstica deben tener la máxima presión operable clara e indeleblemente estampada en el metal o señalada en una placa soldada al mismo o de alguna manera fijada permanentemente. Dichas indicaciones deben estar en una posición accesible por el lado de afuera del tanque para facilitar, de la mejor manera posible, su inspección o reinspección.

6.1.8 Controles de temperatura

Todos los sistemas de suministro de agua caliente deben estar equipados con un control de temperatura automático capaz de ser ajustado desde la más baja a la más alta temperatura aceptable dentro del rango de temperatura para su uso.

6.2 INSTALACIÓN

6.2.1 Generalidades

Los calentadores de agua deben ser instalados de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante. Los calentadores de agua que funcionan con petróleo deben cumplir los requisitos de esta norma y del Código Internacional de Instalaciones Mecánicas (IMC). Los calentadores de agua eléctricos y duchas eléctricas, deben cumplir con los requisitos de esta norma y las disposiciones del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) o la NTC 2050. Los calentadores de agua a gas deben cumplir con los requisitos de la NTC 888, NTC 2505, NTC 3643 y NTC 3765.

6.2.1.1 Elevación y protección

La elevación de las fuentes de ignición y los requisitos de protección contra el daño mecánico para los calentadores de agua a gas deben estar de acuerdo con las normas vigentes de instalaciones de gas

6.2.2 Cuartos usados como plénium (espacios llenos)

Los calentadores de agua que utilizan combustible sólido, líquido o gas combustible no deben ser instalados en un cuarto que contenga maquinaria para la circulación de aire cuando dicho cuarto es utilizado como un plénium.

6.2.3 Calentadores de agua instalados en áticos

Los áticos que contengan un calentador de agua deben contar con una abertura y un pasadizo sin obstrucciones suficientemente grande para permitir la remoción del calentador de agua. El pasadizo no debe ser menor de 762 mm (30 pulgadas) de altura y 559 mm (22 pulgadas) de ancho y no debe tener más de 6,1 m (20 pies) de largo cuando se mide a lo largo del centro del pasadizo desde la abertura hasta el calentador de agua. El pasadizo debe tener un piso sólido continuo no menor de 610 mm (24 pulgadas) de ancho. Debe haber un espacio horizontal de servicio de por lo menos 762 mm (30 pulgadas) de profundidad y 762 mm (30 pulgadas) de ancho al frente o en el lado de servicio del calentador de agua. Las dimensiones del acceso libre a la abertura deben ser de un mínimo de 508 mm por 762 mm (20 pulgadas por 30 pulgadas) si dichas dimensiones son suficientes para permitir la remoción del calentador de agua.

6.2.4 Soportes sismoresistentes

Los soportes para calentadores de agua deben ser diseñados e instalados para las fuerzas sísmicas de acuerdo con la (NSR-10).

6.2.5 Espacios libres para mantenimiento y remplazo

Los artefactos deben contar con acceso para su inspección, servicio, reparación y remplazo sin que sea necesario inhabilitar el funcionamiento de un sistema clasificado como resistente al fuego ni remover alguna construcción permanente, otros artefactos u cualquier otra tubería o conductos que no estén conectados al artefacto a inspeccionar, servir, reparar o remplazar. Se debe proporcionar un espacio nivelado de trabajo de al menos 762 mm de profundidad por 762 mm de ancho (30 pulgadas por 30 pulgadas) en frente del lado de control para servir a un artefacto.

6.3 CONEXIONES

6.3.1 Válvula de corte para suministro de agua fría

El ramal de agua fría desde la tubería principal de suministro de agua a cada tanque de almacenamiento de agua caliente o calentador de agua debe estar provista de una válvula de corte accesible, ubicada cerca del equipo y sirviendo sólo al tanque de almacenamiento de agua caliente o al calentador de agua. La válvula no debe interferir o causar interrupción del suministro de agua fría al resto del sistema de agua fría. La válvula debe tener acceso en el mismo nivel en que está el calentador de agua al que sirve.

6.3.2 Circulación de agua

El método para conectar un calentador de agua de circulación al tanque debe proveer la correcta circulación de agua a través del calentador de agua. El tubo o la tubería requerida para la instalación de artefactos que serán abastecidos por el calentador de agua o tanque de almacenamiento debe cumplir con las disposiciones de esta norma para materiales e instalación.

6.4 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

6.4.1 Dispositivos antisifón

Se debe proveer un medio aprobado, como un "tubo de inmersión" de agua fría con un orificio en la parte superior o una válvula de alivio al vacío instalada en la línea de suministro de agua fría por encima de la parte superior del calentador o tanque, para impedir el sifonaje de cualquier tanque o calentador de agua con tanque.

6.4.2 Válvula de alivio de vacío

Calentadores de agua alimentados por el fondo y tanques alimentados por el fondo conectados a calentadores de agua deben tener una válvula de alivio al vacío instalada. La válvula de alivio al vacío debe cumplir con la NTC 3424.

6.4.3 Apagado

Los calentadores de agua eléctricos deben contar con un mecanismo para desconectar la fuente de energía de acuerdo con el RETIE o la NTC 2050. Todo las demás fuentes para suministro de combustible deben contar con su válvula de corte.

6.4.4 Válvula de alivio

Todos los calentadores de tanque que operan por encima de la presión atmosférica deben estar provistos con una válvula aprobada de alivio de cierre automático (de palanca) que regula la presión y una válvula de alivio que regula la temperatura o una combinación de ambas. La válvula de alivio debe cumplir con la NTC 3424. La válvula de alivio no debe ser utilizada como un medio para controlar la expansión térmica.

6.4.4.1 Instalación

Dichas válvulas deben ser instaladas en el casco del tanque del calentador de agua. La válvula de alivio de temperatura debe ubicarse en el tanque, de tal modo que sea activada por el agua en los 152 mm (6 pulgadas) superiores del tanque servido. Para instalaciones con tanques de almacenamiento separados, las válvulas se deben instalar en el tanque y no debe haber ningún

tipo de válvula instalada entre el calentador de agua y el tanque de almacenamiento. No debe haber una válvula de retención ni de corte entre la válvula de alivio y el calentador o tanque servido.

6.4.5 Aprobación de las válvulas de alivio

Las válvulas de alivio de temperatura y presión, o combinaciones de ambas, y los dispositivos de corte de energía deben llevar el sello de una entidad aprobada y deben tener una calibración de temperatura de no más de 99 °C (210 °F) y una calibración de presión que no exceda la presión nominal de trabajo del tanque o calentador de agua establecida por el fabricante, o 1 035 kPa (150 psi), la que sea menor. La capacidad de alivio de cada válvula de alivio de presión y cada válvula de alivio de temperatura debe ser igual o mayor que la máxima presión y temperatura de diseño.

6.4.6 Requisitos para la tubería de descarga

La tubería de descarga que sirve a una válvula de alivio de presión, de temperatura o combinada debe:

- 1) No estar conectada directamente al sistema de desagüe.
- 2) Descargar a través de un espacio de aire ubicado en el mismo cuarto que el calentador de agua.
- 3) El diámetro de la conexión no debe ser menor al de la válvula servida y debe descargar en toda su dimensión al espacio de aire.
- 4) Servir a un único dispositivo de alivio y no debe conectar tuberías que sirvan a otro dispositivo de alivio o equipo.
- 5) Descargar al piso, a una poceta que sirva al calentador de agua o al tanque de almacenamiento, a un receptor de desechos, o al exterior.
- 6) Descargar de manera que no cause daños personales o daños estructurales.
- 7) Descargar a un punto de terminación que sea directamente observable por los ocupantes de la edificación.
- 8) No tener sifón.
- 9) Estar instalada de manera que fluya por gravedad.
- 10) No terminar a más de 152 mm (6 pulgadas) por encima del piso o receptor de desechos.
- 11) No tener una conexión roscada en la terminación de tal tubería.
- 12) No tener válvulas o accesorios en te.
- 13) Estar construida con los materiales listados en el numeral 7.5.4 o materiales ensayados, clasificados y aprobados para dicho uso de acuerdo con la ASME A112.4.1.

6.4.7 Poceta requerida

Cuando se instalen calentadores de agua o tanques de almacenamiento de agua caliente en lugares en los que una pérdida en los tanques o en las conexiones cause daño, el tanque o calentador de agua debe ser instalado sobre una poceta de acabado liso y resistente a la corrosión e impermeabilizado.

6.4.7.1 Dimensión de la poceta y diámetro del desagüe

La poceta debe tener una profundidad mínima de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y el tamaño y forma suficiente para recibir todo el goteo o condensación del tanque o calentador de agua. El desagüe de la poceta debe ser indirecto y su diámetro mínimo de 19 mm (3/4 pulgadas). La tubería para los desagües de la poceta de seguridad debe ser de aquellos materiales descritos en la Tabla 7.5.4.

6.4.7.2 Terminación del desagüe de la poceta

El tubo sanitario de desagüe de la poceta se debe extender sin disminuir su dimensión y debe terminar sobre un receptor de desechos indirecto adecuadamente ubicado o en un desagüe de piso o se debe extender al exterior de la edificación y debe terminar a no menos de 152 mm (6 pulgadas) y no más de 610 mm (24 pulgadas) por encima de la superficie del terreno adyacente.

6.5 AISLAMIENTO

6.5.1 Aislamiento de contenedor sin combustión

Los tanques de almacenamiento de agua caliente sin combustión deben estar aislados a $R-2,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ($R-12,5 \text{ (h} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^\circ\text{F)/Btu}$).

7. SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA

7.1 GENERALIDADES

7.1.1 Alcance

El numeral 7 regula los materiales, diseño e instalación de sistemas de suministro de agua, tanto caliente como fría, para la utilización relacionada con el uso u ocupación para personas; también regula la instalación de sistemas individuales de suministro de agua.

7.1.2 Uso de energía solar

Los sistemas de energía solar utilizados para calentar agua potable o el uso de un medio independiente para calentar agua potable deben cumplir los requisitos aplicables de esta norma. El uso de la energía solar no debe comprometer los requisitos para conexiones cruzadas o la protección del sistema de suministro de agua potable requeridos por esta norma.

7.1.3 Utilización de la tubería existente para conexión de puesta a tierra

Cuando se reemplacen tuberías metálicas existentes por tuberías no metálicas se debe asegurar que se mantengan las condiciones de puesta a tierra.

7.1.4 Pruebas

El sistema de distribución de agua potable debe ser probado de acuerdo con el numeral 4.12.5.

7.2 NECESIDADES DE AGUA

7.2.1 Generalidades

Toda estructura equipada con aparatos hidrosanitarios y utilizada para uso u ocupación por personas, debe tener un suministro de agua potable en caudal y presión especificadas en este numeral 7.

7.2.2 Agua potable requerida

El agua suministrada por los aparatos hidrosanitarios que proveen agua para consumo humano, aseo personal, preparación o procesos de alimentos, productos médicos y farmacéuticos debe ser potable. A no ser que se indique de otra manera en esta norma, se debe suministrar agua potable a todos los aparatos hidrosanitarios.

7.2.3 Fuentes privadas para suministro de agua

Cuando no se disponga de fuentes públicas para el suministro de agua potable, se deben utilizar fuentes privadas de agua potable.

7.2.3.1 Fuentes

Dependiendo de las condiciones geológicas y de suelos, y de precipitación de aguas lluvias, el suministro de agua potable privado es de los siguientes tipos: pozo taladrado, pozo hincado, pozo excavado, pozo barrenado, manantial, arroyo o cisterna. Los cuerpos superficiales de agua y las cisternas en tierra no deben ser fuentes de suministro de agua potable, excepto que hayan sido apropiadamente tratados por un medio aprobado para impedir la contaminación.

7.2.3.2 Cantidad mínima

La capacidad combinada de la fuente y del almacenamiento en un sistema privado de suministro debe suministrar agua a los aparatos sanitarios en caudal y presión requerida en el numeral 7.

Cuando se requiere la instalación de tanques de agua para dotación, véase la Resolución 330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan. La capacidad mínima del tanque de reserva debe ser para un consumo de 24 horas.

7.2.3.3 Calidad del agua

El agua proveniente de un suministro de agua privado debe ser aprobada como potable por la autoridad que tiene jurisdicción, previo a la conexión al sistema sanitario.

7.2.3.4 Desinfección del sistema

Después de terminar la construcción o una reparación importante, el sistema privado de suministro de agua debe ser purgado de materia perjudicial y desinfectado de acuerdo con el numeral 7.10.

NOTA Para el caso de desinfección de los tanques, véase la NTC 4576.

7.2.3.5 Equipos de bombeo

Los equipos de bombeo deben estar especificados para el transporte de agua potable. Los equipos de bombeo en un sistema privado de suministro de agua potable deben ser fabricados e instalados de manera que impidan que la contaminación ingrese al suministro de agua potable a través de las unidades de bombeo. El sistema de bombeo debe ser hermético. Las bombas se deben diseñar para mantenerse cebadas e instaladas de tal forma que se provea fácil acceso a todas las partes del conjunto para su reparación.

7.2.3.5.1 Cuarto de equipo de bombeo

El cuarto o cerramiento del equipo de bombeo debe contar con fácil acceso, área adecuada para el montaje, inspección, operación y mantenimiento de los elementos que conforman el sistema, ventilado, iluminado, contar con un drenaje adecuado y estar protegido contra la exposición a congelamiento por un sistema de calefacción u otros medios aprobados. Cuando se instalen equipos de bombeo en sótanos, estos se deberán montar sobre un bloque o base de altura no menor de 457 mm (18 pulgadas) sobre el nivel del piso y no se deben ubicar equipos de bombeo en fosos.

7.3 SERVICIO DE AGUA

7.3.1 Dimensión de la tubería de acometida para el suministro de agua

La tubería para la acometida del suministro de agua en una edificación debe ser dimensionada para suministrar agua en la cantidad y presión requerida por esta norma. El diámetro mínimo de la tubería de suministro debe ser de 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ pulgada).

7.3.2 Separación entre la red de acometida para el suministro de agua y la red de alcantarillado de la edificación

La tubería de acometida para el suministro de agua y la de alcantarillado de la edificación deben estar separadas horizontalmente por 1,5 m (5 pies) de tierra compactada y verticalmente mínimo 0,5 m (1 $\frac{2}{3}$ pies) (véase la Figura 7.3.2).

EXCEPCIÓN 1 La distancia de separación requerida no debe aplicarse cuando el nivel inferior de la tubería de la acometida de agua dentro de los 1,5 m (5 pies) del alcantarillado esté a un mínimo de 305 mm (12 pulgadas) por encima del punto más alto del alcantarillado y los materiales de la tubería cumplan con la Tabla 8.2.3.

EXCEPCIÓN 2 Está permitido que la tubería de la acometida para el suministro de agua esté localizada en la misma zanja que la del alcantarillado de la edificación, siempre que dicho alcantarillado sea construido con materiales listados en la Tabla 8.2.2.

EXCEPCIÓN 3 La distancia de separación requerida no debe aplicarse cuando la tubería de la acometida para el suministro de agua cruce una tubería de alcantarillado, siempre que la tubería de la acometida este encamisada por lo menos 1,5 mm (5 pies) horizontalmente desde el centro del eje de la tubería de alcantarillado, a ambos lados de dicho cruce con materiales para tuberías relacionadas en las Tablas 7.5.3, 8.2.2 o 8.2.3.

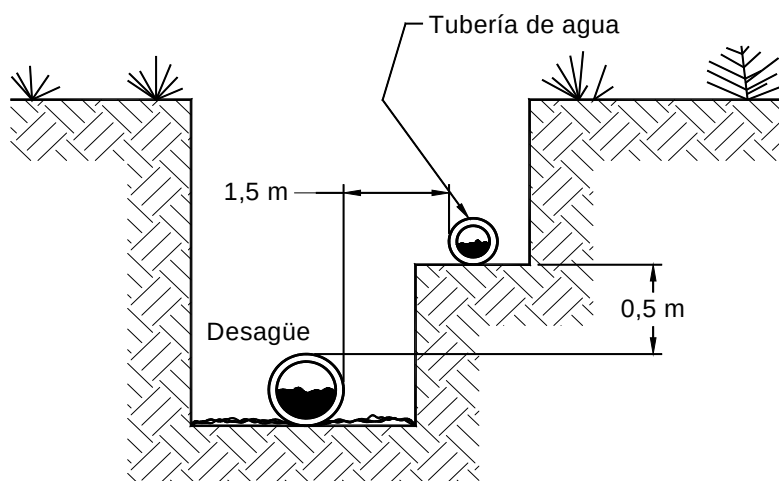


Figura 7.3.2 Separación mínima entre la tubería de alcantarillado y la tubería de suministro de agua

7.3.2.1 Suministro de agua cerca de fuentes contaminantes

La tubería de acometida para el suministro de agua potable no debe ser instalada debajo o encima de sumideros, tanques sépticos, campos de drenaje o pozos de absorción (véase el numeral 7.5.1 para condiciones de suelos y de aguas superficiales).

7.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA EDIFICACIÓN

7.4.1 Generalidades

El diseño del sistema de distribución de agua debe cumplir con las prácticas aceptadas de ingeniería. Los métodos utilizados para determinar la dimensión de la tubería deben ser aprobados.

7.4.2 Sistema de interconexión

En los puntos de interconexión entre los sistemas de tuberías de suministro de agua caliente y fría y los aparatos, artefactos o dispositivos individuales, se deben tomar las precauciones necesarias para prevenir el flujo entre los dos sistemas de tuberías.

7.4.3 Criterios de diseño del sistema de distribución de agua

El sistema de distribución de agua debe ser diseñado, y las dimensiones de la tubería deben ser seleccionadas de tal manera que bajo las condiciones de demanda pico abastezcan a los aparatos sanitarios para las capacidades de caudal y presión no menores a las mostradas en la Tabla 7.4.3. El caudal mínimo y la presión mínima de flujo provista a los aparatos y artefactos no listados en la Tabla 7.4.3 deben estar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**Tabla 7.4.3 Criterios de diseño del sistema de distribución de agua
Capacidad requerida en la tubería de salida para el suministro al aparato**

Tipos de aparatos hidrosanitario	Caudal ^a L/min (gpm)	Presión de flujo kPa (psi)
Bañera, válvula mezcladora balance de presión, termostática, o de combinación balance de presión/termostática	15 (4)	138 (20)
Bidé, válvula de mezclado termostática	8 (2)	138 (20)
Accesorio de combinación	15 (4)	55 (8)
Lavavajillas doméstico	10 (2,75)	55 (8)
Bebedero	3 (0,75)	55 (8)
Lavadero	15 (4)	55 (8)
Lavamanos	8 (2)	55 (8)
Ducha	11 (3)	55 (8)
Ducha, con válvula de mezclado de presión balanceada, termostática, o combinada de presión balanceada/termostática	11 (3)	138 (20)
Grifería de manguera	19 (5)	55 (8)
Poceta residencial	9 (2,5)	55 (8)
Poceta servicio	11 (3)	55 (8)
Orinal de válvula	45 (12)	172 (25)
Inodoro de desboque o arrastre con válvula fluxómetro	95 (25)	310 (45)
Inodoro, tanque fluxómetro	6 (1,6)	138 (20)
Inodoro, sifónico, válvula de fluxómetro	95 (25)	241 (35)
Inodoro, tanque cierre acoplado	11 (3)	138 (20)
Inodoro, tanque una pieza	23 (6)	138 (20)
Factores de conversión: 1 kPa = 0,14 psi 1 L/min = 0,26 galón por minuto. ^a Para requisitos adicionales de caudales y presión , véase el numeral 7.4.4.		

7.4.4 Caudal máximo y consumo de agua

Los máximos caudales y consumos de agua para todos los aparatos hidrosanitarios y accesorios para los aparatos deben cumplir con la Tabla 7.4.4.

EXCEPCIÓN 1 Inodoros de desboque y arrastre directo con un consumo máximo de agua de 13 Lpf (3 1/2 galones).

EXCEPCIÓN 2 Rociadores para vegetales

EXCEPCIÓN 3 Pocetas clínicas con un consumo máximo de agua de 17 Lpd (Litros por descarga) (4 1/2 galones).

EXCEPCIÓN 4 Poceta de servicio.

EXCEPCIÓN 5 Duchas de emergencia.

Tabla 7.4.4 Consumos y caudales máximos para aparatos hidrosanitarios y accesorios para los aparatos

Aparatos hidrosanitarios o accesorios para los aparatos	Consumos y caudales máximos ^b
Lavamanos privado	8,3 L/min (2,2 gpm) a 414 kPa (60 psi)
Lavamanos público, (con cierre automático)	0,9 Lpf (0,25 galones) por ciclo de descarga
Lavamanos público, (otro que no sea con cierre automático)	1,9 L/min (0,5 gpm) a 414 kPa (60 psi)
Regadera ^a	9,5 L/min (2,5 gpm) a 552 kPa (80 psi)
grifo de poceta	8,3 L/min (2,2 gpm) a 414 kPa (60 psi)
Orinales	3,8 Lpf (1,0 galones) por ciclo de descarga
Inodoros	6,0 Lpf (1,6 galones) por ciclo de descarga
Factores de conversión: 1 L = 0,3 galón, 1 L/min = 0,3 galón/min, 1 kPa = 0,1 libra por pulgada cuadrada.	
^a Una teleducha es una regadera.	
^b Las tolerancias de consumo deben ser las determinadas en las normas citadas.	
Lpd Litros por descarga	
NOTA Para otros aparatos sanitarios refiérase a la NTC 1644.	

7.4.5 Diámetro de la tubería de suministro para el aparato

La dimensión mínima de la tubería de suministro a un aparato debe ser como se muestra en la Tabla 7.4.5. La tubería de suministro al aparato no debe terminar a más de 762,0 mm (30 pulgadas) del punto de conexión con el aparato. El conector instalado entre la tubería de suministro y el aparato, debe ser de tipo aprobado. La tubería de suministro debe extenderse hasta el piso o muro adyacente al aparato. El diámetro mínimo de las redes de distribución de agua individuales en sistemas paralelos o en malla debe ser el indicado en la Tabla 7.4.5.

Tabla 7.4.5 Diámetros mínimos para tuberías de suministro de agua a los aparatos

Aparato	Diámetro mínimo de la tubería (pulgada)
Bañeras ^a 1 524 mm x 813 mm (60 pulgadas x 32 pulgadas) y más pequeñas.	(½)
Bañeras ^a más grandes de 1 524 mm x 813 mm (60 pulgadas x 32 pulgadas)	(½)
Bidé	(½)
Combinación de poceta y bandeja	(½)
Lavavajillas, doméstico ^a	(½)
Bebedero	(½)
Grifería para manguera	(½)
Lavaplatos ^a	(½)
Lavadero de 1, 2 o 3 compartimentos ^a	(½)
Lavamanos	(½)
Ducha, regadera sencilla ^a	(½)
Poceta, con rebose	(½)
Poceta, servicio	(½)
Orinal, tanque de descarga	(½)

Continúa...

Tabla 7.4.5 (Final)

Aparato	Diámetro mínimo de la tubería (pulgada)
Orinal, de fluxómetro	($\frac{3}{4}$)
Hidrante de pared	($\frac{1}{2}$)
Inodoro, tanque de descarga	($\frac{1}{2}$)
Inodoro, válvula de descarga	(1)
Inodoro, tanque presurizado	($\frac{1}{2}$)
Inodoro, una pieza ^a	($\frac{1}{2}$)
^a Cuando la longitud de desarrollo de la tubería de distribución es 18,3 m (60 pies) o menos, y la presión disponible en el medidor es de un mínimo de 241,325 kPa (35 psi), la dimensión mínima de una tubería de distribución individual suministrada desde un tubo distribuidor e instalada como parte de un sistema de distribución paralela de agua debe ser de un tamaño nominal menor que las dimensiones indicadas.	

7.4.6 Presiones variables en la red de suministro

Cuando exista fluctuación de la presión en la red de suministro, el sistema de distribución hidráulica de la edificación debe ser diseñado para la presión más baja disponible.

7.4.7 Presiones de agua inadecuadas en la red de suministro

Cuando la presión de agua en la red de suministro u otras fuentes de suministro de agua sean insuficientes para proveer presión de flujo a la salida de los aparatos como se requiere en la Tabla 7.4.3, se debe instalar un sistema de refuerzo de presión de agua, de acuerdo con el numeral 7.6.5 en el sistema de suministro de agua de la edificación.

7.4.8 Válvula reguladora o reductora de presión de agua

Cuando la presión estática dentro de la red de distribución exceda los 552 kPa (80 psi), se debe instalar una válvula reductora de presión aprobada y conforme a la ASSE 1003 con filtro, para reducir la presión estática del sistema de distribución de la edificación a 552 kPa (80 psi) o menos.

EXCEPCIÓN Líneas de servicio a la grifería de manguera e hidrantes externos, y las tuberías verticales principales de suministro donde la presión de las tuberías principales es reducida a 552 kPa (80 psi) o menos a aparatos individuales.

7.4.8.1 Diseño de la válvula

La válvula reductora de presión debe estar diseñada para permanecer abierta y permitir el flujo permanente de agua en caso de falla de la válvula.

7.4.8.2 Reparación y remoción

Todas las válvulas reductoras de presión, reguladores y rejillas deben ser construidas e instaladas para permitir la reparación o el retiro de las partes sin la rotura de la tubería ni el retiro de la válvula y la rejilla de la tubería.

7.4.9 Golpe de ariete

La velocidad del flujo del sistema de distribución de agua debe ser controlada para reducir la posibilidad de un golpe de ariete. Se debe instalar un reductor de golpe de ariete donde se utilicen válvulas de cierre rápido. Los reductores de golpe de ariete se deben instalar de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los reductores de golpe de ariete, deben cumplir con la ASSE 1010.

7.4.10 Múltiple del sistema de distribución de agua en paralelo y en malla

El múltiple de los sistemas de distribución de agua caliente y agua fría instalado con líneas de distribución paralelas o en malla a cada aparato o accesorio para los aparatos se deben diseñar conforme a los numerales 7.4.10.1 a 7.4.10.3.

7.4.10.1 Dimensionamiento del múltiple (*manifold*)

El múltiple para agua caliente y agua fría deben ser dimensionados de acuerdo con la Tabla 7.4.10.1. El total de litros por minuto es la demanda de todas las bocas alimentadas.

Tabla 7.4.10.1 Dimensiones del múltiple

Dimensión nominal diámetro interno (pulgadas)	Máxima demanda L/min (g/min)	
	Velocidad a 1,22m/s (4 pies/s)	Velocidad a 2,44m/s (8 pies/s)
(½)	7,6 (2)	19 (5)
(¾)	23 (6)	42 (11)
(1)	38 (10)	76 (20)
(1 ¼)	57 (15)	117 (31)
(1 ½)	83 (22)	166 (44)

7.4.10.2 Válvulas

Las válvulas de cierre individuales de aparatos instalados en el múltiple deben estar identificadas con respecto a cada aparato que está alimentando.

7.4.10.3 Acceso

Se debe proveer acceso a los múltiples con válvulas instaladas en fábrica o instaladas en obra.

7.4.11 Válvulas de balance de presión individuales para accesorios para los aparatos individuales

Cuando se instalen válvulas de balance de presión individual para accesorios para los aparatos individuales, dichas válvulas deben cumplir con la ASSE 1066. Tales válvulas deben ser instaladas en ubicaciones accesibles y no deben ser utilizadas solas como un sustituto para el equilibrio de presión en las válvulas termostáticas o combinadas de ducha, requeridas en el numeral 5.24.3.

7.5 MATERIALES, JUNTAS Y CONEXIONES

7.5.1 Suelos y aguas freáticas

La instalación de una tubería hidráulica de servicio o de distribución de agua debe estar prohibida en suelos y aguas freáticas contaminadas con solventes, combustibles, compuestos orgánicos u otros materiales perjudiciales que causen filtración, corrosión, degradación o falla

estructural del material de la tubería. Cuando se sospeche de la existencia de condiciones perjudiciales, se debe ser requerir un análisis químico de las condiciones de los suelos y de las aguas freáticas, para asegurar la aceptabilidad del servicio de agua o del material de la tubería de distribución de agua para esa instalación específica. Cuando existan condiciones perjudiciales, se deben requerir materiales alternativos aprobados o un cambio de recorrido aprobado.

7.5.2 Contenido de plomo de la tubería de suministro y de los accesorios

La tubería y los accesorios de las redes, incluyendo válvulas y grifos utilizados en el sistema de suministro de agua deben tener un contenido de plomo máximo del 8 % de acuerdo con la NTC 1644.

7.5.3 Tubería para el suministro de agua

La tubería para el suministro de agua debe cumplir con la NTC 539 y debe cumplir con una de las normas indicadas en la Tabla 7.5.3. Toda tubería hidráulica de servicio instalada bajo tierra y afuera de la estructura, debe tener una clasificación de presión de trabajo mínima de 1 100 kPa (160 psi) a 23 °C (73,4 °F). Donde la presión del agua exceda los 1 100 kPa (160 psi), el material de la tubería debe tener una presión nominal mínima de trabajo igual a la presión disponible más alta. Los materiales de la tubería para el suministro de agua no certificados en forma independiente para distribución de agua deben terminar en o antes de la válvula de abertura total ubicada a la entrada de la estructura. Todos los tubos para agua de hierro dulce deben ser revestidos con mortero de cemento de acuerdo con la AWWA C104.

Tabla 7.5.3 Tubería de suministro hidráulico

Material	Norma
Tubería plástica de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	ASTM D1527; ASTM D2282
Tubería de bronce	ASTM B43
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) clorado (CPVC)	NTC 1062; ASTM F441; ASTM F442; CSA B137.6
Tubería de cobre o aleación de cobre	NTC 3944; ASTM B 302
Tubería de cobre o aleación de cobre (Tipo K, WK, L, WL, M o WM)	NTC 3655; ASTM B 88; ASTM B 251; ASTM B447
Tubería plástica de polietileno reticulado (PEX)	ASTM F 876; ASTM F 877; CSA-B137.5
Tubería de polietileno reticulado/aluminio polietileno reticulado (PEX-AL-PEX)	ASTM F1281; ASTM F2262; CAN/CSA B137.10M
Polietileno reticulado aluminio/polietileno de alta densidad (PEX-AL-HDPE)	ASTM F1986
Tubería de hierro dúctil	AWWA C151; AWWA C115
Tubería plástica de polietileno controlados con base en el diámetro (PE)	ASTM D2239; NTC 3664; CSA B137.1
Tubo plástico de polietileno (PE) tipo CTS	NTC 3694; CSA B137.1
Tubería de polietileno /aluminio/polietileno (PE-AL-PE)	NTC 5276; CAN/CSA B137.9
Tubo o tubería de plástico de polipropileno (PP)	ASTM F2389; CSA B137.11; NTC 4897-2
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC)	ASTM D1785; NTC 382; NTC 5697; CSA-B137.3
Tubería de acero inoxidable (Tipo 304/304L)	ASTM A312; ASTM A 778
Tubería de acero inoxidable (Tipo 316/316L)	ASTM A312; ASTM A 778

7.5.3.1 Válvula preventora de contraflujo del tipo de doble retención

Donde esté instalada una válvula preventora de contraflujo del tipo de doble retención en el sistema de suministro hidráulico, esta debe cumplir con la ASSE 1024 o la CSA B64.6.

7.5.4 Tubería de distribución de agua

La tubería hidráulica de distribución de agua debe cumplir con la NTC 539 y debe cumplir con una de las normas indicadas en la Tabla 7.5.4. Toda tubería de distribución de agua caliente debe tener una clasificación mínima de presión de 690 kPa (100 psi) a 82 °C (180 °F).

Tabla 7.5.4 Tubería para distribución hidráulica

Material	Norma
Tubería de bronce	ASTM B43
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) clorado (CPVC)	NTC 1062; ASTM F441; ASTM F442; CSA B137.6
Tubería de cobre o aleación de cobre	NTC 3944; ASTM B302
Tubo de cobre o aleación de cobre (Tipo K, WK, L, WL, M o WM)	NTC 3655; ASTM B88; ASTM B251; ASTM B447
Tubería plástica polietileno reticulado (PEX)	ASTM F876; ASTM F877; CSA B137.5
Tubería de polietileno reticulado/ aluminio/polietileno reticulado (PEX-AL-PEX)	ASTM F 1281; ASTM F 2262; CAN/CSA B137.10M
Polietileno reticulado aluminio/polietileno de alta densidad (PEX-AL-HDPE)	ASTM F1986
Tubería de hierro dúctil	AWWA C151/A21.51; AWWA C115/A21.15
Tubería de polietileno /aluminio/polietileno (PE-AL-PE)	NTC 5276
Tubo o tubería de plástico de polipropileno (PP)	ASTM F2389; CSA B137.11; NTC 4897-2
Tubería de acero inoxidable (Tipo 304/304L)	ASTM A312; ASTM A778
Tubería de acero inoxidable (Tipo 316/316L)	ASTM A312; ASTM A778

7.5.5 Accesorios

Los accesorios para la unión de tuberías deben ser aprobados para su instalación con los materiales de la tubería instalada y deben cumplir con las normas aplicables indicadas en la Tabla 7.5.5. Todos los accesorios de la tubería utilizados en sistemas de suministro de agua deben cumplir también con la NTC 539. Los accesorios para tuberías de hierro fundido y de hierro dulce se deben revestir con mortero de cemento, de acuerdo con la AWWA C104.

Tabla 7.5.5 Accesorios de tuberías

Material	Norma
Plástico de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	ASTM D2468
Hierro fundido	NTC 4528 ; ASME B16.12
Plástico de poli (cloruro de vinilo) clorado (CPVC)	ASSE 1061; NTC 1062; ASTM F 437; ASTM F 438; ASTM F 439; CSA B137.6
Cobre o aleación de cobre	ASSE 1061; ASME B16.15; ASME B16.18; ASME B16.22; ASME B16.23; ASME B16.26; ASME B16.29

Continúa...

Tabla 7.5.5 (Final)

Material	Norma
Polietileno reticulado aluminio/polietileno de alta densidad (PEX-AL-HDPE)	ASTM F 1986
Accesorios para tubería plástica de polietileno reticulado (PEX)	ASSE 1061; ASTM F877; ASTM F1807; ASTM F1960; ASTM F2080; ASTM F2098; ASTM F2159; ASTM F2434; CSA B137.5
Fundición gris o hierro dúctil	NTC 2346; NTC 5134
Accesorios insertados para polietileno/ aluminio/ polietileno (PE-AL-PE) y polietileno reticulado aluminio/polietileno de conexión cruzada (PEX-AL-PEX)	ASTM F1974; ASTM F1281; NTC 5276; CAN/CSA B137.9; CAN/CSA B137.10
Hierro maleable	NTC 4555
Accesorio metálico (bronce) insertado para: Polietileno /aluminio/polietileno (PE-AL-PE) y polietileno reticulado aluminio/ polietileno reticulado (PEX-AL-PEX)	ASTM F1974
Plástico de Polietileno (PE)	ASTM D 2609; NTC 3410; NTC 3409; ASTM F1055; CSA B137.1
Tubo o tubería de plástico de polipropileno (PP)	ASTM F 2389; CSA B137.11; NTC 4897-3
Plástico de poli (cloruro de vinilo) (PVC)	ASTM D2464; ASTM D2466; NTC 4404; CSA B137.2; CSA B137.3; NTC 1339
Acero inoxidable (Tipo 304/304L)	ASTM A 312; ASTM A778
Acero inoxidable (Tipo 316/316L)	ASTM A 312; ASTM A778
Acero	ASME B16.9; ASME B16.11; ASME B16.28

7.5.5.1 Accesorios tipo te fabricados mecánicamente

Las salidas extraídas mecánicamente deben tener una altura no menor de tres veces el espesor de la pared del tubo del ramal.

7.5.5.1.1 Seguridad de flujo total

Los tubos del ramal no deben restringir el flujo en el tubo de descarga. Una perforación efectiva fija se debe formar en el tubo del ramal para asegurar que la penetración en el collar es de la profundidad correcta. Con el objeto de inspeccionar, se debe hacer una segunda perforación, a 6,4 mm (1/4 pulgada) sobre la primera perforación. Se deben alinear las perforaciones con el vaciado del tubo.

7.5.5.1.2 Juntas soldadas

Los accesorios tipo te mecánicamente formados se deben soldar, de acuerdo con el numeral 7.5.13.1.

7.5.6 Conectores flexibles para agua

Los conectores flexibles expuestos a una presión continua deben cumplir con la NTC 5441. Debe proveerse acceso a todos los conectores de agua flexibles.

7.5.7 Válvulas

Todas las válvulas deben ser de tipos aprobados y compatibles con el tipo de material de la tubería instalada en el sistema. Las válvulas de bola, válvulas de compuerta, válvulas esféricas y válvulas de macho proyectadas para suministro de agua potable deben cumplir con los requisitos de la NTC 539.

7.5.8 Niples fabricados

Los niples fabricados deben ser conformes con una de las normas de la Tabla 7.5.8.

Tabla 7.5.8 Niples fabricados

Material	Norma
Bronce, cobre o cromado-plateado	ASTM B687
Acero	ASTM A733

7.5.9 Juntas y conexiones prohibidas

Los siguientes tipos de conexiones y juntas deben ser prohibidos:

- 1) Juntas de cemento o concreto.
- 2) Juntas hechas con accesorios no aprobados para esa instalación específica.
- 3) Juntas unidas con cemento solvente entre diferentes tipos de plástico.
- 4) Accesorios tipo abrazadera.

7.5.10 Juntas para tubería de plástico ABS

Las juntas entre tubería plástica ABS o accesorios ABS deben cumplir con los numerales 7.5.10.1 a 7.5.10.3.

7.5.10.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas para la tubería hidráulica deben estar hechas con un sello elastomérico conforme a la NTC 2295. Las juntas mecánicas sólo deben ser instaladas en sistemas bajo tierra excepto que sean aprobadas de otra forma. Las juntas sólo se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.10.2 Uso de cemento solvente

La superficie de las juntas debe estar limpia y libre de humedad. El cemento solvente que cumpla con la ASTM D2235 debe ser aplicado a todas las superficies de la junta. La junta se debe hacer mientras el cemento solvente esté fresco. Las juntas se deben hacer de acuerdo con la ASTM D2235. Las juntas de cemento solvente se deben permitir por encima y por debajo de la tierra.

7.5.10.3 Juntas roscadas

Las roscas deben ser conforme a la NTC 332. La tubería *Schedule* 80 o más pesada debe estar permitida para ser roscada con un cojinete de roscar específicamente diseñado para tubería plástica. Un lubricante aprobado para rosca o cinta se debe aplicar sólo en la rosca macho.

7.5.11 Juntas para tubería de bronce

Las juntas entre tubería o accesorios de bronce deben cumplir con los numerales 7.5.11.1 al 7.5.11.4.

7.5.11.1 Juntas soldadas

Todas las superficies de las juntas se deben limpiar. Se debe aplicar un fundente aprobado donde se requiera. La junta debe ser soldada con un metal de relleno conforme a la AWS A5.8.

7.5.11.2 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.11.3 Juntas roscadas

La rosca debe ser conforme a la NTC 332. Se debe aplicar un compuesto para juntas de tuberías o cinta sólo a la rosca macho.

7.5.11.4 Juntas con soldadura eléctrica

Todas las superficies de la junta deben limpiarse. La junta se debe soldar con un metal de relleno aprobado.

7.5.12 Juntas de fundición de hierro y de hierro dúctil

Las juntas para tubería y accesorios de fundición de hierro y de hierro dulce deben cumplir con la AWWA C111 y se deben instalar de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

7.5.13 Juntas para tubería de tubería flexible de cobre

Las juntas entre tuberías o accesorios de cobre o aleación de cobre deben cumplir con los numerales 7.5.13.1 a 7.5.13.5.

7.5.13.1 Juntas soldadas

Todas las superficies de las juntas se deben limpiar. Se debe aplicar un fundente aprobado donde se requiera. La junta se debe soldar con un material de relleno conforme a la AWS A5.8.

7.5.13.2 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.13.3 Juntas soldadas por capilaridad

Las juntas soldadas deben estar de acuerdo con los métodos de la ASTM B828. Todos los extremos de las tuberías cortadas se deben escariar en todo su diámetro interior del final del tubo. Todas las superficies de la junta se deben limpiar. Se debe aplicar un fundente conforme con la ASTM B813. Todas las juntas deben ser soldadas con un equipo soldador conforme con la NTC 3471. La unión a la tubería de suministro de agua se debe hacer con soldadura y fundentes sin plomo. "Sin plomo" debe entenderse como composición química igual o menor que 0,2 por ciento de plomo.

7.5.13.4 Juntas roscadas

Las roscas deben ser conformes a la NTC 332. Se debe aplicar un compuesto para juntas de tuberías o cinta sólo a la rosca macho.

7.5.13.5 Juntas con soldadura eléctrica

Todas las superficies de las juntas se deben limpiar. La junta debe soldarse con un material de relleno aprobado.

7.5.14 Juntas para tubería flexible de cobre

Las juntas entre tubería de cobre o aleación de cobre y sus accesorios deben cumplir con los numerales 7.5.14.1 a 7.5.14.4.

7.5.14.1 Juntas soldadas

Todas las superficies de la junta se deben limpiar. Debe aplicarse un fundente aprobado donde se requiera. La junta se debe soldar con material de relleno conforme a la AWS A5.8.

7.5.14.2 Juntas abocinadas

Las juntas abocinadas para tuberías hidráulicas se deben hacer con una herramienta diseñada para esa operación.

7.5.14.3 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.14.4 Juntas soldadas

Las juntas soldadas se deben hacer de acuerdo con los métodos de la ASTM B828. Todos los extremos de las tuberías cortadas deben ser escariados en todo el diámetro interior del final del tubo. Todas las superficies de la junta deben ser limpiadas. Se debe aplicar un fundente conforme a la ASTM B813. Todas las juntas se deben soldar con un equipo soldador conforme a la NTC 3471. La unión a la tubería de suministro de agua se debe hacer con soldadura y fundentes sin plomo. "Sin plomo" debe significar una composición química igual a o menor que 0,2 por ciento de plomo.

7.5.15 Juntas para tubería de plástico CPVC

Las juntas entre tuberías y accesorios de plástico CPVC, deben cumplir con los numerales 7.5.15.1 a 7.5.15.3.

7.5.15.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.15.2 Juntas con cemento solvente

Las superficies de la junta deben estar limpias y libres de humedad, y debe aplicarse una imprimación aprobada. Se debe aplicar un cemento solvente, de color naranja y conforme a la NTC 4455, a todas las superficies de la junta. Se debe hacer la junta mientras el cemento esté fresco y de acuerdo con la NTC 1062 o NTC 4455. Las uniones con cemento solvente se deben permitir por sobre o debajo de la tierra.

EXCEPCIÓN No se requiere una imprimación cuando se aplican todas las siguientes condiciones:

- 1) El cemento solvente usado esté certificado por terceras partes de acuerdo con la NTC 4455.
- 2) El cemento solvente usado sea de color amarillo.
- 3) El cemento solvente sea usado sólo para unir accesorios y tuberías de CPVC de diámetro de 12,7 mm (1/2 pulgada) a 51 mm (2 pulgadas).
- 4) Las tuberías y accesorios de CPVC estén fabricados de acuerdo con la NTC 1062.

7.5.15.3 Juntas roscadas

Las roscas deben estar conformes con la NTC 332. Se debe permitir que la tubería *schedule* 80 o más pesada sea roscada con un cojinete de roscar específicamente diseñado para tubería plástica, pero la clasificación de presión de la tubería debe ser reducida en un 50 %. Los accesorios moldeados de enchufes roscados deben estar permitidos. Se debe aplicar lubricante aprobado para rosca o cinta sólo en la rosca macho.

7.5.16 Juntas para tubería de plástico de polietileno reticulado PEX

Las juntas entre tubos y accesorios plásticos de polietileno reticulado deben cumplir con los numerales 7.5.16.1 y 7.5.16.2.

7.5.16.1 Juntas abocinadas

Los extremos de tuberías abocinadas se deben hacer con una herramienta diseñada para esa operación.

7.5.16.2 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los accesorios para tubería de plástico de polietileno reticulado, PEX, deben cumplir con las normas aplicables indicadas en la Tabla 7.5.5, y se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La tubería PEX se debe marcar en fábrica con las normas apropiadas para los accesorios que el fabricante de PEX especifique para su uso con la tubería.

7.5.17 Juntas para tubería de plástico de polietileno

Las juntas entre tuberías y accesorios de plástico de polietileno deben cumplir con los numerales 7.5.17.1 a 7.5.17.4.

7.5.17.1 Juntas abocinadas

Se deben permitir las juntas abocinadas, cuando se indique por el fabricante de la tubería. Las juntas abocinadas se deben hacer con una herramienta diseñada para esa operación.

7.5.17.2 Juntas fundidas por calor

Las superficies de las juntas deben estar limpias y libres de humedad. Todas las superficies deben calentarse a punto de fusión y deben unirse. La junta debe permanecer inmóvil hasta que se haya enfriado. Las juntas se deben hacer de acuerdo con la ASTM D2657.

7.5.17.3 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.17.4 Instalación

La tubería de polietileno debe ser cortada en escuadra con una herramienta de corte diseñada para tubería plástica. Excepto donde las juntas sean fundidas por calor, los extremos de la tubería deben ser biselados para quitar bordes filosos. No se deben instalar tuberías torcidas. El mínimo radio de curvatura de la tubería debe ser no menor de 30 diámetros de la tubería, o del radio mínimo del rollo, el que sea mayor de los dos. La tubería no debe doblarse más allá del enderezamiento de la curvatura del rollo. No se deben permitir curvas dentro de los 10 diámetros de la tubería próximos a un accesorio o válvula. Los insertos rigidizadores instalados con acoplamientos o accesorios de compresión no se deben extender más allá de la abrazadera o tuerca del acoplamiento o accesorio.

7.5.18 Juntas para tubería de plástico de polipropileno PP

Las juntas entre accesorios y tuberías de plástico PP deben cumplir con el numeral 7.5.18.1 o el 7.5.18.2.

7.5.18.1 Juntas fundidas por calor

Las juntas fundidas por calor para juntas de tuberías y cañerías de polipropileno deben ser instaladas con accesorios de polipropileno fundidos por calor, tipo campana-espigo (*socket*), accesorios de polipropileno de fusión a tope o accesorios de polipropileno de electrofusión. Las superficies de juntas deben estar limpias y libres de humedad. La junta no debe ser manipulada hasta que se enfríe. Las juntas se deben instalar de acuerdo con la ASTM F2389.

7.5.18.2 Juntas mecánicas de compresión

Las juntas de camisas de compresión y mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.19 Juntas para tubería de polietileno/Aluminio/Polietileno (PE-AL-PE) y polietileno reticulado /Aluminio/ Polietileno reticulado (PEX - AL- PEX).

Las juntas entre tubería y accesorios PE-AL-PE y PEX-AL-PEX deben cumplir con el numeral 7.5.19.1.

7.5.19.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los accesorios para PE-AL-PE y PEX-AL-PEX como se describen en ASTM F1974, ASTM F1281, NTC 5276, CAN/CSA B137.9 y la CAN/CSA B137.10, deben ser instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.20 Juntas para tubería de plástico de poli(cloruro de vinilo) (PVC)

Las juntas entre tuberías o accesorios de plástico de PVC deben cumplir los numerales 7.5.20.1 a 7.5.20.3.

7.5.20.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas en tuberías hidráulicas se deben hacer con un sello elastomérico conforme con la NTC 2295. Las juntas mecánicas no deben ser instaladas en sistemas sobre tierra a menos que se apruebe algo diferente. Las juntas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.20.2 Cemento solvente

Las superficies de las juntas deben estar limpias y libres de humedad. Se debe aplicar una imprimación púrpura conforme con la ASTM F656. El cemento solvente que no sea de color púrpura y que cumpla con la NTC 576 o la CSA-B137.3 debe ser aplicado a todas las superficies de la junta. La junta se debe hacer mientras el cemento esté húmedo, y debe estar de acuerdo con la NTC 3706. Las juntas con cemento solvente deben permitirse sobre y bajo tierra.

7.5.20.3 Juntas roscadas

Las roscas deben cumplir con la NTC 332. La tubería *schedule* 80 o más pesada se debe permitir para ser roscada con un cojinete de roscar específicamente diseñado para tubería plástica, pero la clasificación de presión de la tubería debe ser reducida en un 50 %. Los accesorios moldeados de enchufes roscados deben estar permitidos. Se debe aplicar un lubricante o cinta aprobada para rosca sólo en la rosca macho.

7.5.21 Juntas para tubería de acero inoxidable

Las juntas entre tuberías de acero inoxidable y accesorios, deben cumplir los numerales 7.5.21.1 y 7.5.21.2.

7.5.21.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas deben ser instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.21.2 Juntas soldadas

Todas las superficies de las juntas deben ser limpiadas. La junta se debe soldar con soldadura autógena o con un metal de relleno aprobado como está referido en ASTM A312.

7.5.22 Juntas entre tuberías de diferentes materiales

Las juntas entre tuberías de diferentes materiales se deben hacer con juntas mecánicas de compresión o conjuntas tipo sellos mecánicos, o como está permitido en los numerales 7.5.22.1, 7.5.22.2, y 7.5.22.3. Los conectores o adaptadores deben tener un sello elastomérico conforme con la ASTM D1869 o la NTC 2536. Las juntas deben ser instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.5.22.1 Juntas entre tubería flexible de cobre o aleación de cobre y tubería de acero galvanizado

Las juntas entre tuberías de cobre o aleación de cobre y tuberías de acero galvanizado se deben hacer mediante un accesorio de bronce o un accesorio dieléctrico, o mediante una unión dieléctrica conforme a la ASSE 1079. La tubería de cobre se debe soldar al accesorio, de manera aprobada y el accesorio debe ser atornillado a la tubería roscada.

7.5.22.2 Juntas entre tubería plástica de diferentes tipos con tuberías de otros materiales

Las juntas entre diferentes tipos de tuberías plásticas o entre tuberías plásticas y tuberías de otros materiales se deben hacer con un accesorio adaptador aprobado.

7.5.22.3 Juntas entre tubería de acero inoxidable y tuberías de diferentes materiales

Las juntas entre tuberías de acero inoxidable y tuberías de diferentes materiales se deben hacer con una junta mecánica de compresión o del tipo de sello mecánico, o con un accesorio dieléctrico, o una unión dieléctrica conforme a la ASSE 1079.

7.6 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA EDIFICACIÓN

7.6.1 Ubicación de la válvula de corte total

Las válvulas de corte total deben ser instaladas en las siguientes ubicaciones:

- 1) En la tubería de suministro de agua a la edificación de la fuente pública de suministro, cerca al andén;
- 2) En la tubería hidráulica de entrada a la edificación;
- 3) En la entrada y salida de cada medidor. (Véase normas de las empresas prestadoras del servicio);
- 4) En la base de cada columna hidráulica se debe instalar una válvula de corte, excepto en viviendas de uso unifamiliar o bifamiliar;
- 5) En la parte superior de cada bajante de suministro para usos que no sean viviendas de una o dos familias;
- 6) A la entrada de cada tubería de suministro a una unidad habitacional, excepto cuando ésta abastece un sólo aparato que tiene llave individual de cierre;
- 7) En la entrada del suministro a un tanque de agua por gravedad o por presión;
- 8) En la tubería de suministro a cada calentador de agua.

7.6.2 Ubicación de las válvulas de cierre

Las válvulas de cierre deben ser instaladas en las siguientes ubicaciones:

- 1) En el suministro de agua a cada aparato hidrosanitario excepto bañeras y duchas en usos de viviendas de una o dos familias, y otros que no sean cuartos individuales para huéspedes, o que esté provisto con válvulas de cierre por unidad en hoteles, moteles, casas para huéspedes y otros usos similares.
- 2) En la tubería hidráulica de suministro para cada grifería de manguera.
- 3) En la tubería hidráulica de suministro de cada artefacto o equipo mecánico.

7.6.3 Acceso a las válvulas

Se debe proveer un acceso fácil a todas las válvulas.

7.6.4 Identificación de las válvulas

Las válvulas de servicio y para grifería de manguera deben ser identificadas. Todas las demás válvulas instaladas en ubicaciones que no sean adyacentes al aparato o artefacto deben ser identificadas, indicando el aparato o artefacto servido.

7.6.5 Sistemas reforzadores de la presión de agua

Sistemas reforzadores de presión de agua deben ser provistos como lo requieren los numerales 7.6.5.1 a 7.6.5.10.

7.6.5.1 Sistemas requeridos para reforzar la presión de agua

Cuando la presión de agua en el tubo principal público o en el suministro de agua individual no es suficiente para suministrar las presiones y cantidades mínimas especificadas por esta norma, el suministro debe suplementarse con un tanque de agua elevado, un sistema de refuerzo de presión hidroneumático o una bomba de refuerzo de presión de agua instalada conforme al numeral 7.6.5.5.

7.6.5.2 Soporte

Todos los tanques para el suministro de agua deben ser soportados de acuerdo con la NSR-10 y se tiene como referencia el Código Internacional de la Edificación (IBC).

7.6.5.3 Tapas

Todos los tanques para el suministro de agua deben estar tapados para impedir el acceso a personas no autorizadas, basura y plagas. La tapa del tanque de agua por gravedad debe ser ventilada con un codo de 180° que tenga un diámetro no menor al diámetro de la tubería vertical de suministro, y el tubo de ventilación debe estar cubierto con una malla de material resistente a la corrosión de no menos de 630 por 787 mesh por m (16 por 20 mesh por pulgada).

Entiéndase “mesh” como el número de luces de malla dentro de una distancia determinada.

7.6.5.4 Rebosaderos para tanques de suministro de agua

Cada tanque de agua por gravedad o succión debe ser provisto de un rebosadero con un diámetro no menor que el indicado en la Tabla 7.6.5.4. La salida del rebosadero debe descargar por encima y dentro de no menos de 152 mm (6 pulgadas) de una cubierta o un desagüe de la cubierta, de un piso o desagüe de piso o sobre un aparato abierto con suministro de agua. La salida del rebosadero debe estar cubierta por una malla resistente a la corrosión de no menos de 630 por 787 mesh por m (16 por 20 mesh por pulgada) y por una malla más fina de 6,4 mm por 6,4 mm (¼ pulgada por ¼ pulgada) o debe terminar en una válvula de retención con ángulo de asiento horizontal.

Tabla 7.6.5.4 Dimensiones para rebosaderos de tanques de suministro de agua

Máxima capacidad de la tubería de suministro al tanque de agua L/min (gpm)	Diámetro del rebosadero (pulgadas)
0 – 189 (0 – 50)	(2)
189 – 568 (50 – 150)	(2 ½)
568 – 757 (150 – 200)	(3)
757 – 1 514 (200 – 400)	(4)
1 514 – 2 650 (400 – 700)	(5)
2 650 – 3 785 (700 - 1 000)	(6)
Más de 3 785 (Más de 1 000)	(8)
Factores de conversión: 25,4 mm = 1 pulgada, 1 L/min = 0,26 galón/min.	

7.6.5.5 Sistema de corte de baja presión requerido en bombas de refuerzo

Se debe instalar un sistema de corte de baja presión en los sistemas de bombas de refuerzo, para impedir la creación de un vacío o presión negativa en el lado de succión de la bomba cuando una presión de 68,94 kPa (10 psi) o menos ocurre en el lado de succión de la bomba.

7.6.5.6 Control y ubicación de la entrada de agua potable

La entrada de agua potable a los tanques de agua se debe controlar mediante una válvula de flotador u otra válvula de suministro automática para impedir el rebosamiento del tanque. La entrada debe terminar de tal manera que provea un espacio de aire no menor que 102 mm (4 pulgadas) sobre el rebose.

7.6.5.7 Tubería de desagüe para el lavado del tanque

Una tubería con válvula debe ser provista en el punto más bajo de cada tanque para permitir el vaciado del mismo. La tubería de desagüe debe descargar según lo requerido para la tubería del aliviadero y su diámetro no debe ser menor que el especificado en la Tabla 7.6.5.7.

Tabla 7.6.5.7 Dimensión de la tubería de lavado para tanques de agua

Capacidad del tanque Litros (galones)	Tubería de lavado (pulgadas)
Hasta 2 839 (Hasta 750)	(1)
2 840 a 5 678 (751 a 1 500)	(1 ½)
5679 a 11 355 (1 501 a 3 000)	(2)
11 356 a 18 925 (3 001 a 5 000)	(2 ½)
18 925 a 28 388 (5 000 a 7 500)	(3)
Más de 28 388 (Más de 7 500)	(4)
Factores de conversión: 25,4 mm = 1 pulgada=, 1 L = 0,3 galón.	

7.6.5.8 Ubicaciones prohibidas para tanques de agua potable

Los tanques de reserva de agua potable o cajas de inspección no deben estar ubicados directamente debajo de alguna tubería sanitaria o de evacuación o de cualquier otra fuente de contaminación.

7.6.5.9 Tanques de presión, válvulas de alivio

Todo tanque de agua potable a presión debe estar provisto de una válvula de alivio de vacío en la parte superior del tanque que pueda operar hasta una presión de agua máxima de 1 380 kPa (200 psi) y hasta una temperatura máxima de 93 °C (200 °F). La dimensión mínima de dicha válvula de alivio de vacío debe ser de 12,7 mm (1/2 pulgada).

EXCEPCIÓN Este numeral no debe aplicarse a tanques a presión de diafragma/bolsa de aire confinado.

7.6.5.10 Alivio de presión para tanques

Cada tanque a presión en un sistema reforzador de presión hidroneumático debe ser protegido por una válvula de alivio de presión. La válvula de alivio de presión debe ser calibrada a una presión máxima igual a la clasificación del tanque. La válvula de alivio se debe instalar en el lado de la tubería de suministro al tanque, o sobre el tanque. La válvula de alivio debe descargar por gravedad a un lugar seguro para su eliminación.

7.6.6 Prueba del sistema de suministro de agua

Al completar una sección o la totalidad del sistema de suministro de agua, el sistema o la porción completada debe ser probado de acuerdo con el numeral 4.12.

7.7 SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE

7.7.1 Cuando sea requerido

En ocupaciones residenciales, el agua caliente se debe suministrar a todos los aparatos hidrosanitarios y equipo utilizados para bañarse, lavarse, propósitos culinarios, limpieza, lavandería o mantenimiento de la edificación. En ocupaciones no residenciales, el agua caliente se debe suministrar a todos los aparatos sanitarios y equipo utilizados para propósitos culinarios, limpieza, lavandería o mantenimiento de la edificación. En ocupaciones no residenciales, el agua caliente o agua templada debe ser suministrada para bañarse y lavarse. El agua templada se debe suministrar a través de un dispositivo que limite la temperatura conforme a la ASSE 1070 y debe limitar el agua templada a un máximo de 43 °C (110 °F). Esta disposición no debe sustituir el requisito para válvulas protectoras de duchas de acuerdo con el numeral 5.24.3.

7.7.2 Sostenimiento de la temperatura del suministro de agua caliente

Cuando la longitud de desarrollo de la tubería de agua caliente desde la fuente de suministro de agua caliente hasta el aparato más lejano exceda de 30,5 m (100 pies), el sistema de suministro de agua caliente debe estar provisto con un método de sostenimiento de temperatura de acuerdo con el Código Internacional de Conservación de Energía (IECC).

7.7.2.1 Aislamiento de la tubería

Los sistemas de tuberías de circulación de agua caliente deben ser aislados de acuerdo con el Código Internacional de Conservación de Energía (IECC).

7.7.2.2 Controles de sistema de circulación de agua caliente

Las bombas automáticas del sistema de circulación de agua caliente o señal caliente deben ser dispuestas para ser apagadas convenientemente, automática o manualmente, cuando el sistema de agua caliente no esté en funcionamiento.

7.7.2.3 Bomba de recirculación

Cuando se use una válvula termostática mezcladora en un sistema con una bomba de recirculación de agua caliente, la línea de retorno del agua caliente o templada debe ser conducida a la tubería de entrada de agua fría del calentador de agua, y la tubería de entrada de agua fría del calentador de agua debe ser conducida a la conexión del retorno de agua caliente de la válvula mezcladora termostática.

7.7.3 Control de la expansión térmica

Se debe proveer de un método para controlar el aumento de presión causado por la expansión térmica cuando sea requerido, de acuerdo con los numerales 7.7.3.1 y 7.7.3.2.

7.7.3.1 Válvula reductora de presión

Para sistemas de suministro de agua con diámetros hasta de 51 mm (2 pulgadas), se debe

instalar un dispositivo regulador de presión, cuando debido a la expansión térmica, la presión en el extremo aguas abajo exceda el ajuste establecido para la válvula reductora de presión.

7.7.3.2 Dispositivo de prevención del contraflujo o válvula de retención

Cuando se instala un dispositivo de prevención de contraflujo, válvula de retención u otro dispositivo, en un sistema hidráulico de suministro utilizando equipo de calentamiento de agua con tanque de almacenamiento tal que la expansión térmica cause un aumento en la presión, se debe instalar un dispositivo para el control de la presión.

7.7.4 Suministro de agua caliente a accesorios

Los accesorios para los aparatos, grifos y derivadores, se deben instalar y ajustar de manera tal que el flujo de suministro de agua caliente desde los accesorios corresponda al lado izquierdo del accesorio para el aparato.

EXCEPCIÓN Válvulas mezcladoras de duchas y de bañera/ducha conforme a la NTC 5416 o NTC 1644, donde el suministro de agua caliente corresponda a la marca en el dispositivo.

7.8 PROTECCIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

7.8.1 Generalidades

Un sistema de suministro de agua potable debe ser diseñado, instalado y mantenido de tal manera que se impida la contaminación por líquidos, sólidos o gases no potables, introducidos al sistema de agua potable a través de conexiones cruzadas o cualquier otra tubería de conexión al sistema. Las aplicaciones del preventor de contraflujo deben cumplir con la Tabla 7.8.1, excepto cuando esté específicamente establecido en los numerales 7.8.2 hasta 7.8.16.10.

Tabla 7.8.1 Utilización de los preventores de contraflujo

Dispositivo	Grado de riesgo ^a	Utilización ^b	Normas aplicables
Espacio de aire	Alto o bajo riesgo	Contrasifonaje contrapresión	ASME A112.1.2
Espacio de aire de aparatos para uso con aparatos hidrosanitarios, artefactos y accesorios	Alto o bajo riesgo	Contrasifonaje contrapresión	ASME A112.1.3
Válvulas de llenado de tipo anti sifón para tanques de descarga de inodoros por gravedad	Alto riesgo	Solo contrasifonaje	NTC 3628. CSA B125.3
Preventor de contraflujo para dispensadores de bebidas.	Bajo riesgo	Contrapresión o contasisfonaje Diámetros de (1/4 pulgada - 3/8 pulgada)	ASSE 1022
Preventor de contraflujo por medio de ventanas atmosféricas	Bajo riesgo	Contrapresión o contasisfonaje Diámetros de (1/4 pulgada - 3/4 pulgada)	ASSE 1012. CSA-B64.3
Barómetro tipo "omega"	Alto o bajo riesgo	Solo contrasifonaje	(Véase numeral 7.8.13.4)
Conjuntos de doble válvula de retención preventores de contraflujo para redes de agua potable y contraincendio	Bajo riesgo	Contrapresión contrasifonaje Diámetros de (3/8 pulgada - 16 pulgadas)	ASSE 1015. AWWA C510; CSA B64.5. CSA B64.5.1

Continúa...

Tabla 7.8.1. (Final)

Dispositivo	Grado de riesgo ^a	Utilización ^b	Normas aplicables
Conjuntos de doble válvula de retención de columna preventores de contraflujo en sistemas contra incendio	Bajo riesgo	Contrapresión o contrasifonaje (Sistemas de rociadores automáticos contra incendio) Diámetros de (2 pulgadas - 16 pulgadas)	ASSE 1048
Preventor de contraflujo con válvula de retención tipo dual	Bajo riesgo	Contrapresión o contrasifonaje Diámetros de (1/4 pulgada - 1 pulgada)	ASS 1024. CSA B64.6
Preventor de contraflujo para conexiones de mangueras	Alto o bajo riesgo	Contrapresión de baja cabeza estática, presión nominal de trabajo, contra presión o contrasifonaje diámetro de 12,7mm – 25,4 mm (½ pulgada - 1 pulgada)	ASSE 1052. CSA B64.2.1.1
Ruptor de vacío para conexión de mangueras	Alto o bajo riesgo	Contrapresión de baja presión y contrasifonaje diámetro (1/2 pulgada, 3/4 pulgada, 1 pulgada)	ASSE 1011, CAN/CSA-B64.2. CSA B64.2.1
Preventor de contraflujo para grifo de laboratorio	Alto o bajo riesgo	Contrapresión de baja cabeza estática y contrasifonaje	ASSE 1035. CSA B64.7
Ruptor de vacío tipo atmosférico aplicado a la tubería	Alto o bajo riesgo	Sólo contrasifonaje diámetro de (1/4 pulgada - 4 pulgadas)	ASSE 1001. CAN/CSA-B64.1.1
Conjunto ruptor de vacío a presión	Alto o bajo riesgo	Sólo contrasifonaje diámetros de (1/2 pulgada - 2 pulgadas)	ASSE 1020. CSA B64.1.2
Preventores de contraflujo de presión reducida para redes de agua potable y contraincendio	Alto o bajo riesgo	Contrapresión o contrasifonaje Diámetros de (3/8 pulgada - 16 pulgadas)	ASSE 1013. AWWAC511, CAN/CSA B64.4. CSA B64.4.1
Conjuntos de prevención de contraflujo de columna y de presión reducida en sistemas contra incendio	Alto o bajo riesgo	Contrasifonaje o contrapresión (Sistemas de rociadores automáticos contra incendio)	ASSE 1047
Ruptor de vacío a prueba de derrames	Alto o bajo riesgo	Solo para contrasifonaje diámetros (1/4 pulgada - 2 pulgadas)	ASSE 1056
Ruptor de vacío para tomas de riego en muros del tipo desagüe automático y contra exposición a congelamiento.	Alto o bajo riesgo	Contrapresión de baja cabeza estática o contrasifonaje diámetros de (3/4 pulgada, 1 pulgada)	ASSE 1019. CSA-B64.2.2
a. Bajo riesgo-Vea Polución (véase el Numeral 3.2). Alto riesgo-Vea Contaminación (véase el Numeral 3.2). b. Vea Contrapresión (véase el Numeral 3.2). Vea Contrapresión, salto bajo (véase el Numeral 3.2). Vea Contrasifonaje (véase el Numeral 3.2).			

7.8.2 Aparatos hidrosanitarios

Los accesorios y tuberías de suministro para cada aparato hidrosanitario deben ser instalados de manera que impidan el contraflujo. Los accesorios para los aparatos hidrosanitarios deben proveer protección contra el contraflujo de acuerdo con la NTC 1644.

7.8.3 Dispositivos, accesorios, artefactos y aparatos

Todos los dispositivos, accesorios, artefactos y aparatos pensados para servir a alguna función especial, como esterilización, destilación, procesamiento, enfriamiento, almacenamiento de hielo o alimentos, y que están conectados al sistema hidráulico de suministro, deben estar provistos con protección para evitar el contraflujo y la contaminación del suministro de agua. Las bombas de agua, las rejillas, los ablandadores, los tanques y todos los demás artefactos y dispositivos que manejan o dan tratamiento al agua potable deben estar protegidos contra la contaminación.

7.8.3.1 Equipo especial, protección al suministro de agua

El suministro de agua para aparatos de hospitales debe estar protegido frente al contraflujo con una válvula preventora de contraflujo por el principio de presión reducida, un ruptor de vacío atmosférico a prueba de derrames o un espacio de aire. Los ruptores de vacío para mangueras de lavadoras de orinales o sanitarios para cama no se deben ubicar a menos de 1,5 m (5 pies) sobre el piso. Los ruptores de vacío para conexiones de mangueras en áreas de atención a la salud o áreas de laboratorio no se deben instalar a menos de 1,8 m (6 pies) sobre el piso.

7.8.4 Tubería de servicio hidráulico

La tubería de servicio hidráulico debe estar protegida de acuerdo con los numerales 7.3.2 y 7.3.2.1.

7.8.5 Productos químicos y otras sustancias

Los productos químicos y otras sustancias que producen condiciones tóxicas, sabor, olor o decoloración en un sistema de agua potable, no se deben introducir, o utilizar en dichos sistemas.

7.8.6 Control de conexiones cruzadas

Se deben prohibir las conexiones cruzadas, excepto cuando se instalen dispositivos de protección aprobados.

7.8.6.1 Suministro privado de agua

Se deben prohibir las conexiones cruzadas entre fuentes de suministro privado de agua y fuentes de suministro de agua potable público.

7.8.7 Combinación de válvulas y salidas prohibidas, por debajo del nivel del terreno

Las salidas de agua potable y la combinación de válvulas de drenaje no se deben instalar enterradas o por debajo del nivel del terreno. Las llaves de riego a prueba de heladas que desaguan la tubería vertical montante dentro del terreno son consideradas válvulas de drenaje.

EXCEPCIÓN Se permite instalar dentro del terreno las llaves de riego a prueba de heladas que desaguan la tubería vertical montante, siempre y cuando el suministro de agua potable a tales llaves de riego sean protegidas aguas arriba de acuerdo con el numeral 7.8, y las llaves de riego sean identificadas de forma permanente como salida no potable, mediante una señalización aprobada que diga lo siguiente: "Precaución, Agua No Potable. No Beber".

7.8.8 Identificación de agua no potable

En las edificaciones donde se instalen sistemas de agua no potable, la tubería que conduce el agua no potable se debe identificar, ya sea por un marcado de color, o por etiquetas metálicas de acuerdo con los numerales 7.8.8.1 hasta el 7.8.8.3. Todas las salidas de agua no potable como conexiones de mangueras, tuberías de extremos abiertos, y grifos, deben ser identificadas en el punto de uso de cada salida con las palabras "No potable - no apta para el consumo". Las palabras deben ser impresas en forma indeleble en una etiqueta o señal construida de material resistente a la corrosión e impermeable, o deben ser impresas en forma indeleble en el aparato. Las letras de estas palabras deben tener una altura mínima de 13 mm (0,5 pulgadas) y deben tener un color que contraste con el fondo en el cual están escritas.

7.8.8.1 Información

La identificación de las tuberías debe incluir los contenidos del sistema de tubería y una flecha indicando la dirección del flujo. Los sistemas de tuberías peligrosas también deben contener información acerca de la naturaleza del peligro. La identificación de la tubería debe repetirse a intervalos máximos de 7,6 m (25 pies) y en cada punto donde la tubería pase a través de una pared, piso o techo. Las letras deben ser fácilmente observables dentro de la habitación o el espacio donde la tubería esté ubicada.

7.8.8.2 Color

El color de señalización de la tubería debe ser identificable y consistente en toda la edificación. Se debe utilizar el color púrpura para identificar sistemas de distribución de aguas recuperadas, reutilización de aguas lluvias o grises.

7.8.8.3 Tamaño

El tamaño del campo de color de fondo y las letras deben cumplir con la Tabla 7.8.8.3.

Tabla 7.8.8.3 Tamaño de la identificación de la tubería

Díámetro de la tubería (pulgadas)	Longitud del campo de color de fondo milímetros (pulgadas)	Tamaño de las letras milímetros (pulgadas)
(¾ a 1 ¼)	203 (8)	13 (0,5)
(1 ½ a 2)	203 (8)	19 (0,75)
(2 ½ a 6)	305 (12)	32 (1,25)
(8 a 10)	610 (24)	64 (2,5)
Mayor a (10)	813 (32)	89 (3,5)
Factor de conversión: 25,4 mm = 1 pulgada.		

7.8.9 Reutilización prohibida

El agua utilizada para el enfriamiento de equipos u otros procesos no debe ser regresada al sistema de agua potable. Dichas aguas deben descargarse a un sistema de desagüe a través de un espacio de aire o deben ser utilizadas para propósitos no potables.

7.8.10 Reutilización de la tubería

La tubería que ha sido utilizada para cualquier otro propósito diferente al de transportar agua potable no debe ser utilizada para transportar agua potable.

7.8.11 Pintura de tanques de agua

La superficie interior del tanque de agua potable no debe estar recubierta, pintada o reparada con cualquier material que cambie el sabor, olor, color o potabilidad del suministro de agua cuando el tanque es puesto en servicio.

7.8.12 Bombas y otros artefactos

Las bombas, rejillas, ablandadores, tanques y otros dispositivos que manipulan o tratan agua potable deben ser protegidos contra la contaminación.

7.8.13 Protección de contraflujo

Los medios de protección para prevenir el contraflujo deben ser provistos de acuerdo con los numerales 7.8.13.1 a 7.8.13.9.

7.8.13.1 Espacio de aire

La dimensión mínima del espacio de aire requerido se debe establecer midiendo verticalmente desde el punto inferior de la salida del agua potable al nivel de inundación del aparato o receptáculo dentro del cual descarga la salida de agua potable. Los espacios de aire deben cumplir con la ASME A112.1.2 y los accesorios para espacios de aire deben cumplir con la ASME A112.1.3.

7.8.13.2 Preventor de contraflujo por principio de presión reducida

Los preventores de contraflujo por principio de presión reducida deben cumplir con la ASSE 1013, AWWAC511, CAN/CSAB64.4 o la CSAB64.4.1. Los preventores de contraflujo del sistema detector de presión reducida deben cumplir con la ASSE 1047. Se permite la instalación de estos dispositivos en donde estén sujetos a condiciones de presión continua. La apertura de alivio debe descargar mediante un espacio de aire y se debe evitar que esté sumergida.

7.8.13.3 Preventor de contraflujo por medio de ventilación atmosférica

Los preventores de contraflujo por medio de ventilación atmosférica deben cumplir con la ASSE 1012 o la CAN/CSA B64.3. Se permite la instalación de estos dispositivos en donde estén sujetos a condiciones de presión continua. La apertura de alivio debe descargar mediante un espacio de aire y se debe evitar que esté sumergida.

7.8.13.4 Barómetro tipo “omega”

El barómetro tipo “omega” debe preceder al punto de conexión y debe ser prolongada verticalmente a una altura de 10,7 m (35 pies). El barómetro tipo “omega” se debe utilizar únicamente como un preventor de vacío tipo atmosférico o como un ruptor de vacío tipo presión.

7.8.13.5 Ruptores de vacío tipo presión

Los ruptores de vacío tipo presión deben cumplir con la ASSE 1020 o la CSAB64.1.2 y los ruptores de vacío a prueba de derrame deben cumplir con la ASSE 1056. Estos dispositivos están diseñados para instalación bajo condiciones de presión continua cuando el nivel crítico es instalado a la altura requerida. Los ruptores de vacío tipo presión no deben ser instalados donde sus derrames puedan causar daño a la estructura.

7.8.13.6 Ruptores de vacío tipo atmosférico

Los ruptores de vacío tipo atmosféricos aplicados a la tubería deben cumplir con la ASSE 1001 o la CAN/CSA B64.1.1. Los ruptores de vacío para conexiones de mangueras deben cumplir con la ASSE 1011, ASSE 1019, ASSE 1035, ASSE 1052, CAN/CSA B64.2, CSA B64.2.1, CSA B64.2.1.1, CAN/CSA B64.2.2 o la CSA B64.7. Estos dispositivos deben operar bajo presión atmosférica normal cuando el nivel crítico esté a la altura requerida.

7.8.13.7 Conjunto de doble válvula de retención

Los conjuntos de doble válvula de retención deben cumplir con la ASSE 1015, CSA B64.5, CSA B64.5.1 o AWWA C510. Los conjuntos de doble válvula de retención tipo columna deben cumplir con la ASSE 1048. Estos dispositivos deben ser capaces de operar bajo condiciones de presión continua.

7.8.13.8 Ruptores de vacío a prueba de rebose

Los ruptores de vacío a prueba de rebose (RVR - SVB) deben cumplir con la ASSE 1056. Estos dispositivos están diseñados para instalarse bajo condiciones de presión continua, donde el nivel crítico esté a la altura requerida.

7.8.13.9 Dispositivos de contraflujo para dispensadores químicos

Los dispositivos de contraflujo para dispensadores químicos deben cumplir con la ASSE 1055 o deben ser equipados con un accesorio de espacio de aire.

7.8.14 Ubicación de preventores de contraflujo

Se debe proveer acceso a los preventores de contraflujo como lo especifiquen las instrucciones de instalación del fabricante aprobado.

7.8.14.1 Cerramientos exteriores para dispositivos preventores de contraflujo

Los cerramientos exteriores para dispositivos preventores de contraflujo deben cumplir con la ASSE 1060.

7.8.14.2 Protección de los preventores de contraflujo

Los preventores de contraflujo no deben estar ubicados en áreas expuestas al congelamiento excepto donde los mismos puedan ser removidos por medio de uniones o estén protegidos de la helada mediante calefacción, aislamiento o ambos.

7.8.14.2.1 Conexión de la tubería de alivio

La terminación de la tubería de alivio o accesorio de espacio de aire en un preventor de contraflujo debe descargar a un receptor indirecto de desechos aprobado o al exterior donde el mismo no cause daño ni ocasione molestias.

7.8.15 Protección de las salidas de agua potable

Todas las aberturas y salidas de agua potable deben estar protegidas para evitar el contraflujo de acuerdo con los numerales 7.8.15.1, 7.8.15.2, 7.8.15.3, 7.8.15.4, 7.8.15.4.1 o 7.8.15.4.2.

7.8.15.1 Protección por espacio de aire

Las aberturas y salidas deben estar protegidas por un espacio de aire entre la abertura y el nivel de rebose del aparato como se especifica en la Tabla 7.8.15.1. Las aberturas y salidas equipadas con conexiones para mangueras deben estar protegidas por medios diferentes a un espacio de aire.

Tabla 7.8.15.1 Espacios de aire mínimos requeridos

Aparato	Mínima Dimensión del Espacio de Aire	
	Alejado de la pared ^a milímetros (pulgadas)	Cerca de la pared milímetros (pulgadas)
Lavamanos y otros aparatos con un abertura efectiva no mayor de 1/2 pulgada de diámetro	25 (1)	38 (1 ½)
Pocetas, bandeja para el lavado de ropa, grifos con mezclador en “cuello de ganso”, y otros aparatos con abertura efectiva no mayor de 3/4 pulgadas de diámetro	38 (1 ½)	64 (2 ½)
Salidas para bañeras y otros aparatos con abertura efectiva no mayor de 1 pulgada de diámetro	51 (2)	76 (3)
Bebedores, salidas con un orificio no mayor a 7/16 pulgada de diámetro o salidas con múltiples orificios con un área total de 97mm ² 0,150 pulgadas cuadradas	25 (1)	38 (1 ½)
Salidas con aberturas efectivas mayores 1 pulgada de diámetro	Dos veces el diámetro de la abertura efectiva	Tres veces el diámetro de la abertura efectiva
Factor de conversión: 25,4 mm = 1 pulgada.		
^a Aplicable cuando los muros u obstrucciones están espaciados del borde interior más cercano de la abertura del surtidor a una distancia mayor de tres veces el diámetro de la abertura efectiva para un solo muro o una distancia mayor a cuatro veces el diámetro de la abertura efectiva para dos muros que se interceptan.		

7.8.15.2 Protección por un preventor de contraflujo con principio de presión reducida

Las aberturas y salidas deben ser protegidas por un preventor de contraflujo de principio de presión reducida.

7.8.15.3 Protección mediante preventor de contraflujo por medio de ventilación atmosférica

Las aberturas y salidas deben estar protegidas mediante un preventor de contraflujo por medio de ventilación atmosférica.

7.8.15.4 Protección mediante ruptor de vacío

Las aberturas y las salidas deben estar protegidas mediante un ruptor de vacío tipo atmosférico o tipo presión. El nivel crítico del ruptor de vacío debe establecerse a un mínimo de 152 mm (6 pulgadas) por encima del nivel de inundación del aparato o dispositivo. Las válvulas de llenado deben ser instaladas de acuerdo con el numeral 5.25.3.1. Los ruptores de vacío no deben ser instalados bajo campanas de expulsión o ubicaciones similares que contengan gases o vapores tóxicos. Los ruptores de vacío en la tubería deben estar instalados a no menos de 152 mm (6 pulgadas) por encima del nivel de rebose del aparato, receptor o dispositivo servido.

7.8.15.4.1 Ruptores de vacío integrales y montados en la cubierta

Los ruptores de vacío aprobados montados en la cubierta o los ruptores de vacío montados en equipos o los grifos con ruptores de vacío atmosférico integrales a prueba de rebose, deben

estar instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con los requisitos de marcado con el nivel crítico a no menos de 25 mm (1 pulgada) encima del borde del nivel de inundación.

7.8.15.4.2 Salidas para conexión de mangueras

La grifería para mangueras y otras aberturas con conexiones para mangueras deben estar protegidos por un ruptor de vacío tipo atmosférico o tipo presión o un ruptor de vacío permanentemente conectado a llaves para mangueras.

EXCEPCIÓN 1 Este numeral no se debe aplicar a las válvulas de desagüe de calentadores de agua o de calderas provistas de conexiones de mangueras roscadas y que sean usadas sólo para desagüe de tanques o depósitos.

EXCEPCIÓN 2 Este numeral no se debe aplicar a válvulas para suministro de agua que sean usadas para conexiones de lavadoras para ropa donde la prevención de contraflujo es parte integral de la máquina o se provea de otra manera.

7.8.16 Conexiones al sistema de agua potable

Las conexiones al sistema de agua potable deben cumplir con los numerales 7.8.16.1 hasta 7.8.16.10.

7.8.16.1 Dispensador de bebidas

La conexión de suministro de agua a los dispensadores de bebidas debe estar protegida para prevenir el contraflujo por un preventor de contraflujo de acuerdo con la ASSE 1022 o por un espacio de aire. Ni la parte del dispositivo preventor de contraflujo que está aguas abajo de la segunda válvula de retención, ni la tubería aguas abajo de éste, deben estar afectadas por el dióxido de carbono gaseoso.

7.8.16.2 Conexiones a calderas

El suministro de agua potable a una caldera debe ser equipado con un preventor de contraflujo por medio de ventilación atmosférica, conforme con la ASSE 1012 o la CAN/CSA B64.3. Cuando se introduzcan químicos acondicionadores al sistema, la conexión hidráulica de agua potable debe estar protegida por un espacio de aire o un preventor de contraflujo por principio de presión reducida, conforme con la ASSE 1013, CAN/CSA B64.4 o AWWA C511.

7.8.16.3 Intercambiador de calor

Los intercambiadores de calor que utilizan fluidos de transferencia esencialmente tóxicos deben estar separados del agua potable mediante la construcción de un muro doble. Un espacio de aire abierto a la atmósfera debe ser provisto entre los dos muros. Para los intercambiadores de calor que utilizan fluidos de transferencia esencialmente no tóxicos se debe permitir la construcción de un muro sencillo.

7.8.16.4 Conexiones a sistemas de rociadores automáticos contra incendio y sistemas para conexión de mangueras interiores contra incendio

El suministro de agua potable a un sistema automático de rociadores contra incendio y sistemas para conexión de mangueras interiores contra incendio debe estar protegido para prevenir el contraflujo mediante un conjunto de doble válvula de retención o mediante un preventor de contraflujo de principio de presión reducida.

EXCEPCIÓN 1 Cuando los sistemas están instalados como una parte del sistema de distribución de agua de acuerdo con los requisitos de esta norma y no cuenten con una conexión para bomberos no se debe requerir la separación de los sistemas de suministro de agua.

EXCEPCIÓN 2 La separación del sistema de distribución de agua no se debe requerir para los sistemas diluvio, de acción previa o de tubería seca.

7.8.16.4.1 Aditivos o fuentes no potables

Cuando los sistemas bajo presión continua, contienen aditivos químicos o anticongelantes, o cuando los sistemas están conectados a un suministro secundario de agua no potable, el suministro de agua potable debe estar protegido a contraflujo por un preventor de contraflujo de principio de presión reducida. Cuando los aditivos químicos o anticongelantes se agregan a sólo una parte de un sistema de rociadores automáticos contra incendios o para conexión de mangueras interiores contra incendio, se debe permitir que el preventor de contraflujo de principio de presión reducida se instale de modo que separe esa parte del sistema. Cuando los sistemas no están bajo presión continua, el suministro de agua potable debe ser protegido para prevenir contraflujo por un espacio de aire o un ruptor de vacío atmosférico aplicado a la tubería de acuerdo con la ASSE 1001 o la CAN/CSA B64.1.1.

7.8.16.5 Conexiones a sistemas de irrigación de césped

El suministro de agua potable al sistema de irrigación de césped debe ser protegido para prevenir el contraflujo por un ruptor de vacío tipo atmosférico, un ruptor de vacío de presión o un preventor de contraflujo de principio de presión reducida. No se debe instalar una válvula aguas abajo de un ruptor de vacío tipo atmosférico. Cuando sean introducidos productos químicos al sistema, se debe proteger el suministro de agua para prevenir el contraflujo por un preventor de contraflujo de principio de presión reducida.

7.8.16.6 Conexiones sometidas a contrapresión

Cuando se realice una conexión hidráulica de agua potable a una línea no potable, aparato, tanque, recipiente, bomba u otros equipos sometidos a contrapresión, la conexión hidráulica de agua potable debe protegerse por un preventor de contraflujo de vacío de principio de presión reducida.

7.8.16.7 Dispensadores químicos

Cuando los dispensadores de productos químicos están conectados a los sistemas de distribución de agua potable, el sistema de suministro de agua debe estar protegido a contraflujo de acuerdo con los numerales 7.8.13.1, 7.8.13.2, 7.8.13.5, 7.8.13.6, 7.8.13.8 ó 7.8.13.9.

7.8.16.8 Equipos de limpieza portátiles

Cuando se conecta un equipo de limpieza portátil al sistema de distribución de agua, el sistema de suministro debe estar protegido para prevenir el contraflujo de acuerdo con los numerales 7.8.13.1, 7.8.13.2, 7.8.13.3, 7.8.13.7 o 7.8.13.8.

7.8.16.9 Bomba para uso odontológico

Cuando el equipo de bombeo para uso odontológico se conecta con el sistema de distribución de agua, el sistema de suministro debe estar protegido para prevenir el contraflujo de acuerdo con los numerales 7.8.13.1, 7.8.13.2, 7.8.13.5, 7.8.13.6 o 7.8.13.8.

7.8.16.10 Máquinas dispensadores de café y bebidas no carbonatadas

La conexión de suministro de agua para máquinas dispensadoras de café y bebidas no carbonatadas debe estar protegida a contraflujo por un preventor de contraflujo conforme a la ASSE 1022 o por un espacio de aire.

7.8.17 Protección del suministro individual de agua

Una fuente de suministro de agua individual debe estar ubicada y construida para ser protegida contra la contaminación de acuerdo con los numerales 7.8.17.1 a 7.8.17.8.

7.8.17.1 Ubicación de los pozos

Una fuente de agua potable subterránea o una bomba con tubería de succión no debe estar ubicada más cerca de fuentes de contaminación que las distancias indicadas en la Tabla 7.8.17.1. En el caso que la estructura subyacente de roca sea de piedra caliza o de esquisto fragmentado, el departamento de salud pública local o estatal debe ser consultado respecto a la ubicación del pozo. Las distancias en la Tabla 7.8.17.1 constituyen la separación mínima y deben ser aumentadas en áreas de rocas con grietas y de piedra caliza, o donde la dirección del movimiento del agua subterránea proviene de fuentes de contaminación hacia el pozo.

Tabla 7.8.17.1 Distancia de la fuente de contaminación al punto de suministro privado de agua potable y tubos de succión de la bomba

Fuente de contaminación	Distancia metros (pies)
Establos	30,5 (100)
Silo de granja	7,6 (25)
Pasturas	30,5 (100)
Rejilla de hierro fundido del piso de la cámara para la bomba drenando a la superficie	0,6 (2)
Pozos de infiltración	15,2 (50)
Tanque séptico	7,6 (25)
Alcantarillado	3,0 (10)
Campo de evacuación subsuperficial	15,2 (50)
Pozo subsuperficial	15,2 (50)
Factor de conversión: 1 m = 3,3 pies.	

7.8.17.2 Elevación

La ubicación del pozo debe tener un desagüe positivo y debe estar a una elevación superior a las potenciales fuentes de contaminación.

7.8.17.3 Profundidad

Los pozos de agua potable privados no deben desarrollarse a un nivel freático inferior a los 3,0 m (10 pies) de la superficie del terreno.

7.8.17.4 Tubo de ademe impermeable

Cada pozo debe estar provisto por un tubo de ademe impermeable hasta una profundidad mínima de 3,0 m (10 pies) debajo de la superficie del terreno. El entubado debe extenderse un mínimo de 152,4 mm (6 pulgadas) encima de la plataforma del pozo. El entubado debe tener el diámetro necesario para permitir la instalación de un tubo separado de bajada. El entubado debe estar sellado en el fondo en un estrato impermeable o extendido varios metros dentro del estrato que contiene el agua.

7.8.17.5 Tubo de ademe en pozo taladrado o barrenado

El tubo de ademe en pozos taladrados o barrenados debe ser de acero u otro material aprobado. Donde los pozos se extienden dentro de una formación rocosa, el tubo se debe extender hasta ella y se debe asentar firmemente sobre la misma formación rocosa. El espacio anular entre la tierra y el exterior del entubado debe rellenarse de mortero de cemento hasta una distancia mínima de 3,0 m (10 pies) debajo de la superficie del terreno. En el caso del entubado hasta la formación rocosa, el mortero de cemento se debe extender hasta la formación rocosa.

7.8.17.6 Tubo de ademe en pozo cavado o perforado

El tubo de ademe para un pozo cavado o perforado debe ser de cemento impermeable, cerámica, plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC), tubería metálica galvanizada o corrugada hasta una distancia mínima de 3,0 m (10 pies) por debajo de la superficie del terreno. Donde el nivel freático está a más de 3,0 m (10 pies) debajo de la superficie del terreno, el entubado impermeable se debe extender dentro de la napa de agua. El entubado para pozos cavados o perforados contruidos con secciones de concreto, cerámica, plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC), tubería metálica galvanizada o corrugada debe estar rodeado de por lo menos 152 mm (6 pulgadas) de mortero de cemento vaciado en el hueco entre el exterior del entubado y la tierra a una profundidad mínima de 3,0 m (10 pies).

7.8.17.7 Tapa

Todo pozo de agua potable debe estar equipado con una tapa traslapada e impermeable en la parte superior del tubo de ademe o de la camisa de la tubería de modo que agua contaminada u otras substancias estén impedidas de penetrar en el pozo a través de la abertura anular encima del tubo de ademe, entubado o camisa de tubo. La tapa debe extenderse hacia abajo por lo menos 51 mm (2 pulgadas) sobre el exterior del entubado. La tapa de un pozo cavado debe estar provista con una camisa de tubo que permita la remoción de la tubería de succión de la bomba, cilindro o tubo inyector, sin afectar la tapa. Donde las secciones de la bomba o tubería de descarga, entren o salgan del pozo a través del contorno del entubado, el círculo de contacto debe ser impermeable.

7.8.17.8 Desagüe

Todos los pozos de agua potable y manantiales se deben construir de tal manera que el desagüe superficial sea desviado del pozo o manantial.

7.9 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN ÁREAS PARA ATENCIÓN DE LA SALUD

7.9.1 Alcance

Este numeral contempla los aspectos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias en áreas para la atención a la salud, que son diferentes a las instalaciones hidráulicas y sanitarias de otras edificaciones. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias para las áreas de atención a la salud deben cumplir con este numeral además de otros requisitos de esta norma. Las disposiciones de este numeral son aplicables a dispositivos especiales y equipos instalados y mantenidos en los siguientes usos: Instituciones prestadoras de servicios de salud pública y privadas, ancianatos, orfanatos, enfermerías o áreas de primeros auxilios, clínicas psiquiátricas, anfiteatros, instalaciones educativas, quirófanos, consultorios médicos y odontológicos, laboratorios de investigación y ensayos y establecimientos para la manufactura de productos farmacéuticos y otras estructuras con aparatos y equipos similares clasificados como dispositivos médicos.

7.9.2 Servicio de agua

Toda institución prestadora de servicio de salud pública o privada debe tener dos tuberías hidráulicas de servicio instaladas de tal manera que se minimice el potencial de una interrupción del suministro de agua en el caso de una falla de la tubería maestra de suministro o tubería hidráulica de servicio.

7.9.3 Agua caliente

El agua caliente debe ser suministrada para abastecer a todos los aparatos hospitalarios, cocinas y para cumplir los requisitos de lavandería. Los aparatos especiales y equipos deben tener un suministro de agua caliente a la temperatura especificada por el fabricante. El sistema de agua caliente se debe instalar conforme con el numeral 7.7.

7.9.4 Instalación de ruptores de vacío

Los ruptores de vacío deben ser instalados a una distancia mínima de 152 mm (6 pulgadas) sobre el nivel de inundación del aparato o dispositivo conforme con el numeral 7.8. El nivel de inundación de una conexión de manguera debe ser la máxima elevación de uso de la manguera.

7.9.5 Suministro prohibido a inodoros y pocetas clínicas

Los orificios de suministro de agua o chorros, excepto aquellos suministrados por conexiones de descarga, no deben ser instalados o conectados a un inodoro o a una poceta clínica. Este numeral no prohíbe la instalación de un bidé aprobado.

7.9.6 Equipo clínico hidroterapéutico y radiológico

Todo equipo clínico hidroterapéutico, radiológico o cualquier otro que es abastecido con agua o que descarga en el sistema sanitario debe cumplir los requisitos de este numeral y del numeral 7.8.

7.9.7 Sello del sifón de condensados

Se debe suministrar agua para la limpieza, descarga y el sellado del sifón de condensados, y el sifón debe descargar a través de un espacio de aire de acuerdo con el numeral 7.8.

7.9.8 Desviador de fugas de válvula

Cada esterilizador de agua llenado a través de una conexión directa con la tubería debe estar equipado con un desviador de fugas aprobado o una línea de desagüe en la válvula de control del suministro de agua para indicar y conducir cualquier fuga de agua no esterilizada fuera de la zona esterilizada.

7.10 DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

7.10.1 Generalidades

Las instalaciones de agua potable, nuevas o reparadas, deben ser purgadas de materiales perjudiciales y desinfectadas antes de usarse. El método a usar debe ser aquel que está prescrito por las autoridades de salud o por el proveedor de agua con la debida jurisdicción o, en la ausencia de un método prescrito, por los procedimientos descritos en la NTC 4246 o la NTC 4576, o de acuerdo con la descripción en este numeral. Este requisito debe ser aplicable a la fabricación "en el lugar" o "en planta" de un sistema o de una parte modular del sistema.

- 1) El sistema de tubería debe ser drenado con agua limpia, potable, hasta que el agua sucia sea retirada de las salidas.
- 2) El sistema o parte del sistema debe ser llenado con una solución de cloro en agua que contenga por lo menos 50 mg/L (50 partes por millón) de cloro, y el sistema o parte del mismo, debe ser sellado y debe permanecer con la solución 24 h; o el sistema o parte del mismo debe ser llenado con una solución de cloro en agua que contenga por lo menos 200 mg/L (200 partes por millón) de cloro y debe permanecer así durante 3 h.
- 3) Después del período de espera requerido, el sistema debe ser drenado con agua potable limpia hasta que el cloro sea purgado del sistema.
- 4) El procedimiento se debe repetir cuando se demuestre, por un análisis microbiológico, que la contaminación continúa presente en el sistema.

7.11 UNIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

7.11.1 Diseño

Las unidades para el tratamiento de agua potable deben cumplir los requisitos de las NSF 42, NSF 44, NSF 53 y NSF 62.

7.11.2 Sistema de ósmosis inversa

Las descargas de unidades de tratamiento de agua potable por ósmosis inversa, deben entrar al sistema de desagüe a través de un espacio de aire o a través de un dispositivo de espacio de aire que cumpla con los requisitos de la NSF 58.

7.11.3 Tuberías de conexión

Las tuberías desde y hacia las unidades de tratamiento de agua potable deben ser de las dimensiones y materiales iguales a los recomendados por el fabricante. Las tuberías deben cumplir con las NSF 14, NSF 42, NSF 44, NSF 53, NSF 58 o NTC 539.

7.12 SISTEMAS SOLARES

7.12.1 Sistemas de energía solar

La construcción, instalación, modificaciones y reparaciones de los sistemas, equipos y artefactos proyectados para utilizar energía solar para calefacción o refrigeración, calentamiento de agua de uso doméstico, calefacción de piscinas o procesos de calefacción deben estar de acuerdo con el Código Internacional de Instalaciones Mecánicas (IMC).

7.13 VÁLVULAS Y DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TEMPERATURA

7.13.1 Válvulas mezcladoras accionadas por temperatura

Las válvulas mezcladoras accionadas por temperatura que son instaladas para reducir las temperaturas del agua a límites definidos, deben cumplir con la ASSE 1017.

8. DESAGÜE SANITARIO

8.1 GENERALIDADES

8.1.1 Alcance

Las disposiciones del numeral 8 regulan los materiales, el diseño, la construcción y la instalación del sistema de desagüe sanitario.

8.1.2 Alcantarillado requerido

Toda edificación donde se instalen aparatos hidrosanitarios y todos los locales que tengan tubería de desagüe deben estar conectados al alcantarillado público, cuando esté disponible, o a un sistema de eliminación de aguas residuales que esté aprobado por la Entidad Prestadora del Servicio de Acueducto y Alcantarillado.

8.1.3 Conexión de alcantarillados separados

Toda edificación que tenga aparatos hidrosanitarios instalados y destinados para uso habitacional y que cuenten con red de alcantarillado público aferente al predio, debe contar con conexiones domiciliarias independientes. Cuando diversas edificaciones se encuentren ubicadas en el mismo predio, se debe permitir la conexión a un colector común que descargue al alcantarillado público.

8.1.4 Tratamiento de aguas residuales

Las aguas residuales u otros vertimientos provenientes de un sistema sanitario que sean perjudiciales a las aguas superficiales o freáticas no deben ser descargadas al terreno o en ninguna vía fluvial, sin que hayan sido tratadas por medios aprobados y que sean inocuas al cuerpo receptor.

8.1.5 Daños al sistema de desagüe o al alcantarillado público

Los vertimientos que puedan ocasionar daños al sistema de alcantarillado público o alterar el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales deben ser tratados y dispuestos según el numeral 11.3 y conforme a lo requerido por la autoridad competente.

8.1.6 Pruebas

El sistema de desagüe sanitario debe ser sometido a pruebas conforme con el numeral 4.12.

8.1.7 Conexiones

No se deben hacer conexiones directas de una corriente de vapor, de un tubo de expulsión o de un tubo gotero con el sistema de desagüe de la edificación. Las aguas servidas en su punto de descarga al sistema de desagüe sanitario de la edificación no deben estar a una temperatura mayor de 40 °C (104 °F) de acuerdo con la resolución 631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Cuando existen temperaturas más altas, se debe proveer un método de enfriamiento aprobado.

8.1.8 Sistemas de ingeniería

Los sistemas de ingeniería de desagüe sanitario, deben ajustarse a las disposiciones de los numerales 1.2.3.4 y 8.14.

8.1.9 Tuberías de desagües en áreas de servicios de comidas

Las tuberías de piso o las tuberías de aguas servidas expuestas no se deben instalar sobre ninguna superficie de trabajo, almacenamiento o superficies para la alimentación en establecimiento de servicios de comidas.

8.2 MATERIALES

8.2.1 Tubería de desagüe y ventilación no enterrada

La tubería de desagüe y la ventilación instalada no enterrada debe ser conforme a una de las normas establecidas en la Tabla 8.2.1.

Tabla 8.2.1 Tubería de desagüe y ventilación no enterradas

Material	Norma
Tubería plástica de acrilotrinitilo butadieno estireno (ABS) en diámetros IPS, incluyendo <i>Schedule</i> 40, DR 22 (PS 200) y DR 24 (PS 140); con un núcleo sólido, celular o de pared compuesta	ASTM D2661; ASTM F628; ASTM F1488; CSA B181.1
Tubería de bronce	ASTM B43
Tubería de hierro fundido	ASTM A74; ASTM A888; CISP1301
Tubería de cobre o aleación de cobre	NTC 3944; ASTM B302
Tubería de cobre o aleación de cobre (Tipo K, L, M o DWV)	NTC 3655; ASTM B88; ASTM B251; ASTM B306
Tubería de vidrio	ASTM C1053
Tubería de poliolefina	ASTM F1412; CAN/CSA B181.3
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) en diámetros IPS, incluyendo <i>Schedule</i> 40, DR 22 (PS 200), y DR 24 (PS 140); con un núcleo sólido, celular, o de pared compuesta	NTC 1087, ASTM D2665; ASTM F891; ASTM F1488; CSA B181.2
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) con un diámetro externo de 3,25 pulgadas y un núcleo sólido, celular, o de pared compuesta	NTC 1087, ASTM D2949, ASTM F1488
Tubería plástica de poli (fluoruro de vinilideno) (PVDF)	ASTM F1673; CAN/CSA B181.3
Sistemas de desagüe de acero inoxidable, Tipos 304 y 316L	ASME A112.3.1

8.2.2 Tubería sanitaria de desagüe y ventilación subterránea

La tubería de desagüe y ventilación instalada bajo tierra para una edificación debe ser conforme a una de las normas establecidas en la Tabla 8.2.2.

Tabla 8.2.2 Tuberías de desagüe y ventilación subterránea de la edificación

Material	Norma
Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra). Sistemas de tuberías de pared estructural de poli (cloruro de vinilo) rígido (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 3: Tuberías y Accesorios con superficie externa no lisa, tipo B.	NTC 3722-3
Tubería plástica de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) en diámetros IPS, incluyendo <i>schedule</i> 40, DR 22 (PS 200) y DR 24 (PS 140); con un núcleo sólido, celular, o de pared compuesta	ASTM D2661; ASTM F628; ASTM F1488; CSA B181.1
Tubería de asbesto cemento	ASTM C428

Continúa...

Tabla 8.2.2 (Final)

Material	Norma
Tubería de hierro fundido	ASTM A74; ASTM A888 CISPI 301;
Tubería de cobre o aleación de cobre (Tipo K, L, M o DWV)	NTC 3655; ASTM B88; ASTM B251; ASTM B306
Tubería de poliolefina	ASTM F1412; CAN/CSA-B181.3
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) en diámetros IPS, incluyendo <i>schedule</i> 40, DR 22 (PS 200), y DR 24 (PS 140); con un núcleo sólido, celular, o de pared compuesta	NTC 1087, ASTM D2665; ASTM F891; ASTM F1488; CSA B181.2
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) con un diámetro externo de 3,25 pulgadas y un núcleo sólido, celular, o de pared compuesta	NTC 1087, ASTM D2949, ASTM F1488
Tubería plástica de poli (fluoruro de vinilideno) (PVDF)	ASTM F1673; CAN/CSA B181.3
Sistemas de desagüe de Acero Inoxidable, Tipos 316L	ASME A112.3.1

8.2.3 Tubería de alcantarillado de la edificación

La tubería de alcantarillado de la edificación debe cumplir con una de las normas indicadas en la Tabla 8.2.3.

Tabla 8.2.3 Tubería de alcantarillado de la edificación

Material	Norma
Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra). Sistemas de tuberías de pared estructural de poli (cloruro de vinilo) rígido (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 3: Tuberías y Accesorios con superficie externa no lisa, tipo B.	NTC 3722-3
Tubería plástica de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) en diámetros IPS, incluyendo <i>schedule</i> 40, DR 22 (PS 200) y DR 24 (PS 140); con un núcleo sólido, celular, o de pared compuesta	ASTM D2661; ASTM F 628; ASTM F1488; CSA B181.1
Tubería plástica de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) en diámetros de alcantarillado y desagüe, incluyendo SDR 42 (PS 20), PS 35, SDR 35 (PS 45), PS 50, PS 100, PS 140, SDR 23.5 (PS 150) y PS 200, con un núcleo sólido, celular, o de pared compuesta	ASTM F1488; ASTM D2751
Tubería de asbesto cemento	ASTM C428
Tubería de hierro fundido	ASTM A 74; ASTM A 888; CISPI 301
Tubería de concreto	NTC 1022; NTC 401; CAN/CSA A257.1M; CAN/CSA A257.2M
Tubería de cobre o aleación de cobre (Tipo K o L)	NTC 3655; ASTM B88; ASTM B251
Tubería plástica (SDR PR) Polietileno (PE)	ASTM F714
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) en diámetros IPS, incluyendo <i>schedule</i> 40, DR 22 (PS 200) Y DR 24 (PS 140); con un núcleo sólido, celular o de pared compuesta	NTC 1087, ASTM D2665; ASTM F891; ASTM F1488

Continúa...

Tabla 8.2.3 (Final)

Material	Norma
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) en diámetros de alcantarillados y desagües, incluyendo PS 25, SDR 41 (PS 28), PS 35, SDR 35 (PS 46), PS 50, PS 100, SDR 26 (PS 115), PS 140 y PS 200; con un núcleo sólido, celular o de pared compuesta	ASTM F 891; ASTM F 1488; ASTM D 3034; CSA B182.2; CSA B182.4
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) con un diámetro externo de 3,25 pulgadas y un núcleo sólido, celular o de pared compuesta	NTC 1087, ASTM D2949, ASTM F1488
Tubería plástica de poli (fluoruro de vinilideno) (PVDF)	ASTM F1673; CAN/CSA B181.3
Sistemas de desagüe de acero inoxidable Tipos 304 y 316L	ASME A112.3.1
Tubería de arcilla vitrificada (gres)	ASTM C4; ASTM C700

8.2.4 Accesorios

Los accesorios de las tuberías deben ser aprobados para su instalación con el material de la tubería instalada, y deben cumplir con las normas aplicables indicadas en la Tabla 8.2.4.

Tabla 8.2.4 Accesorios para tuberías

Material	Norma
Accesorios de poli (cloruro de vinilo) (PVC) rígido para tubería sanitaria – aguas lluvias y ventilación.	NTC 1341
Tubería plástica de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) en diámetros IPS	ASTM D2661; ASTM F628; CSA B181.1
Tubería plástica de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) diámetros para alcantarillado y desagüe	ASTM D2751
Asbesto cemento	ASTM C 428
Hierro fundido	NTC 4528 ; ASME B16.12; ASTM A74; ASTM A888; CISPI301
Cobre o aleación de cobre	ASME B16.15; ASME B16.18; ASME B16.22; ASME B16.23; ASME B16.26; ASME B16.29
Vidrio	ASTM C1053
Hierro gris y hierro dulce	NTC 2346
Hierro maleable	NTC 4555
Polioléfina	ASTM F1412; CAN/CSA B181.3
Plástico de poli (cloruro de vinilo) (PVC) en diámetros IPS	ASTM D2665; ASTM F1866
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) en diámetros de alcantarillado y de desagüe	ASTM D3034; NTC 4764

Continúa...

Tabla 8.2.4 (Final)

Material	Norma
Tubería plástica de poli (cloruro de vinilo) (PVC) con un diámetro externo de 3,25 pulgadas	ASTM D2949
Tubería plástica de polifluoruro de vinilideno (PVDF)	ASTM F1673; CAN/CSA B181.3
Sistemas de desagüe de acero inoxidable, Tipos 304 y 316L	ASME A112.3.1
Acero	ASME B 16.9; ASME B16.11; ASME B16.28
Arcilla vitrificada (gres)	ASTM C700

8.2.5 Sistema para vertimientos químicos

Un sistema para vertimientos químicos debe estar completamente separado del sistema de desagüe sanitario. Los vertimientos químicos deben ser tratados de acuerdo con el numeral 9.3.2 antes de ser descargados al sistema de desagüe sanitario. Los sistemas separados de desagüe para vertimientos químicos y para tuberías de ventilación deben ser de un material aprobado que sea resistente a la corrosión y degradación por la concentración de los productos químicos involucrados.

8.3 ALCANTARILLADO DE LA EDIFICACIÓN

8.3.1 Tubería de alcantarillado de la edificación cerca de la tubería hidráulica de servicio

Cuando la red de alcantarillado de la edificación se instale dentro de los 1,5 m (5 pies) de la tubería hidráulica de servicio, la instalación debe cumplir las disposiciones del numeral 7.3.2.

8.3.2 Tubería de desagüe en terreno de relleno

Cuando el alcantarillado o tubería de desagüe de la edificación se instale en terreno de relleno o inestable, la tubería de desagüe debe estar conforme a lo establecido en la Tabla 8.2.3.

8.3.3 Alcantarillado sanitario y de aguas lluvias

Cuando se instalan sistemas de desagües separados, sanitarios y de aguas lluvias, en la misma propiedad, se debe permitir que el alcantarillado sanitario y el alcantarillado de aguas lluvias de la edificación sean instalados separadamente y se debe permitir su instalación en una misma zanja.

8.3.4 Alcantarillado y desagües existentes de la edificación

El alcantarillado y los desagües existentes de la edificación deben conectarse con el nuevo alcantarillado y sistemas de desagüe sólo cuando se ha determinado, después de una revisión y prueba, que cumplen con la calidad de materiales requeridos para la instalación nueva. La autoridad competente debe notificar al propietario para que lleve a cabo los cambios necesarios para cumplir con esta norma.

8.3.5 Puntos de inspección del alcantarillado de la edificación

Los puntos de inspección del alcantarillado de la edificación deben estar ubicados conforme con el numeral 8.8.

8.4 INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE DESAGÜE

8.4.1 Pendiente de la tubería sanitaria horizontal

La pendiente de la tubería sanitaria debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una **velocidad comprendida entre 0,60 m/s y 5 m/s** (condiciones a tubo lleno) o **mínimo 0,15 kg/m² de fuerza tractiva** (véase el Anexo E (Informativo)).

8.4.2 Requisitos para desagüe por gravedad

El desagüe de todos los artefactos y aparatos sanitarios se descargará por gravedad, a través de la caja de inspección maestra, que entrega al sistema de alcantarillado a través de la conexión domiciliaria.

8.4.3 Requisitos cuando no es posible el desagüe por gravedad.

8.4.3.1 Las conexiones de desagües con niveles de rebose localizadas por debajo del nivel del pozo de inspección más próximo, ubicado aguas arriba del sistema; deben estar provistas de una válvula antirreflujo (véase la Figura 8.4.3.1).

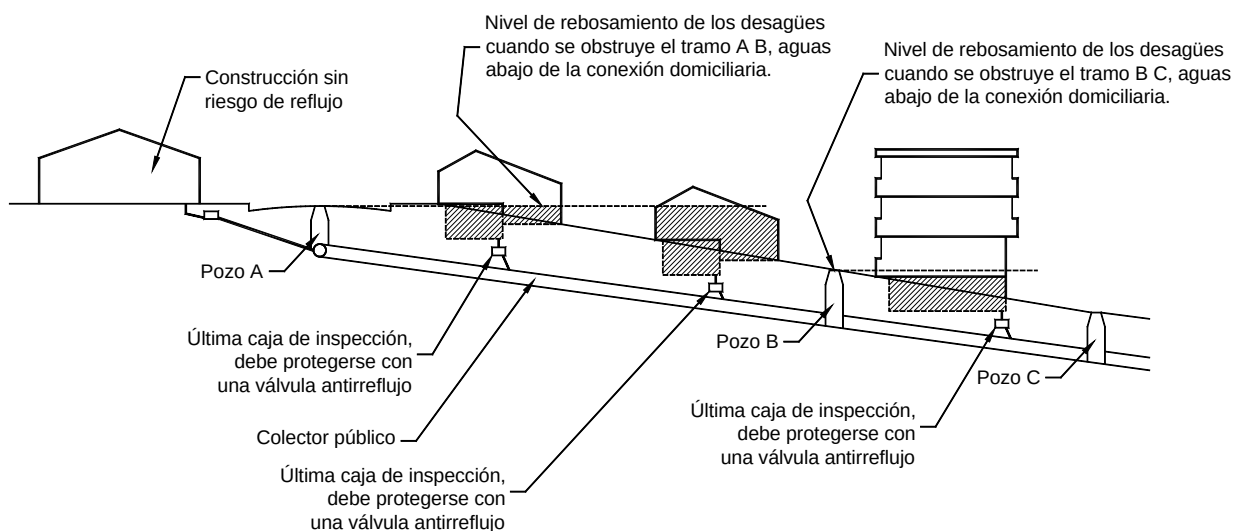


Figura 8.4.3.1 Niveles con riesgo de rebosamiento

8.4.3.2 La red de desagüe de los aparatos sanitarios localizados por debajo del nivel mínimo de descarga por gravedad, debe conducirse también por gravedad, a un sistema eyector. El sistema eyector está compuesto por un tanque de almacenamiento de aguas negras, un equipo de bombeo provisto de los controles mínimos para operación automática y una red de descarga conectada a la caja de inspección domiciliaria descrita en el numeral 8.4.2.

Se excluyen:

- 1) El brazo de la trampa
- 2) Fregaderos, orinales, máquinas lavaplatos
- 3) Trampas de seis unidades o inodoros

- 4) Solamente se permiten trampas de seis unidades en cualquier tubería vertical y no debe excederse esta cantidad en cualquier brazo o drenaje horizontal, y en ninguna parte de su recorrido deben descargarse a inodoros
- 5) Basado en una pendiente de 21mm/m. Para una pendiente de 10mm/m, multiplique las unidades horizontales de aparatos sanitarios por un factor de 0,8.

8.4.4 Cambio de diámetro

El diámetro de la tubería de desagüe no debe ser reducido en la dirección del flujo.

8.4.5 Conexiones a desvíos y bases de las bajantes

La conexión de ramales horizontales que se empalmen en la base de las bajantes a los colectores, se debe realizar a una distancia no menor de 10 veces el diámetro de la bajante aguas abajo del punto de descarga de esta. Excepto cuando lo prohíba el numeral 8.11.2, los ramales horizontales se deben conectar desplazados de tuberías de bajantes horizontales en un punto ubicado a no menos de 10 diámetros del tubo de descarga de la bajante desde la bajante superior.

8.4.6 Aparatos futuros

La instalación de la tubería de desagüe para aparatos futuros debe terminar con un tapón o tapa aprobados.

8.5 JUNTAS

8.5.1 Generalidades

Este numeral contiene disposiciones aplicables a las juntas que son de uso específico en un sistema de desagüe de aguas residuales.

8.5.2 Juntas entre tubería de plástico ABS

Las juntas entre tubería plástica ABS o accesorios deben cumplir con los numerales 8.5.2.1 a 8.5.2.3.

8.5.2.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas para la tubería de desagüe de aguas residuales deben tener un sello elastomérico conforme con la ASTM C1173, NTC 2534 o la CSA-B602. Las juntas mecánicas se deben instalar solamente en sistemas subterráneos a menos que se apruebe otra cosa. Las juntas deben ser instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.2.2 Cemento solvente

Las superficies de la junta deben estar limpias y libres de humedad. Se debe aplicar cemento solvente que cumpla con la ASTM D2235 o la CSA B181.1 a toda la superficie de la junta. La junta debe ser hecha mientras el cemento esté húmedo. Las juntas se deben hacer conforme a la ASTM D2235, ASTM D2661, ASTM F628 o la CSA B181.1. Se debe permitir la instalación de juntas hechas con cemento solvente sobre o bajo tierra.

8.5.2.3 Juntas roscadas

Las roscas deben estar conforme a la NTC 332. Tubería *schedule* 80 o mayor debe ser autorizada para roscarla con un cojinete de roscar específicamente diseñado para tubería plástica. Se debe aplicar un lubricante de rosca o cinta aprobada sólo a la rosca macho.

8.5.3 Juntas entre tubos de Asbesto cemento

Las juntas entre tubos o accesorios de asbesto cemento deben estar hechas con una camisa de acoplamiento de la misma composición que la del tubo, sellada con un anillo elastomérico conforme a la ASTM D1869.

8.5.4 Juntas entre tuberías de bronce

Las juntas entre tuberías o accesorios de bronce deben cumplir con los numerales 8.5.4.1 a 8.5.4.4.

8.5.4.1 Juntas en soldadura fuerte

Toda la superficie de la junta debe estar limpia. Un fundente aprobado debe ser aplicado donde se requiera. La junta se debe soldar con un metal de relleno que cumpla con la AWS A5.8.

8.5.4.2 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.4.3 Juntas roscadas

Las roscas deben cumplir con la NTC 332. Se debe aplicar un lubricante de rosca o cinta aprobada, sólo a la rosca macho.

8.5.4.4 Juntas con soldadura eléctrica

Toda la superficie de la junta debe estar limpia. La junta debe ser soldada con un metal de relleno aprobado.

8.5.5 Juntas entre tubería de Hierro fundido

Las juntas entre tubería o accesorios de hierro fundido deben cumplir con los numerales 8.5.5.1 y 8.5.5.2.

8.5.5.1 Juntas con empaque de compresión

Las juntas con empaques de compresión para tuberías y accesorios con campana y espigo deben cumplir con la ASTM C564 y deben ser ensayadas según la ASTM C1563. Los empaques se deben comprimir cuando la tubería quede completamente insertada.

8.5.5.2 Acoplamiento de junta mecánica

Los acoplamientos de junta mecánica para tuberías y accesorios sin campana deben cumplir con la CISPI 310, ASTM C1277 o la ASTM C1540. La camisa de sello elastomérico debe cumplir con la ASTM C564 o la CAN/CSA B602 y debe estar provista con un tope de centrado. Los acoplamientos de juntas mecánicas deben estar instalados de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

8.5.6 Juntas entre tubos de concreto

Las juntas entre tubos o accesorios de concreto se deben hacer con un sello elastomérico conforme a la NTC 1328, ASTM C1173, CAN/CSA A257.3M o la CAN/CSA B602.

8.5.7 Juntas entre tuberías de compuesto coextruido ABS

Las juntas entre tuberías de compuesto coextruido con una capa externa de ABS o accesorios de ABS deben cumplir con los numerales 8.5.7.1 y 8.5.7.2.

8.5.7.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas en tuberías de desagüe deben estar fabricadas con un sello elastomérico de acuerdo con la ASTM C1173, NTC 2534 o la CSA B602. Las juntas mecánicas no deben estar instaladas en sistemas por encima del suelo, a menos que se apruebe de otra manera. Las juntas deben ser instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.7.2 Cemento solvente

Las superficies de las juntas deben estar limpias y libres de humedad. El cemento solvente que cumpla con la ASTM D2235 o la CSAB181.1 debe ser aplicado a todas las superficies de las juntas. La junta debe ser hecha mientras el cemento este húmedo. Las juntas se deben hacer de acuerdo con las ASTM D2235, ASTM D2661, ASTM F628 o la CSA B181.1. Las juntas de cemento solvente se deben permitir sobre o bajo tierra.

8.5.8 Junta entre tuberías de PVC de compuesto coextruido

Las juntas entre la tubería de compuesto coextruido con una capa externa de PVC o accesorios de PVC deben cumplir con los numerales 8.5.8.1 y 8.5.8.2.

8.5.8.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas en tuberías de desagüe deben estar hechas con un sello elastomérico de acuerdo con la NTC 2534. Las juntas mecánicas no se deben instalar en sistemas por encima del suelo, a menos que se apruebe de otra manera. Las juntas deben ser instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.8.2 Cemento solvente

Las superficies de las juntas deben estar limpias y libres de humedad. Una imprimación color púrpura de acuerdo con la ASTM F656 debe ser aplicada. El cemento solvente que no sea de color púrpura y cumpla con las NTC 576, CSA B137.3, CSA B181.2 o la CSA B182.1 debe ser aplicado a todas las superficies de la junta. La junta se debe hacer mientras el cemento esté húmedo y debe estar de acuerdo con la NTC 3706. Las juntas de cemento solvente se deben permitir sobre o bajo tierra.

8.5.9 Juntas entre tubería de cobre

Las juntas entre tuberías de cobre o aleación de cobre o accesorios deben cumplir con los numerales 8.5.9.1 a 8.5.9.5.

8.5.9.1 Juntas en soldadura fuerte

Todas las superficies de la junta deben estar limpias. Debe aplicarse un fundente aprobado donde se requiera. La junta debe ser soldada con un metal de relleno conforme a la AWS A5.8.

8.5.9.2 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas deben ser instaladas, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.9.3 Juntas soldadas por capilaridad

Las juntas soldadas se deben hacer de acuerdo con los métodos de la ASTM B828. Todos los extremos de la tubería cortada deben ser escariados en toda la dimensión del diámetro interior de la tubería. Todas las superficies de la junta deben estar limpias. Se debe aplicar un fundente conforme a la ASTM B813. La soldadura empleada debe cumplir con la NTC 3471.

8.5.9.4 Juntas roscadas

La rosca debe cumplir con la NTC 332. El lubricante de rosca o cinta debe ser aplicado a la rosca macho únicamente.

8.5.9.5 Juntas con soldadura eléctrica

Todas las superficies de la junta deben estar limpias. La junta debe ser soldada con un material de relleno aprobado.

8.5.10 Juntas entre tubo flexible de cobre

Las juntas entre tubo flexible de cobre o aleación de cobre deben cumplir con los numerales 8.5.10.1 a 8.5.10.3

8.5.10.1 Juntas en soldadura fuerte

Todas las superficies de la junta deben estar limpias. Un fundente aprobado debe ser aplicado donde se requiera. La junta debe ser soldada con un metal de aporte conforme a la AWS A5.8.

8.5.10.2 Las juntas mecánicas

Las juntas mecánicas deben ser instaladas, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.10.3 Juntas soldadas por capilaridad

Las juntas deben ser soldadas de acuerdo con los métodos de la ASTM B828. Todos los extremos de la tubería cortada deben ser escariados en toda la dimensión del diámetro interior de la tubería. Todas las superficies de la junta deben estar limpias. Un fundente que cumpla con la ASTM B813 debe ser aplicado. La soldadura empleada debe cumplir con la NTC 3471.

8.5.11 Juntas entre tubería de vidrio de borosilicato

Las conexiones de vidrio a vidrio se deben hacer con un acople atornillado de acero inoxidable (serie 300) del tipo compresión con un anillo elastomérico resistente al ácido y un sello de anillo interno de polímero fluorocarbonado.

8.5.12 Juntas entre tuberías de acero

Las juntas entre tuberías o accesorios de acero galvanizado deben cumplir con los numerales 8.5.12.1 y 8.5.12.2.

8.5.12.1 Juntas roscadas

La rosca debe cumplir con la NTC 332. El lubricante de rosca o cinta debe ser aplicado a la rosca macho únicamente.

8.5.12.2 Juntas mecánicas

Las juntas se deben hacer con un sello elastomérico aprobado. Las juntas mecánicas deben ser instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.13 Juntas entre tuberías de plástico PVC

Las juntas entre tuberías o accesorios de plástico PVC deben cumplir con los numerales 8.5.13.1 a 8.5.13.3.

8.5.13.1 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas en la tubería de desagüe se deben hacer con un sello elastomérico conforme a ASTM E 1173, NTC 2534 o la CAN/CSA B602. Las juntas mecánicas no deben ser instaladas en sistemas encima del suelo, a menos que se apruebe de otra manera. Las juntas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.13.2 Cemento solvente

Las superficies de la junta deben estar limpias y libres de humedad. Se debe aplicar un imprimador color púrpura conforme a la ASTM F656. El cemento solvente que no sea de color púrpura y cumpla con la NTC 576, CSA B137.3, CSA B181.2 o la CSA B182.1 debe ser aplicado en todas las superficies de la junta. La junta debe ser hecha mientras el cemento esté húmedo y de acuerdo con la NTC 3706. Las juntas de cemento solvente se deben permitir sobre o bajo tierra.

8.5.13.3 Juntas roscadas

Las roscas deben cumplir con la NTC 332. La tubería *schedule* 80 o mayor debe ser autorizada para ser roscada con un cojinete de rosca específicamente diseñado para tubería plástica. El lubricante para rosca o cinta aprobado debe ser aplicado sólo a la rosca macho.

8.5.14 Juntas entre tubos de arcilla vitrificada (Gres)

Las juntas entre tubos o accesorios de arcilla vitrificada se deben hacer con un sello elastomérico conforme a las NTC 3526, ASTM C1173 o la CAN/CSAB602.

8.5.15 Juntas entre las tuberías plásticas de polietileno

Las juntas entre accesorios y tuberías plásticas de polietileno deben ser subterráneas y deben cumplir con el numeral 8.5.15.1 ó 8.5.15.2.

8.5.15.1 Juntas fundidas por calor

Las superficies de la junta deben estar limpias y libres de humedad. Todas las superficies de la junta deben ser cortadas, calentadas a la temperatura de fusión y unidas usando herramientas específicamente diseñadas para la operación. Las juntas no deben ser manipuladas hasta que enfríen. Las juntas se deben hacer de acuerdo con la ASTM D2657 y las instrucciones del fabricante.

8.5.15.2 Juntas mecánicas

Las juntas mecánicas en tuberías de desagüe se deben hacer con sello elastomérico conforme a la ASTM C1173, NTC 2534 o la CAN/CSA B602. Las juntas mecánicas se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.16 Juntas entre tuberías de plásticas de poliolefina

Las juntas entre accesorios y tuberías de poliolefina deben cumplir con los numerales 8.5.16.1 y 8.5.16.2.

8.5.16.1 Juntas fundidas por calor

Las juntas fundidas por calor para juntas de tuberías y cañerías de poliolefina deben ser instaladas con accesorios de poliolefina fundidos por calor, tipo campana-espigo (socket) o accesorios de poliolefina de electrofusión. Las superficies de la junta deben estar limpias y libres de humedad. La junta no debe ser manipulada hasta que se enfríe. Las juntas se deben realizar de acuerdo con la ASTM F1412 o la CAN/CSA B181.3.

8.5.16.2 Juntas mecánicas y de camisa de compresión

Las juntas mecánicas y de camisa de compresión se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.17 Juntas entre tubería plástica de poli (fluoruro de vinilideno)

Las juntas entre tubería plástica de poli (fluoruro de vinilideno) y los accesorios deben cumplir con los numerales 8.5.17.1 y 8.5.17.2.

8.5.17.1 Juntas fundidas por calor

Las juntas fundidas por calor para juntas de tubería y cañería de poli (fluoruro de vinilideno) se deben instalar con accesorios de poli (fluoruro de vinilideno) fundidos por calor, tipo campana-espigo (socket), o accesorios y acoplamientos de polivinilideno de electrofusión. Las superficies de la junta deben estar limpias y libres de humedad. La junta no debe ser manipulada hasta que se enfríe. Las juntas se deben realizar, de acuerdo con la ASTM F1673.

8.5.17.2 Juntas mecánicas y de expansión

Las juntas mecánicas y de expansión se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.18 Juntas entre tuberías de diferentes materiales

Las juntas entre tuberías de diferentes materiales deben ser fabricadas con una junta mecánica de compresión o del tipo sellada mecánicamente, de acuerdo con las ASTM C1173, ASTM C1460 o ASTM C1461. Los conectores y adaptadores deben estar aprobados para la aplicación y tales juntas deben tener un sello elastomérico, de acuerdo con las NTC 3526, NTC 1328, ASTM C564, ASTM C1440, ASTM D1869, NTC 2536, CAN/CSA A257.3M o la CAN/CSAB602, o como se requiere en los numerales 8.5.18.1 hasta 8.5.18.6. Las juntas entre tuberías de vidrio y otros tipos de materiales deben estar hechas con adaptadores que tengan un sello TFE. Las juntas se deben instalar, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

8.5.18.1 Tubo flexible de cobre o aleación de cobre a tubería con campana de hierro fundido

Las juntas entre tubería de cobre o aleación de cobre y tubería con campana de hierro fundido se deben hacer con un casquillo de bronce o una junta de compresión. La tubería de cobre o aleación de cobre debe soldarse al casquillo de la manera aprobada y el casquillo debe unirse a la campana de fundición de hierro por una junta de compresión mecánica.

8.5.18.2 Tubería de cobre o aleación de cobre a tubería de acero galvanizado

Las juntas entre tubería de cobre o aleación de cobre y tubería de acero galvanizado se deben hacer con un accesorio convertidor de bronce o un accesorio dieléctrico. La tubería de cobre debe soldarse al accesorio de una manera aprobada y el accesorio debe ser roscado al tubo con rosca.

8.5.18.3 Tubería de hierro fundido con tubería de acero galvanizado o bronce

Las juntas entre tubería de hierro fundido y acero galvanizado o bronce se deben hacer con juntas calafateadas o roscadas o con un dispositivo adaptador aprobado.

8.5.18.4 Tubería plástica a tubería de otros materiales

Las juntas entre los diferentes tipos de tuberías plásticas o entre tubería plástica y otros materiales se deben hacer con un dispositivo adaptador aprobado. Las juntas entre tubería plástica y tubería campana de hierro fundido se deben hacer con una junta de compresión mecánica.

8.5.18.5 Vidrio de borosilicato con otros materiales

Las juntas entre tubería de vidrio y otros tipos de materiales se deben hacer con adaptadores que tengan un sello TFE y se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

NOTA Las siglas (TFE) corresponden al "Tetrafluoroetileno".

8.5.18.6 Sistemas de desagüe de acero inoxidable a otros materiales

Las juntas entre sistemas de desagüe de acero inoxidable y otros materiales de tuberías deben estar hechas con acoplamientos mecánicos aprobados.

8.5.19 Juntas deslizantes para desagüe

Las juntas deslizantes deben cumplir con el numeral 5.5.8.

8.5.20 Reducciones soldadas

Las reducciones para soldar deben ser de bronce rojo y deben estar, de acuerdo con la Tabla 8.5.20.

Tabla 8.5.20 Especificaciones para reducciones soldadas

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Masa mínima de cada una, g (libras onzas)
(1 ¼)	170,1 (6 onzas)
(1 ½)	226,8 (8 onzas)
(2)	396,9 (14 onzas)
(2 ½)	624,1 (1 libra 6 onzas)
(3)	908,0 (2 libras)
(4)	1 588,8 (3 libras 8 onzas)
Factores de conversión: 1 onza = 28,35 g 1 libra = 0,454 kg	

8.5.21 Sistemas de desagüe de acero inoxidable

Las juntas tóricas para sistemas de desagüe de acero inoxidable deben estar hechas con un sello elastomérico aprobado.

8.6 CONEXIONES DE ACCESORIOS A TUBERÍA DE DESAGÜE

8.6.1 Conexiones y cambios de dirección

Todas las conexiones y cambios de dirección del sistema de desagüe sanitario se deben hacer con el accesorio de drenaje aprobado. Las conexiones entre la tubería de desagüe y los aparatos deben cumplir el numeral 5.5.

8.6.2 Obstrucciones

Los accesorios no deben tener salientes, resaltos, o reducciones que puedan retardar u obstruir el caudal de la tubería. Los accesorios para tubería de desagüe con rosca deben ser del tipo cónico.

8.6.3 Instalación de accesorios

Los accesorios deben ser instalados para conducir las aguas residuales y vertimientos en la dirección del flujo. Los cambios de dirección, se deben hacer con accesorios instalados conforme a la Tabla 8.6.3. Los cambios de dirección con accesorios de combinación, bocas de salida laterales o aumentadores se deben instalar conforme a la Tabla 8.6.3 con base en el patrón de flujo creado por el accesorio. Patrones de doble T sanitarias no deben recibir la descarga de inodoros y aparatos instalados uno contra el otro o artefactos con una acción de bombeo en su descarga.

EXCEPCIÓN Conexiones de inodoros instalados uno contra el otro a patrones de doble T sanitarias se deben permitir cuando la longitud horizontal desarrollada entre la descarga de agua del inodoro y la conexión al patrón de doble "T" sanitaria sea de 457 mm (18 pulgadas) o mayor.

Tabla 8.6.3 Accesorios para cambios de dirección

Tipo de accesorio patrón	Cambio de dirección		
	Horizontal a Vertical	Vertical a Horizontal	Horizontal a Horizontal
Codo de un dieciseisavo	X	X	X
Codo de un octavo	X	X	X
Codo de un sexto	X	X	X
Codo de un cuarto	X	X ^a	X ^a
Curva cerrada.	X	X ^{a,b}	X ^a
Curva abierta	X	X	X
T sanitaria	X ^c	-	-
Y sanitaria	X	X	X
Combinación Y sanitaria y curva de 1/8	X	X	X
a El accesorio debe permitirse sólo para un desagüe de aparato de 2 pulgadas o menos. b 3 pulgadas o mayor. c Para una limitación a T sanitarias dobles, véase numeral 8.6.3.			

8.6.4 Codo de 90° con derivación acampanada y con derivación auxiliar lateral

Los codos de 90° con derivación acampanada deben ser un medio aceptable de conexión, excepto cuando un codo de 90° sirva un inodoro. Una derivación acampanada baja no debe ser usada como conexión húmeda de ventilación. Los codos de 90° con derivación auxiliar lateral deben ser un medio aceptable de conexión para combinaciones de desagüe, tubería húmeda de ventilación y en ventilaciones en bajante.

8.7 JUNTAS Y CONEXIONES PROHIBIDAS

8.7.1 Juntas prohibidas

Los siguientes tipos de juntas y conexiones deben estar prohibidos:

- 1) Juntas de cemento y concreto;
- 2) Juntas de masilla o material bituminoso vaciado en caliente;
- 3) Juntas hechas con accesorios que no están aprobados para esa instalación específica;
- 4) Juntas entre tuberías de diferentes diámetros hechas con un anillo elastomérico en "O";
- 5) Juntas de cemento solvente entre diferentes tipos de tubería plástica y;
- 6) Accesorio tipo asiento.

8.8 PUNTOS DE INSPECCION

8.8.1 Alcance

Este numeral debe regular el tamaño, la ubicación, instalación y mantenimiento de los puntos de inspección de la tubería de desagüe.

8.8.2 Tapones de los puntos de inspección

Los tapones de los puntos de inspección deben ser de bronce o plásticos u otros materiales aprobados. Los tapones de bronce de los puntos de inspección deben ser utilizados únicamente con tubería metálica de desagüe, de aguas residuales y de ventilación, y deben

cumplir con la ASTM A74, ASME A112.3.1 o ASME A112.36.2M. Los puntos de inspección con cubiertas de acceso estilo placa deben ser ajustados con anclajes resistentes a la corrosión. Los tapones plásticos de los puntos de inspección deben cumplir los requerimientos del numeral 8.2.4. Los tapones deben tener una cabeza cuadrada. La cabeza cuadrada debe ser instalada a nivel de la superficie cuando ofrecen un peligro de tropiezo. Los tapones de los puntos de inspección con sistemas de vidrio boro-silicato deben ser de este mismo tipo de vidrio.

8.8.3 Donde se requiere

Se deben instalar puntos de inspección de acuerdo con los numerales 8.8.3.1 hasta 8.8.3.6.

8.8.3.1 Desagües sanitarios horizontales dentro de edificaciones

Todos los desagües horizontales deben contar con puntos de inspección ubicados a no más de 30,5 m (100 pies) de distancia.

8.8.3.2 Alcantarillado de la edificación

El alcantarillado de la edificación debe tener puntos de inspección separados a no más de 30,5 m (100 pies) medidos desde la entrada aguas arriba del punto de inspección anterior. Para alcantarillas de la edificación de 203 mm (8 pulgadas) y mayores, se deben instalar cajas de inspección ubicadas a no más de 61,0 m (200 pies) de la confluencia del desagüe de la edificación y de la alcantarilla de la edificación, en cada cambio de dirección y a intervalos separados no más de 121,9 m (400 pies). Las cajas de inspección y tapas de las cajas de inspección deben ser aprobados.

8.8.3.3 Cambios de dirección

Los puntos de inspección se deben instalar en cada cambio de dirección mayor a 45 grados (0,79 rad) en el alcantarillado de la edificación, en el desagüe de aguas residuales de la edificación, y en las líneas horizontales de evacuación. Cuando ocurra más de un cambio de dirección en un tramo de línea, sólo se debe requerir un punto de inspección cada 12,2 m (40 pies) de longitud de desarrollo de la tubería de desagüe.

8.8.3.4 Base de la bajante

Se debe instalar un punto de inspección en la base de toda bajante sanitaria.

8.8.3.5 Confluencia del desagüe de aguas residuales de la edificación con el alcantarillado de la edificación

Se debe instalar un punto de inspección cerca de la confluencia del desagüe de aguas residuales y el alcantarillado de la edificación. El punto de inspección se debe instalar dentro o fuera del muro de la edificación y debe ser construido hasta la altura del nivel de piso acabado o al nivel de piso del sótano. Está permitido usar en esta ubicación un punto de inspección de doble entrada aprobada para servir como un punto de inspección requerido tanto para el desagüe de aguas residuales como para el alcantarillado de la edificación. El punto de inspección en la confluencia del desagüe de aguas residuales y del alcantarillado de la edificación no se debe requerir si está instalado un punto de inspección de una bajante sanitaria de 76 mm (3 pulgadas) o mayor, en una longitud de desarrollo de 3,0 m (10 pies) de la conexión del desagüe de aguas residuales y del alcantarillado de la edificación. La mínima dimensión del punto de inspección en la confluencia del desagüe de la edificación y del alcantarillado de la edificación debe cumplir el numeral 8.8.7.

8.8.3.6 Caja de inspección

Las cajas de inspección que sirven al desagüe de una edificación deben tener tapas aseguradas a prueba de gases y deben estar ubicadas conforme al numeral 8.8.3.2.

8.8.4 Tubería oculta

Los puntos de inspección instalados en tuberías ocultas o debajo de una losa de piso, o tuberías en un túnel de acceso de menos de 610 mm (24 pulgadas) de altura o en un pleno, deben extenderse a través y terminar al ras con la pared acabada, piso o superficie o deben ser extendidas al exterior de la edificación. Las tapas para los puntos de inspección no deben cubrirse con cemento, yeso o ningún otro acabado permanente. Donde sea necesario ocultar un punto de inspección o terminarlo en un área sometida al tráfico vehicular, la placa de tapa, puerta de acceso o punto de inspección debe ser de un tipo de diseño aprobado e instalado para ese propósito.

8.8.5 Dirección de la abertura

Cada punto de inspección debe ser instalado de manera que se abra para permitir la limpieza en la dirección del flujo de la tubería de desagüe o en ángulo recto al mismo.

8.8.6 Instalación prohibida

Las aberturas de los puntos de inspección no se deben utilizar para la instalación de un aparato nuevo, excepto cuando se apruebe y cuando otro punto de inspección con acceso y de la misma capacidad sea suministrada.

8.8.7 Dimensión mínima

Los puntos de inspección deben ser del mismo tamaño que la tubería a la cual sirve hasta un tamaño nominal de 102 mm (4 pulgadas). Para tuberías de más de 102 mm (4 pulgadas), los puntos de inspección debe ser de un tamaño mínimo de 102 mm (4 pulgadas).

EXCEPCIÓN 1 Se deben permitir las conexiones de sifón en "P" con juntas deslizantes o conexiones de juntas para piso, o los puntos de inspección de bajantes no deben ser mayor al diámetro del tubo más pequeño que el del desagüe al cual sirve.

EXCEPCIÓN 2 El tamaño del punto de inspección de hierro fundido deben estar en concordancia con las normas referidas en la Tabla 8.2.4, la ASTM A74 para accesorios de campana y espigo o la ASTM A888 o la CISPI 301 para accesorios sin campana.

8.8.8 Espacio libre

Los puntos de inspección en tuberías de 152 mm (6 pulgadas) de diámetro nominal o menos deben ser provistos con un espacio libre de no menos de 457 mm (18 pulgadas) para insertar la varilla. Los puntos de inspección en tubería de 203 mm (8 pulgadas) de diámetro nominal y mayores deben ser provistos con un espacio libre no menor a 914 mm (36 pulgadas) para insertar la varilla.

8.8.9 Acceso

Se debe proveer acceso a todos los puntos de inspección.

8.9 UNIDADES DE APARATOS

8.9.1 Valores unitarios de desagüe para aparatos

Los valores unitarios de desagüe de aparatos dados en la Tabla 8.9.1 designan la carga relativa de diferentes tipos de aparatos que se deben utilizar en la estimación de caudales totales que lleva la tubería sanitaria o de evacuación y se deben utilizar para calcular las dimensiones de la tubería sanitaria de evacuación de acuerdo con las Tablas 8.10.1(1) y 8.10.1(2), para las cuales el caudal permitido está dado en unidades de desagüe de aparato.

Tabla 8.9.1 Unidades de desagüe de aparatos individuales y en grupo

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato como factor de carga	Dimensión mínima del sifón (pulgadas)
Máquina automática de lavar ropa, comercial ^{a,g}	3	(2)
Máquina automática de lavar ropa, residencial ^g	2	(2)
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 6,06 Lpf (1,6 gpd inodoro) ^f	5	-
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 (lavado del inodoro mayor a 6,06 Lpf (1,6 gpd)) _f	6	-
Bañera ^b (con o sin regadera o accesorios de hidromasaje)	2	(1 ½)
Bidé	1	(1 ¼)
Combinación de poceta y bandeja	2	(1 ½)
Lavamanos dental	1	(1 ¼)
Unidad o escupidera dentales	1	(1 ¼)
Lavadora para platos ^c , doméstica	2	(1 ½)
Bebedero	1/2	(1 ¼)
Desagüe de emergencia para pisos	0	(2)
Desagües de piso ^b	2 ^h	(2)
Poceta de piso	^h	(2)
Lavaplatos, doméstico	2	(1 ½)
Lavaplatos con triturador de vertimientos y/o lavavajillas	2	(1 ½)
Bandeja para lavar ropa (1 ó 2 compartimentos)	2	(1 ½)
Lavamanos	1	(1 ¼)
Ducha (basado en el gasto total nominal a través de regaderas y duchas de mano) Gasto nominal:		
0,36 L/s (5.7 gpm) o menos	2	(1 ½)
Más de 0,36 L/s hasta 0,78 L/s (Más de 5.7 gpm hasta 12,3 gpm)	3	(2)
Más de 0,78L/s hasta 1,63 L/s (Más de 12.3 gpm hasta 25,8 gpm)	5	(3)
Más de 1,63 L/s hasta 3,51 L/s (Más de 25.8 gpm hasta 55,6 gpm)	6	(4)
Poceta de servicio	2	(1 ½)
Poceta	2	(1 ½)
Orinal	4	^d
Orinal, 1 galón por descarga o menos	2 ^e	^d
Orinal, sin suministro de agua	1/2	^d
Poceta de aseo (circular o múltiples) cada juego de grifos	2	(1 ½)
Inodoro, tanque fluxómetro, público o privado	4 ^e	^d
Inodoro, privado (1,6 gpd)	3 ^e	^d

Continúa...

Tabla 8.9.1 (Final)

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato como factor de carga	Dimensión mínima del sifón (pulgadas)
Inodoro, privado (lavado mayor a 1.6 gpd)	4 ^{ie}	d
Inodoro, público (1.6 gpd)	4 ^{ie}	d
Inodoro, público (lavado mayor a 1.6 gpd)	6 ^{ie}	d
Factores de conversión: 1 L = 0,3 galón (gpd = galones por descarga).		
a. Para (sifones) mayores de 3 pulgadas, use Tabla 8.9.2.		
b. Una regadera sobre una bañera o una bañera de hidromasaje no aumenta el valor unitario de desagüe del aparato.		
c. Véase los numerales 8.9.2 a 8.9.4.1 para métodos de cálculo del valor unitario de desagüe de aparatos no incluidos en esta tabla o para las velocidades de dispositivos con gastos intermitentes.		
d. La dimensión del (sifón) debe ser consistente con la dimensión de la boca de salida del aparato.		
e. Con el propósito de calcular las cargas en las redes y desagüe de edificaciones, los inodoros y orinales no se deben medir en una unidad de aparato de desagüe más baja, a menos que valores más bajos sean confirmados por ensayos.		
f. Para aparatos agregados a grupos sanitarios de unidades habitacionales, agregar el valor unidad de aparato de desagüe (UAD) de aquellos aparatos agregados al total del grupo de aparatos sanitarios.		
g. Véase numeral 5.6.3 para requerimientos de tamaño para desagüe de aparato, desagüe de ramal y desagüe de la bajante de una cañería vertical de un lavarropas automático.		
h. Véase los numerales 8.9.4 y 8.9.4.1.		

8.9.2 Aparatos no incluidos en la Tabla 8.9.1

Los aparatos no incluidos en la Tabla 8.9.1 deben tener una unidad de carga de desagüe del aparato de acuerdo con la dimensión de la salida del desagüe del aparato conforme con la Tabla 8.9.2. La dimensión mínima para el sifón de aparatos no incluidos debe ser el de la dimensión nominal de la salida de descarga pero nunca menos de 32 mm (1 1/4 pulgadas).

Tabla 8.9.2 Unidades de desagüe de aparato para desagües de aparato o sifones

Desagüe de aparato o sifón (pulgadas)	Valor unitario de desagüe de aparato
(1 ¼)	1
(1 ½)	2
(2)	3
(2 ½)	4
(3)	5
(4)	6

8.9.3 Valores para flujos continuos y semicontinuos

Los valores unitarios de desagüe de aparatos para flujo continuo y semicontinuo a un sistema de desagüe debe ser calculado con base en que un 3,8 L/min (1 gpm) de flujo es equivalente a dos unidades de aparato.

8.9.4 Valores para receptores indirectos de vertimientos

La carga unitaria de desagüe del aparato de un receptor indirecto de vertimientos que recibe la descarga de aparatos conectados indirectamente debe ser la suma de los valores unitarios de desagüe de los aparatos que descargan al receptor, pero no menos que el valor unitario de desagüe del aparato dado para receptores de desagüe indirecto en la Tabla 8.9.1 o 8.9.2.

8.9.4.1 Receptores de vertimientos claros

Cuando los receptores de vertimientos tales como desagües de piso, pocetas de piso y desagües de campanas reciben sólo vertimientos claros de muebles de exhibición, muebles de exhibición refrigeradas, depósitos de hielo, enfriadores y congeladores, tales receptores deben tener un valor de unidad de aparato de ½ unidad de descarga.

8.10 DIMENSIONES DEL SISTEMA DE DESAGÜE

8.10.1 Carga unitaria máxima por aparato

El máximo número de unidades de desagüe de aparatos conectados a un alcantarillado de la edificación, desagüe de la edificación o ramal horizontal del desagüe de la edificación de un determinado tamaño, debe determinarse usando la Tabla 8.10.1(1). El número máximo de unidades de desagüe de aparatos conectados a un determinado tamaño de ramal horizontal o bajante vertical sanitario o de evacuación, debe determinarse usando la Tabla 8.10.1(2).

8.10.1.1 Desvíos horizontales de las bajantes

Los desvíos horizontales de las bajantes deben ser dimensionados según sea requerido para los desagües sanitarios de edificaciones de acuerdo con la Tabla 8.10.1(1), excepto tal como lo requiere el numeral 8.11.4,

Tabla 8.10.1(1). Desagües y alcantarillado de la edificación

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Máximo número de unidades de desagüe de aparatos conectados a cualquier porción del desagüe o alcantarillado de la edificación, incluyendo los ramales del desagüe de la edificación ^a			
	Pendiente en porcentaje (%) (Pendiente pulgada por pie)			
	0,5 % (1/16)	1,0 % (1/8)	2,0 % (1/8)	4,0 % (1/8)
(1 ¼)	-	-	(1)	(1)
(1 ½)	-	-	(3)	(3)
(2)	-	-	(21)	(26)
(2 ½)	-	-	(24)	(31)
(3)	-	(36)	(42)	(50)
(4)	-	(180)	(216)	(250)
(5)	-	(390)	(480)	(575)
(6)	-	(700)	(840)	(1 000)
(8)	(1 400)	(1 600)	(1 920)	(2 300)
(10)	(2 500)	(2 900)	(3 500)	(4 200)
(12)	(3 900)	(4 600)	(5 600)	(6 700)
(15)	(7 000)	(8 300)	(10 000)	(12 000)

Factor de conversión: 83,3 mm/m = 1 pulgada por pie.

^a La dimensión mínima de la tubería de desagüe de aguas residuales de una edificación que sirve a un inodoro debe ser de 76 mm (3 pulgadas).

8.10.1.2 Desvíos verticales de las bajantes

Los desvíos de las bajantes se deben dimensionar como sea requerido para bajantes rectas, de acuerdo con la Tabla 8.10.1(2), excepto cuando se requiera que sean dimensionados como desagües sanitarios de edificaciones de acuerdo con el numeral 8.11.1.1.

Tabla 8.10.1(2) Unidades de aparatos en ramales horizontales y bajantes^a

Diámetro de la tubería milímetros (pulgadas)	Máximo número de unidades de aparatos de desagüe (UAD)			
	Total para un ramal horizontal	Bajantes ^b		
		Descarga total en un intervalo de ramal	Total de bajantes de tres intervalos de ramal o menos	Total para la bajante principal de tres intervalos de ramal
(1 ½)	3	2	4	8
(2)	6	6	10	24
(2 ½)	12	9	20	42
(3)	20	20	48	72
(4)	160	90	240	500
(5)	360	200	540	1 100
(6)	620	350	960	1 900
(8)	1 400	600	2 200	3 600
(10)	2 500	1 000	3 800	5 600
(12)	2 900	1 500	6 000	8 400
(15)	7 000	c	c	c
a No incluye ramales de desagüe de la edificación. Véase la Tabla 8.10.1(1). b Las bajantes se deben dimensionar con base en el total acumulado de la carga conectada en cada piso o intervalo de ramal. En la medida que el total de la carga acumulada disminuye, se permite disminuir el diámetro de las bajantes. El diámetro no debe ser reducido a menos de la mitad del diámetro requerido para la bajante de mayor diámetro. c Dimensionamiento de carga basada en criterios de diseño. UAD = Unidad de aparato de desagüe, en inglés dfu				

8.10.2 Futuras conexiones de aparatos

Cuando se hagan previsiones para la futura instalación de aparatos, estos deben tenerse en cuenta para determinar los tamaños requeridos de los tubos de desagüe.

8.11 DESVIOS EN TUBERÍAS DE DESAGÜE EN EDIFICACIONES DE CINCO PISOS O MÁS

8.11.1 Conexiones de ramales horizontales arriba o abajo de los desvíos verticales de la bajante

Si un ramal horizontal se conecta a la bajante dentro de 0,6 m (2 pies) encima o abajo de un desvío de la bajante, y el desvío está ubicado a más de cuatro intervalos de ramales por debajo de la parte superior de la bajante, el desplazamiento debe ser ventilado de acuerdo con el numeral 10.16.

8.11.1.1 Omisión de ventilación para desvíos de la bajante

Las ventilaciones para los desvíos verticales requeridos en el numeral 8.11.1 no se deben requerir cuando la bajante y su desvío son dimensionados como un desagüe de aguas residuales de la edificación [véase la Tabla 8.10.1(1)].

8.11.2 Conexiones de ramales horizontales a desvíos horizontales de bajante

Cuando un desvío horizontal de una bajante está ubicado a más de cuatro intervalos de ramales por debajo de la parte superior de la bajante, no se debe conectar un ramal horizontal dentro del desvío horizontal de la bajante o entre los 0,6 m (2 pies) por encima o por debajo de dicho desvío.

8.11.3 Desvíos horizontales de las bajantes

Una bajante con un desvío horizontal ubicado a más de cuatro intervalos de ramales por debajo de la parte superior de la bajante debe ser ventilada de acuerdo con el numeral 10.15 y dimensionada como sigue:

- 1) La parte de la bajante por encima del desplazamiento debe ser dimensionada como para una bajante basada en el número total de unidades de desagüe de aparatos por encima del desvío.
- 2) El desvío se debe dimensionar de acuerdo con el numeral 8.10.1.1.
- 3) La parte de la bajante por debajo del desvío se debe dimensionar como para el desvío, o con base en el número total de unidades de desagüe de aparatos en toda la bajante, la que sea mayor [véase la Tabla 8.10.1(2), Columna 5].

8.11.3.1 Omisión de salidas de ventilación para desvíos horizontales de bajantes

No se deben requerir salidas de ventilación para los desvíos horizontales de bajante indicados en el numeral 8.11.3, cuando la bajante y su desvío son de una medida de tubo más grande que la requerida para un desagüe de aguas residuales de la edificación [véase la Tabla 8.10.1(1) y toda la bajante, incluyendo el desvío, no tiene una sección transversal menor que la requerida para una bajante recta más el área de un desvío de ventilación tal como lo dispone el numeral 10.15. La omisión de desvío de ventilación de acuerdo con este numeral no debe constituir la aprobación de conexiones de ramales horizontales dentro del desvío o dentro de 0,6 m (2 pies) por encima o debajo del mismo.

8.11.4 Desvíos por debajo del ramal más bajo

Cuando un desvío vertical se presenta en una bajante sanitaria o de evacuación por debajo del ramal horizontal más bajo, no se debe requerir un cambio en el diámetro de la bajante debido al desvío. Si un desvío horizontal se halla en una bajante sanitaria o de evacuación por debajo del ramal horizontal más bajo, el diámetro requerido del desvío y de la bajante debajo de ésta deben ser determinados como el de desagüe de aguas residuales de la edificación de acuerdo con la Tabla 8.10.1(1).

8.12 SUMIDEROS Y EYECTORES

8.12.1 Subdrenajes de la edificación

Los subdrenajes de la edificación que no pueden ser descargados al alcantarillado por gravedad deben descargarse a un sumidero herméticamente tapado y ventilado desde el cual el líquido debe ser elevado y descargado en el sistema de desagüe por gravedad de la edificación por medio de un equipo de bombeo automático u otro método aprobado. En el caso de otras estructuras existentes de la edificación, que descarguen por gravedad al alcantarillado de la edificación, estas no deben ser conectadas al sumidero .

8.12.2 Válvulas requeridas

Se deben instalar una válvula de retención y una válvula de abertura total en la tubería de descarga de una bomba o eyector, entre la bomba o eyector y el sistema de desagüe por gravedad. Se debe prever el acceso a estas válvulas. Dichas válvulas se deben instalar encima de la tapa del sumidero requerido por el numeral 8.12.1, o cuando la tubería de descarga del eyector está debajo del rebose, las válvulas se deben instalar en un espacio accesible fuera del sumidero por debajo del nivel en un pozo de acceso con tapa removible.

8.12.3 Diseño del sumidero

La bomba del sumidero, el pozo y la tubería de descarga deben cumplir con los requisitos de los numerales 8.12.3.1 a 8.12.3.5.

8.12.3.1 Bomba del sumidero

La capacidad y la presión de descarga de la bomba del sumidero deben ser apropiadas para las necesidades del uso previsto.

8.12.3.2 Pozo del sumidero

El pozo del sumidero no debe ser menor a 457 mm (18 pulgadas) de diámetro y 610 mm (24 pulgadas) de profundidad, a menos que se apruebe algo diferente. El pozo debe ser accesible y ubicado de tal manera que todo el desagüe fluya al pozo por gravedad. El pozo del sumidero debe ser construido en cerámica, concreto, acero, plástico u otros materiales aprobados. El fondo del pozo debe ser sólido y proveer soporte permanente para la bomba. El pozo del sumidero debe contar con una tapa hermética a los gases, removible y adecuada para soportar las cargas de uso previstas para esa área. El pozo del sumidero debe ser ventilado de acuerdo con el numeral 10.

8.12.3.3 Tubería de descarga

La tubería y accesorios de descarga deben ser construidos con materiales aprobados.

8.12.3.4 Nivel máximo del efluente

El control de nivel del efluente debe ser ajustado y mantenido en todo momento, para impedir que el efluente en el sumidero suba dentro de 51 mm (2 pulgadas) de la boca de entrada de la tubería de desagüe por gravedad al sumidero.

8.12.3.5 Conexión del eyector al sistema de desagüe

Las bombas conectadas al sistema de desagüe deben conectarse al alcantarillado de la edificación o a una pieza "Y" en el desagüe de aguas residuales de la edificación a una distancia mínima de 3,0 m (10 pies) de la base de cualquier bajante sanitario, o desagüe de aparatos. Cuando la tubería de descarga se conecta a la tubería de descarga horizontal, la conexión se debe hacer con una pieza en "Y" a la parte superior de la tubería de desagüe. La descarga se debe llevar independientemente a las tuberías de la edificación hasta la caja exterior de la misma.

8.12.4 Bombas y eyectores de aguas residuales

Una bomba o eyector de aguas residuales debe descargar automáticamente el contenido del sumidero al sistema de desagüe de la edificación.

8.12.4.1 Sistemas de inodoros con separador de sólidos

Los sistemas de inodoro con separador de sólidos deben cumplir con la CSA B45.9 o la ASME A112.3.4 y deben ser instalados de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

8.12.4.2 Capacidad

Una bomba o eyector de aguas residuales debe tener la capacidad y la presión para los requerimientos de la aplicación. Las bombas o eyectores que reciben la descarga de los

inodoros deben tener capacidad para manejar sólidos esféricos con un diámetro de hasta 51 mm (2 pulgadas). Otras bombas o eyectores deben ser capaces de manipular sólidos esféricos con un diámetro de hasta 25,4 mm (1 pulgada). La capacidad mínima de una bomba o eyector basada en el diámetro de la tubería de descarga debe estar de acuerdo con la Tabla 8.12.4.2.

EXCEPCIÓN 1 Las bombas trituradoras o los eyectores trituradores que reciben la descarga de inodoros deben tener una abertura de descarga mínima de 32 mm (1 1/4 pulgadas).

EXCEPCIÓN 2 Los sistemas de inodoros con separador de sólidos que sirven a un solo inodoro deben tener una abertura de descarga mínima de 19 mm (3/4 pulgadas).

Tabla 8.12.4.2 Capacidad mínima de la bomba o eyector de aguas residuales

Diámetro de la tubería de descarga (pulgadas)	Capacidad de la bomba o eyector L/min (gpm)
(2)	79 (21)
(2 ½)	114 (30)
(3)	174 (46)
Factor de conversión: 1 L/min = 0,26 galón por minuto.	

8.13 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN ÁREAS PARA ATENCIÓN DE LA SALUD

8.13.1 Alcance

Este numeral regula los aspectos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias en áreas para la atención a la salud, que son diferentes de las instalaciones hidráulicas y sanitarias en otras edificaciones. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias para áreas de atención a la salud, deben cumplir con este numeral además de los otros requisitos de esta norma. Las disposiciones de este numeral son aplicables a dispositivos especiales y equipos instalados y mantenidos en los siguientes usos: Instituciones prestadoras de servicios de salud pública y privadas, ancianatos, orfanatos, enfermerías o áreas de primeros auxilios, clínicas psiquiátricas, anfiteatros, instalaciones educativas, quirófanos, consultorios médicos y odontológicos, laboratorios de investigación y ensayos y establecimientos para la manufactura de productos farmacéuticos y otras estructuras con aparatos y equipos similares clasificados como dispositivos médicos.

8.13.2 Lavadoras de orinales o sanitarios para cama y pocetas clínicas

Las lavadoras de orinales o sanitarios para cama y pocetas clínicas deben estar conectados al sistema de desagüe y ventilación de acuerdo con los requisitos para un inodoro. Las lavadoras de orinales o sanitarios para cama también deben estar conectadas a una ventilación.

8.13.3 Vertimientos indirectos

Todos los esterilizadores, vaporizadores y condensadores deben descargar al desagüe a través de una tubería de desagüe indirecto por medio de un espacio de aire. Cuando una batería de no más de tres esterilizadores descarga en un receptor individual, la distancia entre el receptor y el esterilizador no debe ser más de 2,4 m (8 pies). La tubería de desagüe indirecta para un vaporizador de orinales o sanitarios para cama debe tener un obturador.

8.13.4 Sistema de vacío

Se debe proveer acceso libre a los receptáculos de las estaciones de sistema de vacío. Dichos receptáculos deben ser instalados en un gabinete o nicho y deben estar visibles.

8.13.5 Sistema de vacío, tipo botella

Sistemas de vacío (succión de fluidos) diseñados para coleccionar, remover o disponer de sangre, pus u otros fluidos por medio del sistema de botella, deben ser suministradas con receptáculos equipados con un dispositivo que impida el rebase en cada estación con boca de salida de vacío.

8.13.6 Equipo del sistema central de evacuación

Todos los sistemas centrales de vacío (succión de fluidos) deben proveer servicio continuo. Los sistemas equipados con tanques colectores o de control deben proveer servicio de desagüe y limpieza de los tanques mientras el sistema está en operación. En hospitales el sistema debe conectarse a una planta eléctrica de emergencia. La descarga de una bomba de vacío que sirve a un sistema de vacío (succión de fluidos) debe descargar por medios separados al aire libre sobre la cubierta.

8.13.7 Disposición del sistema central de vacío de evacuación

Cuando la descarga de un sistema central de vacío (succión de fluidos) de retorno barométrico, tanque recolector o disposición por botella está conectada al sistema de desagüe, la descarga debe ser conectada directamente al sistema de desagüe sanitario a través de un obturador de descarga.

8.13.7.1 Tubería

La tubería de un sistema central de vacío (succión de fluidos) debe ser de un material resistente a la corrosión con una superficie interior lisa. Un ramal no debe tener una dimensión nominal menor a 12,7 mm (1/2 pulgada) para una boca de salida y debe ser dimensionado de acuerdo con las bocas de salida de vacío. La tubería principal no debe ser menor de 25,4 mm (1 pulgada) de dimensión nominal. El diámetro de la tubería debe aumentar de acuerdo con las instrucciones del fabricante en la medida que el número de estaciones aumentan.

8.13.7.2 Velocidad

La velocidad del flujo de aire en un sistema central de vacío (succión de fluidos) debe ser menor que 25,4 m/s (5 000 pies por minuto).

8.13.8 Conexiones de ventilaciones prohibidas

Las conexiones entre ventilaciones locales que sirvan a lavadoras de orinales o sanitarios para cama o ventilaciones de esterilizadores que sirvan a aparatos esterilizadores, y sistemas normales sanitarios están prohibidas. Sólo un tipo de aparato debe ser usado por una ventilación local.

8.13.9 Ventilaciones locales y bajantes para lavadoras de orinales o sanitarios para cama

Las lavadoras de orinales o sanitarios para cama deben ser ventiladas al aire libre por sobre la cubierta por medio de una o más ventilaciones locales. La ventilación local para una lavadora de orinales o sanitarios para cama no debe ser de menos de 51 mm (2 pulgadas) de diámetro. Se debe permitir que la ventilación local que sirve a sólo una lavadora de orinales o sanitarios para cama, drene al aparato servido.

8.13.9.1 Instalaciones múltiples

Donde las lavadoras de orinales o sanitarios para cama están instaladas una sobre otra en más de un piso, está permitido instalar una ventilación vertical local para recibir la ventilación local de los diferentes pisos. No más de tres lavadoras de orinales o sanitarios para cama se deben conectar a una ventilación vertical local de 51 mm (2 pulgadas), no más de seis a una ventilación vertical local de 76 mm (3 pulgadas) y no más de 12 a una ventilación vertical local de 102 mm (4 pulgadas). En las instalaciones múltiples, la conexión entre la ventilación local y la ventilación vertical local de una lavadora de orinales o sanitarios para cama se deben hacer con un accesorio de drenaje de aguas residuales con patrón de "T" o "T - Y" instalado en posición recta.

8.13.9.2 Requerimiento del sifón

La base de la ventilación vertical local debe ser drenada por medio de una conexión sanitaria de descarga ventilada y con sifón al sistema de desagüe sanitario, excepto cuando sirva a una sola lavadora de orinales o sanitarios para cama. El sifón y la descarga deben ser del mismo diámetro que la ventilación vertical local.

8.13.9.3 Mantenimiento del sello del sifón

Se debe instalar una tubería de suministro de agua de no menos de 6,4 mm (1/4 pulgada) de diámetro tomada desde el suministro de descarga de cada lavadora de orinales o sanitarios para cama del lado de la descarga o del lado del aparato del ruptor de vacío, con un sifón que forme un sello de agua no menor a 76 mm (3 pulgadas) y conectada a la ventilación vertical local de cada piso. El suministro de agua debe ser instalado para proveer agua a la ventilación vertical local, para la limpieza y el mantenimiento del sello del sifón, cada vez que una lavadora de orinales o sanitarios para cama sea descargada.

8.13.10 Ventilaciones y bajantes para esterilizadores

Las instalaciones múltiples de esterilizadores sin presión y a presión deben tener la conexión a la bajante de ventilación hecha por medio de un accesorio "Y" invertido. El acceso a las conexiones para ventilación debe estar previsto, para el propósito de inspección y mantenimiento.

8.13.10.1 Desagüe

La conexión entre la ventilación del esterilizador o abertura de expulsión y la bajante del esterilizador debe ser diseñada e instalada para el desagüe del accesorio del esterilizador tipo embudo o canasta. En instalaciones múltiples, la bajante de ventilación del esterilizador debe ser drenado separadamente al accesorio tipo embudo o canasta más bajo o receptor.

8.13.11 Dimensión de la ventilación del esterilizador

Las dimensiones para la ventilación de esterilizadores deben cumplir con los numerales 8.13.11.1 a 8.13.11.4.

8.13.11.1 Vaporizadores para orinales o sanitarios para cama

La dimensión mínima de la ventilación del esterilizador que sirva a un vaporizador para orinales o sanitarios para cama debe ser de 38 mm (1 1/2 pulgadas) de diámetro. Las instalaciones múltiples deben ser dimensionadas conforme a la Tabla 8.13.11.1.

Tabla 8.13.11.1 Dimensiones de ventilaciones para esterilizadores de orinales o sanitarios para cama del tipo vaporizadores y caldera
(Número de conexiones de diferentes tamaños permitidas para las ventilaciones de esterilizadores de diferentes tamaños)

Diámetro de la bajante (pulgadas)	Dimensión de la conexión		
	(1 1/2 pulgadas)	condicional	(2 pulgadas)
(1 1/2) ^a	1	o	0
(2) ^a	2	o	1
(2) ^b	1	y	1
(3) ^a	4	o	2
(3) ^b	2	y	2
(4) ^a	8	o	4
(4) ^b	4	y	4
^a	Total de cada dimensión.		
^b	Combinación de dimensiones.		

8.13.11.2 Esterilizadores tipo caldera

La dimensión mínima de una ventilación para esterilizador debe ser de 51 mm (2 pulgadas) de diámetro cuando sirve a un esterilizador de utensilios, y 38 mm (1 1/2 pulgadas) de diámetro cuando sirve a un esterilizador de instrumentos. La combinación de las ventilaciones para esterilizadores tipo caldera debe ser dimensionada de acuerdo con la Tabla 8.13.11.1.

8.13.11.3 Esterilizadores a presión

Las ventilaciones para esterilizadores a presión deben ser de un diámetro mínimo de 64 mm (2 1/2 pulgadas). Aquellos que sirvan a una combinación de conexiones de expulsión de esterilizadores a presión deben ser dimensionados conforme con la Tabla 8.13.11.3.

Tabla 8.13.11.3 Dimensión de bajantes para esterilizadores a presión
(Número de conexiones de diferentes dimensiones permitidas para bajantes de diferentes dimensiones)

Diámetro de la bajante (pulgadas)	Dimensión de la conexión			
	(3/4 pulgada)	(1 pulgada)	(1 1/4 pulgada)	(1 1/2 pulgadas)
(1 1/2) ^a	3 o	2 o	1	-
(1 1/2) ^b	2 y	1	-	-
(2) ^a	6 o	3 o	2 o	1
(2) ^b	3 y	2	-	-
(2) ^b	2 y	1 y	1	-
(2) ^b	1 y	1 y	-	1
(3) ^a	15 o	7 o	5 o	3
(3) ^b	1 y	1 y 5 y	2 y	2 1
^a	Total de cada dimensión.			
^b	Combinación de dimensiones.			

8.13.11.4 Tamaños para los lavaderos de los esterilizadores a presión

El diámetro mínimo para las ventilaciones y bajantes de desagües de esterilizadores debe ser de 51 mm (2 pulgadas). No se deben instalar más de dos esterilizadores a una bajante de 51 mm

(2 pulgadas) y no se deben instalar más de cuatro esterilizadores a una bajante de 76 mm (3 pulgadas).

8.14 DISEÑO COMPUTARIZADO DEL SISTEMA DE DESAGÜE

8.14.1 Diseño del sistema de desagüe

Debe permitirse que el tamaño, los diseños y los planos del sistema de desagüe sean elaborados por métodos aprobados asistidos por computador.

8.14.2 Caudal en el sistema de desagüe

El caudal debe ser calculado a partir de las condiciones de descarga simultánea o secuencial de los aparatos, accesorios y artefactos bajo condiciones de diseño de uso máximo.

8.14.2.1 Perfil de descarga del aparato

Los perfiles de descarga de los caudales en función del tiempo de los aparatos y artefactos deben estar de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

8.14.3 Selección de la dimensión de la tubería de desagüe

La tubería debe ser dimensionada de tal manera que no exista el flujo a tubo lleno.

8.14.3.1 Selección de la rugosidad de la pared de la tubería

Los cálculos para la dimensión de la tubería deben tener en cuenta el factor de rugosidad (k_s), de acuerdo con las especificaciones del fabricante y modificado por los factores de rugosidad por envejecimiento con depósitos y corrosión.

8.14.3.2 Pendiente de la tubería horizontal de desagüe

La tubería horizontal de desagüe debe ser diseñada e instalada en pendientes, de acuerdo con el numeral 8.4.1.

8.15 VÁLVULAS ANTIRREFLUJO

8.15.1 Reflujo de las aguas residuales

Cuando el nivel de inundación de los aparatos hidrosanitarios está por debajo del nivel de la tapa de la caja de inspección aguas arriba en el alcantarillado público, la siguiente caja de inspección debe ser protegida por un preventor de contraflujo instalado en el desagüe de la edificación, ramal del desagüe de la edificación o ramal horizontal que sirve a tal aparato. Los aparatos hidrosanitarios cuyos niveles de inundación estén por encima del nivel de la tapa de la siguiente caja de inspección aguas arriba del alcantarillado público, no deben descargar a través del preventor de contraflujo.

8.15.2 Materiales

Todas las partes que componen la instalación de las válvulas de contraflujo deben ser de material resistente a la corrosión. Las válvulas de contraflujo deben cumplir con la ASME A112.14.1, CSA B181.1 o la CSA B181.2.

8.15.3 Sello

Las válvulas de contraflujo deben estar construidas de manera que puedan proveer un sello mecánico para prevenir el contraflujo.

8.15.4 Diámetro

Las válvulas de contraflujo, cuando están completamente abiertas, deben tener una capacidad no menor que la de las tuberías en las que están instaladas.

8.15.5 Ubicación

Las válvulas de contraflujo deben ser instaladas de manera que se tenga acceso a los mecanismos, para mantenimiento o reparación.

9. VERTIMIENTOS ESPECIALES/INDIRECTOS

9.1 GENERALIDADES

9.1.1 Alcance

Este numeral establece los requisitos correspondientes al desagüe de aguas residuales indirecto y vertimientos especiales. También controla lo que corresponde a establecimientos que manejan alimentos, esterilizadores, vertimientos claros, piscinas, métodos para proveer ruptores de aire o espacios de aire, y dispositivos para neutralizar vertimientos corrosivos.

9.1.2 Protección

Todos los dispositivos, accesorios, artefactos y aparatos diseñados para satisfacer una función especial, tal como esterilización, destilación, procesamiento, enfriamiento, o almacenaje de hielo o alimentos, y que descarguen en el sistema de desagüe, deben ser suministradas con sistema de protección para prevenir el contraflujo, inundación, polución, contaminación y bloqueo del desagüe.

9.2 VERTIMIENTOS INDIRECTOS

9.2.1 Cuando se requiera

El equipo de manipulación de comida y los vertimientos claros deben descargar a través de una tubería de efluentes líquidos indirectos como se especifica en los numerales 9.2.1.1 hasta 9.2.1.8. Todos los aparatos, dispositivos y equipos relacionados con el cuidado de la salud deben descargar al sistema de desagüe, a través de una tubería de efluentes líquidos indirectos por medio de un espacio de aire de acuerdo con el numeral 9 y el numeral 8.13.3. Los aparatos que este numeral no requiere que estén conectados indirectamente deben ser conectados en forma directa al sistema sanitario, de acuerdo con el numeral 8.

9.2.1.1 Manejo de alimentos

Los equipos y aparatos utilizados para el almacenamiento, preparación y manejo de alimentos deben descargar a través de una tubería sanitaria indirecta por medio de un espacio de aire.

9.2.1.2 Desagües de piso en áreas de almacenamiento de alimentos

Los desagües de piso ubicados en ingresos a refrigeradores o congeladores en locales de servicios de alimentos deben ser conectados indirectamente al sistema de desagüe sanitario por medio de un espacio de aire. Donde un desagüe de piso esté ubicado dentro de un área sujeta a congelamiento, la línea de residuos del desagüe de piso no debe ser obstruida y debe descargar indirectamente a un colector de desagüe ubicado fuera del área sujeta a congelamiento.

EXCEPCIÓN Cuando cuenten con una válvula para prevenir el contraflujo, dichos desagües de pisos deben estar conectados indirectamente al sistema de desagüe sanitario por medio de un ruptor de aire o espacio de aire.

9.2.1.3 Vertimientos claros potables

Cuando los dispositivos y equipos, como esterilizadores y válvulas de alivio, descarguen agua potable al sistema de desagüe de la edificación, la descarga debe ser a través de una tubería de desagüe indirecta por medio de un espacio de aire.

9.2.1.4 Piscinas de natación

Cuando las aguas servidas de piscinas de natación, las aguas de lavado de los filtros y las aguas provenientes de desagües de plataformas de piscinas descarguen al sistema de desagüe de la edificación, la descarga deberá ser a través de una tubería indirecta por medio de un espacio de aire.

9.2.1.5 Vertimientos claros no potables

Cuando los dispositivos y equipos tales como tanques procesadores, filtros, goteros y calderas descarguen agua no potable al sistema de desagüe de la edificación, la descarga debe ser a través de una tubería de desagüe indirecta por medio de un ruptor de aire o espacio de aire.

9.2.1.6 Máquinas lavavajillas para uso doméstico

Las máquinas lavavajillas de uso doméstico deben descargar indirectamente a través de un espacio de aire o ruptor de aire en una tubería vertical o colector de desagüe, de acuerdo con el numeral 9.2.2, o descargar dentro de un accesorio de ramal del desagüe de un lavaplatos o en la conexión del lavavajillas de un triturador de desechos de alimentos. El desagüe de residuos de un lavavajillas doméstico que descarga al desagüe de un lavaplatos debe conectarse mediante un espacio de aire cubierto o la línea de residuos debe elevarse y debe ser firmemente conectada por encima del rebose de la poceta.

9.2.1.7 Máquinas lavavajillas comerciales

La descarga de una máquina lavavajilla comercial debe ser a través de un espacio de aire o ruptor de aire a una tubería vertical o colector de desagüe de acuerdo con el numeral 9.2.2.

9.2.1.8 Pocetas para el lavado de utensilios para alimentos, platos, ollas y bandejas

Las pocetas utilizadas para el lavado, enjuague o sanitización de utensilios, platos, ollas, bandejas o artículos de servicio usados en la preparación, servicio o ingestión de alimentos deben descargar en forma indirecta a través de un espacio de aire o un ruptor de aire, o ser conectados en forma directa al sistema de desagüe.

9.2.2 Instalación

Toda tubería de desagüe indirecta debe descargar por medio de un espacio de aire o de un ruptor de aire a un receptor de desechos líquidos o a una tubería vertical. Los receptores de vertimientos y las tuberías verticales deben ser provistos de sifones y de ventilaciones, y deben conectarse al sistema de desagüe de la edificación. Toda tubería de desagüe indirecta que exceda los 0,6 m (2 pies) de longitud de desarrollo, medida horizontalmente, o los 1,2 m (4 pies) de longitud total de desarrollo debe tener sifón.

9.2.2.1 Espacio de aire

El espacio de aire entre la tubería de desagüe indirecta y el nivel de inundación del receptor de vertimientos debe tener un mínimo de dos veces el diámetro del tubo de desagüe indirecto.

9.2.2.2 Ruptor de aire

Se debe proveer un ruptor de aire entre la tubería de desagüe indirecta y el sello del sifón hidráulico del receptor de vertimientos o tubería vertical.

9.2.3 Receptor de vertimientos

Todo receptor de vertimientos debe ser aprobado. Se debe cubrir la salida del receptor de vertimientos con una rejilla removible o canastilla. Los receptores de vertimientos deben ser instalados en espacios ventilados. Los receptores de vertimientos no deben ser instalados en baños, cuartos de inodoro o cualquier espacio no accesible como cuartos pequeños o de almacenamiento. Se debe proveer acceso libre a los receptores de vertimientos.

9.2.3.1 Dimensión de los receptores

Un receptor de vertimientos debe ser dimensionado para la máxima descarga de todas las tuberías indirectas de desagües. Los receptores deben ser instalados para evitar el salpicado o la inundación.

9.2.3.2 Receptores de vertimientos de canal abierto

Se deben permitir receptores de vertimientos en forma de canal o tubería sobresaliendo no menos de 25,4 mm (1 pulgada) sobre un piso impermeable, no siendo necesario instalar una canastilla.

9.2.4 Tubería vertical

Las tuberías verticales deben ser individualmente provistas de sifón. Las tuberías verticales se deben extender a un mínimo de 457 mm (18 pulgadas) y a un máximo de 1 066 mm (42 pulgadas) por encima del vertedero del sifón hidráulico. Se debe proveer un acceso a todas las tuberías verticales y a los desagües para el sondeo.

9.3 DESECHOS ESPECIALES

9.3.1 Temperatura de las aguas servidas

Las tuberías de vapor no deben conectarse a ninguna parte del sistema de desagüe o del sistema hidráulico y sanitario, y las aguas con una temperatura superior a los 40 °C (104 °F) de acuerdo con la resolución 631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible no deben descargarse a ninguna parte del sistema de desagüe. Dicha tubería debe descargar a un receptor de vertimientos indirecto conectado con el sistema de desagüe.

9.3.2 Dispositivo neutralizador requerido para vertimientos corrosivos

Los líquidos corrosivos, los ácidos usados, u otros productos químicos nocivos que destruyan o dañen un desagüe, alcantarillado, tubería sanitaria o de evacuación o que produzcan vapores nocivos o tóxicos o interfieran con el proceso de tratamiento de aguas residuales, no deben ser descargados en el sistema de desagüe de aguas residuales sin previamente haber sido diluidos, neutralizados o tratados al pasar a través de un dispositivo aprobado de dilución o neutralización. Tales dispositivos deben ser suministrados automáticamente con la suficiente cantidad de agua de dilución o medio de neutralización como para hacer que el contenido sea inocuo antes de su descarga al sistema de desagüe. La naturaleza de los vertimientos corrosivos o perjudiciales y el método de tratamiento deben ser aprobados antes de su instalación.

9.3.3 Diseño del sistema

Un sistema de desagüe de productos químicos y un sistema de ventilación deben ser diseñados e instalados de acuerdo con esta norma. Los sistemas de desagüe de productos químicos y de ventilación deben estar completamente separados del sistema de aguas residuales. Los desechos químicos líquidos no se deben descargar al sistema de desagüe sanitario hasta que tales vertimientos hayan sido tratados conforme con el numeral 9.3.2.

9.4 MATERIALES, JUNTAS Y CONEXIONES

9.4.1 Generalidades

Los materiales y métodos utilizados para la construcción e instalación de la tubería y sistemas de desagüe indirecto deben cumplir con las disposiciones aplicables del numeral 8.

10. VENTILACIONES

10.1 GENERALIDADES

10.1.1 Alcance

Las disposiciones del numeral 10 deben regular los materiales, diseño, construcción e instalación de los sistemas de ventilación.

10.1.2 Protección de sello de sifón

El sistema sanitario debe estar provisto de un sistema de tubería de ventilación que permita la admisión o emisión de aire de manera que el sello de cualquier sifón no esté sujeto a un diferencial de presión de aire de más de 249 Pa (1 pulgada de columna de agua).

10.1.2.1 Requisitos de ventilación

Cada sifón y aparato con sifón deben ser ventilados de acuerdo con uno de los métodos de ventilación especificados en el numeral 10.

10.1.3 Sistema de ventilación para vertimientos químicos

El sistema de ventilación para vertimientos químicos debe ser independiente del sistema de ventilación sanitario y debe terminar independientemente al aire libre en la cubierta.

10.1.4 Limitación de uso

El sistema de tubería de ventilación no debe ser utilizado para otros propósitos que no sean la ventilación del sistema de desagüe de aguas residuales.

10.1.5 Pruebas

El sistema de ventilación se debe someter a pruebas conforme a lo dispuesto en el numeral 4.12.

10.1.6 Sistemas diseñados por cálculos de ingeniería

Los sistemas de ventilación diseñados por cálculos de ingeniería se deben regir por las disposiciones del numeral 10.18.

10.2 MATERIALES

10.2.1 Ventilación

Los materiales y métodos utilizados para la construcción e instalación de sistemas de ventilación deben cumplir con las disposiciones aplicables en el numeral 8.2.

10.2.2 Lámina de cobre

La lámina de cobre para tapajuntas de la tubería sanitaria de ventilación, debe ser conforme con la ASTM B152 y debe cumplir con un peso mínimo de 2,5 kg/m² (8 onzas/pie²).

10.3 EXTENSIÓN DE LA VENTILACIÓN AL EXTERIOR

10.3.1 Extensión requerida para la ventilación

El sistema de ventilación que sirve a cada desagüe de aguas residuales de la edificación debe tener al menos un tubo de ventilación que se extienda hasta el exterior.

10.3.1.1 Instalación

La ventilación requerida debe ser seca, que se conecte al desagüe de aguas residuales o una extensión del desagüe de aguas residuales de la edificación. Dicha ventilación no debe ser un aparato en isla, como está permitido por el numeral 10.13.

10.3.1.2 Tamaño

La ventilación requerida debe ser dimensionada de acuerdo con el numeral 10.16.2, con base al tamaño requerido del desagüe de aguas residuales de la edificación.

10.3.2 Ventilación vertical requerida

Se debe requerir una ventilación vertical para cada bajante de desagüe de aguas residuales que tenga cinco ramales o más.

EXCEPCIÓN Bajantes de desagüe instaladas de acuerdo con el numeral 10.10.

10.3.3 Terminal de ventilación

Cada ventilación vertical o bajante de ventilación debe terminar en el exterior, **al aire libre o con una válvula de admisión de aire** de acuerdo con el numeral 10.17.

10.3.4 Conexión de la base de la ventilación

Cada ventilación vertical debe estar conectada a la base de una tubería de desagüe. La ventilación de la bajante se debe conectar al ramal sanitario horizontal más bajo o por debajo de éste. Cuando la ventilación vertical se conecta al desagüe de aguas residuales de la edificación, la conexión debe estar localizada aguas abajo de la tubería de desagüe y por lo menos a una distancia de 10 veces el diámetro de la tubería de desagüe desde el cambio de dirección.

10.3.5 Cabezales de ventilación

Las bajantes de ventilación y ventilaciones de bajantes conectadas a un cabezal común, en la parte superior de las bajantes y extendidas al aire libre en un punto, deben ser dimensionadas de acuerdo con los requisitos del numeral 10.16.1. El número de aparatos ventilados debe ser la suma de todos los aparatos en todas las bajantes conectadas, y la longitud de desarrollo debe ser la longitud más larga de la ventilación, desde la conexión en la base de la bajante más distante hasta la terminal de ventilación al aire libre, como extensión directa de una bajante.

10.4 TERMINALES DE VENTILACIÓN

10.4.1 Extensión sobre la cubierta

Toda tubería sanitaria de ventilación abierta que se extienda a través de una cubierta debe ser terminada a mínimo 152 mm (6 pulgadas) sobre el nivel de la cubierta (véase la Figura 10.4.1), excepto donde la cubierta vaya a ser utilizada para otros propósitos además de la protección contra la intemperie, en estos casos la extensión de la ventilación debe ser de no menos de 2,1 m (7 pies) sobre el nivel de la cubierta.

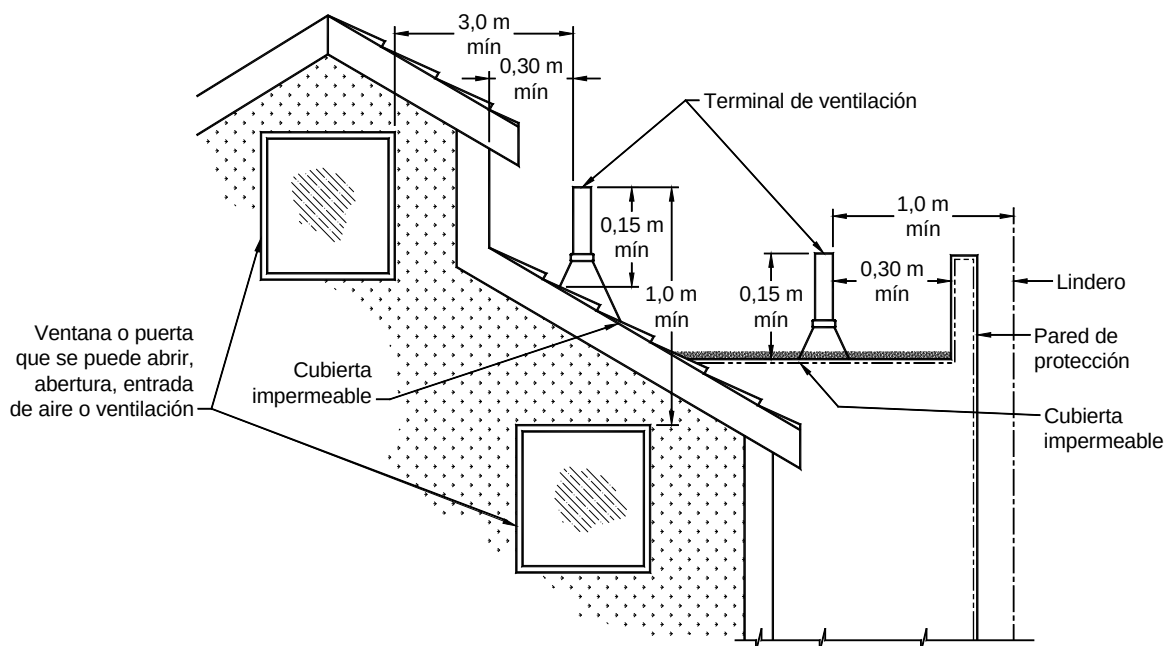


Figura 10.4.1 Terminal de ventilación

10.4.2 Cerramiento por helada

Cuando el 97,5 por ciento del valor para diseño por temperatura exterior es de -18 °C (0 °F) o menos, toda extensión de la tubería de ventilación a través de un entrepiso o muro debe ser como mínimo de 76 mm (3 pulgadas) de diámetro. Todo incremento en el tamaño de la ventilación se debe hacer dentro de la estructura como mínimo de 305 mm (1 pie) debajo del entrepiso o dentro del muro.

10.4.3 Tapajuntas para la cubierta

El paso de cada tubo de ventilación con la línea de la cubierta debe estar sellado herméticamente a prueba de agua con un tapajuntas aprobado.

10.4.4 Uso prohibido

Las terminales de ventilación no deben utilizarse como mástiles o para soportar mástiles, antenas de televisión o cosas similares, excepto cuando la tubería haya sido anclada de manera aprobada para ese uso.

10.4.5 Ubicación del terminal de ventilación

Cada terminal de ventilación abierta para un sistema de desagüe no debe localizarse directamente debajo de una puerta, ventana de abrir, o cualquier otro paso de aire a la edificación o de una edificación adyacente, y cualquier terminal de ventilación no debe estar a menos de 3,0 m (10 pies) horizontalmente de dichas aberturas, excepto que esté por lo menos a 0,6 m (2 pies) por encima de la parte superior de dichas aberturas.

10.4.6 Extensión a través del muro

Terminales de ventilación que se extiendan a través de un muro deben terminar como mínimo a 3,0 m (10 pies) desde la línea del terreno y 3,05 m (10 pies) sobre el nivel medio del terreno. La terminal de ventilación no debe terminar bajo el voladizo que tenga el cielorraso ventilado. Las terminales de ventilación sobre el lado de un muro deben estar protegidas para impedir que aves o roedores hagan sus nidos bloqueando la abertura.

10.4.7 Extensión fuera de la estructura

La tubería de ventilación sanitaria instalada en el exterior de la estructura debe estar protegida con aislamiento contra la intemperie, de acuerdo con las condiciones climáticas del lugar.

10.5 CONEXIONES Y PENDIENTES PARA VENTILACIÓN

10.5.1 Conexión

Todas las ventilaciones individuales, en ramales y en circuito deben estar conectadas a una ventilación vertical, bajantes de ventilación, válvula de admisión de aire o deben ser conducidas al aire libre.

10.5.2 Pendiente

Toda tubería vertical de ventilación y todos los ramales deben tener pendiente y deben estar conectadas a la tubería de desagüe para drenar por gravedad.

10.5.3 Conexión de la ventilación al sistema de desagüe

Toda ventilación seca conectada a un desagüe horizontal debe conectarse por encima de la línea central de la tubería horizontal de desagüe.

10.5.4 Columna vertical de la ventilación

Toda ventilación seca debe elevarse verticalmente un mínimo de 152 mm (6 pulgadas) por encima del rebose del sifón más alto o sifón del aparato ventilado.

EXCEPCIÓN Ventilaciones para interceptores ubicados en el exterior.

10.5.5 Elevación por encima de los aparatos

La conexión entre la tubería de ventilación y la ventilación vertical o bajante de ventilación se debe hacer al menos 152 mm (6 pulgadas) sobre el rebose del aparato más alto servido por la ventilación. Los tubos horizontales que forman ramales de ventilación, ventilación de alivio o circuito de ventilación, deben estar por lo menos 152 mm (6 pulgadas) sobre el nivel de inundación del aparato al que sirven.

10.5.6 Ventilación para aparatos futuros

Cuando la tubería de desagüe ha sido instalada para conexiones de futuros aparatos, se debe dejar prevista una ventilación. El tamaño de dicha ventilación no debe ser menor de media unidad ($\frac{1}{2}$) de veces el diámetro de la red de ventilación principal a la cual se va a conectar. La ventilación instalada prevista debe conectarse al sistema de ventilación o debe ser ventilado por otros medios como se indica en el numeral 10. La conexión debe estar identificada para indicar que es una conexión para ventilación.

10.6 VENTILACIÓN DE APARATOS

10.6.1 Distancia del sifón a la ventilación

Cada sifón debe tener una ventilación de protección, de acuerdo con la pendiente y la longitud de desarrollo en el desagüe del aparato, desde el vertedero del sifón a la ventilación que estén dentro de los requisitos establecidos en la Tabla 10.6.1.

EXCEPCIÓN La longitud de desarrollo del desagüe del aparato desde el vertedero del sifón hasta la conexión de la ventilación para aparatos con auto-sifonaje como los inodoros, no debe estar limitada.

Tabla 10.6.1 Máxima distancia del sifón a la ventilación

Tamaño del sifón (pulgadas)	Pendiente milímetro por metro (pulgada por pie) y (porcentaje)	Distancia desde el sifón m (pies)
(1 $\frac{1}{4}$)	21 ($\frac{1}{4}$) (2 %)	1,5 (5)
(1 $\frac{1}{2}$)	21 ($\frac{1}{4}$) (2 %)	1,8 (6)
(2)	21 ($\frac{1}{4}$) (2 %)	2,4 (8)
(3)	10 ($\frac{1}{8}$) (1 %)	3,6 (12)
(4)	10 ($\frac{1}{8}$) (1 %)	4,9 (16)
Factores de conversión: 1 m = 3,3 pie 1 mm/m = 0,012 pulgada por pie		

10.6.2 Ventilación para desagües de aparatos

El desnivel total en un desagüe de aparato debido a la pendiente de la tubería, no debe exceder el diámetro de este; la ventilación no debe conectarse al desagüe del aparato, excepto para inodoros, cuando estén por debajo del sello del sifón.

10.6.3 Corona de ventilación

La ventilación no debe ser instalada a menos de dos diámetros de tubo del sifón del vertedero.

10.7 VENTILACIÓN INDIVIDUAL

10.7.1 Ventilación individual permitida

Se permite que cada sifón y aparato con sifón esté provisto de una ventilación individual. La ventilación individual debe conectarse al sifón o aparato con sifón que se ventile.

10.8 VENTILACIÓN COMÚN

10.8.1 Ventilación individual como ventilación común

Se permite que una ventilación individual ventile dos sifones o aparatos con sifón como ventilación común. Los sifones o aparato con sifón que son ventilados por una ventilación común deben estar localizados en el mismo nivel de piso.

10.8.2 Conexión al mismo nivel

Cuando el desagüe de aparatos está siendo conectado a una ventilación común al mismo nivel, la conexión de la ventilación debe estar en la interconexión de desagües de los aparatos o corriente abajo de la misma.

10.8.3 Conexiones a diferentes niveles

Cuando los desagües de aparatos se conectan en diferentes niveles, la ventilación debe conectarse como una extensión vertical del desagüe vertical. La tubería de desagüe vertical que conecta los dos desagües de aparatos debe ser considerada como ventilación para el desagüe del aparato más bajo y debe ser dimensionado de acuerdo con la Tabla 10.8.3. El aparato superior no debe ser un inodoro.

Tabla 10.8.3. Dimensión de la ventilación común

Dimensión de la tubería (pulgadas)	Máxima descarga del desagüe de accesorio superior (UAD)
(1 ½)	1
(2)	4
(2 ½ a 3)	6
UAD = Unidad de aparato de desagüe, en inglés dfu	

10.9 VENTILACIÓN HÚMEDA

10.9.1 Ventilación húmeda horizontal permitida

Se permite que cualquier combinación de aparatos dentro de dos grupos de muebles sanitarios ubicados en el mismo nivel de piso esté ventilada por medio de tubería de ventilación húmeda

horizontal. La tubería de ventilación húmeda debe ser considerada como la ventilación de los aparatos y debe extenderse desde la conexión con el tubo de ventilación seco en la dirección del flujo del tubo de desagüe hasta la conexión con el desagüe de aparato más lejano corriente abajo hasta el ramal horizontal de desagüe. Cada desagüe de aparato con ventilación húmeda se debe conectar independientemente a la tubería de ventilación húmeda horizontal. Solamente los aparatos dentro de los grupos de muebles sanitarios deben conectarse al ramal horizontal de desagüe ventilado por tubería de ventilación húmeda. Cualquier aparato adicional debe descargar corriente abajo de la tubería de ventilación húmeda.

10.9.1.1 Ventilación húmeda vertical permitida

Está permitido que cualquier combinación de aparatos sanitarios dentro de dos grupos de muebles sanitarios ubicados en el mismo nivel de piso, sean ventilados por una tubería de ventilación húmeda vertical. La tubería de ventilación húmeda vertical debe considerar la ventilación de los aparatos y debe extenderse desde la conexión del tubo de ventilación seca por debajo de la conexión más baja de desagüe de aparato sanitario. Cada aparato con ventilación húmeda debe conectarse independientemente a la tubería de ventilación húmeda vertical. Los desagües de inodoros deben conectarse al mismo nivel. Otros desagües de aparatos sanitarios deben conectarse por encima o al mismo nivel de los desagües de aparato del inodoro. La conexión de la tubería de ventilación seca a la tubería de ventilación húmeda vertical debe ser una ventilación individual o común que sirva a uno o dos aparatos sanitarios.

10.9.2 Conexión de ventilación seca

La conexión de ventilación seca requerida para sistemas de tubería de ventilación húmeda horizontal debe cumplir con los numerales 10.9.2.1 y 10.9.2.2.

10.9.2.1 Ventilación húmeda horizontal

La conexión del tubo seco de ventilación para un sistema de tubería húmeda horizontal de ventilación debe ser una ventilación individual o una ventilación común para cualquier aparato del grupo de muebles sanitarios, excepto un desagüe de piso de emergencia. Cuando el tubo de ventilación seca se conecte a un desagüe de inodoro, el desagüe debe conectarse horizontalmente al sistema de tubería húmeda horizontal de ventilación. No debe descargar más de un desagüe de aparato ventilado por tubería húmeda de ventilación corriente arriba de la conexión del desagüe de aparato ventilado por el tubo seco de ventilación.

10.9.2.2 Ventilación húmeda vertical

La conexión del tubo de ventilación seca para un sistema de tubería húmeda vertical de ventilación debe ser individual o común para el desagüe de aparato más alejado corriente arriba.

10.9.3 Dimensión

El tubo de ventilación seca que sirve a un tubo de ventilación húmeda debe ser dimensionado con base en el mayor diámetro requerido de tubería dentro del sistema húmedo de ventilación servido por el tubo seco de ventilación. El tubo de ventilación húmeda debe ser de un diámetro mínimo como se especifica en la Tabla 10.9.3, basado en la unidad de aparato de desagüe al tubo de ventilación húmeda.

Tabla 10.9.3 Dimensión del tubo de ventilación húmeda

Dimensión del tubo de ventilación húmeda (pulgadas)	Carga de la unidad de aparato de desagüe (UAD)
(1 ½)	1
(2)	4
(2 ½)	6
(3)	12
Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm. UAD = Unidad de aparato de desagüe, en inglés dfu	

10.10 BAJANTE DE VENTILACIÓN DE EVACUACIÓN

10.10.1 Bajante de ventilación de evacuación permitido

Una ventilación de bajante de evacuación debe considerarse como ventilación para todos los accesorios que descargan en esa bajante, cuando estos se instalen conforme a los requisitos de este numeral.

10.10.2 Instalación de la bajante

La bajante de evacuación debe ser vertical y los desvíos, tanto horizontales como verticales deben prohibirse entre la conexión de desagüe de aparato más baja y la conexión de desagüe de aparato más alta. Cada desagüe de aparato debe conectarse independientemente a la bajante de evacuación. La bajante no debe recibir la descarga de inodoros u orinales.

10.10.3 Bajante de ventilación

Se debe proveer una bajante de ventilación para la bajante de evacuación. El tamaño de la bajante de ventilación no debe ser menor que el de la bajante de evacuación. Se deben permitir desvíos en la bajante de ventilación y deben estar ubicados por lo menos a 152 mm (6 pulgadas) sobre el rebose del aparato más alto y deben estar de acuerdo con el numeral 10.5.2. Debe permitirse que la bajante de ventilación se conecte con otras bajantes de ventilación y ventilaciones verticales de acuerdo con el numeral 10.3.5.

10.10.4 Dimensión de la bajante de evacuación

La bajante de evacuación debe ser dimensionada con base en la descarga total de la bajante y la descarga dentro del intervalo de ramal de acuerdo con la Tabla 10.10.4. La bajante de evacuación debe tener la misma dimensión en toda su longitud.

Tabla 10.10.4 Dimensión de la bajante de ventilación de evacuación

Dimensión de la bajante (pulgadas)	Máximo número de unidades de aparato de desagüe (UAD)	
	Descarga total en un piso	Descarga total para la bajante
(1 ½)	1	2
(2)	2	4
(2 ½)	Sin límite	8
(3)	Sin límite	24
(4)	Sin límite	50
(5)	Sin límite	75
(6)	Sin límite	100
UAD = Unidad de aparato de desagüe, en inglés dfu		

10.11 CIRCUITO DE VENTILACIÓN

10.11.1 Circuito de ventilación permitido

Se debe permitir máximo ocho aparatos conectados en un ramal sanitario horizontal para circuito de ventilación. Cada desagüe de un aparato debe estar conectado horizontalmente al ramal sanitario que está ventilando en circuito. El ramal sanitario horizontal debe ser clasificado como ventilación desde la conexión del desagüe de aparato más distante corriente abajo hasta la conexión del desagüe de aparato conectado al ramal horizontal en la posición más distante corriente arriba.

10.11.1.1 Ramales múltiples con circuito de ventilación

Se permite que los desagües del ramal sanitario horizontal conectados en circuito de ventilación estén interconectados. Se debe considerar un circuito de ventilación separado por cada grupo con un máximo de ocho aparatos cada uno, y debe cumplir con los requisitos de este numeral.

10.11.2 Conexión de la ventilación

La conexión de un circuito de ventilación debe estar ubicada entre los dos desagües de aparatos localizados aguas arriba. La ventilación debe conectarse al ramal horizontal de acuerdo con el numeral 10.5. El circuito de ventilación no debe recibir ninguna descarga de aguas residuales.

10.11.3 Pendiente y dimensión del ramal horizontal

La pendiente máxima de la tubería de ventilación debe ser de 1 unidad vertical por doce unidades horizontales (pendiente del 8 %). El largo total de la tubería de ventilación del ramal horizontal debe ser dimensionada para la descarga total del desagüe del ramal.

10.11.3.1 Dimensión del circuito de ventilación múltiple

Cada ramal horizontal separado que forma parte de un circuito de ventilación y que está interconectado, debe ser dimensionado independientemente conforme con el numeral 10.11.3. El ramal horizontal ventilado en circuito aguas abajo debe ser dimensionado para la descarga total de ese ramal, incluyendo los ramales aguas arriba y los accesorios dentro del ramal.

10.11.4 Ventilación de alivio

Se debe instalar una ventilación de alivio para los ramales horizontales de circuito de ventilación que reciben la descarga de cuatro o más inodoros y que están conectados a una bajante de desagüe que recibe la descarga de aguas residuales de ramales horizontales superiores. (Véase las Figuras 10.11.4A y 10.11.4B).

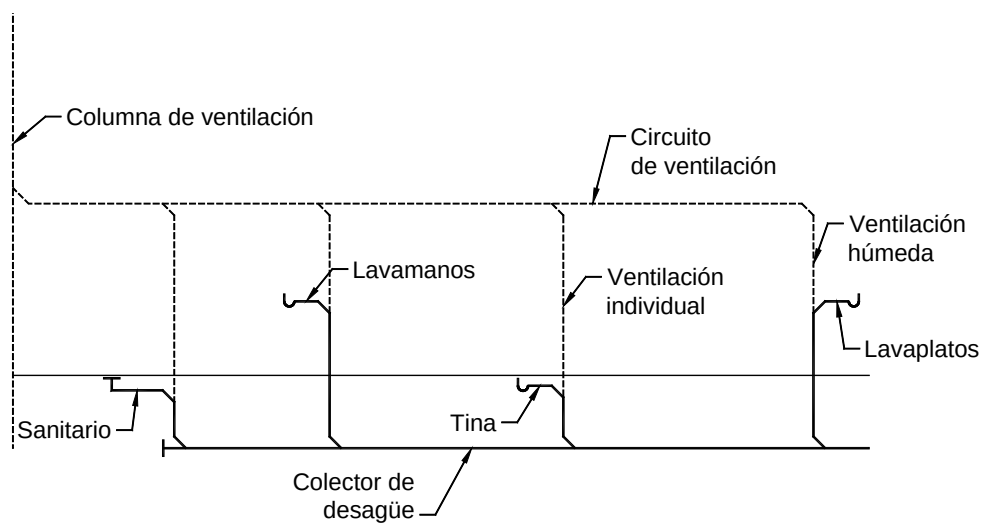


Figura 10.11.4A. Bajante de ventilación y ventilaciones de alivio

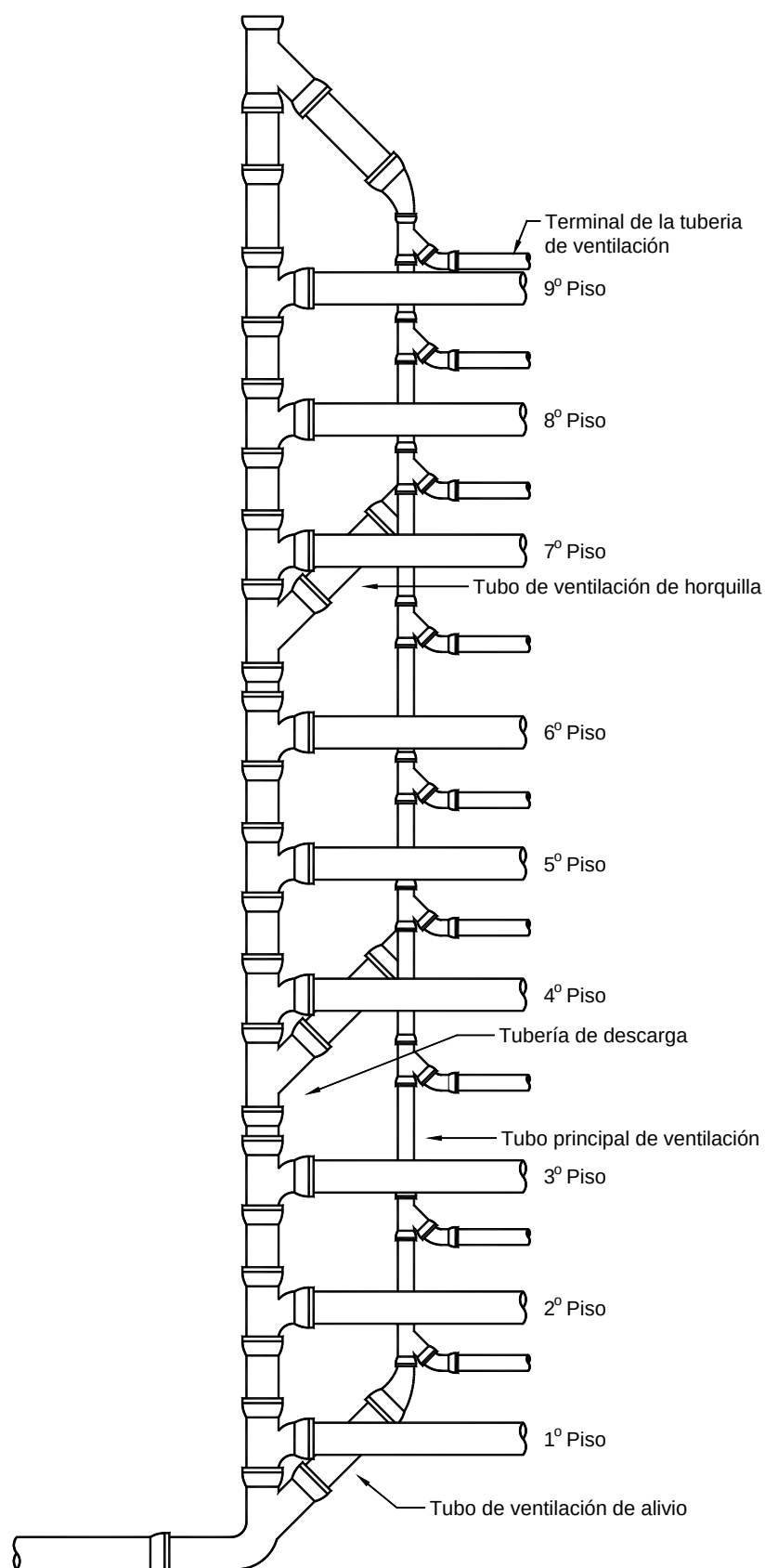


Figura 10.11.4B. Conexión de ventilación de alivio o de horquilla

10.11.4.1 Conexión e instalación

La ventilación de alivio debe conectarse al ramal sanitario horizontal entre la bajante y el desagüe del aparato más lejano aguas abajo del circuito de ventilación. La ventilación de alivio debe ser instalada de acuerdo con el numeral 10.5.

10.11.4.2 Desagüe del aparato o ramal

Se permite que la ventilación de alivio sea un desagüe del aparato o ramal de aparato para los aparatos ubicados dentro del mismo intervalo de ramal donde el ramal horizontal funciona como circuito de ventilación. La máxima descarga a una ventilación de alivio debe ser de cuatro aparatos.

10.11.5 Aparatos adicionales

Se permite que los aparatos que no están conectados al circuito de ventilación, descarguen al ramal sanitario horizontal. Estos aparatos estarán instalados en el mismo nivel de piso de los aparatos ventilados en circuito y deben estar ventilados individualmente o con una ventilación común.

10.12 SISTEMA COMPARTIDO DE DESAGÜE Y DE VENTILACIÓN

10.12.1 Tipo de aparatos

Un sistema compartido de desagüe y de ventilación no debe servir otros aparatos que no sean desagües de piso, pocetas, lavamanos y bebederos. Los sistemas de desagüe y ventilación compartidos no deben recibir la descarga de trituradores de desperdicios de comida o pocetas clínicas.

10.12.2 Instalación

El único tubo vertical de un sistema compartido de desagüe y ventilación debe ser la conexión entre el desagüe del aparato y la combinación horizontal de la tubería de desagüe y de ventilación. La longitud vertical máxima debe ser de 2,4 m (8 pies).

10.12.2.1 Pendiente

El sistema compartido de desagüe y ventilación debe tener una pendiente máxima de media ($\frac{1}{2}$) unidad vertical por doce (12) unidades horizontales (pendiente del 4 por ciento). La pendiente mínima debe estar conforme con el numeral 8.4.1.

10.12.2.2 Conexión

El sistema compartido de desagüe y ventilación debe estar provisto con un tubo seco de ventilación conectado en algún punto dentro del sistema o el sistema deberá conectarse a un ramal horizontal que esté ventilado de acuerdo con uno de los métodos de ventilación especificados en el numeral 10. El sistema compartido de desagüe y ventilación conectado al desagüe de aguas residuales de la edificación que recibe solamente la descarga de una bajante o bajantes debe ser provisto con un tubo seco de ventilación. La ventilación que conecta el sistema compartido de desagüe y ventilación se debe extender verticalmente un mínimo de 152 mm (6 pulgadas) sobre el nivel de inundación del aparato más alto que está siendo ventilado antes de hacer el desvío horizontal.

10.12.2.3 Dimensión de la ventilación

La ventilación debe ser dimensionada para la carga unitaria total de desagüe del aparato conforme con el numeral 10.16.2.

10.12.2.4 Ramal del aparato o desagüe del aparato

El ramal de aparato o desagüe de aparato debe conectarse al sistema compartido de desagüe y ventilación dentro de la distancia especificada en la Tabla 10.6.1. En la tubería combinada de desagüe y ventilación debe ser considerada la ventilación para el aparato.

10.12.3 Dimensión

La dimensión mínima de la tubería del sistema compartido de desagüe y ventilación debe ser conforme a la Tabla 10.12.3.

Tabla 10.12.3 Dimensión de la tubería del sistema de desagüe y ventilación compartidos

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Máximo número de unidad de aparato de desagüe (UAD)	
	Conectadas al ramal horizontal o a la bajante.	Conectadas al drenaje de la edificación o al subdrenaje de la edificación
(2)	3	4
(2 ½)	6	26
(3)	12	31
(4)	20	50
(5)	160	250
(6)	360	575
UAD = Unidad de aparato de desagüe, en inglés dfu		

10.13 VENTILACIÓN DE APARATOS EN ISLAS

10.13.1 Limitación

Se debe permitir la ventilación de aparatos en isla para aquellos que no sean pocetas o lavamanos. Para cocinas con lavaplatos de uso residencial conectados al lavavajillas, trituradores de desperdicios, o ambos, en combinación con el desagüe del lavaplatos, debe permitirse su ventilación conforme con este numeral.

10.13.2 Conexión de ventilación

La ventilación del aparato en isla debe ser conectada al desagüe de aparatos del mismo modo que una ventilación individual o común. La ventilación debe subir verticalmente por encima de la salida del desagüe del aparato que está siendo ventilado antes de desviarse horizontal o verticalmente hacia abajo. La ventilación o ramal de ventilación para ventilar aparatos en isla múltiple, debe extenderse mínimo 152 mm (6 pulgadas) por encima del aparato en isla más alto que es ventilado, antes de conectarse a la ventilación terminal (véase Figuras 10.13.2A y 10.13.2B).

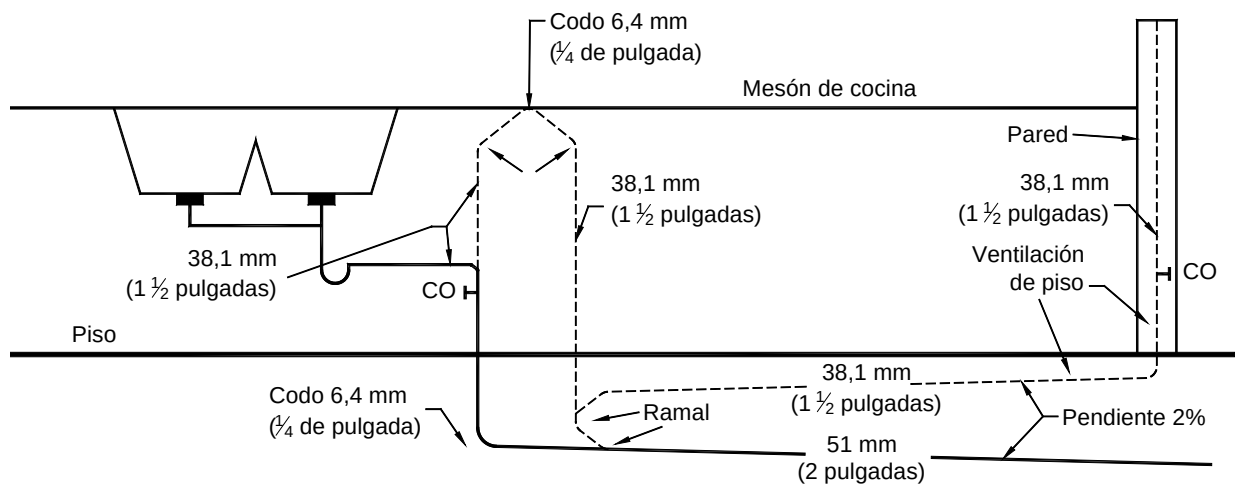
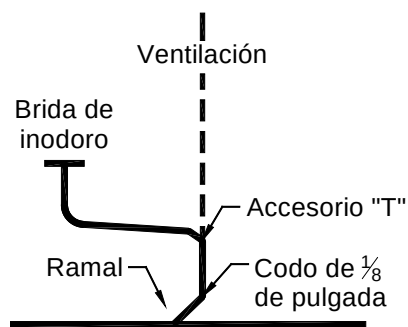
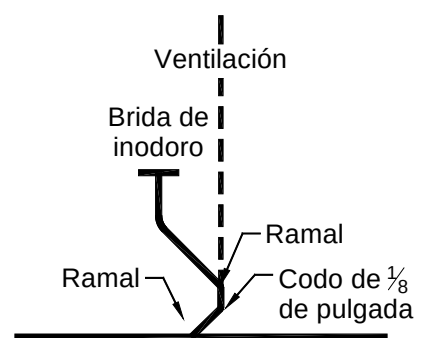


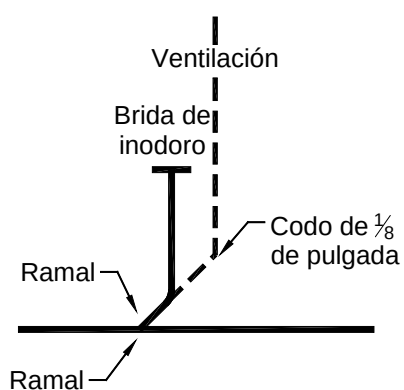
Figura 10.13.2A Ventilaciones especiales para islas de aparatos



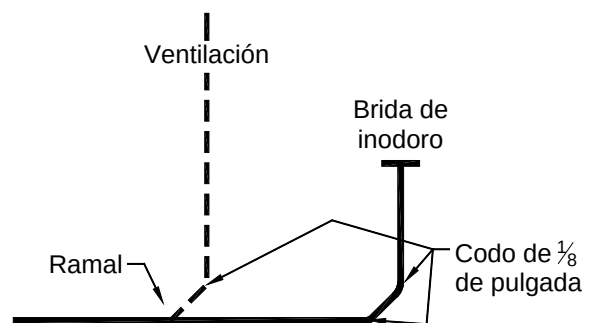
a) Vista en elevación



b) Vista en elevación



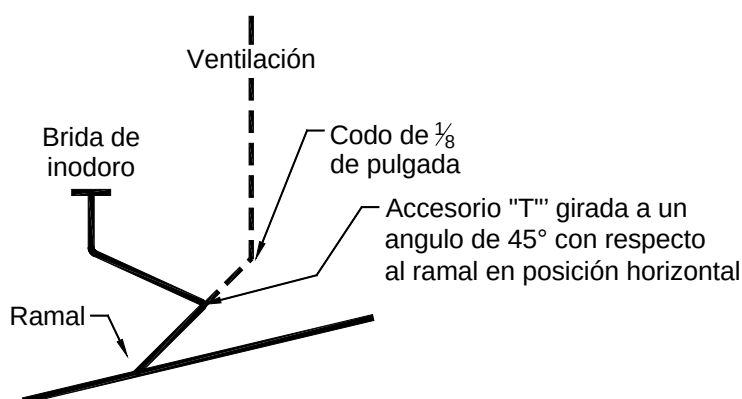
c) Vista en elevación



d) Vista en elevación

Continúa...

Figura 10.13.2B Métodos para la instalación de inodoros manteniendo la ventilación vertical elevada



e) Vista isométrica

Figura 10.13.2B. (Final)

10.13.3 Instalación de la ventilación debajo del nivel de inundación del aparato

La ventilación ubicada por debajo del nivel de inundación del aparato que es ventilado, debe ser instalada como lo requiera la tubería de desagüe de acuerdo con el numeral 8, excepto en lo referido a su dimensión. La ventilación debe ser dimensionada de acuerdo con el numeral 10.16.2. El punto más bajo de la ventilación de los aparatos en isla debe ser conectada completamente al sistema de desagüe. La conexión se debe hacer a un tubo vertical de desagüe o a la mitad superior de un tubo horizontal de desagüe. Se deben instalar puntos de inspección en el sistema de ventilación de aparatos en isla, para permitir el sondeo de toda la tubería de ventilación, ubicada debajo del nivel de inundación de los aparatos. Se debe permitir el sondeo en ambas direcciones a través de un punto de inspección.

10.14 VENTILACIÓN DE ALIVIO PARA BAJANTES CON MÁS DE 10 RAMALES

10.14.1 Donde se requieren

Las bajantes sanitarias en edificaciones que tienen más de 10 ramales deben estar provistas con una ventilación de alivio cada décimo ramal instalado, comenzando por el piso superior.

10.14.2 Dimensiones y conexiones

La dimensión de la ventilación de alivio debe ser igual a la dimensión de la ventilación vertical al cual se conecta. La terminación más baja de cada ventilación de alivio debe conectarse a la bajante sanitaria a través de una pieza en y debajo del ramal horizontal que sirve el piso, y la terminación superior se debe conectar a la ventilación vertical a través de una pieza en y a no menos de 0,9 m (3 pies) sobre el piso.

10.15 VENTILACIÓN PARA DESVIOS DE BAJANTES

10.15.1 Ventilación para el desvío horizontal en una bajante de desagüe

Los desvíos horizontales de una bajante de desagüe deben ser ventilados cuando cinco o más intervalos de ramal estén ubicados por encima del desvío. El desvío debe ser ventilado mediante la ventilación de la sección superior de la bajante de desagüe y de la sección inferior de la bajante.

10.15.2 Sección superior

La sección superior de la bajante de desagüe debe ventilarse como una bajante separada con una conexión a ventilación vertical instalado conforme con el numeral 10.3.4. El desvío debe ser considerado como la base de la bajante.

10.15.3 Sección inferior

La sección inferior de la bajante de desagüe debe ventilarse por un accesorio de ventilación conectado entre el desvío y el próximo ramal horizontal inferior. Se debe permitir que la conexión del accesorio de ventilación sea una extensión vertical de la bajante de desagüe. La dimensión del accesorio de ventilación y la conexión deben ser de la dimensión mínima requerida para la ventilación vertical de la bajante de desagüe.

10.16 DIMENSIONES DEL TUBO DE VENTILACIÓN

10.16.1 Dimensiones de bajante de ventilación y ventilación vertical

El diámetro mínimo requerido para las bajantes de ventilación y ventilaciones verticales debe ser determinado por el desarrollo longitudinal del tramo y el total de unidades de desagüe de aparatos conectados de acuerdo con la Tabla 10.16.1, pero en ningún caso debe ser el diámetro menor que la mitad del diámetro del desagüe servido o menor que 32 mm (1 1/4 de pulgada).

Tabla 10.16.1 Dimensiones y longitud de desarrollo de bajantes de ventilación y de ventilación vertical

Diámetro de la bajante sanitaria (pulgadas)	Total de unidades de aparato ventiladas (UAD)	Máxima longitud de desarrollo para la ventilación m (pies) ^a										
		Diámetro de la ventilación (pulgadas)										
		(1 ¼)	(1 ½)	(2)	(2 ½)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(10)	(12)
(1 ¼)	2	9,1 (30)										
(1 ½)	8	15,2 (50)	45,7 (150)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1 ½)	10	9,1 (30)	30,5 (100)									
(2)	12	9,1 (30)	22,9 (75)	61,0 (200)								
(2)	20	7,9 (26)	15,2 (50)	45,7 (150)		-	-	-	-	-	-	-
(2 ½)	42		9,1 (30)	30,5 (100)	91,4 (300)							
(3)	10		12,8 (42)	45,7 (150)	109,7 (360)	317,0 (1 040)						
(3)	21	-	9,8 (32)	33,5 (110)	82,3 (270)	246,9 (810)	-	-	-	-	-	-
(3)	53		8,2 (27)	28,6 (94)	70,1 (230)	207,3 (680)						

Continúa...

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

Tabla 10.16.1 (Continuación)

Diámetro de la bajante sanitaria (pulgadas)	Total de unidades de aparato ventiladas (UAD)	Máxima longitud de desarrollo para la ventilación m (pies) ^a Diámetro de la ventilación mm (pulgadas)										
		(1 ¼)	(1 ½)	(2)	(2 ½)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(10)	(12)
(3)	102		7,6 (25)	26,2 (86)	64,0 (210)	189 (620)						
(4)	43	-		10,7 (35)	25,9 (85)	76,2 (250)	298,7 (980)	-	-	-	-	-
(4)	140			8,2 (27)	19,8 (65)	61 (200)	228,6 (750)					
(4)	320			7,0 (23)	16,8 (55)	51,8 (170)	195,1 (640)					
(4)	540	-	-	6,4 (21)	15,2 (50)	45,7 (150)	176,8 (580)		-		-	-
(5)	190				8,5 (28)	25,0 (82)	97,5 (320)	301,7 (990)				
(5)	490				6,4 (21)	19,2 (63)	76,2 (250)	231,6 (760)				
(5)	940	-	-	-	5,5 (18)	16,1 (53)	64,0 (210)	204,2 (670)	-	-	-	-
(5)	1 400				4,9 (16)	14,9 (49)	57,9 (190)	179,8 (590)				
(6)	500					10,1 (33)	39,6 (130)	121,9 (400)	304,8 (1.000)			
(6)	1 100	-	-	-	-	7,9 (26)	30,5 (100)	94,5 (310)	237,7 (780)	-	-	-
(6)	2 000					6,7 (22)	25,6 (84)	79,2 (260)	201,2 (660)			
(6)	2 900					6,1 (20)	23,5 (77)	73,1 (240)	182,9 (600)			
(8)	1 800	-	-	-	-		9,4 (31)	29,0 (95)	73,1 (240)	286,5 (940)	-	-
(8)	3 400						7,3 (24)	22,2 (73)	57,9 (190)	219,4 (720)		
(8)	5 600						6,1 (20)	18,9 (62)	48,8 (160)	185,9 (610)		
(8)	7 600	-	-	-	-	-		17,1(56)	42,7 (140)	170,7 (560)		-
(10)	4 000						5,5 (18)	9,4 (31)	23,8 (78)	94,5 (310)	292,6 (960)	
(10)	7 200							7,3 (24)	18,3 (60)	73,1 (240)	225, 5 (740)	
(10)	11 000	-	-	-	-	-		6,1 (20)	15,5 (51)	61 (200)	192, 0 (630)	-
(10)	15 000							5,5 (18)	14,0 (46)	54,9 (180)	173,7 (570)	

Continúa...

Tabla 10.16.1 (Final)

Diámetro de la bajante sanitaria (pulgadas)	Total de unidades de aparato ventiladas (UAD)	Máximo longitud de desarrollo para la ventilación m (pies) ^a										
		Diámetro de la ventilación (pulgadas)										
		(1 ¼)	(1 ½)	(2)	(2 ½)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(10)	(12)
(12)	7 300								9,4 (31)	36,6 (120)	115,8 (380)	286,5 (940)
(12)	13 000	-	-	-	-	-	-	-	7,3 (24)	28,6 (94)	91,4 (300)	219,4 (720)
(12)	20 000								6,1 (20)	24,1 (79)	76,2 (250)	185,9 (610)
(12)	26 000									21,9 (72)	70,1 (230)	152,4 (500)
(15)	15 000	-	-	-	-	-	-	-	5,5 (18)	12,2 (40)	39,6 (130)	94,5 (310)
(15)	25 000									9,4 (31)	29,3 (96)	73,1 (240)
(15)	38 000									7,9 (26)	24,7 (81)	61 (200)
(15)	50 000	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3 (24)	22,5 (74)	54,9 (180)

Factor de conversión: 1 m = 3,3 m.

^a El desarrollo longitudinal debe ser medido desde la conexión de la ventilación al aire libre.

UAD = Unidad de aparato de desagüe, en inglés dfu

10.16.2 Otras ventilaciones además de las bajantes de ventilación o ventilaciones verticales

El diámetro de ventilaciones individuales, ventilaciones en ramal, ventilaciones en circuito y ventilaciones de alivio deben ser de por lo menos la mitad del diámetro requerido del desagüe servido. La dimensión requerida del desagüe debe ser determinada de acuerdo con la Tabla 8.10.1 (2). Los tubos de ventilación no deben tener un diámetro menor de 32 mm (1 1/4 pulgada). Las ventilaciones que tienen una longitud de tramo de más de 12,19 m (40 pies) deben aumentarse en una dimensión nominal en toda la longitud del tramo del tubo de ventilación. Ventilaciones de alivio y bajantes sanitarias en edificaciones que tengan más de 10 intervalos de ramales deben ser dimensionados conforme con el numeral 10.14.2.

10.16.3 Longitud de desarrollo

La longitud de desarrollo de un ramal individual, circuito de ventilación o de alivio deben medirse desde el punto más alejado de conexión de la ventilación al sistema de desagüe, al punto de conexión con la ventilación vertical, bajante de ventilación o terminal exterior de la edificación.

10.16.4 Ventilación de ramales múltiples

Cuando la ventilación de ramales múltiples es conectada a un ramal de ventilación común, la ventilación común debe ser dimensionada de acuerdo con este numeral, con base en la dimensión del ramal horizontal de desagüe común que eso sería requerido para servir el total de la carga de la unidad de aparatos de desagüe (UAD) que está siendo ventilada.

10.16.4.1 Ventilación de ramales múltiples que exceden 12,2 m (40 pies) de longitud de desarrollo

Las ventilaciones de ramales múltiples que exceden 12,2 m (40 pies) de longitud de desarrollo deben aumentarse por tamaño nominal para toda la longitud de desarrollo de la tubería de ventilación.

10.16.5 Ventilación para el sumidero

La dimensión de la ventilación para el sumidero debe estar determinada de acuerdo con los numerales 10.16.5.1 y 10.16.5.2.

10.16.5.1 Bombas y eyectores de aguas residuales distintos a los neumáticos

Los tubos de desagüe por debajo del nivel del alcantarillado deben ventilarse de manera similar al del sistema por gravedad. Las dimensiones de la ventilación para los sumideros de la edificación con bombas o eyectores de aguas residuales distintos a los neumáticos deben ser determinados de acuerdo con la Tabla 10.16.5.1.

Tabla 10.16.5.1 Dimensión y longitud de desarrollo de ventilación para sumideros

capacidad de descarga de la bomba eyectora L/min (gpm)	Máxima longitud de desarrollo del ventilación m (pies) ^a					
	Diámetro de la ventilación mm (pulgadas)					
	(1 ¼)	(1 ½)	(2)	(2 ½)	(3)	(4)
38 (10)	Sin límite ^b	Sin límite	Sin límite	Sin límite	Sin límite	Sin límite
76 (20)	82,3 (270)	Sin límite	Sin límite	Sin límite	Sin límite	Sin límite
151 (40)	21,9 (72)	48,8 (160)	Sin límite	Sin límite	Sin límite	Sin límite
227 (60)	9,4 (31)	22,9 (75)	82,3 (270)	Sin límite	Sin límite	Sin límite
303 (80)	4,9 (16)	12,5 (41)	45,7 (150)	115,8 (380)	Sin límite	Sin límite
379 (100)	3,0 (10) ^c	7,6 (25)	29,6 (97)	76,2(250)	Sin límite	Sin límite
568 (150)	No permitido	3,0 (10) ^c	13,4 (44)	33,5 (110)	112,8 (370)	Sin límite
757 (200)	No permitido	No permitido	6,1 (20)	18,3 (60)	64,0 (210)	Sin límite
946 (250)	No permitido	No permitido	3,0 (10)	11,0 (36)	40,2 (132)	Sin límite
1 136 (300)	No permitido	No permitido	3,0 (10) ^c	6,7 (22)	26,8 (88)	115,8 (380)
1 514 (400)	No permitido	No permitido	No permitido	3,0 (10) ^c	13,4 (44)	64,0 (210)
1 893 (500)	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido	7,3 (24)	39,6 (130)
Factores de conversión: 1 m = 3,3 pie, 1 L/min = 0,26 galón/min.						
^a . Longitud de desarrollo más una tolerancia apropiada para pérdidas de entrada y fricción por accesorios, cambios de dirección y diámetros. Las tolerancias sugeridas se deben obtener de la Monografía 31 NBS u otras fuentes aprobadas. Una tolerancia del 50 por ciento de la longitud de desarrollo debe asumirse si un valor más preciso no está disponible.						
^b . Valores actuales mayores que 152,4 m (500 pies).						
^c . Menos de 3,0 m (10 pies).						

10.16.5.2 Eyectores neumáticos de aguas residuales

La tubería de ventilación de alivio de la presión de aire de un eyector de aguas residuales neumático debe ser conectada a una ventilación vertical independiente con terminación como la requerida para la ventilación que se extienden a través de la cubierta. La tubería de alivio debe ser dimensionada para aliviar la presión de aire dentro del eyector a la presión atmosférica, pero no debe ser menor de 32 mm (1 1/4 pulgada) de tamaño.

10.17 VÁLVULAS DE ADMISIÓN DE AIRE

10.17.1 Generalidades

Los sistemas de ventilación que utilizan válvulas de admisión de aire deben cumplir con este numeral. Las válvulas de admisión de aire para bajante deben cumplir con la ASSE 1050. Las válvulas de admisión de aire, individuales o tipo ramal deben cumplir con la ASSE 1051.

10.17.2 Instalación

Las válvulas deben ser instaladas de acuerdo con los requisitos de este numeral y las instrucciones de instalación del fabricante. Las válvulas de admisión de aire se deben instalar de manera posterior a la ejecución y cumplimiento de las pruebas de agua y aire en la tubería de desagüe de aguas residuales y de ventilación requeridos por el numeral 4.12.2 o 4.12.3.

10.17.3 Donde se permiten

Se debe permitir que las ventilaciones individuales, de ramal y en circuito terminen con una conexión a una válvula de admisión de aire individual o de tipo ramal. Se debe permitir que las bajantes de ventilación y las ventilaciones verticales terminen en válvulas de admisión de aire de tipo de bajante. Las válvulas de admisión de aire individuales y de tipo ramal sólo debe ventilar aparatos que estén en un mismo nivel de piso y conectar a un ramal sanitario horizontal. El ramal sanitario horizontal que tenga válvulas de admisión de aire individuales o de tipo ramal debe cumplir con el numeral 10.17.3.1 o 10.17.3.2. Las válvulas de admisión de aire para bajantes deben cumplir con el numeral 10.17.3.3.

10.17.3.1 Ubicación del ramal

El ramal sanitario horizontal debe conectar a la bajante de desagüe o al desagüe de aguas residuales de la edificación un máximo de cuatro intervalos de ramales desde la parte superior de la bajante.

10.17.3.2 Ventilación de alivio

Cuando el ramal horizontal esté ubicado a más de cuatro ramales desde la parte superior de la bajante, el ramal horizontal debe estar provisto de una ventilación de alivio que debe conectarse a la ventilación vertical o a la bajante de ventilación, o se debe extender al exterior al aire libre. La ventilación de alivio debe conectarse al ramal sanitario horizontal entre la bajante y el desagüe de aparato más lejano aguas abajo conectado al ramal sanitario horizontal. La ventilación de alivio debe ser dimensionada de acuerdo con el numeral 10.16.2 e instalada de acuerdo con el numeral 10.5. La ventilación de alivio debe permitir la ventilación de otros aparatos.

10.17.3.3 Bajante

Las válvulas de admisión de aire de tipo bajante no se deben usar como terminal de ventilación cuando se tenga una bajante de desagüe de más de seis ramales.

10.17.4 Ubicación

Las válvulas de admisión de aire individuales o de tipo ramal deben ubicarse a un mínimo de 102 mm (4 pulgadas) por encima del ramal sanitario horizontal o el desagüe de aparato que está siendo ventilado. Las válvulas de admisión de aire de tipo de bajante deben ser instaladas a no menos de 152 mm (6 pulgadas) por encima del borde del rebose del aparato más alto que

está siendo ventilado. La válvula de admisión de aire debe estar ubicada dentro de la máxima longitud de desarrollo permitida para la ventilación. La válvula de admisión de aire debe ser instalada a un mínimo de 152 mm (6 pulgadas) por encima de los materiales de aislamiento.

10.17.5 Accesos y ventilación

Se debe proveer acceso a todas las válvulas de admisión de aire. La válvula debe ubicarse dentro de un espacio ventilado que le permita la entrada de aire.

10.17.6 Dimensión

La válvula de admisión de aire debe ser calculada de acuerdo con el tamaño de la ventilación normal al cual la válvula está conectada.

10.17.7 Ventilación requerida

Dentro de cada instalación hidráulica sanitaria, se debe extender mínimo una bajante de ventilación al aire libre en el exterior de la estructura.

10.17.8 Instalaciones prohibidas

Las válvulas de admisión de aire no deben ser instaladas en sistemas de desagüe de vertimientos especiales no neutralizados como se describe en el numeral 9. Las válvulas de admisión de aire no deben estar ubicadas en espacios utilizados como plenum (espacios llenos) de suministro o de retorno de aire. Las válvulas de admisión de aire sin un diseño de cálculos de ingeniería no deben ser utilizadas para ventilar sumideros o tanques de ningún tipo.

10.18 SISTEMAS DE VENTILACIÓN DISEÑADOS POR CALCULOS DE INGENIERÍA

10.18.1 Generalidades

Sistemas de ventilación diseñados por ingeniería deben cumplir con los requisitos de este numeral y el diseño, presentación, aprobación, inspección y pruebas del numeral 1.2.3.4.

10.18.2 Aparatos de ramal individual y cabezales de ventilación de aparatos individuales

La máxima longitud de desarrollo de la ventilación individual de un aparato a los ramales de ventilación y cabezales de ventilación debe ser determinada conforme con la Tabla 10.18.2 para el diámetro mínimo de la tubería y para el caudal de aire de ventilación indicado por cálculo.

El caudal de aire de ventilación individual calculado debe ser determinado de acuerdo con lo siguiente ecuación:

$$Q_{h,b} = N_{n,b} Q_v (0,5 \text{ L/s})$$

en donde

$N_{n,b}$	=	Número de aparatos por cabezal (o ventilación de ramal) ÷ número total de aparatos conectados a la ventilación vertical.
$Q_{h,b}$	=	Caudal de aire (gasto) de la ventilación de ramal m ³ /min (cfm).
Q_v	=	Caudal de aire (gasto) de la ventilación vertical m ³ /min (cfm).
$Q_v \text{ (gpm)}$	=	$27.8 \, r_s^{2/3} (1 - r_s) D^{8/3}$

$$Q_v \text{ (cfm)} = 0,134 Q_v \text{ (gpm)}$$

$$Q_v \text{ (L/min)} = 0,5 Q_v \text{ (L/min)}$$

en donde

D = Diámetro de la bajante de desagüe (pulgadas).

Q_w = Diseño de carga de desagüe (gpm).

r_s = Área de flujo de aguas residuales del área total

$$Q_{h,b} = \frac{Q_w}{27,8 D^{8/3}}$$

Los caudales de aire (gasto) para ventilaciones individuales son obtenidos distribuyendo en partes iguales $Q_{h,b}$ dentro de la mitad del número total de aparatos en el ramal o cabezal para más de dos aparatos; para un número impar de aparatos totales, disminuya en uno; para un aparato, aplique el valor total de $Q_{h,b}$.

La longitud de desarrollo de la ventilación individual debe ser aumentada en un 20 % de la distancia desde la ventilación vertical a la conexión de la ventilación del aparato o del ramal o cabezal.

Tabla 10.18.2 Diámetro mínimo y máxima longitud de ventilación de aparatos individuales y cabezal de ventilaciones de aparatos individuales para tubería lisa

Diámetro del tubo de ventilación pulgadas)	Caudal de aire (gasto) de ventilación individual L/min (pies cúbicos por minuto)																			
	Máxima longitud de desarrollo del ventilación metros (pies)																			
	0,3 (1)	0,6 (2)	0,9 (3)	1,2 (4)	1,5 (5)	1,8 (6)	2,1 (7)	2,4 (8)	2,7 (9)	3,1 (10)	3,4 (11)	3,7 (12)	4,0 (13)	4,3 (14)	4,6 (15)	4,9 (16)	5,2 (17)	5,5 (18)	5,8 (19)	6,1 (20)
(1/2)	44,8 (95)	11,8 (25)	6,1 (13)	3,8 (8)	2,4 (5)	1,9 (4)	1,4 (3)	0,9 (2)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)	0,5 (1)
(3/4)	47,2 (100)	41,5 (88)	22,2 (47)	14,2 (30)	9,4 (20)	7,1 (15)	4,7 (10)	4,2 (9)	3,3 (7)	2,8 (6)	2,4 (5)	1,9 (4)	1,4 (3)	1,4 (3)	1,4 (3)	0,9 (2)	0,9 (2)	0,9 (2)	0,9 (2)	0,5 (1)
(1)	-	-	47,2 (100)	44,4 (94)	30,7 (65)	22,7 (48)	17,5 (37)	13,7 (29)	11,3 (24)	9,4 (20)	8,0 (17)	6,6 (14)	5,7 (12)	5,2 (11)	4,2 (9)	3,8 (8)	3,3 (7)	3,3 (7)	2,8 (6)	2,8 (6)
(1 1/4)	-	-	-	-	-	-	-	47,2 (100)	41,1 (87)	34,4 (73)	29,3 (62)	25,0 (53)	21,7 (46)	18,9 (40)	17,0 (36)	15,1 (32)	13,7 (29)	12,3 (26)	10,9 (23)	9,9 (21)
(1 1/2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,2 (100)	45,3 (96)	39,6 (84)	35,4 (75)	30,7 (65)	28,3 (60)	25,5 (54)	23,1 (49)	21,2 (45)
(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,2 (100)

Factores de conversión: 1 L/min = 0,03pie³/min, 1 m = 3,3 pies.

10.19 DISEÑO DE VENTILACIÓN POR COMPUTADOR

10.19.1 Diseño del sistema de ventilación

Se debe permitir que el dimensionado, diseño y disposición del sistema de ventilación sea determinado por un programa de diseño asistido por computador aprobado.

10.19.2 Capacidad del sistema

El sistema de ventilación se debe hacer con base en los requisitos de la capacidad de aire del sistema de desagüe bajo condiciones de carga pico.

11. SIFONES, INTERCEPTORES Y SEPARADORES

11.1 GENERALIDADES

11.1.1 Alcance

El numeral 11 regula los materiales y la instalación de sifones, interceptores y separadores.

11.2 REQUISITOS PARA LOS SIFONES

11.2.1 Sifones para aparatos

Cada aparato hidrosanitario debe estar provisto de un sifón independiente que garantice el sello hidráulico, excepto donde esta norma permita algo diferente. La distancia vertical desde la salida del aparato hasta el vertedero del sifón no debe exceder los 610 mm (24 pulgadas) y la distancia horizontal no debe exceder 762 mm (30 pulgadas) medidas desde la línea de centro de la salida del aparato a la línea de centro de la entrada al sifón. La columna de agua de una máquina de lavar ropa por encima de un sifón debe ser conforme al numeral 9.2.4. Un aparato no debe tener doble sifón.

EXCEPCIÓN 1 Este numeral no es aplicable a aparatos con sifones integrados.

EXCEPCIÓN 2 Un aparato hidrosanitario combinado puede ser instalado con un sifón siempre que un compartimento no esté a más de 152 mm (6 pulgadas) de profundidad que el otro compartimento y que las salidas de evacuación no estén separadas más de 762 mm (30 pulgadas).

EXCEPCIÓN 3 Un interceptor de grasa que va a ser utilizado como sifón conforme a las instrucciones de instalación del fabricante se debe permitir como sifón para un aparato individual o un poceta combinada, de no más de tres compartimentos cuando la distancia vertical de la salida del aparato a la entrada del interceptor no exceda de 762 mm (30 pulgadas), y la longitud de desarrollo por el tubo de evacuación desde la salida de accesorio más distante corriente arriba a la entrada del interceptor no exceda de 1 524 mm (60 pulgadas).

11.2.2 Diseño del sifón

Los sifones de los aparatos deben ser autolavables. Los aparatos de sifón no deben tener compartimentos interiores, excepto cuando dichos sifones estén integrados al aparato o cuando sean contruidos de un material aprobado que sea resistente a la corrosión y degradación. Las juntas movedizas deben estar hechas con un empaque elastomérico aprobado, y sólo se deben instalar en la entrada, la salida y dentro del sello del sifón.

11.2.3 Sifones prohibidos

Los siguientes tipos de sifones están prohibidos:

- 1) sifones que dependen de partes móviles para mantener el sello;
- 2) sifones de campana;
- 3) sifones ventilados por la corona;
- 4) sifones no integrados con el aparato que dependen de compartimentos interiores para el sello, excepto aquellos sifones contruidos con un material aprobado resistente a la corrosión y a la degradación;

- 5) sifones "S" y
- 6) sifones de tambor.

EXCEPCIÓN Los sifones de tambor usadas como interceptores de sólidos y sifones de tambor que sirvan a sistemas de residuos químicos no deben ser prohibidos.

11.2.4 Sello del sifón

Cada sifón de aparato debe tener un sello líquido de no menos de 51 mm (2 pulgadas) y de no más de 102 mm (4 pulgadas), o mayor profundidad para diseños especiales relacionados con aparatos accesibles. Cuando el sello del sifón está sometido a pérdidas por evaporación, se debe instalar un sello de sifón con válvula de cebado. El sello de sifón con válvula de cebado debe conectarse al sifón a un punto por encima del nivel del sello del sifón. Una válvula de cebado de sello del sifón debe cumplir con la ASSE 1015 o la ASSE 1044.

11.2.5 Dimensión de los sifones

La dimensión del sifón del aparato debe ser suficiente para desaguar el aparato rápidamente y su diámetro no debe ser menor al indicado en la Tabla 8.9.1. Un sifón no debe ser mayor que el tubo de desagüe de aguas residuales en el cual descarga.

11.2.6 Sifones de la edificación

Los sifones de la edificación (casa) deben ser prohibidos, excepto cuando las condiciones locales hagan necesarios dichos sifones. Los sifones de la edificación deben ser provistos de un punto de inspección y una ventilación de alivio o toma de aire fresco en el lado de entrada del sifón. La dimensión de la ventilación de alivio o toma de aire fresco no debe ser menor que la mitad del diámetro del desagüe al cual la ventilación de alivio o toma de aire se conecta. Dicha ventilación de alivio o toma de aire fresco debe llevarse por encima del nivel del terreno y debe terminar en una salida protegida con una malla ubicada en el exterior de la edificación.

11.2.7 Instalación y protección de los sifones

Los sifones se deben nivelar con respecto al sello del sifón, y donde sea necesario, protegidas contra el congelamiento.

11.2.8 Nicho para la conexión del sifón

Un nicho provisto para la conexión de un sifón bajo tierra, tal como una que sirve a una bañera en una construcción tipo losa, debe tener los lados y el fondo construido de un material resistente a la corrosión y a prueba de insectos u otros bichos.

11.2.9 Sifones resistentes al ácido.

Cuando un sifón resistente al ácido, de arcilla vitrificada u otro material quebradizo, es instalado bajo tierra, dicho sifón debe ser empotrado en concreto que se extienda 152 mm (6 pulgadas) más allá del fondo y de los lados del sifón.

11.2.10 Instalaciones hidráulicas y sanitarias en centros para la atención de la salud mental

En centros para la atención de la salud mental, tubería y sifones no deben estar expuestos.

11.3 INTERCEPTORES Y SEPARADORES

11.3.1 Donde se requieren

Se deben instalar interceptores y separadores para evitar la descarga de aceite, grasa, arena y otras sustancias dañinas o peligrosas para el sistema de desagüe de la edificación, la red de alcantarillado público, los sistemas particulares de disposición de aguas residuales o plantas de tratamiento o procesado de aguas residuales.

11.3.2 Aprobación

El tamaño, tipo y ubicación de cada interceptor y cada separador debe ser diseñado e instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante y los requisitos de este numeral basados en condiciones anticipadas de uso. Los residuos que no requieran tratamiento o separación no deben descargarse a ningún interceptor o separador.

11.3.3 Interceptores de grasa

Los interceptores de grasa deben cumplir con los requisitos de los numerales 11.3.3.1 hasta 11.3.3.5.

11.3.3.1 Interceptores de grasa y dispositivos removedores de grasa automáticos requeridos

Un interceptor de grasa o un dispositivo removedor de grasa automático debe ser requerido para recibir el desagüe de aparatos y equipos con residuos cargados de grasa ubicados en áreas de preparación de alimentos, tales como restaurantes, cocinas de hotel, hospitales, cocinas de escuelas, bares, cafeterías de fábricas y clubes. Los aparatos y equipos deben incluir pocetas para ollas, pocetas de preenjuague; hervidores de sopa o dispositivos similares; estaciones de sartenes; desagües de piso o pocetas en los cuales desaguan los hervidores, unidades automáticas lavadoras de tapas y lavavajillas sin pocetas de preenjuague. Los interceptores de grasa y los dispositivos removedores de grasa automáticos deben recibir los desperdicios sólo de los aparatos y equipos que permiten que los aceites y grasas sean descargados.

11.3.3.2 Trituradores de desperdicios de alimentos

Cuando se conecten trituradores de desperdicios de alimentos a interceptores de grasa, un interceptor de sólidos debe separar la descarga antes de conectarse al interceptor de grasa. Los interceptores de sólidos e interceptores de grasa deben ser dimensionados y clasificados para la descarga de la trituradora de desperdicio de alimentos. Los emulsificantes, productos químicos, enzimas y bacterias no se deben descargar en el triturador de desperdicios de alimentos.

11.3.3.3 Interceptores de grasa y dispositivos removedores de grasa automáticos no requeridos

Un interceptor de grasa o un dispositivo removedor de grasa automático no debe ser requerido para unidades de vivienda individuales o cuartos particulares de vivienda.

11.3.3.4 Interceptores de grasa y dispositivos removedores de grasa automáticos

Los interceptores de grasa y dispositivos removedores de grasa automáticos deben ser dimensionados de acuerdo con las PDI G101, ASME A112.14.3 Anexo A, o ASME A112.14.4.

Los interceptores de grasa y dispositivos removedores de grasa automáticos deben ser diseñados y ensayados de acuerdo con la PDI G101, ASME A112.14.3 o ASME A112.14.4. Los interceptores de grasa y dispositivos removedores de grasa automáticos deben ser instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

EXCEPCIÓN No se requiere que los interceptores que tienen un volumen mayor a 1 893 L (500 galones) y que están ubicados en el exterior cumplan los requisitos de este numeral.

11.3.3.4.1 Capacidad del interceptor de grasa

Los interceptores de grasa deben tener la capacidad de retención de grasa indicada en la Tabla 11.3.3.4.1 para el caudal continuo (gasto) indicada.

Tabla 11.3.3.4.1 Capacidad de interceptores de grasa^a

Caudal L/s (gpm)	Capacidad de retención de grasas kilogramos (libras)
15 (4)	4 (8)
23 (6)	5 (12)
26 (7)	6 (14)
34 (9)	8 (18)
38 (10)	9 (20)
45 (12)	11 (24)
53 (14)	13 (28)
57 (15)	14 (30)
68 (18)	16 (36)
76 (20)	18 (40)
95 (25)	23 (50)
132 (35)	32 (70)
189 (50)	45 (100)
284 (75)	68 (150)
379 (100)	91 (200)

Factores de conversión: 1 L/m = 0,3 galón por minuto, 1 kg = 2,2 libra.

^a. Para caudales mayores a 6,3 L/s (100 gpm), duplique el caudal total para determinar la capacidad de retención de grasas kilogramos (libras).

11.3.3.4.2 Controles de caudal (gasto)

Los interceptores de grasa deben ser equipados con dispositivos para controlar la velocidad de flujo de agua o caudal (gasto) para que ésta no exceda el flujo calculado. El dispositivo de control de flujo debe ser ventilado y debe terminar a no menos de 152 mm (6 pulgadas) por encima del rebose, o debe ser instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

11.3.3.5 Dispositivos removedores de grasa automáticos

Cuando se instalen dispositivos removedores de grasa automáticos, dichos dispositivos deben estar corriente debajo de cada aparato o aparatos múltiples de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El dispositivo removedor de grasa automático debe ser dimensionado para tratar en forma previa los flujos medidos o calculados para todos los aparatos o equipos conectados. Se debe proveer acceso directo para inspección y mantenimiento.

11.3.4 Separadores de aceite requeridos

En talleres de reparaciones mecánicas, instalaciones de lavaderos de autos y en fábricas donde residuos líquidos aceitosos e inflamables sean producidos y en pozos de ascensores hidráulicos, se deben instalar separadores en los cuales todos los residuos que contengan aceites, grasas o sean inflamables deben ser descargados antes del vaciado en el sistema de desagüe de la edificación u otro punto de disposición.

EXCEPCIÓN No se requiere un separador de aceite en pozos de ascensores hidráulicos donde esté instalado un sistema de alarma aprobado.

11.3.4.1 Separación de líquidos

La mezcla de líquidos livianos o pesados, con o sin tratamiento con varios pesos específicos, se debe separar en un recipiente aprobado.

11.3.4.2 Diseño del separador de aceite

Los separadores de aceites deben ser diseñados de acuerdo con los numerales 11.3.4.2.1 y 11.3.4.2.2.

11.3.4.2.1 Requisitos generales de diseño

Los separadores de aceite deben tener una profundidad mínima de 610 mm (2 pies) por debajo de la plantilla del desagüe de descarga. La abertura de salida del separador debe tener un sello de agua de no menos de 457 mm (18 pulgadas).

11.3.4.2.2 Talleres mecánicos y estaciones de servicio

Donde se da servicio a automóviles, engrase, reparaciones, o lavado o donde se surta gasolina, los separadores de aceite deben tener una capacidad mínima de 0,168 m³ (6 pies cúbicos) para los primeros 9,3 m² (100 pies cuadrados) del área a ser desaguada, más (0,28 m³) (un pie cúbico) por cada 9,3 m² (100 pies cuadrados) adicionales del área que se va a desaguar al separador. Garajes de estacionamiento en los cuales no se provee servicio de reparaciones o lavado, y en los cuales no se surte gasolina, no deben requerir de un separador. No se requiere que las áreas de garajes comerciales utilizadas únicamente para el almacenamiento de vehículos sean desaguadas a través de un separador.

11.3.5 Interceptores de arena en establecimientos comerciales

Interceptores de arena e interceptores similares para sólidos pesados, deben ser diseñados y ubicados de manera tal que se provea acceso libre para su limpieza, y deben tener un sello de agua de no menos de 152 mm (6 pulgadas).

11.3.6 Lavanderías

Las instalaciones de lavanderías que no estén instaladas dentro de una unidad individual de vivienda o que no estén proyectadas para el uso individual de una familia deben estar equipadas con un interceptor con una canasta de alambre o dispositivo similar, removible para su limpieza, que impida el paso al sistema de desagüe de sólidos de 12,7 mm (1/2 pulgada), o de mayor tamaño, hilos, trapos, botones u otros materiales perjudiciales para el sistema de alcantarillado público.

11.3.7 Establecimientos embotelladores

Plantas de embotellamiento deben descargar los desperdicios del proceso dentro de un interceptor que mantenga la separación de vidrio roto u otros sólidos antes de descargar desperdicios al sistema de desagüe.

11.3.8 Plantas de beneficio

Los desagües de las cámaras de sacrificio y desolladero deben estar equipados con separadores aprobados. El separador debe impedir la descarga al sistema de desagüe de plumas, entrañas y otros materiales que puedan causar una obstrucción.

11.3.9 Ventilación de interceptores y separadores

Interceptores y separadores deben ser diseñados de manera tal que no se envíe el aire donde se utilizan tapas herméticas. Cada interceptor o separador debe ser ventilado cuando esté sometido a una pérdida del sello de sifón.

11.3.10 Acceso y mantenimiento de los interceptores y separadores

Se debe proveer acceso a cada interceptor y separador para servicio y mantenimiento. Interceptores y separadores deben remover periódicamente el acumulado de la grasa, nata, aceite u otras sustancias flotantes y de los sólidos depositados en el interceptor o separador.

11.4 MATERIALES, JUNTAS Y CONEXIONES

11.4.1 Generalidades

Los materiales y métodos utilizados para la construcción e instalación de trampas, interceptores y separadores deben cumplir con el numeral 11 y con las disposiciones aplicables de los numerales 5 y 8. Los accesorios no deben tener bordes, salientes o reducciones que sean capaces de retardar u obstruir el flujo de la tubería.

12. DESAGÜE DE AGUAS LLUVIAS

12.1 GENERALIDADES

12.1.1 Alcance

Las disposiciones de numeral 12 deben regular los materiales, diseño, construcción e instalación de los desagües de aguas lluvias.

12.1.2 Donde son requeridos

Todas las cubiertas, áreas pavimentadas, jardines, patios y terrazas deben drenar a un sistema de desagüe de aguas lluvias separado, o a un sistema de desagüe combinado, o a un sitio aprobado para la disposición de las aguas. Para unidades de vivienda de una o dos familias, y donde haya sido aprobado, se permite que las aguas lluvias descarguen sobre áreas planas, tal como calles o céspedes, mientras que ésta no fluya hacia la edificación.

12.1.3 Desagüe prohibido

El agua lluvia no debe disponerse en sistemas proyectados y contruidos para desagües de aguas residuales.

12.1.4 Ensayos

Los conductores y los desagües de aguas lluvias de la edificación deben someterse a prueba conforme al numeral 4.12.

12.1.5 Cambio de diámetro

El diámetro de la tubería de desagüe de aguas lluvias no debe ser reducido en la dirección del flujo.

12.1.6 Accesorios y conexiones

Todas las conexiones y cambios de dirección del sistema de desagüe de aguas lluvias se deben hacer con accesorios para desagüe aprobados conforme a la Tabla 8.6.3. Los accesorios no deben obstruir ni retardar el flujo dentro del sistema.

12.1.7 Diseño de la cubierta

Las cubiertas deben ser diseñadas para la máxima lámina de agua que se deposite sobre ellas tal como puede ser determinado por los niveles relativos de la placa de cubierta y el vertedero de rebose, sumidero lateral, orillas u otros desagües en servicio o en combinación con la desviación estructural. Para determinar la máxima lámina de agua posible sobre la cubierta, se deben asumir como bloqueadas todas las salidas principales de desagüe de la cubierta.

12.1.8 Puntos de inspección requeridos

Se deben instalar puntos de inspección en el sistema de desagüe de aguas lluvias, y deben cumplir con las disposiciones de esta norma para puntos de inspección para tuberías de desagüe sanitaria.

EXCEPCIÓN Sistema de desagüe de aguas freáticas.

12.1.9 Válvulas antirreflujo

Los sistemas de desagüe de aguas lluvias deben estar provistos con válvulas antireflujo como se requiere para los sistemas de desagüe sanitario de acuerdo con el numeral 8.15.

12.2 MATERIALES

12.2.1 Generalidades

Los materiales y los métodos utilizados para la construcción e instalación de un sistema de desagüe de aguas lluvias deben cumplir con el numeral 12 y las disposiciones aplicables del numeral 8.

12.2.2 Conductores interiores de desagüe de aguas lluvias

Los conductores interiores de desagüe de aguas lluvias instalados sobre el nivel del suelo deben estar conforme a una de las normas establecidas en la Tabla 8.2.1.

12.2.3 Colectores subterráneos de desagüe de aguas lluvias

Los colectores subterráneos de desagüe de aguas lluvias deben cumplir con una de las normas establecidas en la Tabla 8.2.2.

12.2.4 Desague de aguas lluvias de la edificación

El desagüe de aguas lluvias de la edificación debe cumplir con una de las normas establecidas en la Tabla 12.2.4.

Tabla 12.2.4 Tubería de desagüe de aguas lluvias de la edificación

Material	Norma
Tubería plástica de acrilonitrilo butadiéno estireno (ABS)	ASTM D2661; ASTM D2751; ASTM F628; CAN/CSA B181.1; CAN/CSA B182.1
Tubería de asbesto cemento	ASTM C428
Tubería de hierro fundido	ASTM A74; ASTM A888; CISPI 301
Tubería de concreto	NTC 1022; NTC 401; CAN/CSA A257.1M; CAN/CSA A257.2M
Tubería de cobre o aleación de cobre (Tipo K, L, M, o DWV)	NTC 3655; ASTM B88; ASTM B251; ASTM B306
Tubería plástica de polietileno (PE)	NTC 5447
Tubería plástica poli (cloruro de vinilo) (PVC) (Tipo DWV, SDR26, SDR35, SDR41, PS50 o PS100)	ASTM D2665; ASTM D3034; ASTM F891; CSA-B182.4; CSA-B181.2; CSA B182.2; NTC 1087
Tubería de arcilla vitrificada (gres)	ASTM C4; ASTM C700
Sistema de desagüe de aguas residuales de acero inoxidable, Tipo 316L	ASME A112.3.1

12.2.5 Tubería de desagüe del subsuelo

Los desagües del subsuelo deben ser de tubería de junta perdida o ranurada horizontalmente o perforada conforme a una de las normas establecidas en la Tabla 12.2.5.

Tabla 12.2.5 Tubería de desagüe del subsuelo

Material	Norma
Tubería de asbesto cemento	ASTM C508
Tubería de hierro fundido	ASTM A74; ASTM A888; CISPI301
Tubería plástica de polietileno (PE)	ASTM F405; CAN/CSA B182.1; CSA B182.6; CSA B182.8
Tubería plástica de poli (cloruro de polivinilo) (PVC) (Tipo desagüe, PS25, PS50 o PS100)	ASTM D2729; ASTM F891; CSA-B 182.2; CAN/CSA-B182.4
Sistema de desagüe de acero inoxidable, Tipo 316L	ASME A112.3.1
Tubería de arcilla vitrificada (gres)	ASTM C4; ASTM C700

12.2.6 Desagües de la cubierta

Los desagües de la cubierta deben cumplir con la ASME A112.21.2M o la ASME A112.3.1.

12.2.7 Accesorios

Los accesorios de tubería deben ser aprobados para su instalación acorde con el material de tubería instalada y deben cumplir con las normas respectivas de la tubería o una de las normas establecidas en la Tabla 12.2.7. Los accesorios no deben tener bordes, resaltos o reducciones capaces de retardar u obstruir el flujo de vaciado en la tubería.

Tabla 12.2.7 Accesorios de tubería

Material	Norma
Plástico de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	ASTM D2661; ASTM D3311; CSA B181.1
Hierro fundido	NTC 4528; ASME B16.12; ASTM A888; CISPI 301; ASTM A74
Compuesto coextruido ABS para alcantarillado y desagüe DR-PS en PS35, PS50, PSI00, PSI40, PS200	ASTM D2751
Compuesto coextruido ABS para tubería DWV <i>Schedule</i> 40 IPS (sólido o núcleo celular)	ASTM D2661; ASTM D3311; ASTM F628
Compuesto coextruido de PVC para DWV <i>Schedule</i> 40 IPS-DR, PS140, PS200 (sólido o núcleo celular)	ASTM D2665; ASTM D3311; ASTM F891; NTC 1087
Compuesto coextruido de PVC para alcantarillado y desagüe DR-PS en PS35, PS50, PS100, PS140, PS200	ASTM D3034
Cobre o aleación de cobre	ASME B16.15; ASME B16.18; ASME B16.22; ASME B16.23; ASME B16.26; ASME B16.29
Hierro gris o hierro dúctil	NTC 2346
Hierro maleable	NTC 4555
Plásticos, en general	NTC 5609
Tubería plástica de polietileno (PE)	NTC 5447
Plástico de Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	ASTM D2665; ASTM D3311; ASTM F1866
Acero	ASME B16.9; ASME B16.11; ASME B16.28
Sistema de desagüe de acero inoxidable, Tipo 316L	ASME A112.3.1

Los accesorios con rosca para la tubería de desagüe deben ser del tipo rebajado para desagüe.

12.3 SIFONES

12.3.1 Sifón principal

A las bajantes y desagües de aguas lluvias conectadas a un desagüe combinado se les debe instalar un sifón. Los sifones para aguas lluvias individuales deben ser instalados en el ramal de desagüe de aguas lluvias que sirve a cada conductor, o debe ser instalado un solo sifón en el alcantarillado principal justo antes de conectarse con el desagüe del alcantarillado público.

12.3.2 Material

Los sifones para aguas lluvias deben ser del mismo material que el sistema de tubería al cual están conectados.

12.3.3 Dimensión

Los sifones para conductores individuales deben ser del mismo diámetro que el del desagüe horizontal al cual están conectados.

12.3.4 Punto de inspección

Se debe instalar entre la edificación y el sifón un punto de inspección accesible

12.4 CONDUCTORES Y CONEXIONES

12.4.1 Uso prohibido

Los tubos conductores no deben ser utilizados como desagües de aguas residuales o desechos sanitarios, ni como ventilaciones; los desagües de aguas residuales o desechos sanitarios y las ventilaciones no deben ser utilizados como conductores.

12.4.2 Desagüe de aguas lluvias y desagüe sanitario combinados

El sistema de desagüe sanitario y de aguas lluvias de una edificación deben estar completamente separados, excepto cuando se utilizan sistemas de desagües combinados. Cuando se utilice un desagüe combinado, el desagüe de aguas lluvias de la edificación debe estar conectado en el mismo plano horizontal a través de un accesorio en "Y" al desagüe combinado por lo menos a 3,1 m (10 pies) corriente abajo de cualquier bajante sanitaria.

12.4.3 Desagües de piso

Los desagües de piso no deben ser conectados al desagüe de aguas lluvias.

12.5 DESAGÜES DE LA CUBIERTA

12.5.1 Rejillas

Los desagües de la cubierta deben tener rejillas que sobresalgan mínimo 102 mm (4 pulgadas) por encima de la superficie de la cubierta inmediatamente adyacente al desagüe. Las rejillas deben tener un área de boca de entrada disponible, por encima del nivel de la cubierta, de no menos de una vez y media el área del conductor o tubo de bajada al cual el desagüe está conectado.

12.5.2 Cubiertas planas

Las rejillas para desagües de la cubierta utilizadas en terrazas de sol, estacionamientos, y áreas similares que normalmente reciben servicio y mantenimiento deben ser conformes al numeral 12.5.1 o deben ser del tipo de superficie plana, instaladas a nivel con la cubierta, con una boca de entrada disponible de mínimo dos veces el área del conductor o tubo de bajada al cual el desagüe está conectado.

12.5.3 Tapajuntas para desagües de la cubierta

La conexión entre la cubierta y el desagüe de la cubierta que pasa a través de un entrepiso, dentro de una edificación se debe hacer hermética con el uso de un tapajuntas fabricado con un material aprobado.

12.6 DIMENSIÓN DE CONDUCTORES, BAJANTES Y DESAGÜES PARA AGUAS LLUVIAS

12.6.1 Generalidades

La dimensión de los conductores verticales y bajantes, desagües de la edificación y alcantarillado de aguas lluvias de la edificación y cualquier ramal horizontal de dichos desagües o alcantarillas debe basarse en el **caudal de precipitación por hora de un intervalo de 100 años** o de la información meteorológica local representativa estadísticamente existente a la fecha suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) o en otras tasas de precipitación determinadas por información meteorológica local aprobada.

12.6.2 Conductores verticales y bajantes

Los conductores verticales y las bajantes deben ser dimensionados para el área máxima proyectada para la cubierta, conforme a las Tablas 12.6.2.(1) y 12.6.2(2).

Tabla 12.6.2(1) Dimensión de conductos verticales y bajantes circulares de desagüe de aguas lluvias

Diámetro del tubo de bajada (pulgadas) ^a	Área de la cubierta proyectada horizontalmente metros cuadrados (pies cuadrados)											
	Caudal de precipitación mm/h (pulgada/h)											
	25 (1)	51 (2)	76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	229 (9)	254 (10)	279 (11)	305 (12)
(2)	268 (2 880)	134 (1 440)	89 (960)	67 (720)	53 (575)	45 (480)	38 (410)	33 (360)	30 (320)	27 (290)	24 (260)	22 (240)
(3)	818 (8 800)	409 (4 400)	272 (2 930)	204 (2 200)	164 (1 760)	137 (1 470)	117 (1 260)	102 (1 100)	91 (980)	82 (880)	74 (800)	68 (730)
(4)	1 709 (18 400)	855 (9 200)	569 (6 130)	427 (4 600)	342 (3 680)	285 (3 070)	244 (2 630)	214 (2 300)	190 (2 045)	171 (1 840)	156 (1 675)	142 (1 530)
(5)	3 214 (34 600)	1 607 (17 300)	1 071 (11 530)	804 (8 650)	643 (6 920)	536 (5 765)	459 (4 945)	402 (4 325)	357 (3 845)	321 (3 460)	292 (3 145)	268 (2 880)
(6)	5 017 (54 000)	2 508 (27 000)	1 672 (17 995)	1 254 (13 500)	1003 (10 800)	836 (9 000)	717 (7 715)	627 (6 750)	557 (6 000)	502 (5 400)	456 (4 910)	418 (4 500)
(8)	10 776 (116 000)	5 388 (58 000)	3 592 (38 660)	2 694 (29 000)	2 155 (23 200)	1 794 (19 315)	1 539 (16 570)	1 347 (14 500)	1 197 (12 890)	1 078 (11 600)	980 (10 545)	892 (9 600)
Factor de conversión: 1 m ² = 10,8 pie ²												
^a Las dimensiones indicadas son para el diámetro de tubería circular. Esta tabla es aplicable para tubería de otras formas siempre que la forma de la sección transversal incluya totalmente un círculo del diámetro indicado en esta tabla. Para tubos de bajada rectangulares, vease la Tabla 12.6.2(2). Se permite la interpolación para tamaños de tuberías que caen entre las indicadas en esta tabla.												

Tabla 12.6.2(2) Dimensión de conductos verticales y tubos de bajada rectangulares de desagüe de aguas lluvias

Tamaño de los lados del tubo de bajada común ancho x largo milímetros (pulgadas) ^a	Área de la cubierta proyectada horizontalmente metros cuadrados (pies cuadrados)											
	Caudal de precipitación mm/h (pulgada/h)											
	25 (1)	51 (2)	76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	229 (9)	254 (10)	279 (11)	305 (12)
44 x 64 (1 3/4 x 2 1/2)	317 (3 410)	158 (1 700)	105 (1 130)	79 (850)	63 (680)	52 (560)	45 (480)	39 (420)	34 (370)	32 (340)	29 (310)	26 (280)
51 x 76 (2 x 3)	515 (5 540)	257 (2 770)	171 (1 840)	128 (1 380)	102 (1 100)	85 (920)	73 (790)	64 (690)	57 (610)	51 (550)	46 (500)	43 (460)
70 x 108 (2 3/4 x 4 1/4)	1 192 (12 830)	595 (6 410)	397 (4 270)	297 (3 200)	238 (2 560)	198 (2 130)	170 (1 830)	149 (1 600)	132 (1 420)	119 (1 280)	108 (1 160)	98 (1 060)
76 x 102 (3 x 4)	1 227 (13 210)	613 (6 600)	409 (4 400)	307 (3 300)	245 (2 640)	204 (2 200)	175 (1 880)	153 (1 650)	136 (1 460)	123 (1 320)	111 (1 200)	102 (1 100)
89 x 102 (3 1/2 x 4)	1 477 (15 900)	739 (7 950)	492 (5 300)	369 (3 970)	295 (3 180)	246 (2 650)	211 (2 270)	184 (1 980)	164 (1 760)	148 (1 590)	134 (1 440)	123 (1 320)
89 x 127 (3 1/2 x 5)	1 980 (21 310)	989 (10 650)	660 (7 100)	494 (5 320)	396 (4 260)	330 (3 550)	282 (3 040)	247 (2 660)	219 (2 360)	198 (2 130)	179 (1 930)	164 (1 770)
95 x 121 (3 3/4 x 4 3/4)	2 040 (21 960)	1 020 (10 980)	680 (7 320)	510 (5 490)	408 (4 390)	340 (3 660)	291 (3 130)	255 (2 740)	227 (2 440)	203 (2 190)	185 (1 990)	170 (1 830)

Continúa...

Tabla 12.6.2(2) (Final)

Tamaño de los lados del tubo de bajada común ancho x largo milímetros (pulgadas) ^a	Área de la cubierta proyectada horizontalmente metros cuadrados (pies cuadrados)											
	Caudal de precipitación mm/h (pulgada/h)											
	25 (1)	51 (2)	76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	229 (9)	254 (10)	279 (11)	305 (12)
95 x 133 (3 3/4 x 5 1/4)	2 371 (25 520)	1 185 (12 760)	790 (8 500)	593 (6 380)	474 (5 100)	395 (4 250)	338 (3 640)	296 (3 190)	263 (2 830)	237 (2 550)	216 (2 320)	197 (2 120)
89 x 152 (3 1/2 x 6)	2 582 (27 790)	1 290 (13 890)	860 (9 260)	645 (6 940)	516 (5 550)	430 (4 630)	369 (3 970)	322 (3 470)	286 (3 080)	257 (2 770)	234 (2 520)	215 (2 310)
102 x 152 (4 x 6)	3 064 (32 980)	1 532 (16 490)	1 021 (10 990)	765 (8 240)	612 (6 590)	510 (5 490)	438 (4 710)	383 (4 120)	340 (3 660)	306 (3 290)	278 (2 990)	255 (2 740)
140 x 140 (5 1/2 x 5 1/2)	4 115 (44 300)	2 058 (22 150)	1 371 (14 760)	1 028 (11 070)	823 (8 860)	686 (7 380)	587 (6 320)	514 (5 530)	457 (4 920)	412 (4 430)	373 (4 020)	343 (3 690)
191 x 191 (7 1/2 x 7 1/2)	9 336 (100 500)	4 668 (50 250)	3 112 (33 500)	2 334 (25 120)	1 867 (20 100)	1 556 (16 750)	1 333 (14 350)	1 167 (12 560)	1 037 (11 160)	934 (10 050)	848 (9 130)	778 (8 370)
^a Las dimensiones indicadas son el ancho x largo nominales de la abertura de la tubería rectangular. ^b Para formas no incluidas en esta tabla, se debe usar la siguiente para determinar el diámetro circular equivalente, D_e , de tubería rectangular para usar en la interpolación a partir de los datos de la Tabla 12.6.2(1). $D_e = [\text{ancho} \times \text{largo}]^{1/2}$ en donde D_e = diámetro circular equivalente												

12.6.3 Desagües y conductores de aguas lluvias de la edificación

La dimensión de los desagües y colectores de aguas lluvias y sus ramales horizontales con pendiente de 1/2 unidad vertical o menos en 12 unidades horizontales (pendiente del 4 %) debe ser con base al área máxima proyectada para la cubierta conforme a la Tabla 12.6.3. La mínima pendiente de los ramales horizontales debe ser de 1/8 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente del 1 %) a no ser que otra sea aprobada. En el caso en que no se obtengan los requisitos de velocidad mínima de 0,74 m/s, se debe considerar la fuerza tractiva mínima de 0,15 kg/m² (véase el Anexo E (Informativo)).

Tabla 12.6.3 Dimensión de la tubería horizontal de desagüe de aguas lluvias

Diámetro de la tubería horizontal (pulgadas)	Área de la cubierta proyectada horizontalmente m ² (pie ²)					
	Caudal de precipitación mm/h (pulgada/h)					
	25 (1)	51 (2)	76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)
1/8 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente de 1 por ciento)						
(3)	305 (3 288)	153 (1 644)	102 (1 096)	76 (822)	61 (657)	51 (548)
(4)	699 (7 520)	349 (3 760)	233 (2 506)	167 (1 800)	140 (1 504)	116 (1 253)
(5)	1 241 (13 360)	621 (6 680)	414 (4 453)	310 (3 340)	248 (2 672)	207 (2 227)
(6)	1 988 (21 400)	994 (10 700)	663 (7 133)	497 (5 350)	398 (4 280)	331 (3 566)
(8)	4 273 (46 000)	2 137 (23 000)	1 424 (15 330)	1 068 (11 500)	855 (9 200)	706 (7 600)
(10)	7 692 (82 800)	3 846 (41 400)	2 564 (27 600)	1 923 (20 700)	1 540 (16 580)	1 282 (13 800)
(12)	12 374 (133 200)	6 187 (66 600)	4 125 (44 400)	3 094 (33 300)	2 476 (26 650)	2 062 (22 200)
(15)	20 252 (218 000)	10 126 (109 000)	6 763 (72 800)	5 528 (59 500)	4 422 (47 600)	3 683 (39 650)
1/4 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente de 2 %)						
(3)	431 (4 640)	216 (2 320)	144 (1 546)	108 (1 160)	86 (928)	72 (773)
(4)	985 (10 600)	492 (5 300)	328 (3 533)	246 (2 650)	197 (2 120)	164 (1 766)
(5)	1 754 (18 880)	877 (9 440)	585 (6 293)	438 (4 720)	345 (3 716)	292 (3 146)
(6)	2 806 (30 200)	1 403 (15 100)	935 (10 066)	701 (7 550)	561 (6 040)	468 (5 033)
(8)	6 057 (65 200)	3 029 (32 600)	2 019 (21 733)	1 514 (16 300)	1 211 (13 040)	1 009 (10 866)
(10)	10 851 (116 800)	5 425 (58 400)	3 618 (38 950)	2 713 (29 200)	2 169 (23 350)	1 807 (19 450)
(12)	17 465 (188 000)	8 733 (94 000)	5 816 (62 600)	4 366 (47 000)	3 493 (37 600)	2 912 (31 350)
(15)	31 214 (336 000)	15 607 (168 000)	10 405 (112 000)	7 804 (84 000)	6 248 (67 250)	5 202 (56 000)
1/2 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente de 4 %)						
(3)	611 (6 576)	305 (3 288)	213 (2 295)	153 (1 644)	122 (1 310)	102 (1 096)
(4)	1 397 (15 040)	699 (7 520)	465 (5 010)	349 (3 760)	280 (3 010)	232 (2 500)
(5)	2 482 (26 720)	1 241 (13 360)	827 (8 900)	621 (6 680)	494 (5 320)	413 (4 450)
(6)	3 976 (42 800)	1 988 (21 400)	1 273 (13 700)	994 (10 700)	797 (8 580)	663 (7 140)
(8)	8 547 (92 000)	4 273 (46 000)	2 847 (30 650)	2 137 (23 000)	1 709 (18 400)	1 423 (15 320)
(10)	15 942 (171 600)	7 971 (85 800)	5 128 (55 200)	3 846 (41 400)	3 080 (33 150)	2 564 (27 600)
(12)	24 749 (266 400)	12 374 (133 200)	8 250 (88 800)	6 187 (66 600)	4 942 (53 200)	4 125 (44 400)
(15)	44 220 (476 000)	22 110 (238 000)	14 753 (158 800)	11 055 (119 000)	8 853 (95 300)	7 362 (79 250)
Factor de conversión: 1 m ² = 10,8 pie ² .						

12.6.4 Muros verticales

Se debe incluir el factor de los muros verticales para dimensionar el desagüe de la cubierta y la tubería de desagüe de aguas lluvias. La mitad del área de cualquier muro vertical que desvíe aguas lluvias a la cubierta debe ser sumada al área proyectada de la cubierta para incluirse en el cálculo cuando se dimensionan los conductores verticales, bajantes y la tubería de desagüe de aguas lluvias.

12.6.5 Ubicación del sumidero en muros de antepecho

El sumidero de desagüe para muros de antepecho sobre la cubierta y la ubicación del rebosadero del sumidero debe cumplir con la NSR-10 y como referencia véase el Código Internacional de la Edificación (IBC).

12.6.6 Dimensión de las canaletas de desagüe de la cubierta

La dimensión de las canaletas semicirculares debe ser con base en el área máxima proyectada de la cubierta, conforme a la Tabla 12.6.6.

Tabla 12.6.6 Dimensión de canaletas de cubierta semicirculares

Diámetro de las canaletas (pulgadas)	Área de la cubierta proyectada horizontalmente m ² (pie ²)					
	Caudal de precipitación mm/h (pulgada/h)					
	25 (1)	51 (2)	76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)
1/16 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente de 0,5 por ciento)						
(3)	63 (680)	32 (340)	21 (226)	16 (170)	13 (136)	10 (113)
(4)	134 (1 440)	67 (720)	45 (480)	33 (360)	27 (288)	22 (240)
(5)	232 (2 500)	116 (1 250)	77 (834)	58 (625)	46 (500)	39 (416)
(6)	357 (3 840)	178 (1 920)	119 (1 280)	89 (960)	71 (768)	59 (640)
(7)	513 (5 520)	256 (2 760)	171 (1 840)	128 (1 380)	102 (1 100)	85 (918)
(8)	739 (7 960)	370 (3 980)	247 (2 655)	185 (1 990)	148 (1 590)	123 (1 325)
(10)	1 338 (14 400)	669 (7 200)	446 (4 800)	334 (3 600)	268 (2 880)	223 (2 400)
1/8 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente de 1-por ciento)						
(3)	89 (960)	45 (480)	30 (320)	22 (240)	18 (192)	15 (160)
(4)	190 (2 040)	95 (1 020)	63 (681)	47 (510)	38 (408)	32 (340)
(5)	327 (3 520)	164 (1 760)	109 (1 172)	82 (880)	65 (704)	55 (587)
(6)	505 (5 440)	253 (2 720)	169 (1 815)	126 (1 360)	101 (1 085)	84 (905)
(7)	725 (7 800)	362 (3 900)	242 (2 600)	181 (1 950)	145 (1 560)	121 (1 300)
(8)	1040 (11 200)	520 (5 600)	347 (3 740)	260 (2 800)	208 (2 240)	174 (1 870)
(10)	1 895 (20 400)	948 (10 200)	632 (6 800)	474 (5 100)	379 (4 080)	316 (3 400)
1/4 de unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente de 2-por ciento)						
(3)	126 (1 360)	63 (680)	42 (454)	32 (340)	25 (272)	21 (226)
(4)	268 (2 880)	134 (1 440)	89 (960)	67 (720)	54 (576)	45 (480)
(5)	465 (5 000)	232 (2 500)	155 (1 668)	116 (1 250)	93 (1 000)	77 (834)
(6)	713 (7 680)	357 (3 840)	238 (2 560)	178 (1 920)	143 (1 536)	119 (1 280)
(7)	1 026 (11 040)	513 (5 520)	359 (3 860)	256 (2 760)	205 (2 205)	171 (1 840)
(8)	1 479 (15 920)	739 (7 960)	493 (5 310)	370 (3 980)	295 (3 180)	247 (2 655)
(10)	2 676 (28 800)	1 338 (14 400)	892 (9 600)	669 (7 200)	534 (5 750)	446 (4 800)
1/2 unidad vertical en 12 unidades horizontales (pendiente de 4 por ciento)						
(3)	178 (1 920)	89 (960)	59 (640)	45 (480)	36 (384)	30 (320)
(4)	379 (4 080)	190 (2 040)	126 (1 360)	95 (1 020)	76 (816)	63 (680)
(5)	658 (7 080)	329 (3 540)	219 (2 360)	164 (1 770)	131 (1 415)	110 (1 180)
(6)	1 029 (11 080)	515 (5 540)	343 (3 695)	257 (2 770)	206 (2 220)	172 (1 850)
(7)	1 449 (15 600)	725 (7 800)	483 (5 200)	362 (3 900)	290 (3 120)	242 (2 600)
(8)	2 081 (22 400)	1 040 (11 200)	693 (7 460)	520 (5 600)	416 (4 480)	347 (3 730)
(10)	3 716 (40 000)	1 858 (20 000)	1 238 (13 330)	929 (10 000)	743 (8 000)	619 (6 660)
Factor de conversión: 1 m ² = 10,8 pie ² .						

12.7 DESAGÜES SECUNDARIOS (DE EMERGENCIA) DE LA CUBIERTA

12.7.1 Desagüe secundario requerido

Los desagües secundarios (de emergencia) de la cubierta o canaletas deben ser provistos cuando la construcción a lo largo del perímetro de la cubierta se extiende por encima de la cubierta de tal manera que el agua quedaría atrapada si los desagües principales por cualquier razón no drenaran plenamente.

12.7.2 Sistemas separados requeridos

Los sistemas secundarios de desagüe de la cubierta deben tener el punto final de descarga separado del sistema primario. La descarga debe ser por encima del nivel de piso en un lugar que sea normalmente visible por los ocupantes de la edificación o el personal de mantenimiento.

12.7.3 Dimensión de desagües secundarios

Los sistemas secundarios (de emergencia) de desagüe de la cubierta deben ser dimensionados de acuerdo con el numeral 12.6 con base en el caudal de precipitación para la cual el sistema principal está dimensionado en las Tablas 12.6.2, 12.6.3 y 12.6.6. Los sumideros deben ser dimensionados para impedir que la profundidad del estancamiento de agua exceda aquella para la cual la cubierta fue diseñada como se determina en el numeral 12.1.7. Los sumideros no deben tener una dimensión de abertura menor a 102 mm (4 pulgadas) de diámetro. El flujo a través del sistema principal no debe ser considerado cuando se dimensione el sistema secundario de desagüe de la cubierta.

12.8 VALORES PARA FLUJO CONTINUO

12.8.1 Área de la cubierta equivalente

Cuando existe una descarga continua o semicontinua al desagüe o alcantarilla de aguas lluvias de la edificación, tal como el de una bomba, eyector, planta de aire acondicionado o dispositivo similar, cada Litro por minuto (L/min) de descarga debe ser considerado como el equivalente a 9 m² (96 pies cuadrados) de área de la cubierta, con base a un caudal de precipitación de 25,4 mm (1 pulgada) por hora.

12.9 SISTEMAS DE DESAGÜE DE LAS CUBIERTAS DE FLUJO CONTROLADO

12.9.1 Generalidades

La cubierta de una estructura debe ser diseñada para el almacenamiento de agua cuando el sistema de desagüe de aguas lluvias haya sido diseñado para un desagüe de flujo controlado. El sistema de flujo de desagüe controlado debe ser diseñado por cálculos de ingeniería conforme a este numeral y al diseño presentado, aprobado y que cumple con los requisitos de inspección y pruebas del numeral 1.2.3.4 El sistema de flujo controlado debe ser diseñado con base en el caudal de precipitación requerida conforme al numeral 12.6.1

12.9.2 Dispositivos de control

Los dispositivos de control se deben instalar de manera que el caudal de descarga de agua por minuto no exceda los valores para flujo continuo indicados en el numeral 12.8.1.

12.9.3 Instalación

El control del escurrimiento se debe hacer por medio de dispositivos de control. Los dispositivos de control deben estar protegidos por rejillas.

12.9.4 Número mínimo de desagües de la cubierta

Se deben instalar mínimo dos desagües en un área de cubierta de 929 m² (10 000 pies cuadrados) o menor y no menos de cuatro desagües de cubierta en un área mayor a 929 m² (10 000 pies cuadrados).

12.10 DESAGÜES DEL SUBSUELO

12.10.1 Desagües del subsuelo

Los desagües del subsuelo deben ser de juntas perdidas, de tubería ranurada horizontalmente o perforada, de acuerdo con una de las normas indicadas en la Tabla 12.2.5. Tales desagües

no deben tener menos de 102 mm (4 pulgadas) de diámetro. Cuando la edificación esté sujeta a contraflujo, el desagüe del subsuelo debe ser protegido por una válvula de antirreflujo ubicada en forma accesible. Los desagües del subsuelo deben descargar a un desagüe de área con sifón, sumidero, pozo seco o una ubicación aprobada por sobre el nivel del terreno. No debe requerirse que el sumidero del subsuelo tenga una tapa hermética contra gases o una ventilación. El sumidero y sistema de bombeo deben cumplir con el numeral 12.12.1.

12.11 SUBDRENAJE DE LA EDIFICACIÓN

12.11.1 Subdrenaje de la edificación

Los subdrenajes de la edificación ubicados por debajo del nivel de la alcantarilla pública deben descargar a un sumidero o tanque receptor, cuyos contenidos se deben levantar automáticamente y descargar al sistema de desagüe como es requerido para sumideros de edificaciones. El sumidero y el equipo de bombeo deben cumplir con el numeral 12.12.1.

12.12 SUMIDEROS Y SISTEMAS DE BOMBEO

12.12.1 Sistema de bombeo

La bomba del sumidero, el pozo y la tubería de descarga deben ser conformes con los numerales 12.12.1.1 a 12.12.1.4.

12.12.1.1 Capacidad y carga de la bomba

La bomba del sumidero debe tener la capacidad y carga apropiada para los requisitos del uso previsto.

12.12.1.2 Pozo del sumidero

El pozo del sumidero no debe ser de menos de 457 mm (18 pulgadas) en diámetro del círculo circunscrito y 610 mm (24 pulgadas) en profundidad, a menos que sea aprobado de otras medidas. El pozo debe ser accesible y debe estar ubicado de manera tal que todos los desagües caigan dentro del pozo por gravedad. El pozo del sumidero debe ser construido con cerámica, acero, plástico, hierro fundido, concreto u otro material aprobado, con una tapa removible adecuada para soportar las cargas previstas en el área de uso. El piso del pozo debe ser sólido y proveer de sostén permanente a la bomba.

12.12.1.3 Eléctrico

Las tomas de corriente, cuando son requeridas, deben cumplir con los requisitos del RETIE o la NTC 2050.

12.12.1.4 Tubería

La tubería de descarga debe cumplir los requisitos del numeral 12.2.2, 12.2.3 o 12.2.4 y debe incluir una válvula de compuerta y una válvula de retención de flujo completo. Las tuberías y los accesorios deben ser del mismo diámetro, o mayor que la rosca hembra de la descarga de la bomba.

EXCEPCIÓN En unidades de vivienda para una o dos familias, debe requerirse sólo una válvula de retención, ubicada en la tubería de descarga de la bomba o eyector.

ANEXO A
(Informativo)**SISTEMAS DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES**

Las disposiciones contenidas en este anexo no son normativas a menos que sean citadas específicamente en la legislación vigente.

NOTA El numeral 4.1.3 de esta norma exige que todos los aparatos hidrosanitarios que reciben agua o desechos descarguen al sistema de desagüe sanitario de la estructura. Para permitir la utilización de un sistema de aguas grises, el numeral 4.1.3 se debería revisar de acuerdo con lo indicado a continuación:

4.1.3 Conexiones al sistema de desagüe

Todos los aparatos hidrosanitarios, desagües, accesorios y artefactos utilizados para recibir o descargar vertimientos o aguas residuales se deberían conectar directamente al sistema de desagüe sanitario de la edificación o sus dependencias, de acuerdo con los requisitos de esta norma. Este numeral no excluye la instalación de los sistemas de desagüe indirectos requeridos en el numeral 9.

EXCEPCIÓN No se debería requerir que las bañeras, duchas, lavamanos, lavadoras para ropa y lavaderos descarguen en el sistema de desagüe sanitario cuando dichos aparatos descargan en un sistema aprobado de aguas grises para limpieza de inodoros, orinales o en sistemas de riego del subsuelo.

A.1.1 Generalidades**A.1.1.1 Alcance**

Las disposiciones de este anexo establecen los materiales, diseño, construcción e instalación de sistemas de aguas grises para la descarga de inodoros y orinales y en sistemas de riego del subsuelo (véanse las Figuras A.1 y A.2).

A.1.1.2 Definición

Aguas grises (Gray water). Aguas residuales descargadas de lavamanos, bañeras, duchas, lavadoras para ropa y lavaderos.

A.1.1.3 Licencias

Las licencias deberían ser requeridas de acuerdo con el numeral 1.2.4.

A.1.1.4 Instalación

Además de las disposiciones del literal A.1.1, los sistemas para descarga de inodoros y orinales deberían cumplir con el literal A.1.2 y los sistemas de riego del subsuelo deberían cumplir con el literal A.1.3. Con excepción de lo dispuesto en este Anexo A (Informativo), todos los sistemas deberían cumplir con las disposiciones de esta norma.

A.1.1.5 Materiales

Las tuberías de ventilación, de evacuación y de desagüe por encima del nivel del terreno para sistemas de aguas grises deberían cumplir con una de las normas indicadas en la Tabla 8.2.1. El tubo enterrado de ventilación y de desagüe de aguas residuales de aguas grises de la edificación debería ser conforme a una de las normas indicadas en la Tabla 8.2.2.

A.1.1.6 Pruebas

Las tuberías de ventilación, de evacuación y de desagüe de aguas residuales para sistemas de aguas grises deberían ser probadas de acuerdo con el numeral 4.12.

A.1.1.7 Inspecciones

Los sistemas de aguas grises deberían ser inspeccionados de acuerdo con el numeral 1.2.5.

A.1.1.8 Conexiones de agua potable

Se deberían hacer sólo conexiones de acuerdo con el literal A1.2.3 entre un sistema de reciclaje de aguas grises y un sistema de agua potable.

A.1.1.9 Conexiones de aguas residuales

Los sistemas de reciclaje de aguas grises deberían recibir sólo descargas de aguas residuales de bañeras, duchas, lavamanos, lavadoras para ropa o lavaderos.

A.1.1.10 Depósito de recolección

Las aguas grises deberían ser recolectadas en un depósito aprobado construido de materiales durables, no absorbentes y resistentes a la corrosión. El depósito debería ser un contenedor cerrado y hermético a los gases. Se deberían proveer aberturas de acceso para permitir la inspección y limpieza del interior del depósito.

A.1.1.11 Filtración

Las aguas grises que entran en el depósito deberían pasar a través de un filtro aprobado como materiales filtrantes, filtro de arena o de tierra de diatomeas.

A.1.1.11.1 Válvula requerida

Se debería instalar una válvula de apertura completa aguas abajo del último aparato conectado al tubo de descarga de aguas grises antes de entrar al sistema de filtrado.

A.1.1.12 Rebosadero

El depósito de recolección se debería equipar con un tubo de rebose que tenga un diámetro igual o mayor que el tubo afluente de aguas grises. El tubo de rebose debería contar con un sifón, y se debería conectar en forma indirecta al sistema de desagüe de aguas residuales.

A.1.1.13 Desagüe

Se debería instalar un desagüe en el punto más bajo del depósito de recolección y se debería conectar en forma indirecta al sistema de desagüe sanitario. El desagüe debería ser del mismo diámetro que el tubo de rebose requerido por el literal A.1.1.12.

A.1.1.14 Ventilación requerida

El depósito debería estar provisto con una ventilación dimensionada de acuerdo con el numeral 10 con base en el diámetro del tubo de llegada al depósito.

A.1.2 Sistemas para limpieza de inodoros y orinales

A.1.2.1 Depósito de recolección

La capacidad de almacenamiento del depósito debería ser de un mínimo de dos veces el volumen de agua requerido para cumplir con los requisitos diarios de limpieza de los aparatos abastecidos con las aguas grises, pero no menos de 189 L (50 galones). El depósito debería dimensionarse de manera que limite el tiempo de retención de aguas grises a un máximo de 72 h.

A.1.2.2 Desinfección

Las aguas grises deberían ser desinfectadas por un método aprobado que emplee uno o más desinfectantes tal como cloro, yodo u ozono que sean recomendados para su uso por el fabricante de las tuberías, accesorios y equipos.

A.1.2.3 Agua de complemento

Se debería suministrar agua potable como una fuente de agua de complemento para el sistema de aguas grises. El suministro de agua potable debería estar protegido para prevenir el contraflujo, de acuerdo con el numeral 7.8. Debería haber una válvula de abertura total ubicada en la tubería de suministro de agua de complemento al depósito de recolección.

A.1.2.4 Tinte

Las aguas grises deberían ser entintadas de azul o verde con un tinte vegetal para alimentos antes de ser suministradas a los aparatos.

A.1.2.5 Materiales

La tubería de distribución debería estar conforme con una de las normas indicadas en la Tabla 7.5.3.

A.1.2.6 Identificación

La tubería de distribución y los depósitos deberían identificarse como contenedores de agua no potable. La identificación de la tubería debería ser de acuerdo con el numeral 7.8.8.

A.1.3 Sistemas de riego del subsuelo

A.1.3.1 Depósito de recolección

Los depósitos se deberían dimensionar para limitar el tiempo de retención de aguas grises a un máximo de 24 h.

A.1.3.1.1 Identificación

El depósito se debería identificar como contenedor de agua no potable.

A.1.3.2 Válvulas requeridas

Se debería instalar, una válvula de retención y una válvula de apertura completa en el tubo de efluentes del depósito de recolección, ubicada al lado de la descarga de la válvula de retención.

A.1.3.3 Agua de complemento

No se debería requerir agua de complemento en sistemas de riego del subsuelo. La instalación debería estar de acuerdo con el literal A1.2.3, cuando se suministre agua de complemento.

A.1.3.4 Desinfección

No se requiere desinfección para aguas grises usadas en sistemas de riego del subsuelo de zonas verdes.

A.1.3.5 Tinte

Las aguas grises usadas en sistemas de riego del subsuelo no requieren ser entintadas.

A.1.3.6 Estimación de descarga de aguas grises

El sistema debería ser diseñado de acuerdo con los litros por día (galones-por-día) por-número de ocupantes con base en el tipo de aparatos sanitarios conectados al sistema de aguas grises. La descarga debería ser calculada por la siguiente ecuación:

$$C = A \times B$$

en donde

A = Número de ocupantes:

Residencial - El número de ocupantes debería ser determinado por el número real de ocupantes. Pero no menor a dos ocupantes por un dormitorio y un ocupante por cada dormitorio adicional.

Comercial - El número de ocupantes debería ser determinado por la tabla 5.3.1.

B = Demandas de flujo estimadas para cada ocupante:

Residencial - 94,6 lpd (25 galones por día) por ocupante para duchas, bañeras y lavamanos y 56,7 lpd (15 galones por día) por ocupante para lavadoras automáticas para ropa o bandejas para el lavado de ropa.

Comercial - Basada en el tipo de aparato o registro de uso de agua menos la descarga de otros aparatos distintos a los que descargan aguas grises.

C = Descarga estimada de aguas grises basada en el número total de ocupantes.

A.1.3.7 Ensayos de filtración

La permeabilidad del suelo en el sistema de absorción propuesto debería ser determinada por ensayos de filtración o evaluación de permeabilidad.

A.1.3.7.1 Ensayos y procedimientos de filtración

Se debería realizar al menos tres ensayos de filtración en cada área del sistema. Los pozos deberían estar uniformemente espaciados en relación con la profundidad del fondo del sistema de absorción propuesto. Se deberían realizar más ensayos de filtración cuando sea necesario, dependiendo del diseño del sistema.

A.1.3.7.1.1 Pozo para el ensayo de filtración

El pozo para el ensayo debería ser excavado o perforado. El pozo para el ensayo debería tener caras verticales y una dimensión horizontal de 102 mm a 203 mm (4 pulgadas a 8 pulgadas). El fondo y las caras del pozo deberían ser rayados con un instrumento puntiagudo para exponer el suelo natural. Todo el material suelto se debería quitar del pozo y el fondo se debería cubrir con 51 mm (2 pulgadas) de grava o arena gruesa.

A.1.3.7.1.2 Procedimiento de ensayo, suelos arenosos

El pozo se debería llenar con agua limpia hasta un mínimo de 305 mm (12 pulgadas) por encima del fondo del pozo para ensayos en suelos arenosos. El tiempo para que esta cantidad de agua se filtre se debería determinar y este procedimiento se debería repetir si el agua del segundo llenado del pozo se filtra en 10 minutos o menos. El ensayo debería proseguir como se indica a continuación. El agua se debería agregar hasta un punto a no más de 152 mm (6 pulgadas) por encima de la grava o la arena gruesa. Inmediatamente después, desde un punto de referencia fijo, se deberían medir los niveles de agua a intervalos de 10 min por un período de 1 h. Donde se filtren 152 mm (6 pulgadas) de agua en menos de 10 min, se debería usar un intervalo más corto entre mediciones, pero en ningún caso la profundidad del agua debería exceder 152 mm (6 pulgadas). Cuando se filtren 152 mm (6 pulgadas) de agua en menos de 2 min, se debería detener el ensayo y se debería registrar una velocidad de menos de (7,2 s/mm) (3 minutos por pulgada). La caída final de nivel de agua debería ser usada para calcular la velocidad de filtración. Los suelos que no cumplan con los requisitos anteriores deberían ser ensayados de acuerdo con el literal A.1.3.7.1.3.

A.1.3.7.1.3 Procedimiento de ensayo, otros suelos

El pozo se debería llenar con agua limpia y se debería mantener una profundidad de agua mínima de 305 mm (12 pulgadas) por encima del fondo del pozo durante un período de 4 h adicionando agua siempre que sea necesario para mantener la profundidad o usando un sifón automático. El agua que permanece en el pozo después de 4 h no debería ser removida. Después, se debería permitir que el suelo se sature por no menos de 16 h ni más de 30 h. Inmediatamente después del período de saturación del suelo, se deberían realizar las mediciones para determinar la velocidad de filtración como sigue: todo suelo derrumbado en el pozo debería ser removido y el nivel de agua debería ser ajustado a 152 mm (6 pulgadas) por encima de la grava o la arena gruesa. Inmediatamente después, desde un punto fijo de referencia, el nivel de agua se debería medir a intervalos de 30 min por un período de cuatro horas, a menos que dos caídas de nivel de agua sucesivas no varíen en más de 1,59 mm (1/16 pulgada). Se deberían observar y registrar al menos tres caídas de nivel de agua. El pozo se debería llenar con agua limpia hasta un punto a no más de 152 mm (6 pulgadas) por encima de la grava o la arena gruesa siempre que esté casi vacío. Los ajustes en el nivel de agua no se deberían hacer durante los períodos de las tres mediciones excepto hasta los límites de la última caída de nivel de agua medida. Cuando los primeros 152 mm (6 pulgadas) de agua filtren en menos de 30 min, el intervalo de tiempo entre mediciones debería ser de 10 min y el ensayo debería durar 1 h. La profundidad del agua no debería exceder de 127 mm (5 pulgadas) en ningún momento durante el período de medición. La caída que ocurra durante el período final de medición debería ser usada en el cálculo de la velocidad de filtración.

A.1.3.7.1.4 Equipo mecánico de ensayo

El equipo mecánico de ensayo debería ser de un tipo aprobado.

A.1.3.7.2 Evaluación de permeabilidad

El suelo debería ser evaluado por la filtración estimada con base en la estructura y textura de acuerdo con las prácticas aceptadas de evaluación de suelos. Se deberían hacer las perforaciones de acuerdo con el literal A.1.3.7.1 para evaluar el suelo.

A.1.3.8 Ubicación del lugar para riego del subsuelo

El nivel de la superficie del terreno de todos los sistemas de suelos de absorción debería estar ubicado en un punto más bajo que el nivel de la superficie del terreno un pozo o depósito en la misma propiedad o en la propiedad contigua. Cuando esto no sea posible, el lugar debería ser ubicado de manera que el desagüe de agua de superficie del lugar no esté dirigido hacia el pozo o depósito. El sistema de suelo de absorción debería estar ubicado a una distancia horizontal mínima entre varios elementos como se indica en la Tabla A.1.3.8. Los sistemas particulares de desagüe de aguas residuales en áreas compactadas, tales como lotes de estacionamiento y caminos de entrada están prohibidos. El agua de la superficie debería ser desviada lejos de cualquier lugar del suelo de absorción, en el mismo lote o en los lotes vecinos.

Tabla A.1.3.8. Ubicación del sistema de aguas grises

Elemento	Distancia horizontal mínima	
	Campo de disposición de riego m (pies)	Campo de disposición de riego m (pies)
Edificaciones	1,5 (5)	0,6 (2)
Línea de propiedad contigua a la propiedad privada	1,5 (5)	1,5 (5)
Pozos de agua	15,2 (50)	30,5 (100)
Corrientes de agua y lagos	15,2 (50)	15,2 (50)
Pozos absorbentes	1,5 (5)	1,5 (5)
Tanques sépticos	(0)	1,5 (5)
Servicio de agua	1,5 (5)	1,5 (5)
Tubería hidráulica pública maestra	3,1 (10)	3,1 (10)
Factor de conversión: 1 m = 3,3 pie.		

A.1.3.9 Instalación

Los sistemas de absorción se deben instalar de acuerdo con los literales A.1.3.9.1 hasta A.1.3.9.5 para dar riego de aguas grises a zonas verdes sin nivelación.

A.1.3.9.1 Área de absorción

El área total de absorción requerida se debe calcular a partir de la descarga diaria estimada de agua gris y la velocidad de carga de diseño basada en la velocidad de filtración del lugar. El área de absorción requerida es igual a la descarga estimada de agua gris dividida por la velocidad de carga de diseño de la Tabla A.1.3.9.1.

Tabla A.1.3.9.1 Velocidad de carga de diseño

Velocidad de filtración min/mm (min/pulgada)	Factor de carga de diseño L/m² por día (gal/pie² por día)
0 o menos de 0,4 (10)	49 (1,2)
0,4 (10) o menos de 1,2 (30)	33 (0,8)
1,2 (30) o menos de 1,8 (45)	29 (0,72)
1,8 (45) a 2,4 (60)	16 (0,4)
Factores de conversión: 1 min/mm = 25,4 minuto/pulgada. 1 L/m ² = 0,02 galón/pie ²	

A.1.3.9.2 Excavaciones de zanjas de filtración

Las excavaciones de zanjas de filtración deben ser de un mínimo de 0,31 m (1 pie) a un máximo de 1,5 m (5 pies) de ancho. Las excavaciones de zanjas deben estar espaciadas un mínimo de 0,6 m (2 pies) entre ellas. El área de suelo de absorción de una zanja de filtración debe calcularse usando el área del fondo de la zanja (ancho) multiplicado por la longitud de la tubería. Las zanjas de filtración individuales deben ser de un máximo de 30,5 mm (100 pies) de longitud de desarrollo.

A.1.3.9.3 Excavaciones de lechos de filtración

Las excavaciones de lechos de filtración deben ser de un mínimo de 1,5 m (5 pies) de ancho y deben tener más de un tubo de distribución. El área de absorción de un lecho de filtración debe ser calculada usando el área del fondo de la zanja. Las tuberías de distribución en un lecho de filtración deben estar espaciadas uniformemente a un máximo de 1,5 m (5 pies) y un mínimo de 0,9 m (3 pies) entre ellas, y a un máximo de 0,9 m (3 pies) y un mínimo de 3,3 m (1 pie) desde la pared lateral o pared de cabecera.

A.1.3.9.4 Excavación y construcción

El fondo de una excavación de zanja o lecho debe estar a nivel. Las zanjas o lechos de filtración no deben excavarse donde el suelo esté tan húmedo que el material rolado entre las manos adquiera la forma de un cordón. Todas las superficies de suelo compactado o remoldeado en las paredes laterales o en el fondo de las excavaciones de zanjas o lechos de filtración deben ser escarificadas hasta la profundidad de remoldeado o compactación y el material suelto debe ser removido. Cuando llueva sobre una excavación abierta, el suelo debe dejarse hasta que esté suficientemente seco como para que no adquiera la forma de un cordón cuando el suelo del fondo de la excavación es rolado entre las manos. Entonces el área del fondo debe ser escarificada y el material suelto debe ser removido.

A.1.3.9.5 Agregados y relleno

Se debe colocar un mínimo de 152 mm (6 pulgadas) de agregado clasificado en tamaños desde 12,7 mm a 64 mm (1/2 pulgada a 2 1/2 pulgada) en la zanja por debajo de la elevación de la tubería de distribución. El agregado debe estar uniformemente distribuido un mínimo de 51 mm (2 pulgadas) por arriba de la parte más alta del tubo de distribución. El agregado debe estar cubierto con materiales sintéticos aprobados o con 229 mm (9 pulgadas) de heno de pantano o paja sin compactar. El papel de construcción no debe ser usado para cubrir el agregado. Se debe proveer un mínimo de 229 mm (9 pulgadas) de suelo de relleno por encima de la cubierta.

A.1.3.10 Tuberías de distribución

Las tuberías de distribución no deben ser de menos de 76 mm (3 pulgadas) de diámetro. Los materiales deben cumplir con la Tabla A1.3.10. La parte más alta del tubo de distribución debe estar a no menos de 203 mm (8 pulgadas) por debajo de la superficie original. La pendiente de los tubos de distribución debe ser de un mínimo de 51 mm (2 pulgadas) y un máximo de 102 mm (4 pulgadas) por 30,5 m (100 pies).

Tabla A.1.3.10. Tubos de distribución

Material	Norma
Tubo plástico de polietileno (PE)	ASTM F405
Tubo plástico de poli (cloruro de vinilo) (PVC)	ASTM D2729
Tubo plástico de poli (cloruro de vinilo) (PVC) con dureza de PS 35 y PS 50	ASTM F1488

A.1.3.11 Uniones

Las uniones en tubos de distribución se deben hacer de acuerdo con el numeral 8.5 de esta norma.

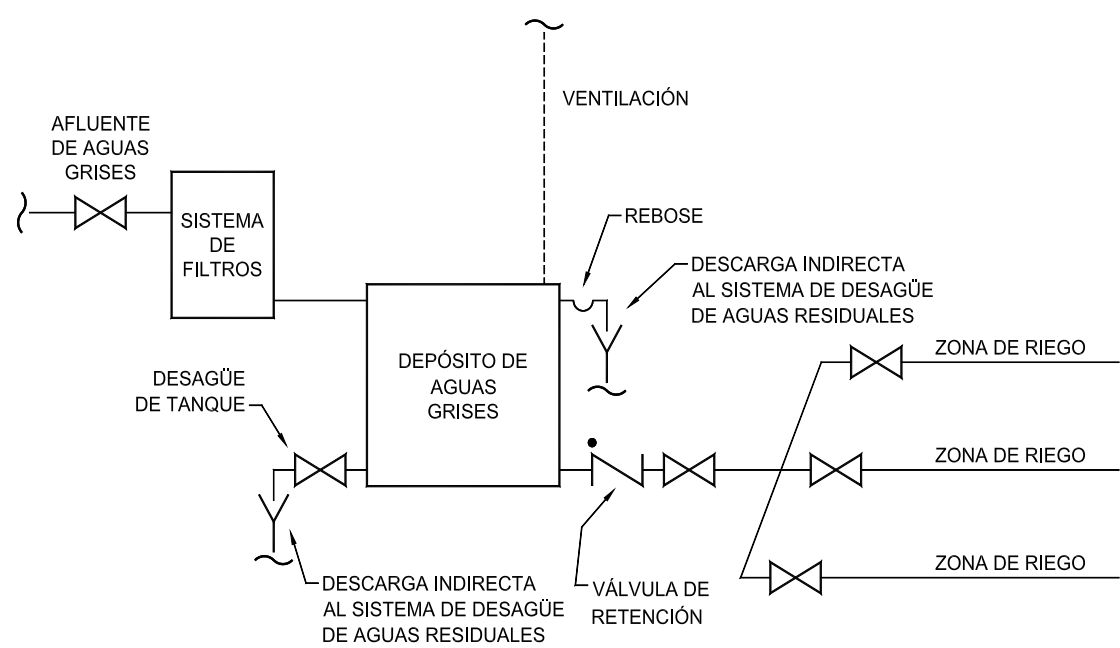


Figura A.1 Sistema de reciclaje de aguas grises para riego del subsuelo

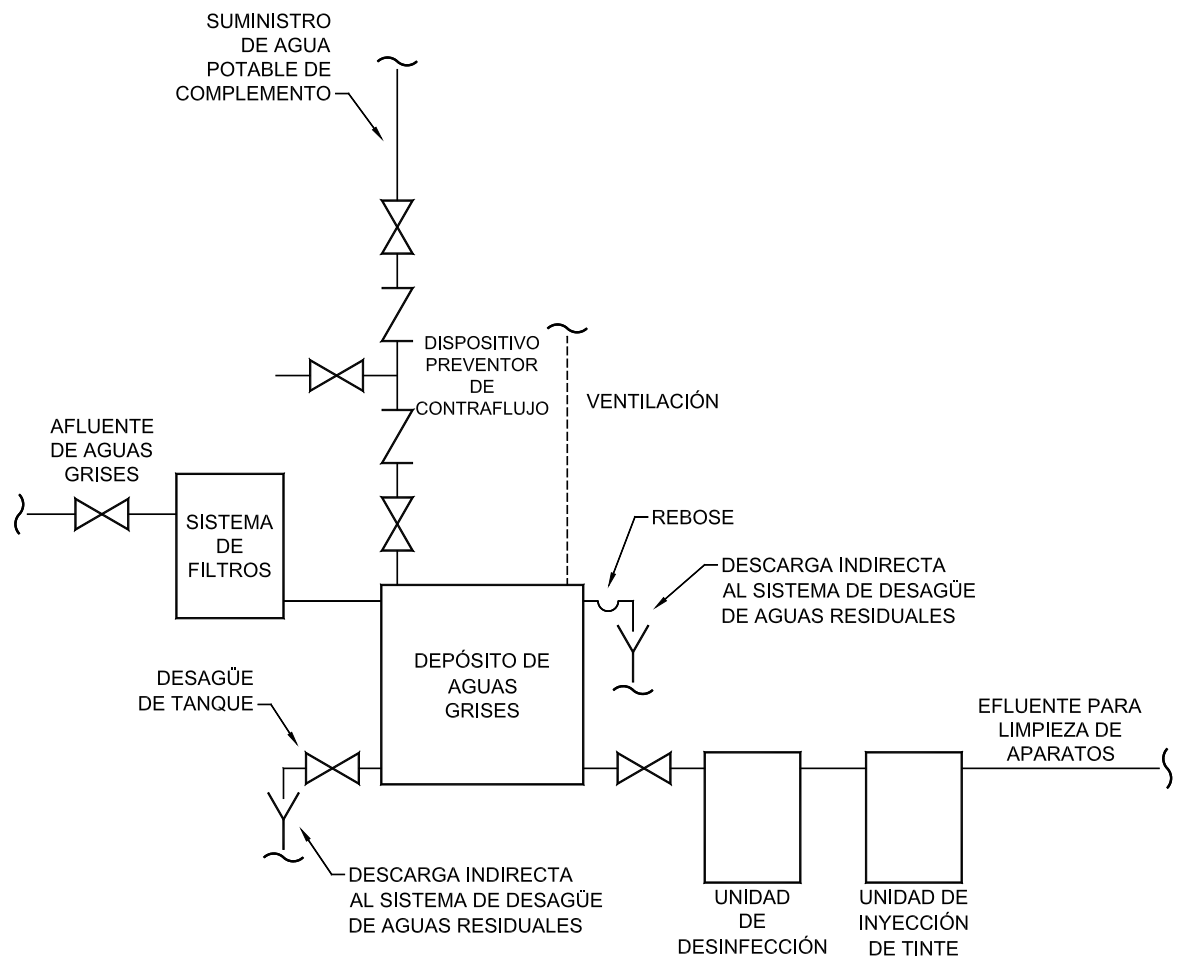


Figura A.2 Sistema de reciclaje de aguas grises para limpieza de inodoros y orinales

ANEXO B
(Informativo)**DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS HIDRÁULICAS**

Las disposiciones contenidas en este anexo no son normativas a menos que sean citadas en la legislación vigente.

B.1.1 Generalidades**B.1.1.1 Alcance**

B.1.1.1.1 Este anexo brinda dos procedimientos para dimensionar un sistema de tubería hidráulica (véanse los literales B.1.3.3 y B.2.1.1). Esos procedimientos para el diseño se basan en la presión estática mínima disponible de la fuente de suministro, las pérdidas de presión en el sistema debido a la fricción, la elevación y el caudal (gasto) necesaria para la operación de los diferentes aparatos.

B.1.1.1.2 Debido a las condiciones variables presentes en el diseño hidráulico, no es práctico especificar reglas definitivas y detalladas para dimensionar el sistema de tuberías hidráulicas. Por lo tanto, otros métodos para el dimensionamiento o diseño conformes con las buenas prácticas de las normas de ingeniería son alternativas aceptables a las que aquí se presentan.

B.1.2 Información requerida**B.1.2.1 Preliminar**

Obtenga la información necesaria respecto a la presión mínima diaria de servicio en el área donde está ubicada la edificación. Si se va a medir el suministro de la edificación, obtenga la información de la pérdida de presión del caudal producida por el medidor. La información respecto a la pérdida de fricción del medidor puede ser obtenida de los manuales de los fabricantes de medidores de agua.

B.1.2.2 Demanda de caudal

B.1.2.2.1 Estimar el caudal de suministro de la tubería de la edificación y los ramales principales y los tubos verticales del sistema sumando la demanda correspondiente de la parte aplicable de la Tabla B.1.3.3(3).

B.1.2.2.2 Estimar el caudal de suministro continuo en litros/segundo (L/s) para riego de zonas verdes, aire acondicionado, etc., y agregar a la suma, la demanda total de los aparatos. El resultado es la demanda de suministro estimada para abastecer la edificación.

B.1.3 Selección del diámetro de la tubería**B.1.3.1 Generalidades**

Decidir a partir de la Tabla 7.4.3 cuál es la presión residual requerida que como mínimo debería mantener por el aparato más crítico en el sistema de suministro. Si el grupo más crítico de aparatos contiene válvulas de fluxómetro, la presión de flujo para el grupo no debería ser menor que el especificado por el fabricante. Para el suministro a tanques de descarga, la presión de flujo disponible no debe ser menor que el especificado por el fabricante.

B.1.3.2 Dimensión de la tubería

B.1.3.2.1 Los diámetros de la tubería pueden ser seleccionados de acuerdo con el siguiente procedimiento o por otro método de diseño conforme a prácticas aceptables de ingeniería y aprobado por la autoridad competente. Los diámetros seleccionados no deben ser menores que los mínimos requeridos por esta norma.

B.1.3.2.2 El procedimiento de dimensionado del diámetro de la tubería hidráulica se basa en las presiones requeridas y por las pérdidas del sistema, la suma de las cuales no debe exceder la presión mínima disponible en la fuente de suministro. Esas presiones son las siguientes:

- 1) Presión requerida en el aparato para producir el flujo necesario. Véanse los numerales 7.4.3 y 7.4.5.
- 2) Pérdida o ganancia de presión estática (debida a la carga hidrostática) se calcula en 9,8 kPa/m (0,433 psi por pie) de cambio de altura.

EJEMPLO Asuma que la salida de suministro al aparato más alto está a 6,1 m (20 pies) por encima o por debajo de la fuente de suministro. Esto produce un diferencial de presión estática de 6,1 m por 9,8 kPa/m (20 pies por 0,433 psi/pie) y una pérdida de 59,8 kPa (8,66 psi).

- 3) Pérdida a través de un medidor de agua. La fricción o pérdida de presión se puede obtener de los fabricantes de medidores de agua.
- 4) Pérdida a través de la valvula de suministro de agua.
- 5) Pérdidas a través de dispositivos especiales como filtros, ablandadores, dispositivos preventores de contraflujo y reguladores de presión. Estos valores se deben obtener de los fabricantes.
- 6) Pérdidas a través de válvulas y accesorios. Las pérdidas por estos ítems son calculadas convirtiéndolas a la longitud equivalente de tubería y sumándolo a la longitud total de la tubería.
- 7) Pérdida debido a fricción en la tubería puede ser calculada cuando el diámetro de la tubería, la longitud de la tubería y el gasto a través de la tubería son conocidos. Con estos tres ítems, se puede determinar la pérdida por fricción. Para gráficas de gastos de tuberías no incluidas, utilice las tablas de los fabricantes y las velocidades recomendadas.

NOTA Para los propósitos de todos los ejemplos son aplicables las siguientes conversiones métricas:

$$1 \text{ pie}^3/\text{min} = 0,4719 \text{ L/s}$$

$$1 \text{ pie}^2 = 0,0929 \text{ m}^2$$

$$1^\circ = 0,0175 \text{ rad}$$

$$1 \text{ lb/pulgada}^2 = 6 \,895 \text{ kPa}$$

$$1 \text{ pulgada} = 25,4 \text{ mm}$$

$$1 \text{ pie} = 304,8 \text{ mm}$$

$$1 \text{ gal/min} = 3,785 \text{ L/m}$$

B.1.3.3 Método por pérdida fraccionada

El diámetro de la tubería principal para servicio de agua, de ramales y tubos verticales montantes del sistema, por el método de pérdida fraccionada, se debe determinar de acuerdo con la demanda de suministro de agua [L/min (galones por minuto)], presión de agua disponible [kPa (psi)] y pérdidas por fricción provocadas por el medidor de agua y por la longitud de desarrollo de tubería [m (pies)], incluyendo longitud equivalente por los accesorios de tubería. El procedimiento de diseño está basado en los siguientes parámetros:

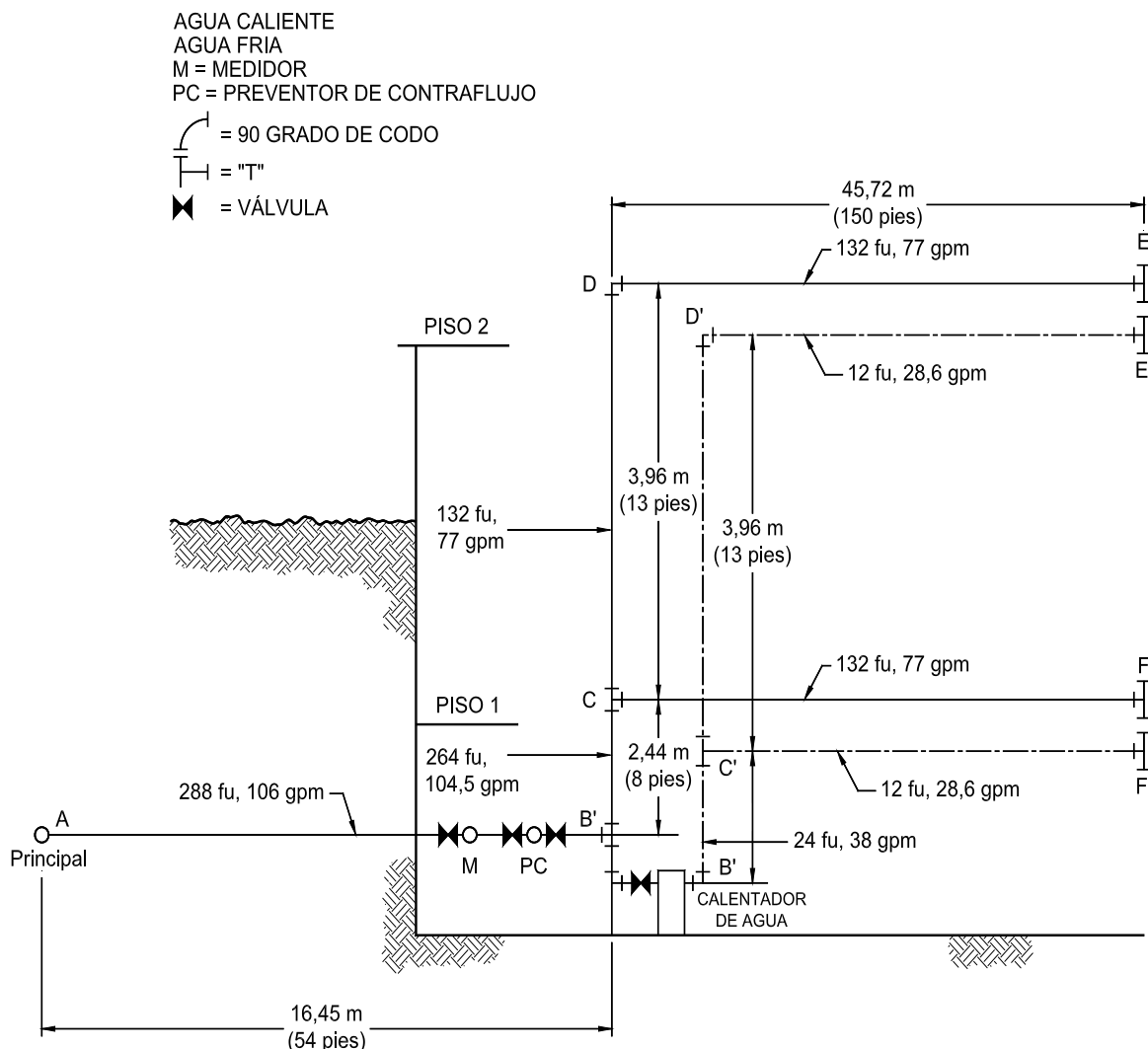
- Cálculo de la pérdida por fricción a través de cada tramo de la tubería.
- Basado en las pérdidas de carga del sistema, la suma de las cuales no debe exceder la mínima presión disponible en la tubería principal a nivel de la calle u otra fuente de suministro.
- Dimensionamiento de la tubería basado en el pico de demanda estimado, pérdidas totales de presión causadas por diferencias de elevación, equipos, longitud de desarrollo y presión requerida en el aparato más alejado, pérdidas a través de la válvula de suministro de agua, pérdidas en accesorios, filtros, dispositivos preventores de contraflujo, válvulas y fricción en la tubería.

Debido a las condiciones variables presentes en el diseño hidráulico, no es práctico especificar reglas definitivas y detalladas para dimensionar el sistema de tuberías hidráulicas. Los métodos corrientes de dimensionamientos no consignan las diferencias en la probabilidad de uso y las características de flujo de los aparatos entre tipos de uso. Crear un modelo exacto para predecir la demanda de una edificación es imposible y estudios finales que consideren el impacto de la conservación en la demanda del agua no están completos todavía. Los siguientes pasos son necesarios para el método por pérdida fraccionada.

1. **Preliminar.** Obtener la información necesaria respecto a la presión de servicio diaria mínima en el área donde va a ser ubicada la edificación. Si se va a medir el suministro de la edificación, obtenga la información respecto a la pérdida por fricción relativa al caudal (gasto) para medidores en el rango en que serán utilizados. La información respecto a la pérdida por fricción se puede obtener de la mayoría de los fabricantes de medidores de agua. Es esencial que esté disponible suficiente presión, para superar todas las pérdidas del sistema causadas por fricción y elevación, de modo tal que los aparatos hidrosanitarios operen apropiadamente. El numeral 7.4.6 requiere que el sistema de distribución de agua sea diseñado para la mínima presión disponible tomando en consideración las fluctuaciones de la presión. La presión más baja debe ser seleccionada para garantizar un suministro de agua continuo y adecuado. La presión más baja en el tubo principal público usualmente ocurre en el periodo de máxima demanda. También debería ser consideradas futuras demandas establecidas al tubo principal público como resultado de un gran crecimiento o expansión. La presión disponible decrecerá cuando se incrementen cargas adicionales en el sistema público.
2. **Carga de demanda.** Estimar la demanda de suministro de la tubería principal de la edificación y los ramales principales y los tubos verticales del sistema sumando la demanda correspondiente de la parte aplicable de la Tabla B.1.3.3(3). Cuando se estima la demanda pico, los métodos de dimensionamiento generalmente usan la unidad de aparato de suministro de agua (u.a.s.a) (wáter supply fixture units (w.s.f.u.)) [véase la Tabla B.1.3.3(2)]. Este factor numérico mide el efecto de carga producido por un único aparato hidrosanitario de una clase dada. El uso de dicha unidad de aparato se puede aplicar a una única curva básica de probabilidad (o tabla), que se encuentra en varios métodos de dimensionamiento [véase la Tabla B.1.3.3(3)]. Las unidades de aparato se convierten luego a L/min (galones por minuto) de caudal (gasto) para la demanda estimada.

- 2.1 Estime la demanda de suministro continuo en litros por segundo L/s para riego de zonas verdes, acondicionadores de aire, etc., y adiciónelo a la suma de la demanda total por aparatos. El resultado es la demanda estimada para el suministro de la edificación. Las unidades de aparato no se pueden aplicar a aparatos de uso constante tales como llave de manguera, riego de zonas verdes y aires acondicionados. A estos tipos de aparatos se le debe asignar el valor de la demanda de suministro en Litros por segundo (L/s).
3. **Selección del diámetro de la tubería.** Este procedimiento de dimensionamiento de la tubería hidráulica está basado en los requerimientos de presión y pérdidas, la suma de las cuales no debe exceder la mínima presión disponible en la fuente de suministro. Estas presiones son las siguientes:
- 3.1 Presión requerida en el aparato para producir el flujo necesario. Véase los numerales 7.4.3 y 7.4.5.
- 3.2 Pérdida o ganancia de presión estática (debida a la carga hidrostática) se calcula en 9,8 kPa/m (0,433 psi por pie) de cambio de altura.
- 3.3 Pérdida a través de un medidor de agua. La fricción o pérdida de presión se puede obtener de los fabricantes.
- 3.4 Pérdida a través de las válvulas de la tubería principal de suministro de agua [véase la Tabla B.1.3.3(4)].
- 3.5 Pérdidas a través de dispositivos especiales como filtros, ablandadores, dispositivos preventores de contraflujo y reguladores de presión. Estos valores se deben obtener de los fabricantes.
- 3.6 Pérdida a través de válvulas y accesorios [véanse las Tablas B.1.3.3(5) y B.1.3.3(6)]. Las pérdidas por estos ítems se calculan convirtiéndolas a la longitud equivalente de tubería y sumándolo a la longitud total de la tubería.
- 3.7 Pérdida debido a fricción en la tubería. Se puede calcular cuando el diámetro de la tubería, el largo de la tubería y el gasto a través de la tubería se conocen. Con estos tres ítems, la pérdida por fricción se puede determinar utilizando las Figuras B.1.3.3(2) hasta B.1.3.3(7). Cuando utilice gráficas, use el diámetro interior de la tubería. Para gastos por tuberías no incluidos en las gráficas, utilice las tablas de los fabricantes y las velocidades recomendadas. Antes de intentar dimensionar cualquier sistema de suministro de agua, es necesario reunir la información preliminar, que incluye presión disponible, materiales de tubería, velocidades de diseño elegidas, diferencias de elevación y longitud de desarrollo hasta el aparato más alejado. El sistema de suministro de agua es dividido en secciones en los cambios principales de elevación o donde ramales derivan a grupos de aparatos. La demanda pico se debe determinar en cada parte del suministro de agua caliente y fría incluyendo la correspondiente unidad de aparato de suministro de agua y su conversión a L/min (galones por minuto) de caudal (gasto) que se espera a través de cada sección. Los métodos de dimensionamiento requieren la determinación del aparato "hidráulicamente más alejado" a fin de calcular la pérdida de presión causada por tuberías y accesorios. El aparato hidráulicamente más alejado representa el aparato ubicado más aguas abajo a lo largo del circuito de tuberías y que requiera la mayor presión disponible para operar apropiadamente. Debe prestarse atención a todas las demandas y pérdidas de presión, como las causadas por fricción en la tubería, accesorios y equipos, elevaciones y la presión residual requerida por la Tabla 7.4.3. Las dos quejas más comunes y frecuentes sobre la operación del sistema de suministro de agua, son la falta de presión adecuada y el ruido.

Problema: ¿Qué diámetro de la tubería de cobre, Tipo L para una red de distribución, será requerido para servir a una fábrica de dos pisos, en cada piso, espalda con espalda, dos baños equipados cada uno con agua caliente y fría?. El aparato crítico está a 6,4 mm (21 pies) sobre la tubería existente en la calle, la cual se conecta con una válvula de 51 mm (2 pulgadas) cuyo punto donde la presión mínima es de 379,2 kPa (55 psi). En el sótano de la edificación, va a ser instalado un medidor de 51 mm (2 pulgadas) con una caída de presión máxima de 75,8 kPa (11 psi) y un preventor de contraflujo por principio de presión reducida de 76 mm (3 pulgadas) con una caída máxima de presión de 621 kPa (9 psi). El sistema se muestra en la Figura B.1.3.3(1). Lo que debe ser determinado es el diámetro de la tubería principal de suministro y la tubería de distribución de agua caliente y fría.



Para SI; 1 pie = 304,8 mm, 1 gpm = 3 785 L/m
 fu = Unidad de aparato, en ingles "Fixture unit".

Figura B.1.3.3(1). Ejemplo de dimensionamiento

Solución: Se debe armar previamente una tabla tal como se demuestra en la Tabla B.1.3.3(1). Los pasos a seguir son indicados por el mismo arreglo tabular debido a que están en secuencia, columnas 1 a la 10 y líneas A hasta L.

Paso 1

Columnas 1 y 2: Divida el sistema en secciones, interrumpiendo en los cambios principales de elevación o donde hay ramales que derivan a grupos de aparatos. Después del punto B [véase la Figura B.1.3.3(1)], se considerará por separado la tubería de agua caliente y fría. Incluya las secciones que serán consideradas en el servicio de suministro y la tubería de agua caliente en la Columna 1 de la tabla. La Columna 1 de la Tabla B.1.3.3(1) provee línea a línea las recomendaciones de la tabla para usar en la resolución del dimensionado de la tubería.

El objetivo en el diseño del sistema de suministro de agua es asegurar un adecuado suministro de agua y presión para todos los aparatos y equipos. La Columna 2 provee los kPa(psi) a ser consideradas separadamente desde la mínima presión disponible en la tubería maestra. Las pérdidas a tomar en consideración son las siguientes: las diferencias en elevación entre la fuente de suministro de agua y la salida de suministro de agua más alta, pérdidas de presión en medidores, pérdida en la conexión de la tubería maestra, dispositivos de aparatos especiales como ablandadores de agua y dispositivos preventores de contraflujo y la presión requerida en la salida de suministro de aparato más remota. La diferencia en elevación puede resultar en un aumento o disminución de la presión disponible en la tubería maestra. Cuando la salida de suministro de agua está ubicada por encima de la fuente, esto resulta en una pérdida de la presión disponible y es restada de la presión de la fuente de suministro de agua. Cuando la salida de abastecimiento de agua más alta está ubicada debajo de la fuente de suministro de agua, habrá un incremento de presión que debe sumarse a la presión disponible de la fuente de suministro de agua.

Columna 3: De acuerdo con la Tabla B.1.3.3(3), determine los L/min (gpm) de gasto esperado en cada sección del sistema. Este rango de gasto va de 108,3 L/min (28,6 gpm) a 408,8 L/min (108 gpm). Los valores de carga para aparatos deben ser determinados como unidades de aparatos de suministro de agua y luego convertidos a galones por minuto (gpm) de gasto para determinar la demanda pico. Cuando se calcula la demanda pico, la unidad de aparato de suministro de agua se suma y luego se convierte a galones por minuto de gasto. Para aparatos de flujo continuo como grifería para manguera y sistemas de riego del subsuelo, sume los galones por minuto de demanda a la demanda intermitente de los aparatos. Por ejemplo, un total de 120 unidades de aparato de suministro de agua es convertido a una demanda de 48 galones por minuto. Dos griferías para manguera x 5 gpm de demanda = 10 gpm. Total de gpm de gasto = 48,0 gpm + 10 gpm = 58,0 gpm de demanda.

Paso 2

Línea A: Ingrese la presión mínima disponible en la fuente principal de suministro en la Columna 2. Esta es 379,2 kPa (55 psi). Las empresas locales prestadoras de los servicios generalmente poseen registros de presión para diferentes momentos del día y del año. La presión disponible también se puede obtener de las edificaciones vecinas o de registros de hidrantes del departamento contra incendios.

Línea B: Determine de la Tabla 7.4.3 la más alta presión requerida para los aparatos del sistema, la cual es 103,4 kPa (15 psi), para la operación de una válvula fluxómetro. Es necesario considerar la pérdida de presión producida por tubería y los accesorios hasta la salida de suministro de aparato más remota, y considerar el aparato más alejado aguas abajo a lo largo del circuito de tubería, determinando la presión disponible para operarlo adecuadamente como se indica en la Tabla 6.4.3.

Línea C: Determine la pérdida de presión por la dimensión del medidor, dada o asumida. El gasto total desde la tubería maestra hasta el servicio como fue determinado en el Paso 1, ayudará en la selección del medidor. Existen tres tipos comunes de medidores de agua, las

pérdidas de presión son determinadas por la American Water Works Standards Association para los de tipo desplazamiento, compuesto y turbina. La máxima pérdida de presión de cada dispositivo toma en consideración el tamaño del medidor, capacidad segura de operación L/min (gpm) y velocidades máximas para operación continua L/min (gpm). Generalmente, el equipo produce mayores pérdidas de presión que las tuberías. Sin embargo, las pérdidas se toman de los manuales de los fabricantes, de acuerdo con el tipo o referencia solicitados por la Empresa prestadora del servicio.

Línea D: Seleccione de la Tabla B.1.3.3(4) e incluya la pérdida de presión por el diámetro de la válvula, dado o asumido. La pérdida de presión a través de válvulas y piezas te (T) en kPa (psi) se basan en el caudal (gasto) total en galones por minuto y el diámetro de la llave.

Línea E: Determine la diferencia de elevación entre la tubería maestra y la fuente de suministro y el aparato crítico en el sistema. Multiplique este número, expresado en pies, por 2,9 kPa (0,43 psi). Incluya la pérdida en psi resultante en la Línea E. La diferencia en elevación entre la fuente de suministro de agua y la salida de suministro de agua más alta tiene un impacto significativo en el dimensionado del sistema de suministro de agua. La diferencia en elevación resulta usualmente en una pérdida en la presión disponible porque la salida de suministro de agua está generalmente ubicada arriba de la fuente de suministro de agua. La pérdida es causada por la presión requerida para levantar el agua a la boca de salida. La pérdida de presión se sustrae de la presión de la fuente de agua. Donde la salida de suministro de agua más alta está ubicada debajo de la fuente de agua, habrá un incremento de presión el cual se suma a la presión disponible de la fuente de agua.

Líneas F, G y H: Las pérdidas de presión a través de filtros, dispositivos que impiden el contraflujo y otros aparatos especiales, se deben obtener del fabricante o se estiman e incluyen en estas líneas. Equipos tales como dispositivos preventores de contraflujo, válvulas de cierre, ablandadores de agua, calentadores de agua instantáneos o sin tanque, filtros y rejillas pueden impartir una pérdida de presión mucho mayor que la tubería. La pérdida de presión puede alcanzar un rango desde 55,16 kPa a 206,8 kPa (8 psi a 30 psi).

Paso 3

Línea I: La suma de los requerimientos de presión y las pérdidas de presión que afectan a la totalidad del sistema (Líneas B hasta la H) se incluye en esta línea. Resumiendo los pasos: todas las pérdidas del sistema se restan de la mínima presión de agua. El remanente es la presión disponible por fricción, definida como la energía disponible para conducir el agua a través de las tuberías hasta cada aparato. Esta fuerza se puede usar como una pérdida de presión promedio, siempre que la presión disponible por fricción no esté excedida. Reserve un cierto monto para adicionar al sistema, a fin de disponer de presión de agua de suministro, ya sea para un área que registra crecimiento, o porque el envejecimiento de la tubería y del equipamiento así lo recomiendan.

Paso 4

Línea J: Substraiga Línea I de Línea A. Esto da la presión que permanece disponible luego de superar las pérdidas de fricción en el sistema. Este número es una guía para el diámetro de la tubería que se escoge para cada sección, incorporando el total de las pérdidas por fricción hasta la salida de suministro más alejada (longitud medida indicada como longitud desarrollada).

EXCEPCIÓN Cuando la tubería maestra está por encima del aparato más alto, la presión disponible resultante debe ser considerado como un aumento de presión (ganancia de carga estática) y debe ser omitido de las sumas de las Líneas B hasta H y sumados a Línea J.

La máxima pérdida de carga por fricción que se puede tolerar en el sistema durante un pico de demanda es la diferencia entre la presión estática en la más alta y alejada salida de suministro en condiciones de flujo nulo y la mínima presión requerida en la salida. Si las pérdidas están dentro de los límites requeridos, entonces cada tramo de tubería también debe estar dentro de la pérdida de carga por fricción. Pérdida de presión estática en la salida de suministro más alejada en pies $\times 0,433$ = pérdida en kPa (psi) causada por diferencias de elevación.

Paso 5

Columna 4: Incluya la longitud de cada sección desde la tubería maestra a la salida de suministro más alejada (en el Punto E). Divida el sistema de suministro de agua en secciones, interrumpiendo en los cambios principales de elevación o donde ramales derivan a grupos de aparatos.

Paso 6

Columna 5: Cuando seleccione un diámetro de tubería de prueba, la longitud desde el servicio de agua o desde el medidor a la salida de suministro más alejada se debe medir determinando la longitud desarrollada. Sin embargo, en sistemas que poseen válvula de descarga o ducha de temperatura controlada en la parte superior de la mayoría de los pisos, la longitud de desarrollo deberá considerarse desde el medidor de agua hasta la válvula de flúxometro más alejada en el sistema. Una regla empírica es que el diámetro se hará progresivamente más pequeño en la medida que el sistema se aleja de la tubería maestra de suministro.

Línea J: (Presión disponible para superar la fricción en la tubería) $\times 100$ /longitud equivalente para recorrer la longitud total desarrollada hasta el aparato más alejado $\times$ factor de porcentaje de 1,5.

NOTA El factor de porcentaje se usa sólo como una estimación de las pérdidas por fricción impuestas por los accesorios para el dimensionamiento inicial de prueba de la tubería) = kPa (psi) (caída de presión promedio por cada 30,5 m (100 pies) de tubería).

Para la dimensión de prueba de la tubería véase la Figura B1.3.3(3) (Tipo L de cobre) basada en que 19,09 kPa (2,77 psi) y (408,8 L/min) 108 gpm = 63,5 mm (2 1/2 pulgada). Para determinar la longitud equivalente para recorrer la longitud total desarrollada hasta la salida de suministro más alejada, la longitud de desarrollo se determina y se suma a las pérdidas de fricción por accesorios y válvulas. Las longitudes de desarrollo de las secciones de tubería designada son las siguientes:

A - B 16,4 m (54 pies)

B - C 2,4 m (8 pies)

C - D 4,00 m (13 pies)

D - E 45,7 m (150 pies)

Longitud de desarrollo total = 68,58 m (225 pies)

La longitud equivalente de las pérdidas por fricción en accesorios y válvulas debe ser sumada a la longitud de desarrollo (salida de suministro más alejada). Cuando las dimensiones de accesorios y válvulas no se conocen, las pérdidas por fricción sumadas deberán ser aproximadas. Una regla general que se usa es aumentar en un 50 % la longitud de desarrollo y descontar para considerar accesorios y válvulas. Por ejemplo, la longitud equivalente de recorrido es igual a la longitud de desarrollo $68,6 \text{ m} \times 1,5 = 103,0 \text{ m}$ (225 pies $\times 1,5 = 338$ pies). La longitud equivalente de recorrido para la determinación del diámetro de prueba de la tubería es 103,0 m (338 pies).

EJEMPLO $64,5 \text{ kPa}$ (9,36 psi) (presión disponible para superar la fricción en la tubería) $\times 30,5 \text{ m}/103,0 \text{ m}$ (100 pies /338 pies) (longitud equivalente de recorrido = 225 pies $\times 1,5$) = $19,1 \text{ kPa}$ (2,77 psi) (caída de presión promedio por cada 100 pies de tubería).

Paso 7

Columna 6: Seleccione de la Tabla B.1.3.3(6) la longitud equivalente para accesorios y válvulas para el diámetro de prueba de la tubería, en cada sección de tubería. Incluya la suma para cada sección en la Columna 6. (El número de accesorios a ser utilizados en este ejemplo debe ser una estimación). La longitud equivalente de tubería es la longitud de desarrollo más la longitud equivalente de tubería correspondiente a la pérdida de carga principal por fricción debida a accesorios y válvulas. Cuando las dimensiones de accesorios y válvulas no se conocen, la suma de las pérdidas principales por fricción se deberá aproximar. Una estimación para este ejemplo se encuentra en la Tabla B.1.

Tabla B.1

Sección de tubería de agua fría	Accesorios/ Válvulas	Pérdida de presión expresada como longitud equivalente de tubería m (pies)	Sección de tubería de agua caliente	Accesorios/ válvulas	Pérdida de presión expresada como longitud equivalente de tubería m (pies)
A-B	3 Válvulas de Compuertade 2 1/2 pulgadas	0,9 (3)	A-B	3 Válvulas de Compuerta de 2 1/2 pulgadas	0,9 (3)
	1 T de salida lateral de 2 1/2 pulgadas	3,7 (12)		1 T de salida lateral de 2 1/2 pulgadas	3,7 (12)
B-C	1 T sección recta de 2 1/2 pulgadas	0,1 (0,5)	B-C	1 T sección recta de 2 pulgadas	2,1 (7)
				1 Codo de 90 grados de 2 pulgadas	0,1 (0,5)
C-F	1 T de salida lateral de 2 1/2 pulgadas	3,7 (12)	C-F	1 T de salida lateral de 1/2 pulgada	2,1 (7)
C-D	1 Codo de 90 grados de 2 1/2 pulgadas	2,1 (7)	C-D	1 Codo de 90 grados de 1/2 pulgada	1,2 (4)
D-E	1 T de salida lateral de 2 1/2 pulgadas	3,7 (12)	D-E	1 T de salida lateral de 2 1/2 pulgadas	2,1 (7)

Paso 8

Columna 7: Sume las cifras de la Columna 4 y Columna 6, e inclúyalo en Columna 7. Exprese la suma en decenas de metros (cientos de pies).

Paso 9

Columna 8: Seleccione de la Figura B.1.3.3(3) la pérdida por fricción por cada 30,5 m (100 pies) de tubería para el gasto en una sección en galones por minuto (Columna 3) y el diámetro de

prueba del tubo (Columna 5). La máxima pérdida de carga por cada 30,5 m (100 pies) de tubería se determina con base en la presión total disponible para pérdida de carga por fricción y la mayor longitud equivalente de recorrido. La selección está basada en la demanda de galones por minuto, la pérdida de carga uniforme por fricción y la velocidad máxima de diseño. Cuando el diámetro indicado por la tabla hidráulica arroja una velocidad mayor que la seleccionada, se debe escoger el diámetro inmediatamente mayor que produzca la velocidad requerida.

Paso 10

Columna 9: Multiplique los valores en Columnas 7 y 8 para cada sección e incluya el resultado en Columna 9.

La pérdida total por fricción se determina multiplicando la pérdida por fricción cada 30,5 m (100 pies) para cada sección de la tubería en la longitud de desarrollo total por la pérdida de presión debida a accesorios expresada como longitud equivalente en pies.

NOTA La sección C-F debe ser considerada en las pérdidas totales por fricción solamente, si aparece una pérdida mayor en la sección C-F que en la tubería en la sección D-E. La sección C-F no se considera en la longitud de desarrollo total. La pérdida por fricción en la longitud de desarrollo total está determinada en la Tabla B.2.

Tabla B.2

Tramo de la tubería	Longitud equivalente de pérdida por fricción (pies)	
	Agua fría	Agua caliente
A-B	$0,69 \times 3,2 = 2,21$	$0,69 \times 3,2 = 2,21$
B-C	$0,085 \times 3,1 = 0,26$	$0,16 \times 1,4 = 0,22$
C-D	$0,20 \times 1,9 = 0,38$	$0,17 \times 3,2 = 0,54$
D-E	$1,62 \times 1,9 = 3,08$	$1,57 \times 3,2 = 5,02$
Pérdida total por fricción en la tubería (Línea K)	5,93	7,99

Paso 11

Línea K: Ingrese la suma de los valores en la Columna 9. El valor es la pérdida total por fricción en la longitud equivalente en cada sección de la tubería indicada.

Paso 12

Línea L: Reste la Línea J menos la Línea K e ingrese el valor en la Columna 10.

El resultado siempre debe ser un número positivo. Si no es así, repita la operación usando las Columnas 5, 6, 8 y 9 hasta obtener el equilibrio o estar próximo a él. Si la diferencia entre las Líneas J y K es un número positivo elevado, esto indica que los diámetros de tubería son muy grandes y pueden ser reducidos, de este modo se ahorrarán materiales. En este caso el procedimiento usando las columnas 5, 6, 8 y 9 debe ser repetido.

Respuesta: Los valores finales ingresados en la Columna 5 se convierten en el diámetro de diseño de la tubería para la sección respectiva. Repitiendo esta operación una segunda vez usando el mismo procedimiento pero considerando la demanda de agua caliente, es posible dimensionar la tubería de distribución de agua caliente. Esto debe ser trabajado como una parte del problema total en la tabla usada para dimensionar el servicio y la tubería de distribución de agua. Note que esta consideración se debe tener en cuenta para las pérdidas de presión desde la tubería maestra de la calle al calentador de agua (Sección A-B) en la determinación de los diámetros de tubería de agua caliente.

NOTA El ejemplo se ha realizado con el supuesto que se puede abastecer la edificación con la presión directa de la red pública, generalmente para el caso colombiano las presiones en las redes públicas son muy bajas por lo tanto se requiere utilizar sistemas automáticos con equipos de presión succionado de tanques subterráneos.

B.2.1 Selección del diámetro de la tubería

B.2.1.1 Diámetro de las tuberías maestras, ramales principales y tuberías verticales montantes

El diámetro mínimo de la tubería hidráulica de servicio debe ser de 19,1 mm ($\frac{3}{4}$ pulgada). El diámetro de las tuberías maestras, ramales principales y tubos verticales montantes debe ser determinado de acuerdo con la demanda de suministro [L/m (gpm)], la presión disponible de agua [kPa (psi)] y las pérdidas por fricción debidas al medidor de agua y longitud de desarrollo de tubería [m (pies)], incluyendo la longitud equivalente de accesorios. Las dimensiones de cada sistema de distribución de agua deben ser determinadas, de acuerdo con el procedimiento descrito en este numeral o por otros métodos de diseño conforme a las prácticas aceptables de ingeniería y aprobadas por la autoridad competente.

1. La carga de suministro en el sistema de distribución de agua de la edificación debe ser determinada como carga total en la tubería que se está dimensionando, en términos de unidades de aparato de suministro de agua (w.s.f.u.), como se describe en la Tabla B1.3.3(2). Para aparatos que no están en lista, elija el valor w.s.f.u. del aparato con similares características de gasto.
2. Obtenga la mínima presión de servicio diaria [kPa (psi)] disponible (como lo establece la empresa prestadora del servicio de suministro de agua) en el medidor de agua u otra fuente de suministro en el lugar de la instalación. Ajuste esa mínima presión estática de servicio diaria [kPa (psi)] para las siguientes condiciones:
 - 2.1 Determine la diferencia en elevación entre la fuente de suministro y la boca de salida de suministro más alta. Cuando la boca de salida de suministro más alta está ubicada sobre la fuente de suministro, reste 3,4 kPa (0,5 psi) por cada 0,3 m (1 pie) de diferencia en elevación. Cuando la boca de salida de suministro más alta esté ubicada debajo de la fuente de suministro, sume 3,4 kPa (0,5 psi) por cada 0,3 m (1 pie) de diferencia en elevación.
 - 2.2 Cuando una válvula reductora de presión es instalada en el sistema de suministro de agua, la mínima presión estática de servicio diaria disponible es, la que sea menor, entre el 80 por ciento de la mínima presión estática de servicio diaria en la fuente de suministro y la presión establecida aguas abajo de la válvula reductora de presión, la que sea menor.
 - 2.3 Todas las pérdidas de presión debidas a equipos especiales tales como preventores de contraflujo, filtros de agua y ablandadores de agua deben ser descontadas. Los datos de pérdida de presión en cada pieza del equipamiento se deben obtener a través de los fabricantes de cada dispositivo.
 - 2.4 Deduzca el exceso de presión de 55 kPa (8 psi) debido a la instalación de aparatos hidrosanitarios especiales, tales como duchas de temperatura controlada y tanque fluxómetro para inodoro.

Usando la mínima presión disponible resultante, encuentre el rango correspondiente de presión en la Tabla B2.1.1.

3. La máxima longitud de desarrollo por la tubería hidráulica de servicio es la verdadera longitud de tubería entre la fuente de suministro y el aparato más alejado, incluyendo ramales de agua tanto calientes (a través del calentador de agua) como fríos multiplicados por un factor de 1,2 para compensar la pérdida de presión debida a accesorios.

Seleccione la columna apropiada en la Tabla B2.1.1 igual o mayor que la máxima longitud de desarrollo calculada.

4. Para determinar el diámetro de la tubería hidráulica de servicio, el medidor y la tubería principal de distribución en la edificación usando la tabla apropiada. Siga hacia abajo la columna elegida de la "máxima longitud de desarrollo" hasta una unidad de aparato igual o más grande que la demanda total de la instalación calculada mediante el uso de la columna "combinada" de la unidad de aparato de suministro de agua de la Tabla B1.3.3(2). Lea las dimensiones de la tubería hidráulica de servicio y del medidor en la primera columna a mano izquierda y de la tubería principal de distribución de la edificación en la segunda columna a mano izquierda en la misma fila.
5. Para determinar el diámetro de cada tubería hidráulica de distribución, comience con la salida de suministro más alejada en cada ramal (tanto caliente como frío) y, trabajando hacia atrás hacia la tubería hidráulica de distribución de la edificación, sume la demanda de la unidad de aparato de suministro de agua que pasa a través de cada segmento de distribución del sistema usando la columna indicada caliente o fría de la Tabla B1.3.3(2). Conocida la demanda, la dimensión de cada segmento debe ser leída desde la segunda columna a mano izquierda de la misma tabla y la máxima longitud de desarrollo de la columna seleccionada en los pasos 1 y 2, bajo la misma o la próxima fila de diámetros más pequeños. En ningún caso el tamaño de cada ramal o de la tubería principal de distribución necesita ser mayor que el tamaño de la tubería principal de distribución de la edificación establecida en el Paso 4.

B.2.2 Determinación de los volúmenes de tubería

B.2.2.1 Determinación del volumen de los sistemas de tuberías

Cuando sea requerido para los fines de un diseño técnico, se debe usar la Tabla B.2.2.1 para determinar el volumen interno aproximado de la tubería de distribución de agua.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

Tabla B.1.3.3(1). Tabla recomendada para resolver problemas de dimensionamiento de tuberías

columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Línea	Descripción	Lb por pulgada cuadrada (psi)	(Gal. por minuto) a través de la sección	Largo de sección (pies)	Dimensión de tubos de prueba (pulgada)	Longitud equivalente de accesorios y válvulas (pies)	Longitud Total = largo de sección + Longitud equivalente (Col. 4 + Col. 6) / (100 Pies)	Pérdida por fricción por 100 pies de tubo dimensionado para prueba (psi)	Pérdida por fricción en longitudes equivalentes Col. 8 x Col. 7 (psi)	Exceso de presión sobre pérdida por fricción (psi)
A	Tubería de servicio de distribución de Agua Fría ^a	Presión mínima disponible en la tubería principal	55,00							
B		Máxima presión requerida para el aparato crítico (Tabla 6.4.3)	15,00							
C		Pérdida en el medidor de 2 pulgadas	11,00							
D		Pérdida en la válvula del tubo principal de 2 pulgadas (Tabla B1.3A)	1,61							
E		Pérdida de carga estática 21 x 0,43 psi	9,03							
F		Pérdida en aparato especial: preventor de contraflujo	9,00							
G		Pérdida en aparato especial Filtros	0,00							
H		Pérdida en aparato especial- Otro	0,00							
I		Pérdidas totales según requerimientos (Sume Líneas B hasta H)	315,10							
J		Presión disponible para superar Fricción en la tubería (Línea A menos Línea BaH)...	45,64							
	DESIGNACIÓN	FU								
	Sección de tubería (obtenida desde el diagrama) de la tubería de distribución de Agua fría	AB 288	108,0	54	2 ¹ / ₂	15,00	0,69	3,2	2,21	-
		BC 264	104,5	8	2 ¹ / ₂	152 (0,5)	0,85	3,1	0,26	-
		CD 132	77,0	13	2 ¹ / ₂	2 133 (7,00)	0,20	1,9	0,38	-
		CF ^b 132	77,0	150	2 ¹ / ₂	3 658 (12,00)	1,62	1,9	3,08	-
		DE ^b 132	77,0	150	2 ¹ / ₂	3 658 (12,00)	1,62	1,9	3,08	-
K	Pérdida por fricción total en tubería (fría)		-	-	-	-	-	-	41 (5,93)	-
L	Diferencia (Línea J menos Línea K)		-	-	-	-	-	-	-	3,43

Continúa...

Tabla B.1.3.3(1). (Final)

columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Sección de tubería (obtenida desde el diagrama) de la tubería de distribución de Agua caliente	A 'B' 288	108,0	54	2 ¹ / ₂	12,00	0,69	3,3	2,21	-
		B'C' 24	38,0	8	2	7,5	0,16	1,4	0,22	-
		C'D' 12	28,6	13	1 ¹ / ₂	4,0	0,17	3,2	0,54	-
		C'F' ^b 12	28,6	150	1 ¹ / ₂	7,00	1,57	3,2	5,02	-
		D'E' ^b 12	28,6	150	1 ¹ / ₂	7,00	1,57	3,2	5,02	-
K	Pérdida por fricción total en tubería (caliente)		-	-	-	-	-	-	7,99	-
L	Diferencia (Línea J menos Línea K)		-	-	-	-	-	-	-	1,37
Factor de conversión: 1 m = 3,3 pie, 1 kPa = 0,14 psi L/min = 0,26 g/min.										
^a A ser considerado como aumento de presión para aparatos debajo de la tubería principal de suministro (considérela por separado, omítalo de "I" y súmelo a"J").										
^b A ser considerado por separado, en K use C-F sólo si hay mayor pérdida que lo antedicho.										

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

Tabla B.1.3.3(2). Valores de carga asignados a los aparatos

Aparato	Uso	Tipo de control de suministro	Valores de carga. en unidades de aparato de suministro de agua (w.s.f.u.)		
			Fría	Caliente	Total
Grupo de Baño	Privado	Sanitario de tanque	2,7	1,5	3,6
Grupo de Baño	Privado	Válvula flúxometro	6,0	3,0	8,0
Bañera	Privada	Grifo	1,0	1,0	1,4
Bañera	Público	Grifo	3,0	3,0	4,0
Bidé	Privado	Grifo	1,5	1,5	2,0
Accesorio de combinación	Privado	Grifo	2,25	2,25	3,0
Lavavajillas	Privado	Automático	-	1,4	1,4
Bebedores	Oficinas, etc.	Válvula 3/8 pulgada	0,25	-	0,25
Lavaplatos	Privado	Grifo	1,0	1,0	1,4
Lavaplatos	Hotel, restaurante	Grifo	3,0	3,0	4,0
Bandeja para el lavado de ropa (1 a 3)	Privado	Grifo	1,0	1,0	1,4
Lavamanos	Privado	Grifo	0,5	0,5	0,7
Lavamanos	Público	Grifo	1,5	1,5	2,0
Poceta de servicio	Oficinas, etc.	Grifo	2,25	2,25	3,0
Regadera	Público	Válvula mezcladora	3,0	3,0	4,0
Regadera	Privado	Válvula mezcladora	1,0	1,0	1,4
Orinal	Público	Válvula de flúxometro 1 pulgada	10,0	-	10,0
Orinal	Público	Válvula de flúxometro 3/4 pulgada	5,0	-	5,0
Orinal	Público	Tanque de descarga	3,0	-	3,0
Lavadoras automáticas para ropa (8 lb)	Privado	Automático	1,0	1,0	1,4
Lavadoras automáticas para ropa (8 lb)	Público	Automático	2,25	2,25	3,0
Lavadoras automáticas para ropa (15 lb)	Público	Automático	3,0	3,0	4,0
Inodoro	Privado	Válvula flúxometro	6,0	-	6,0
Inodoro	Privado	Válvula flúxometro	2,2	-	2,2
Inodoro	Público	Válvula flúxometro	10,0	-	10,0
Inodoro	Público	Válvula flúxometro	5,0	-	5,0
Inodoro	Público o privado	Tanque fluxómetro	2,0	-	2,0
^a Para aparatos no incluidos en la lista, se debe asumir la carga comparando el aparato con uno de la lista cuyo gasto de agua tenga similares características. Las cargas asignadas para aparatos de agua caliente y fría se dan por separado, para el agua fría, caliente y el total. La carga separada para agua caliente y fría es de tres cuartos de la carga total para el aparato en cada caso.					

Tabla B.1.3.3(3). Tabla para estimación de demanda

Sistema de suministro principalmente para sanitarios de tanque			Sistema de suministro principalmente para flúxometro		
Carga	Demanda		Carga	Demanda	
(Unidad de aparato de suministro de agua)	L/min (Galones por minuto)	(Pies cúbicos por minuto)	(Unidad de aparato de suministro de agua)	L/min (Galones por minuto)	(Pies cúbicos por minuto)
1	11,3 (3,0)	0,04	-	-	-
2	18,9 (5,0)	0,07	-	-	-
3	24,6 (6,5)	0,9	-	-	-
4	30,3 (8,0)	1,07	-	-	-
5	35,6 (9,4)	1,2	5	56,8 (15,0)	2,0
6	40,5 (10,7)	1,4	6	65,8 (17,4)	2,3
7	44,7 (11,8)	1,6	7	74,9 (19,8)	2,6
8	48,4 (12,8)	1,7	8	84,0 (22,2)	3,0
9	51,8 (13,7)	1,8	9	93,1 (24,6)	3,3
10	55,3 (14,6)	1,9	10	102,2 (27,0)	3,6
11	58,3 (15,4)	2,0	11	105,2 (27,8)	3,7
12	60,6 (16,0)	2,1	12	108,2 (28,6)	3,8
13	62,4 (16,5)	2,2	13	111,3 (29,4)	3,9
14	64,3 (17,0)	2,3	14	114,3 (30,2)	4,0
15	66,2 (17,5)	2,3	15	117,3 (31,0)	4,1
16	68,13 (18,0)	2,9	16	120,4 (31,8)	4,2
17	69,6 (18,4)	2,5	17	123,4 (32,6)	4,4
18	71,1 (18,8)	2,5	18	126,4 (33,4)	4,5
19	72,7 (19,2)	2,6	19	129,4 (34,2)	4,6
20	74,2 (19,6)	2,6	20	132,5 (35,0)	4,7
25	81,4 (21,5)	2,9	25	143,8 (38,0)	5,1
30	88,2 (23,3)	3,1	30	159 (42,0)	5,6
35	94,2 (24,9)	3,3	35	166,5 (44,0)	5,9
40	99,5 (26,3)	3,5	40	174,1 (46,0)	6,1
45	104,8 (27,7)	3,7	45	181,7 (48,0)	6,4
50	110,1 (29,1)	3,9	50	189,2 (50,0)	6,7
60	121,1 (32,0)	4,3	60	204,4 (54,0)	7,2
70	132,5 (35,0)	4,7	70	219,5 (58,0)	7,7
80	143,8 (38,0)	5,1	80	231,6 (61,2)	8,2
90	155,2 (41,0)	5,5	90	243,4 (64,3)	8,6
100	164,6 (43,5)	5,8	100	255,5 (67,5)	9,0
120	181,7 (48,0)	6,4	120	276,3 (73,0)	9,8
140	198,7 (52,5)	7,0	140	291,4 (77,0)	10,3
160	215,7 (57,0)	7,6	160	306,6 (81,0)	10,8
180	230,9 (61,0)	8,1	180	323,6 (85,5)	11,4
200	246 (65,0)	8,7	200	340,6 (90,0)	12,0
225	264,9 (70,0)	9,3	225	361,5 (95,5)	12,8
250	283,8 (75,0)	10,0	250	382,3 (101,0)	13,5

Continúa...

Tabla B.1.3.3(3). (Final)

Sistema de suministro principalmente para sanitarios de tanque			Sistema de suministro principalmente para flúxometro		
Carga	Demanda		Carga	Demanda	
(Unidad de aparato de suministro de agua)	L/min (Galones por minuto)	(Pies cúbicos por minuto)	(Unidad de aparato de suministro de agua)	L/min (Galones por minuto)	(Pies cúbicos por minuto)
275	302,8 (80,0)	10,7	275	395,5 (104,5)	14,0
300	321,7 (85,0)	11,4	300	408,8 (108,0)	14,4
400	397,4 (105,0)	14,0	400	480,7 (127,0)	17,0
500	469,3 (124,0)	16,6	500	541,2 (143,0)	19,1
750	643,4 (170,0)	22,7	750	670 (177,0)	23,7
1,000	787,3 (208,0)	27,8	1,000	787,3 (208,0)	27,8
1,250	904,6 (239,0)	31,9	1,250	904,6 (239,0)	32,0
1,500	1 018,1 (269,0)	36,0	1,500	1 018,1 (269,0)	35,9
1,750	1,124,1 (297,0)	39,7	1,750	1 124,1 (297,0)	39,7
2,000	1,230,1 (325,0)	43,4	2,000	1 230,1 (325,0)	43,4
2,500	1 438,3 (380,0)	50,8	2,500	1 438,3 (380,0)	50,8
3,000	1 638,9 (433,0)	57,9	3,000	1 638,9 (433,0)	57,9
4,000	2 024,9 (535,0)	70,2	4,000	1 987,1 (525,0)	70,2
5,000	2 244,5 (593,0)	79,3	5,000	2 244,5 (593,0)	79,3

Tabla B.1.3.3(4). Pérdida de presión por griferías y "Tees" en kPa (psi)

L/min (Galones por minuto)	Diámetro del grifo o "T" (pulgadas)						
	5/8	¾	1	1 1/4	1 1/2	2	3
38 (10)	9,3 (1,35)	4,4 (0,64)	1,2 (0,18)	0,5 (0,08)	-	-	-
76 (20)	37,1 (5,38)	17,5 (2,54)	5,3 (0,77)	2,1 (0,31)	1,0 (0,14)	-	-
114 (30)	83,4 (12,10)	39,4 (5,72)	11,2 (1,62)	4,7 (0,69)	2,3 (0,33)	0,7 (0,10)	-
151 (40)	-	70,3 (10,20)	21,2 (3,07)	8,5 (1,23)	4,0 (0,58)	1,2 (0,18)	-
189 (50)	-	109,6 (15,90)	30,9 (4,49)	13,2 (1,92)	6,3 (0,91)	1,9 (0,28)	-
227 (60)	-	-	44,5 (6,46)	19,0 (2,76)	9,0 (1,31)	2,7 (0,40)	-
265 (70)	-	-	60,6 (8,79)	25,9 (3,76)	12,3 (1,78)	3,8 (0,55)	0,7 (0,10)
303 (80)	-	-	79,3 (11,50)	33,8 (4,90)	16,0 (2,32)	5,0 (0,72)	0,9 (0,13)
341 (90)	-	-	100,0 (14,50)	42,8 (6,21)	20,3 (2,94)	6,3 (0,91)	1,1 (0,16)
379 (100)	-	-	123,7 (17,94)	52,9 (7,67)	25,0 (3,63)	7,7 (1,12)	1,4 (0,21)
454 (120)	-	-	177,9 (25,80)	75,8 (11,00)	36,0 (5,23)	11,1 (1,61)	2,1 (0,30)
530 (140)	-	-	242,7 (35,20)	103,4 (15,00)	49,1 (7,12)	15,2 (2,20)	2,8 (0,41)
568 (150)	-	-	-	118,6 (17,20)	56,3 (8,16)	17,4 (2,52)	3,2 (0,47)
606 (160)	-	-	-	135,1 (19,60)	64,1 (9,30)	20,1 (2,92)	3,7 (0,54)
681 (180)	-	-	-	171,0 (24,80)	81,3 (11,80)	25,0 (3,62)	4,7 (0,68)
757 (200)	-	-	-	211,7 (30,70)	100,0 (14,50)	30,9 (4,48)	5,8 (0,84)
852 (225)	-	-	-	267,5 (38,80)	126,9 (18,40)	38,6 (5,60)	7,3 (1,06)
946 (250)	-	-	-	330,3 (47,90)	156,5 (22,70)	48,3 (7,00)	9,0 (1,31)
1 041 (275)	-	-	-	-	188,9 (27,40)	53,1 (7,70)	11,0 (1,59)
1 136 (300)	-	-	-	-	224,8 (32,60)	69,6 (10,10)	13,0 (1,88)
Factor de conversión: 1 kPa = 0,1 psi, 1 L/min = 0,26 galones/min.							

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

Tabla B.1.3.3 (5). Tolerancia en la longitud equivalente de la tubería para pérdidas por fricción en válvulas y accesorios roscados m (pies)

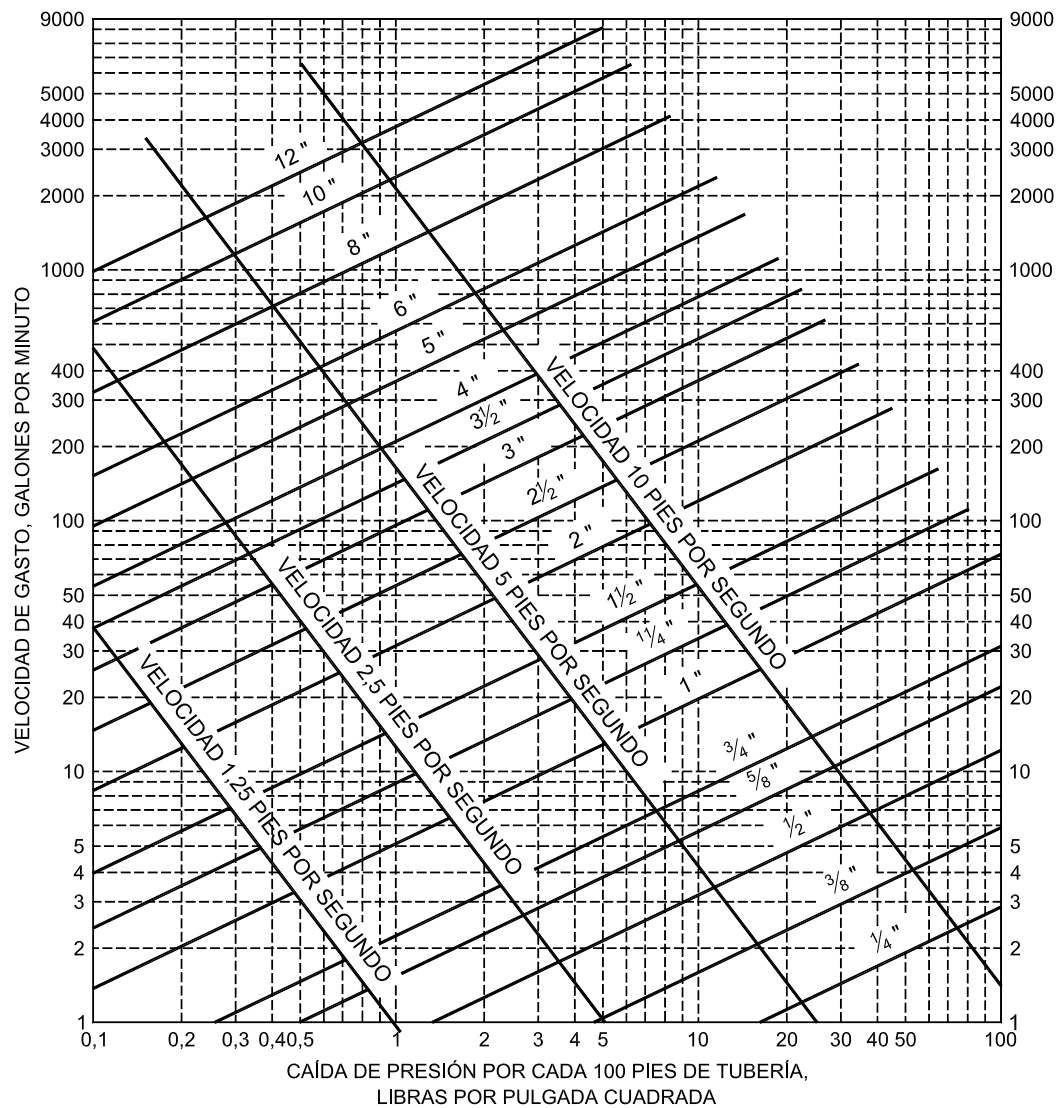
Accesorio o válvula	Dimensión de tubería (pulgadas)							
	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
Codo de 45 grados	0,4 (1,2)	0,5 (1,5)	0,5 (1,8)	0,7 (2,4)	0,9 (3,0)	1,2 (4,0)	1,5 (5,0)	1,8 (6,0)
Codo de 90 grados	0,6 (2,0)	0,8 (2,5)	0,9 (3,0)	1,2 (4,0)	1,5 (5,0)	2,1 (7,0)	2,4 (8,0)	3,1 (10,0)
"T", paso	0,2 (0,6)	0,2 (0,8)	0,3 (0,9)	0,4 (1,2)	0,5 (1,5)	0, (2,0)	0,8 (2,5)	0,9 (3,0)
"T", de ramificación	0,9 (3,0)	1,2 (4,0)	1,5 (5,0)	1,8 (6,0)	2,1 (7,0)	3,1 (10,0)	3,7 (12,0)	4,6 (15,0)
Válvula de compuerta	0,1 (0,4)	0,1 (0,5)	0,2 (0,6)	0,2 (0,8)	0,3 (1,0)	0,4 (1,3)	0,5 (1,6)	0,6 (2,0)
Válvula de balanceo	0,2 (0,8)	0,3 (1,1)	0,5 (1,5)	0,6 (1,9)	0,7 (2,2)	0,9 (3,0)	1,1 (3,7)	1,4 (4,5)
Llave tipo obturador	0,2 (0,8)	0,3 (1,1)	0,5 (1,5)	0,6 (1,9)	0,7 (2,2)	0,9 (3,0)	1,1 (3,7)	1,4 (4,5)
Válvula de retención	1,7 (5,6)	2,6 (8,4)	3,4 (11,2)	4,3 (14,0)	5,1 (16,8)	6,8 (22,4)	8,5 (28,0)	10,2 (33,6)
Válvula globo	4,6 (15,0)	6,1 (20,0)	7,6 (25,0)	10,7 (35,0)	13,7 (45,0)	16,8 (55,0)	19,8 (65,0)	24,4 (80,0)
Válvula de ángulo	2,4 (8,0)	3,7 (12,0)	4,6 (15,0)	5,5 (18,0)	6,7 (22,0)	8,5 (28,0)	10,4 (34,0)	12,2 (40,0)
Factor de conversión: 1 m = 3,3 pies, 1 grado = 0,0175 rad.								

Tabla B.1.3.3(6). Pérdida de presión en accesorios y válvulas expresado como longitud equivalente de tubería^a m (pies)

Diámetro nominal o estándar (pulgadas)	Accesorios				Acople	Válvulas			
	Codo Estándar		"T" 90			de Bola	de Compuerta	de Mariposa	de Retención
	90 Grados	45 Grados	Salida lateral	Sección Recta					
3/8	0,1 (0,5)	-	0,5 (1,5)	-	-	-	-	-	0,5 (1,5)
½	3,3 (1)	0,1 (0,5)	0,6 (2)	-	-	-	-	-	0,6 (2)
5/8	0,5 (1,5)	0,1 (0,5)	0,6 (2)	-	-	-	-	-	0,8 (2,5)
¾	0,6 (2)	0,1 (0,5)	0,9 (3)	-	-	-	-	-	0,9 (3)
1	0,8 (2,5)	3,3 (1)	1,4 (4,5)	-	-	0,1 (0,5)	-	-	1,4 (4,5)
1 ¼	0,9 (3)	3,3 (1)	1,7 (5,5)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	-	-	1,7 (5,5)
1 ½	1,2 (4)	0,5 (1,5)	2,1 (7)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	-	-	2,0 (6,5)
2	1,7 (5,5)	0,6 (2)	2,7 (9)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	2,3 (7,5)	2,7 (9)
2 ½	2,1 (7)	0,8 (2,5)	3,7 (12)	0,1 (0,5)	0,1 (0,5)	-	3,3 (1)	3,1 (10)	3,5 (11,5)
3	2,7 (9)	1,1 (3,5)	4,6 (15)	3,3 (1)	3,3 (1)	-	0,5 (1,5)	4,7 (15,5)	4,4 (14,5)
3 ½	2,7 (9)	1,1 (3,5)	4,3 (14)	3,3 (1)	3,3 (1)	-	0,6 (2)	-	3,8 (12,5)
4	3,8 (12,5)	1,5 (5)	6,4 (21)	3,3 (1)	3,3 (1)	-	0,6 (2)	4,9 (16)	5,6 (18,5)
5	4,9 (16)	1,8 (6)	82 (27)	0,5 (1,5)	0,5 (1,5)	-	0,9 (3)	3,5 (11,5)	7,2 (23,5)
6	5,8 (19)	2,1 (7)	10,4 (34)	0,6 (2)	0,6 (2)	-	1,1 (3,5)	4,1 (13,5)	8,1 (26,5)
8	8,8 (29)	3,4 (11)	15,2 (50)	0,9 (3)	0,9 (3)	-	1,5 (5)	3,8 (12,5)	11,9 (39)

Factores de conversión: 1 m = 3,3 pie, 1 grado = 0,01745 rad.

^a Las tolerancias son para accesorios hidrodinámicos soldados y accesorios con rosca rebajada. Para accesorios con rosca, duplique la tolerancia mostrada en la tabla. Las longitudes equivalentes presentadas arriba están basadas en un factor C de 150 en la fórmula de pérdida por fricción de Hazen-Williams.

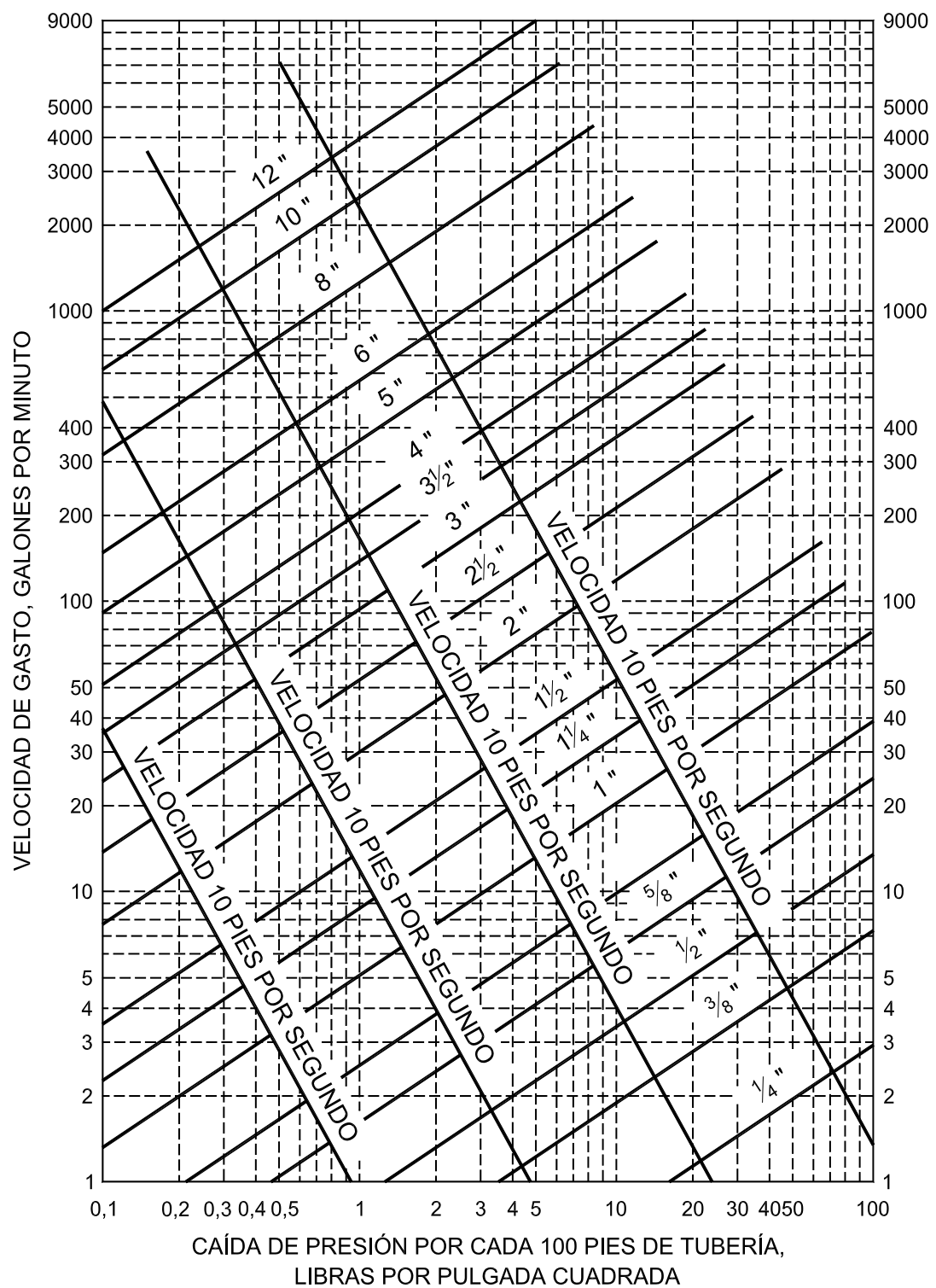


NOTA Las velocidades de fluido de más de 5 a 8 pies/segundo no son usualmente recomendadas.

Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 pie = 304,8 mm, 1 gpm = 3,785 L/m. 1 psi = 6,895 kPa.
1 pie por segundo = 0,305 m/s.

^a Este gráfico es aplicable a tubería de cobre nueva lisa, con juntas rebajadas (hidrodinámicas) y a los diámetros y tipos indicados en el diagrama.

Figura B.1.3.3(2). Pérdida o fricción en una tubería lisa^a (Tubería de cobre tipo K, ASTM B88)

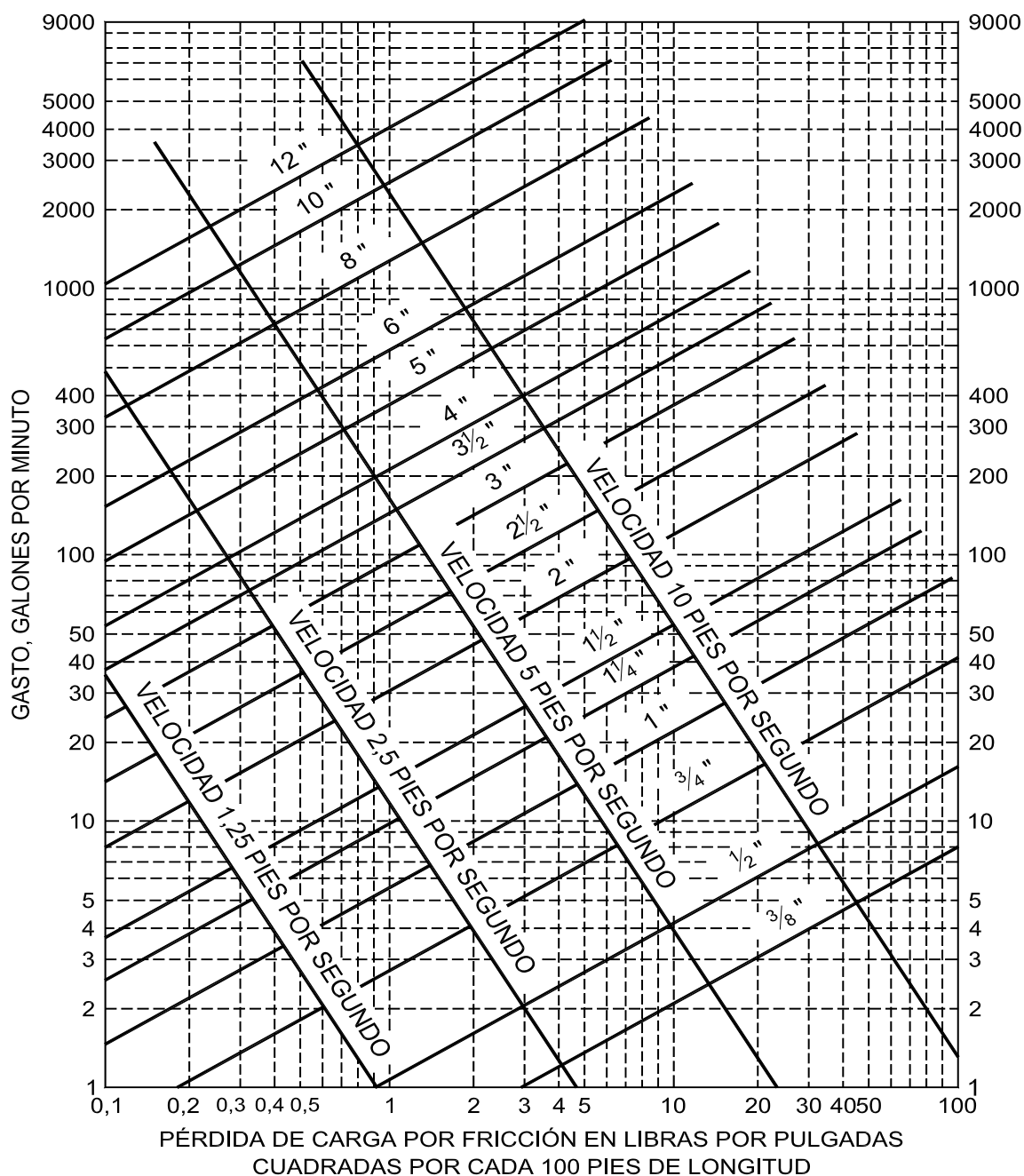


NOTA Las velocidades de fluido de más de 5 a 8 pies/segundo no son usualmente recomendadas.

Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 pie = 304,8 mm, 1 gpm = 3,785 L/m. 1 psi = 6,895 kPa.
1 pie por segundo = 0,305 m/s.

^a Este gráfico es aplicable a tubería de cobre nueva lisa, con juntas rebajadas (hidrodinámicas) y a los diámetros y tipos indicados en el diagrama.

Figura B.1.3.3(3). Pérdida o fricción en una tubería lisa^a (Tubería de cobre tipo L, ASTM B88)

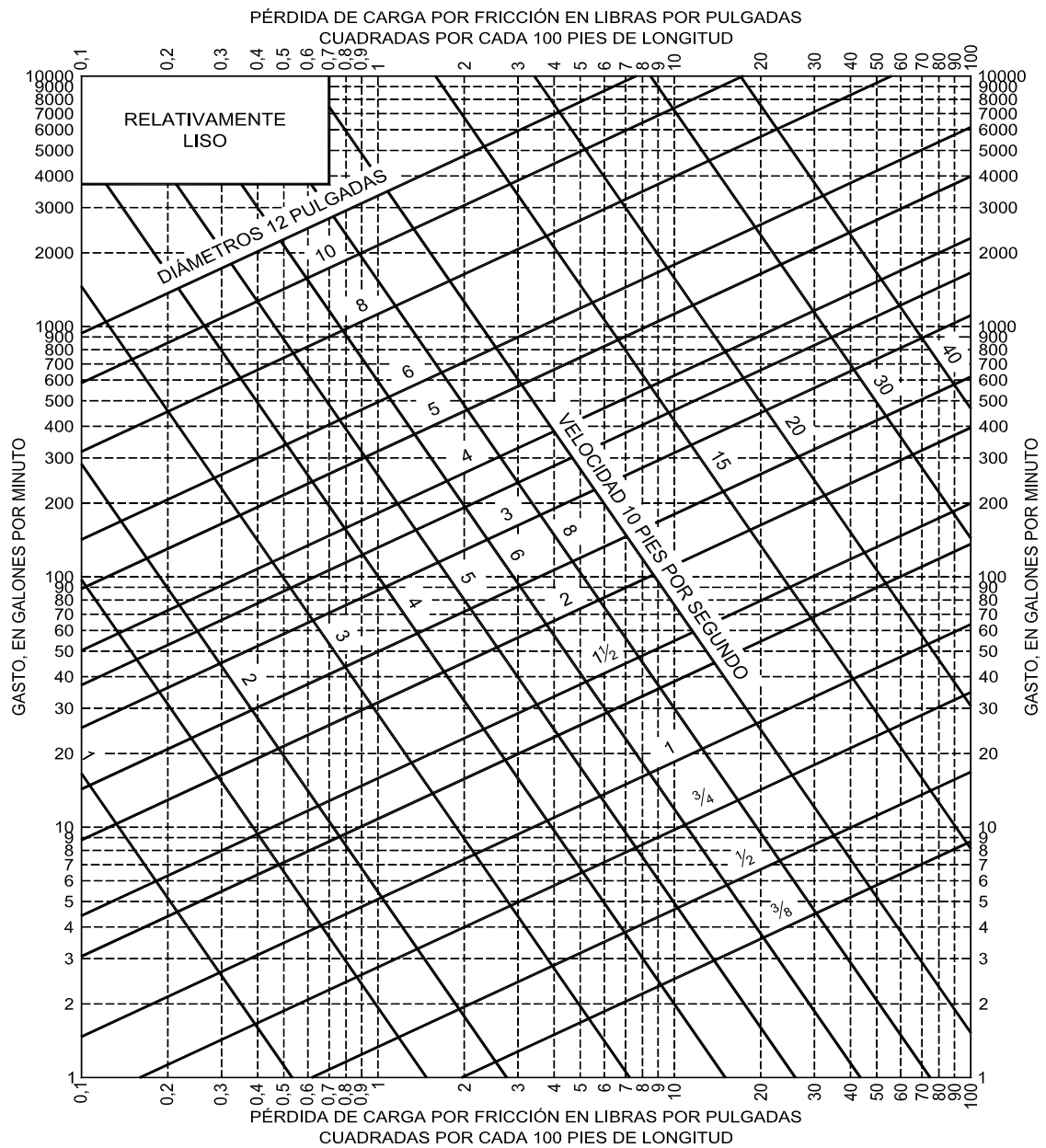


NOTA Las velocidades de fluido de más de 5 a 8 pies/segundo no son usualmente recomendadas.

Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 pie = 304,8 mm, 1 gpm = 3,785 L/m. 1 psi = 6,895 kPa.
1 pie por segundo = 0,305 m/s.

^a Este gráfico es aplicable a tubería de cobre nueva lisa, con juntas rebajadas (hidrodinámicas) y a los diámetros y tipos indicados en el diagrama.

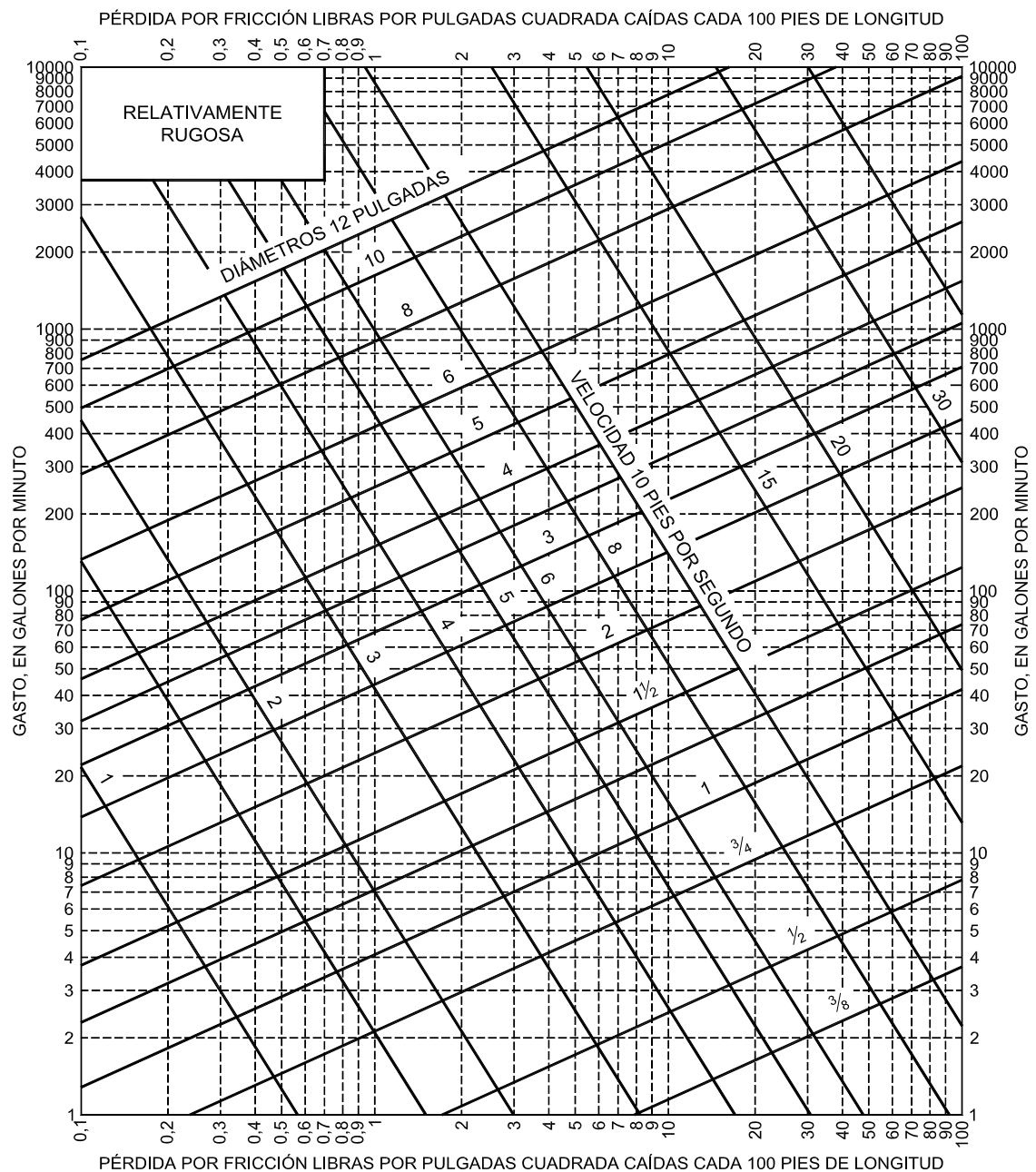
Figura B.1.3.3(4). Pérdida o fricción en una tubería lisa^a (Tubería de cobre tipo M, ASTM B88)



Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 pie = 304,8 mm, 1 gpm = 3,785 L/m. 1 psi = 6,895 kPa.
1 pie por segundo = 0,305 m/s.

^a Este gráfico es aplicable a tubería de acero lisa (nueva) y a los diámetros reales de tubería de peso estándar

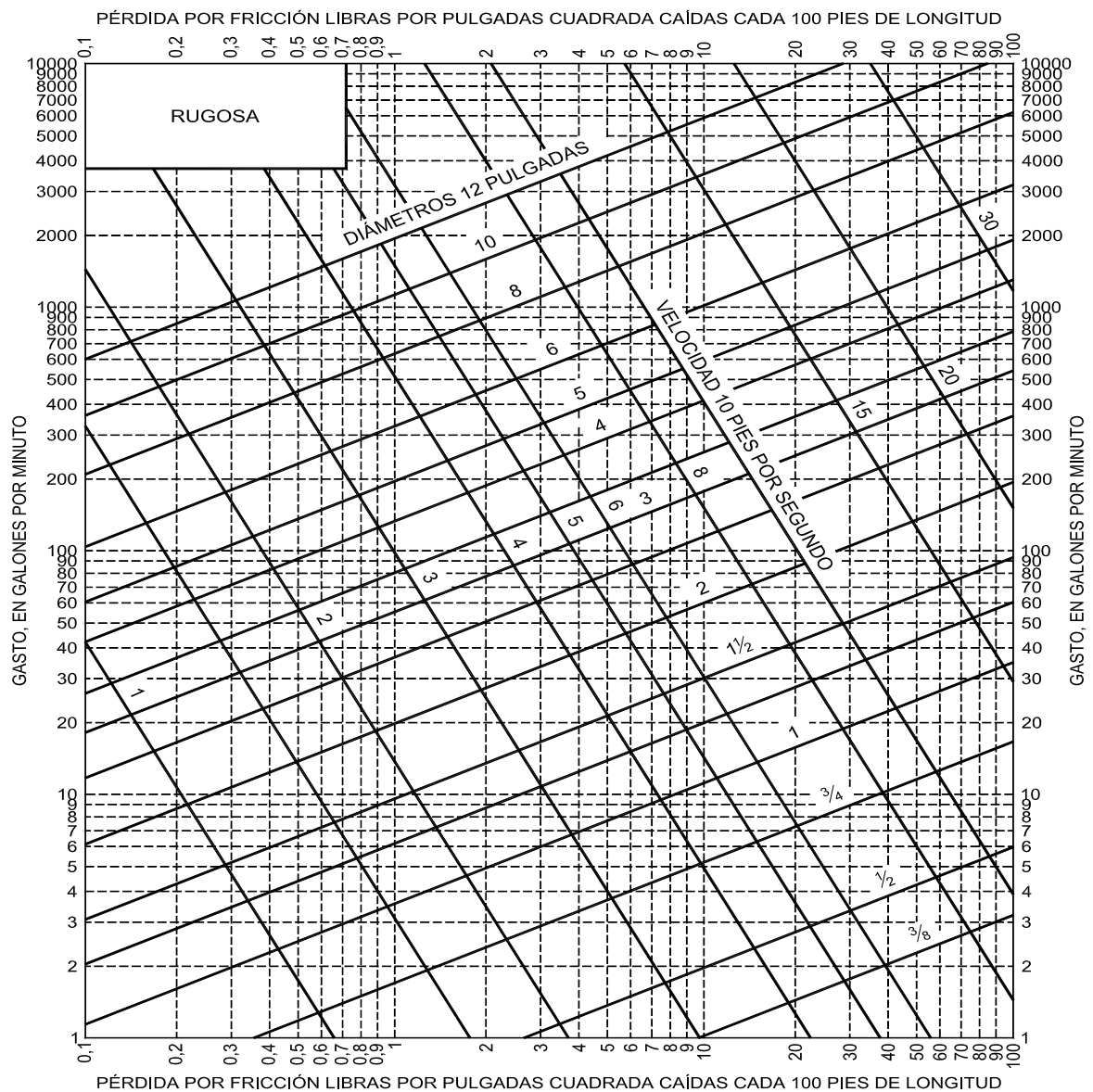
Figura B.1.3.3(5) Pérdida por fricción en un tubería relativamente lisa^a



Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 pie = 304,8 mm, 1 gpm = 3,785 L/m. 1 psi = 6,895 kPa.
1 pie por segundo = 0,305 m/s.

^a Este gráfico es aplicable a tubería relativamente rugosa y a los diámetros reales que generalmente serán menores que los diámetros reales de tubería nueva del mismo tipo

Figura B.1.3.3(6) Pérdida por fricción en un tubería relativamente rugosa^a



Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 pie = 304,8 mm, 1 gpm = 3,785 L/m. 1 psi = 6,895 kPa.
1 pie por segundo = 0,305 m/s.

^a Esta tabla es aplicable a tubería muy rugosa y a tuberías existentes y a sus diámetros reales.

Figura B.1.3.3(7). Pérdida por fricción en una tubería relativamente rugosa^a

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

Tabla B.2.1.1. Mínimo diámetro de medidores de agua, tubería maestra y tubería de distribución basado en la unidad de aparato de suministro de agua (w.s.f.u.)

Medidor y tubería de servicio (pulgadas)	Tubería de distribución (pulgadas)	Máximo desarrollo longitudinal m (pies)									
		Rango de Presión kPa (30 a 39 psi)	12 (40)	18 (60)	24 (80)	30 (100)	46 (150)	61 (200)	76 (250)	91 (300)	122 (400)
¾	1/2 ^a	2,5	2	1,5	1,5	1	1	0,5	0,5	0	0
¾	¾	9,5	7,5	6	5,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5
¾	1	32	25	20	16,5	11	9	7,8	6,5	5,5	4,5
1	1	32	32	27	21	13.5	10	8	7	5.5	5
¾	1 1/4	32	32	32	32	30	24	20	17	13	10.5
1	1 1/4	80	80	70	61	45	34	27	22	16	12
1 ½	1 1/4	80	80	80	75	54	40	31	25	17.5	13
1	1 1/2	87	87	87	87	84	73	64	56	45	36
1 ½	1 1/2	151	151	151	151	117	92	79	69	54	43
2	1 1/2	151	151	151	151	128	99	83	72	56	45
1	2	87	87	87	87	87	87	87	87	87	86
1 ½	2	275	275	275	275	258	223	196	174	144	122
2	2	365	365	365	365	318	266	229	201	160	134
2	2 1/2	533	533	533	533	533	495	448	409	353	311
Rango de Presión kPa (40 a 49 psi)		12 (40)	18 (60)	24 (80)	30 (100)	46 (150)	61 (200)	76 (250)	91 (300)	122 (400)	152 (500)
¾	1/2 ^a	3	2.5	2	1,5	1,5	1	1	0,5	0,5	0,5
¾	¾	9,5	9,5	8,5	7	5,5	4,5	3,5	3	2,5	2
¾	1	32	32	32	26	18	13,5	10,5	9	7,5	6
1	1	32	32	32	32	21	15	11,5	9,5	7,5	6,5
¾	1 1/4	32	32	32	32	32	32	32	27	21	16,5
1	1 1/4	80	80	80	80	65	52	42	35	26	20
1 ½	1 1/4	80	80	80	80	75	59	48	39	28	21
1	1 1/2	87	87	87	87	87	87	87	78	65	55
1 ½	1 1/2	151	151	151	151	151	130	109	93	75	63
2	1 1/2	151	151	151	151	151	139	115	98	77	64
1	2	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
1 ½	2	275	275	275	275	275	275	264	238	198	169
2	2	365	365	365	365	365	349	304	270	220	185
2	2 1/2	533	533	533	533	533	533	533	528	456	403
Rango de Presión kPa (50 a 60 psi)		12 (40)	18 (60)	24 (80)	30 (100)	46 (150)	61 (200)	76 (250)	91 (300)	122 (400)	152 (500)
¾	1/2 ^a	3	3	2,5	2	1,5	1	1	1	0,5	0,5
¾	¾	9,5	9,5	9,5	8,5	6,5	0,5	4,5	4	3	2,5
¾	1	32	32	32	32	25	18,5	14,5	12	9,5	8
1	1	32	32	32	32	30	22	16,5	13	10	8
¾	1 1/4	32	32	32	32	32	32	32	32	29	24
1	1 1/4	80	80	80	80	80	68	57	48	35	28
1 1/2	1 1/4	80	80	80	80	80	75	63	53	39	29
1	1 1/2	87	87	87	87	87	87	87	87	82	70
1 1/2	1 1/2	151	151	151	151	151	151	139	120	94	79
2	1 1/2	151	151	151	151	151	151	146	126	97	81
1	2	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
1 1/2	2	275	275	275	275	275	275	275	275	247	213
2	2	365	365	365	365	365	365	365	329	272	232
2	2 1/2	533	533	533	533	533	533	533	533	353	486

Continúa...

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500 (Tercera actualización)

Tabla B.2.1.1 (Final)

Medidor y tubería de servicio (pulgadas)	Tubería de distribución (pulgadas)	Máximo desarrollo longitudinal (pies)									
		Rango de Presión más de 60 psi	12 (40)	18 (60)	24 (80)	30 (100)	46 (150)	61 (200)	76 (250)	91 (300)	122 (400)
3/4	1/2 ^a	3	3	3	2,5	2	1,5	1,5	1	1	0,5
3/4	3/4	9,5	9,5	9,5	9,5	7,5	6	5	4,5	3,5	3
3/4	1	32	32	32	32	32	24	19.5	15.5	11.5	9.5
1	1	32	32	32	32	32	28	28	17	12	9.5
3/4	1 1/4	32	32	32	32	32	32	32	32	32	30
1	1 1/4	80	80	80	80	80	80	69	60	46	36
1 1/2	1 1/4	80	80	80	80	80	80	76	65	50	38
1	1 1/2	87	87	87	87	87	87	87	87	87	84
1 1/2	1 1/2	151	151	151	151	151	151	151	144	114	94
2	1 1/2	151	151	151	151	151	151	151	151	118	97
1	2	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
1 1/2	2	275	275	275	275	275	275	275	275	275	252
2	2	365	368	368	368	368	368	368	368	318	273
2	2 1/2	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533
Factor de conversión: 1 m = 3,3 pies.											
^a El máximo diámetro para suministro de edificaciones es de 3/4 pulgada.											

Tabla B.2.2.1. Volumen interno para diversas tuberías de distribución de agua

Kilogramos de agua por metro de tubo (Onzas de agua por pie de tubo)							
Tamaño nominal, pulgadas	Cobre Tipo M	Cobre Tipo L	Cobre Tipo K	CPVC CTS SDR 11	CPVC SCH 40	Compuesto ASTM F 1281	PEX CTS SDR 9
3/8	0,10 (1,06)	0,10 (0,97)	0,08 (0,84)	N/A	0,12 (1,17)	0,06 (0,63)	0,06 (0,64)
1/2	0,17 (1,69)	0,15 (1,55)	0,14 (1,45)	0,12 (1,25)	0,19 (1,89)	0,13 (1,31)	0,12 (1,18)
3/4	0,34 (3,43)	0,32 (3,22)	0,29 (2,90)	0,26 (2,67)	0,33 (3,38)	0,33 (3,39)	0,23 (2,35)
1	0,57 (5,81)	0,54 (5,49)	0,51 (5,17)	0,44 (4,43)	0,54 (5,53)	0,55 (5,56)	0,38 (3,91)
1 1/4	0,86 (8,70)	0,82 (8,36)	0,80 (8,09)	0,65 (6,61)	0,95 (9,66)	0,84 (8,49)	0,57 (5,81)
1 1/2	1,20 (12,18)	1,16 (11,83)	1,13 (11,45)	0,91 (9,22)	1,30 (13,20)	1,37 (13,88)	0,80 (8,09)
2	2,07 (21,08)	2,03 (20,58)	1,97 (20,04)	1,55 (15,79)	2,15 (21,88)	2,11 (21,48)	1,36 (13,86)

Factor de conversión: 1 onza = 0,030 kg. 1 litro de agua pesa 1 kilogramo.

ANEXO C
(Informativo)**SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

El presente anexo informativo establece recomendaciones para ser utilizadas cuando sea necesario.

C.1.1 Cortes, entalladuras y perforaciones en elementos de madera**C.1.1.1 Perforaciones en viguetas**

Las perforaciones en los extremos de las viguetas no deben exceder de un cuarto de la altura de la vigueta. Las perforaciones en viguetas no deben estar dentro de los 51 mm (2 pulgadas) de la parte superior o inferior de la vigueta, y el diámetro de cualquiera de esas perforaciones no debe exceder de un tercio de la altura de la vigueta. Las perforaciones en el filo superior o inferior de las viguetas no deben exceder un sexto de la altura y no deben estar ubicadas en el tercio medio del vano.

C.1.1.2 Cortes y entalladuras de montantes

En muros exteriores y tabiques portantes, está permitido que cualquier montante de madera esté cortado o rebajado en una profundidad que no exceda el 25 por ciento de su ancho. Los cortes y entalladuras de los montantes en un grosor no mayor del 40 por ciento del ancho del montante están permitidos en tabiques no portantes que no soportan más carga que las del peso del tabique.

C.1.1.3 Perforaciones taladradas

Está permitido taladrar en cualquier montante de madera una perforación con un diámetro que no exceda el 40 por ciento del ancho del montante. Perforaciones taladradas de no más del 60 por ciento del ancho del montante están permitidas en cualquier tabique no portante o en cualquier muro donde se coloquen dos montantes perforados juntos, siempre que no más de dos de éstos sean consecutivos. En ningún caso el borde de la perforación taladrada debe estar más cerca que 15,9mm (0,625 pulgadas) del filo del montante. Las perforaciones taladradas no deben estar ubicadas en la misma sección del montante junto con un corte o una entalladura.

C.1.2 Cortes, entalladuras y perforaciones en elementos de acero formados en frío**C.1.2.1 Cortes, y perforaciones taladradas en elementos de acero estructural**

Los cortes, entalladuras y perforaciones taladradas en componentes de elementos de acero estructural deben ser como sean establecidos por el ingeniero de diseño responsable.

C.1.2.2 Cortes, entalladuras y perforaciones taladradas en estructuras de acero formado en frío

Las aletas de elementos estructurales formados en frío no se deberían cortar. Se podrían permitir perforaciones en el alma de los elementos portantes de estructura de acero, en el eje del alma sin exceder las limitaciones dimensionales, espacio de penetración o distancia mínima del borde de la perforación, como está establecido por el ingeniero de diseño responsable. Todos los pases en elementos estructurales piso/techo deberían ser establecidos por el ingeniero de diseño responsable.

C.1.2.3 Cortes, entalladuras y perforaciones taladradas en estructuras de muros de acero no estructural formado en frío

No se deberían realizar cortes en las aletas de elementos no estructurales formados en frío. Se deberían permitir perforaciones en el alma de los elementos no estructurales de acero a lo largo del eje del alma y sus dimensiones ancho/largo no deberían ser mayores a 38 mm x 102 mm, con un espaciamiento mínimo de 610 mm y, adicionalmente, no deben estar a menos de 254 mm del apoyo.

C.1.3 Pases y perforaciones en elementos estructurales de concreto

C.1.3.1 Pases de tuberías en elementos estructurales de concreto

En los sitios en donde sea necesario cruzar elementos estructurales se debería dejar un pase de tubería de mayor diámetro y recubrir la tubería con material blando que la aíse de los esfuerzos estructurales. La colocación de estos pases se debe hacer en coordinación y con la aprobación del Ingeniero de Estructuras.

Como lo especifica el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR 10 en el literal C.6.3.3. “Los ductos, tuberías e insertos que pasen a través de losas, muros o vigas, no deben debilitar significativamente la resistencia de la estructura”.

Excepto cuando los planos de los ductos y tuberías hayan sido aprobados por el ingeniero facultado para diseñar, las tuberías y ductos embebidos en una viga de concreto reforzado, deben satisfacer las siguientes especificaciones (véase la Figura C.1.3.1):

- No debería tener dimensiones exteriores mayores que $1/3$ del espesor total de la viga, donde estén embebidos.
- No debería estar espaciados a menos de tres veces su diámetro o ancho medido de centro a centro.
- No debería afectar significativamente la resistencia del elemento.

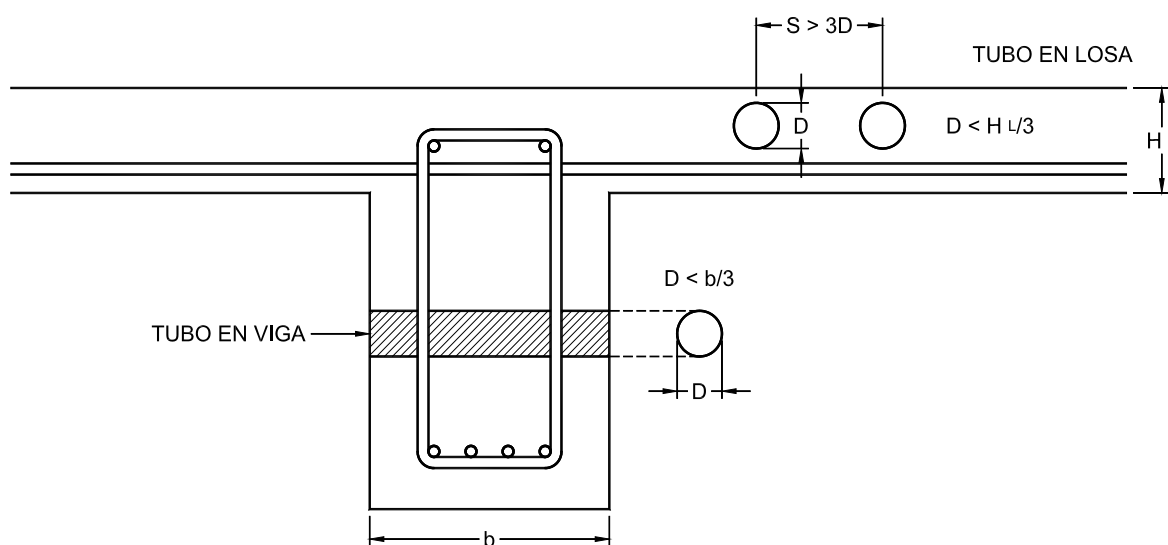


Figura C.1.3.1.1. Tuberías y ductos embebidos en una viga de concreto reforzado

Los literales C.6.3.6 y C.6.3.7 de NSR-10 especifican que se puede considerar que los ductos, tuberías e insertos sustituyen estructuralmente en compresión al concreto desplazado si cumple las siguientes condiciones:

- No estar expuestos a la corrosión o a otra causa de deterioro.
- Ser de acero o hierro sin revestimiento o galvanizado, de espesor no menor que el del tubo de acero calibre estándar número 40.
- Tener un diámetro interior nominal no superior a 50 mm y estar separados no menos de 3 diámetros medido de centro a centro.
- Las tuberías y sus conexiones deben diseñarse para resistir los efectos del fluido, la presión y la temperatura a las cuales van a estar sometidas.

En la publicación del ACI 314R-11, en su numeral 6 sobre “ductos, aberturas y tuberías embebidas” indica que no se pueden embeber en elementos estructurales tuberías o conductos de aluminio y no se pueden embeber conductos o tuberías dentro de una columna.

Se plantea que cualquier conducto o tubería que atraviesa una viga, viga maestra o vigueta debe tener un diámetro exterior menor que $1/3$ de la altura del elemento “H” cuando lo atraviesa horizontalmente, y menor que $b/3$ cuando lo atraviesa verticalmente, y deben ubicarse en planta a no menos de $L/4$ y no más de $L/3$ de la cara del apoyo.

Los conductos y tuberías que atraviesan horizontalmente un elemento se deben localizar en el tercio central de su altura, “H”, y cuando atraviesan verticalmente el elemento se deben localizar en el tercio central de su ancho, “b”.

La separación horizontal entre conductos y tuberías debe ser de por lo menos tres veces su diámetro, medido entre centro y centro (véase la Figura C.1.3.2).

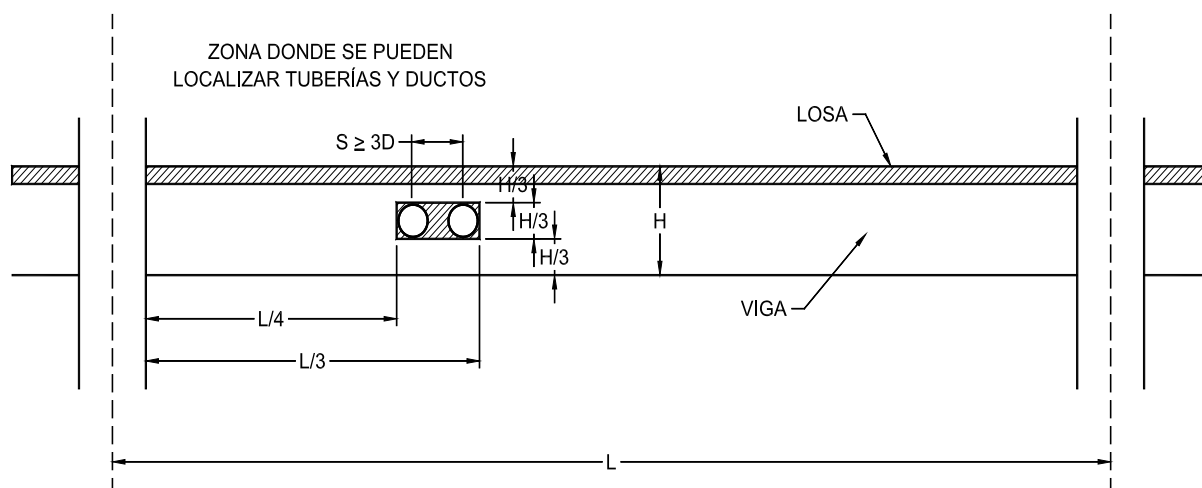


Figura C.1.3.1.2. Localización de conductos y tuberías que atraviesan horizontalmente vigas, vigas maestras y viguetas de concreto reforzado, tomado del ACI IPS-1.

ANEXO D
(Informativo)**SISTEMA DE DESAGÜE POR VACÍO**

Las disposiciones contenidas en este anexo no son normativas a menos que sean citadas específicamente en la legislación vigente.

D.1.1 Sistema de desagüe por vacío**D.1.1.1 Alcance**

Este anexo provee los lineamientos generales sobre los requisitos para los sistemas de desagüe por vacío.

D.1.1.2 Requisitos generales**D.1.1.2.1 Diseño del sistema**

Los sistemas de desagüe por vacío debe ser diseñado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La disposición del sistema, que incluye la disposición de la tubería, sistemas de tanque, sistema de bomba de vacío y otros componentes/diseños necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema deben ser según las recomendaciones del fabricante. Los planos, especificaciones y otra información para dichos sistemas deben ser sometidos a la autoridad competente para ser revisado y aprobado antes de su instalación.

D.1.1.2.2 Aparatos

Los aparatos del tipo por gravedad usados en sistemas de desagüe por vacío deben cumplir con el numeral 5 de esta norma.

D.1.1.2.3 Unidades de desagüe de aparatos

Las unidades de aparatos para los sistemas de desagüe por gravedad que descargan o reciban descarga de sistemas de desagüe por vacío deben estar basadas en los valores del numeral 8 de esta norma.

D.1.1.2.4 Unidades de aparato de suministro de agua

Las unidades de suministro de agua para los aparatos deben estar basadas en los valores del numeral 7 de esta norma, con la aclaración de que la unidad para el aparato de un inodoro de tipo vacío debe ser 2,54 cm (1 pulgada).

D.1.1.2.5 Sifones y puntos de inspección

Los aparatos del tipo por gravedad deben ser provistos con sifones y puntos de inspección de acuerdo con los numerales 8 y 11 de esta norma.

D.1.1.2.6 Materiales

La tubería de desagüe de vacío, los accesorios y los materiales de válvula deben ser como los recomendados por el fabricante del sistema de desagüe por vacío y como los permitidos por esta norma.

D.1.1.3 Pruebas y demostraciones

Luego de completar la instalación del sistema, éste debe ser sujeto a una prueba de vacío de 483 mm (19 pulgadas) de mercurio y debe ser operado para funcionar como lo requiere la autoridad competente y el fabricante. Los resultados de todas las pruebas deben ser presentados a la autoridad competente.

D.1.1.4 Instrucciones escritas

Las instrucciones escritas para las operaciones y los procedimientos de mantenimiento, seguridad y de emergencia deben ser provistos por el dueño de la edificación así como verificados por la autoridad competente.

ANEXO E
(Informativo)**FUERZA TRACTIVA****E.1 CRITERIO DE TENSIÓN DE ARRASTRE O FUERZA TRACTIVA**

La fuerza tractiva es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y, el material en él depositado. El criterio de fuerza tractiva para fines de cálculo de colectores busca establecer una pendiente para el tramo que sea capaz de provocar una tensión para arrastrar el material que se deposita en el fondo.

La fuerza tractiva es la componente tangencial del peso del líquido que se desplaza en un plano inclinado.

Luego $T = W R_h S$

en donde

T	=	Fuerza Tractiva en Kg / m ²
W	=	Peso específico del líquido en Kg /m ³
R_h	=	Radio hidráulico en m.
S	=	Pendiente del colector en m/m

Generalmente el mínimo valor utilizado para la Fuerza Tractiva para los colectores es de: 0,15 kg / m².

ANEXO F
(Informativo)**ADOPCIÓN MODIFICADA DEL DOCUMENTO DE REFERENCIA
RESUMEN DE CAMBIOS**

La presente norma es una adopción modificada del International Plumbing Code (IPC) del año 2009 del International Code Council (ICC) de Estados Unidos, las modificaciones corresponden al referenciamiento de la Organización Nacional de Acreditación (ONAC) como organismo que acredita a las entidades certificadoras, se elimina las sanciones por violaciones y tiempos para la solicitud de apelación, se eliminan los numerales relacionados a la “Junta de Apelación”, se modifica la definición de “desague final de la edificación”, se modifica la profundidad de la red de alcantarillado, se incluyen figuras y numerales de la NTC 1500:2004, se eliminan los numerales relacionados con elementos, juntas y tuberías de plomo, se modifica el diámetro de las tuberías de suministro para aparatos, se modifica la pendiente de la tubería sanitaria horizontal teniendo en cuenta la fuerza tractiva, se incluye explicación de la fuerza tractiva en el Anexo E (Informativo), se eliminan los anexos relacionados con la Lista de Aranceles para la emisión de permisos para instalaciones hidráulicas y sanitarias, la tasa de precipitación para diferentes ciudades y grado día y temperaturas de diseño porque no aplican para Colombia y se incluye a manera de anexo los pases y perforaciones en elementos estructurales de concreto.

ANEXO G
(Informativo)

RESUMEN DE CAMBIOS CON RESPECTO A LA NTC 1500 ANTERIOR

La Norma Técnica Colombiana NTC 1500 ratificada en el año 2004 se basó en el documento Uniform Plumbing Code del año 2000 del International Association of Plumbing & Mechanical Officials (IAPMO). Los cambios más relevantes son: Se amplía el numeral Alcance y administración, se amplía la cantidad de referencias normativas, se adoptan términos y definiciones adicionales, se determina requisitos para sistemas especiales de tubería y almacenamiento como gases medicinales y oxígeno, referenciamiento a requisitos establecidos en la Norma de Sismoresistencia NSR-10, lineamientos para el sistema de reciclaje de aguas grises, dimensionamiento del sistema de tuberías hidráulicas con un ejercicio de cálculo didáctico, seguridad estructural relacionado a estructuras de concreto, madera y acero y el sistema de desagüe por vacío.

ANEXO H
(Informativo)**BIBLIOGRAFÍA**

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI). *Guide to Simplified Design for Reinforced Concrete Buildings* (ACI 314R-11). 2011. Reported by ACI Committee 314. Farmington Hills, U.S.A.

Instalaciones hidrosanitarias, de gas y de aprovechamiento de aguas lluvias en edificaciones. Rafael Pérez Carmona. ISBN 978-958-771-198-1. 2015. 595p.

Manual de pozos profundos de agua. Productos y Servicios Hidráulicos S.A de C.V. Mar Blanco 29 Bis Col. Popotla. C.P. 11400 México D.F.

RESOLUCIONES

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 631. 17-03-2015. Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Resolución 330. 08-06-2017. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución 90708. 30-08-2013. Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

DECRETO

COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1575. 09-05-2007. Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para consumo humano.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL CODE COUNCIL (ICC). *International Plumbing Code (IPC)*. Estados Unidos, 2009, 155p 15il.

		Declaración de renta y complementario para personas jurídicas y asimiladas y personas naturales y asimiladas no residentes y sucesiones ilíquidas de causantes no residentes, o de ingresos y patrimonio para entidades obligadas a declarar		PRIVADA		110					
1. Año 2022		29. Fracción año gravable siguiente		4. Número de formulario 1117604725898							
Espacio reservado para la DIAN											
		(415)7707212489984(8020) 000111760472589 8									
Datos del declarante	5. No. Identificación Tributaria (NIT) 900411167		6.DV. 1	7. Primer apellido		8. Segundo apellido		9. Primer nombre		10. Otros nombres	
	11. Razón social DERMPATH CALI S.A.S.						12. Cód. Direc. Seccional 5		24. Actividad económica principal 8621		
Corrección	25. Cód.	26. No Formulario anterior		30. Renuncio a pertenecer al Régimen Tributario Especial		31. Vinculado al pago de obras por impuestos					
Datos informativos	33. Total costos y gastos de nómina 45,088,000		34. Aportes al sistema de seguridad social 8,070,000		35. Aportes al SEHA, ICBF, cajas de compensación 2,989,000						
Patrimonio	Efectivo y equivalentes al efectivo	36	62,411,000		Renta	Renta exenta	77	0			
	Inversiones e instrumentos financieros derivados	37	0			Rentas gravables	78	0			
	Cuentas, documentos y arrendamientos financieros por cobrar	38	107,267,000			Renta líquida gravable	79	111,353,000			
	Inventarios	39	0		Ganancias ocasionales	Ingresos por ganancias ocasionales	80	0			
	Activos intangibles	40	0			Costos por ganancias ocasionales	81	0			
	Activos biológicos	41	0			Ganancias ocasionales no gravadas y exentas	82	0			
	Propiedades, planta y equipo, propiedades de inversión y ANCMV	42	214,774,000			Ganancias ocasionales gravables	83	0			
	Otros activos	43	32,730,000		Liquidación privada	Sobre la renta líquida gravable	84	38,974,000			
	Total patrimonio bruto	44	417,182,000			Puntos adicionales a la tarifa del impuesto renta	85	0			
	Pasivos	45	8,579,000			De dividendos y participaciones grav. a la tarifa del 10% año 2022 y al 20% año 2023 y siguientes (base casilla 54)	86	0			
Total patrimonio líquido	46	408,603,000		De dividendos y participaciones gravadas a la tarifa del artículo 240 E.T. (base casilla 55)		87	0				
Ingresos	Ingresos brutos de actividades ordinarias	47	558,927,000			De dividendos y participaciones gravadas a la tarifa del 27% (base casilla 56)	88	0			
	Ingresos financieros	48	19,000			De dividendos y participaciones gravadas a la tarifa del artículo 240 ET (base casilla 53)	89	0			
	Dividendos y participaciones no constitutivos de renta ni ganancia ocasional	49	0			De dividendos y participaciones gravadas a la tarifa del 33% (base casilla 52)	90	0			
	Dividendos y participaciones distribuidos por entidades no residentes en Colombia a una CHC y prima en colocación de acciones.	50	0			Total impuesto sobre las rentas líquidas gravables	91	38,974,000			
	Dividendos y participaciones gravadas a la tarifa general provenientes de sociedades y entidades extranjeras o de sociedades nacionales	51	0			Valor a adicionar (VAA)	92	0			
	Dividendos y participaciones gravadas recibidas por personas naturales sin residencia fiscal (año 2016 y anteriores)	52	0			Descuentos tributarios	93	0			
	Dividendos y participaciones gravadas recibidas por personas naturales sin residencia fiscal (año 2017 y siguientes)	53	0		Impuesto neto de renta (sin impuesto adicionado)	94	38,974,000				
	Dividendos y participaciones gravadas a las tarifas de los artículos 245 o 246 E.T.	54	0		Impuesto a adicionar (IA)	95	0				
	Dividendos y participaciones gravadas a la tarifa general (EP y sociedades extranjeras - utilidades generadas a partir del año 2017)	55	0		Impuesto neto de renta (con impuesto adicionado)	96	38,974,000				
	Dividendos y participaciones provenientes de proyectos calificados como megainversión gravadas al 27%	56	0		Impuesto de ganancias ocasionales	97	0				
Otros ingresos	57	0		Descuento por impuestos pagados en el exterior por ganancias ocasionales	98	0					
Total ingresos brutos	58	558,946,000		Total impuesto a cargo	99	38,974,000					
Devoluciones, rebajas y descuentos en ventas	59	1,836,000		Valor inversión obras por impuestos hasta del 50% del valor de la casilla 99 (Modalidad de pago 1)	100	0					
Ingresos no constitutivos de renta ni ganancia ocasional	60	0		Descuento efectivo inversión obras por impuestos (Modalidad de pago 2)	101	0					
Total ingresos netos	61	557,110,000		Crédito fiscal artículo 256-1 E.T.	102	0					
Costos y deducciones	Costos	62	343,596,000		Anticipo renta liquidado año gravable anterior	103	0				
	Gastos de administración	63	77,763,000		Saldo a favor año gravable anterior sin solicitud de devolución y compensación	104	3,661,000				
	Gastos de distribución y ventas	64	22,508,000		Retenciones	Autorretenciones	105	4,457,000			
	Gastos financieros	65	1,890,000			Otras retenciones	106	29,738,000			
	Otros gastos y deducciones	66	0			Total retenciones año gravable a declarar	107	34,195,000			
Total costos y gastos deducibles	67	445,757,000		Anticipo renta para el año gravable siguiente	108	0					
ESAL (R.T.E.)	Inversiones efectuadas en el año	68	0		Anticipo Puntos adicionales año gravable anterior	109	0				
	Inversiones liquidadas de períodos gravables anteriores	69	0		Anticipo Puntos adicionales año gravable siguiente	110	0				
Renta	Renta por recuperación de deducciones	70	0		Saldo a pagar por impuesto	111	1,118,000				
	Renta pasiva - ECE sin residencia fiscal en Colombia	71	0		Sanciones	112	0				
	Renta líquida ordinaria del ejercicio	72	111,353,000		Total saldo a pagar	113	1,118,000				
	Pérdida líquida del ejercicio	73	0		Total saldo a favor	114	0				
	Compensaciones	74	0		Valor impuesto exigible por obras por Impuestos Modalidad de pago 1	115	0				
	Renta líquida	75	111,353,000		Valor impuesto exigible por obras por Impuestos Modalidad de pago 2	116	0				
	Renta presuntiva	76	0		Aporte voluntario Art. 244-1 E.T	117	0				
981. Cód. Representación		997. Espacio exclusivo para el sello de la entidad recaudadora		980. Pago total \$ 0							
Firma del declarante o de quien lo representa		2023-04-27 08:54:15 PM		996. Espacio para el número interno de la DIAN / Adhesivo 91001008361997							
982. Código Contador o Revisor Fiscal		Firma Contador o Revisor Fiscal									
983. No. Tarjeta profesional		994. Con salvedades									



ZANEO SAS
NIT : 901,388,993 - 3
CLL 93 14 71 OF 301
BOGOTÁ - COLOMBIA
3228-842166
baslien@zaneo.net
Responsables de iva - No somos autorretenedores
Actividad Económica 4799 Tarifa 11.04
Autorretenedor a título del impuesto sobre la renta - Decreto 2201



Cliente	DERMPATH CALI S.A.S.		
NIT	900.411.167 - 1	Teléfono	3155786000
Dirección	CL 6 A OESTE 38 120 AP 128 CON CERRO CRISTALES TO	Vendedor	VENDEDOR PRINCIPAL
Ciudad	CALI-VALLE DEL CAUCA - COLOMBIA	Centro Costo	9
Correo	clinicasgeriatricas@hotmail.com		

FACTURA ELECTRÓNICA	
F 427	
Fecha y Hora de Factura	
Generación	2022-04-29 15:40:08
Expedición	2022-04-29 15:40:40
Vencimiento	2022-05-29

Item	Código	Descripción	Unid	Cant	V. Unit	Valor Total
1	0033032001050	ECO 2 PLUS		1.00	151,261,000.00	151,261,000.00

Total Items 1

Total Bruto	151,261,000.00
RETENCION COMPR	3,781,525.00
IVA	28,739,500.00
Total a Pagar	\$ 176.219.065,00

CONDICION DE PAGO

Credito Credito Clientes Efectivo Cuota 1 F - 002- 427 Vence el 2022-05-29 176.219,065,00

VALOR EN LETRAS

Ciento Setenta Y Seis Millones Doscientos Diecinueve Mil Sesenta Y Cinco Pesos M/Cte

OBSERVACIONES

Y enviado electrónicamente por Sigo S.A.S Nit. 830.048.145-9



ALY.CO S.A.S
NIT 901.446.346-6
CL 19 6 02
Tel: (602) 3206128787
Cali - Colombia
aly.co.ingenieriayservicios@gmail.com



Fecha y hora Factura	
Generación	01/12/2023, 14:05
Expedición	01/12/2023, 14:05
Vencimiento	01/12/2023

Señores	DERMPATH CALI S.A.S		
NIT	900.411.167-1	Teléfono	(602) 3172887028 - Ext. 000
Dirección	CL 36 N 6 A 65 LC 311	Ciudad	Cali - Colombia

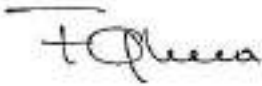
Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Vr. Unitario	Valor Impto.Cargo	Vr. Total	Valor Impto.Rete.
1	ESTABILIZADOR MAGON EV 5000 220V 5000W	1.00		978,000.00	185,820.00	1,163,820.00	0.00

Fabricante Software y Promotor tecnológico Sligo SAS - tel: 030.040.1.45-8. Incubadora Software. Firma electrónica versión 3.04.

Total Bruto	978,000.00
IVA 19%	185,820.00
Total a Pagar	1,163,820.00

Responsable de IVA - Actividad Económica 4752 Comercio al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio en establecimientos especializados Tarifa 7.7/1000
CUFE: 9ab00daabe1275569b45bb744130c6a1db17b3fbee9ccf1f73afd64cf7966c8f7246fa7a966b7fe64d39e54e40f4147d

		CONSOLIDADO DE MUEBLES EJECUTADOS, VALORES, ANTICIOS Y SALDOS CONSULTIRO PACIFIC MALL	No. 0001 23/16/2022
Santiago de Cali, junio 23 del 2022 Doctora: ERIKA PEÑA La ciudad Atendiendo su solicitud tengo el gusto de someter a su consideración la siguiente Cotización:			
UND	IMAGEN	DETALLE	VALOR
1		MUEBLE RECEPCION: fabricado según diseño en melaminico RH de 15mm (referencia por definir) Y MDF de 18mm, formica imitación piedra sinterizada, en la parte interna del caunter gavetas debajo de la cubierta, el mueble de respaldo la parte superior será un volumen decorativo, el mueble bajo con puertas para archivo o similar sin manijas. ESTE MUEBLE NO SE MODIFICO NI EN DISEÑO NI EN VALOR.	\$ 7'460.000
1		MUEBLES CONSULTORIO DRA: Escritorio fabricado según diseño, en melaminico RH de 15mm, con gavetas debajo de la cubierta. Incluye mueble lateral en forma de L. Mueble de apoyo en melaminico RH 15mm, solo se presupuesta el mueble bajo del mueble de apoyo. Debidamente instalados. (Este valor no incluye mesón o similar) ESTE MUEBLE INICIALMENTE SE CONTRATO SIN EL MUEBLE SUPERIOR, PERO LUEGO SE VOLVIO AL DISEÑO ORIGINAL.	\$ 5'969.000 \$ 7'221.000
1		MUEBLE CABINA: fabricado según diseño, parte interna en melamina RH de 15mm, referencia Seda Giorno, puertas en melaminico RH de 15mm, no incluye gabinete aéreo, Este valor incluye mesón o cubierta en acero inoxidable con un pozuelo, no incluye griferia. ESTE SE SACO INICIALMENTE DEL PRESUPUESTO Y FINALMENTE SE FABRICO Y SE LE ADICIONO LA CUBIERTA EN EL MISMO MATERIAL DEL MUEBLE.	\$ 4'395.000

1		CONSULTORIO # 1: fabricado según diseño, parte interna en melamina RH de 15mm, referencia Seda Giorno, puertas en RH melaminico de 15mm, Este valor no incluye mesón o similar, No incluye gabinete aéreo. . ESTE MUEBLE SE FABRICO SIN EL GABINETE SUPERIOR.	\$ 3'210.000
1		ENCHAPES ALISTONADO DECORATIVO: fabricado según diseño, en melaminico RH (referencia por definir) de 6cm x 4cm. Vitrinas o repisas iluminadas para exhibición de productos. Incluye iluminación LED: EN ESTE LISTONADO DE LA RECEPCION SE FABRICO UN JUEGO ADICIONA DE LISTONES CON 2 VITRINAS Y EN LOS OTROS DOS LISTONADOS SE FABRICARON DOS VITRINAS ADICIONALES.	\$ 11'125.000
4		PUERTAS DE PASO: fabricadas según diseño, en melaminico RH, marcos de 3cm de espesor por el grueso de los muros, debidamente instalada con cerradura.	\$ 11'982.000
		MUEBLE CAFETIN: este mueble no se incluyó en ninguno de los presupuestos.	\$ 875.000
VALOR CONSOLIDADO			\$ 39'035.000
Cordialmente,			ANTICIPOS A LA FECHA-transferencia Bancolombia del 15/12/2021
			\$ 21'630.600
FREDDY GRISALES LUNA			SALDO A LA FECHA
Gerente.			\$ 17'404.400

CONSTANCIA DE NO ACUERDO No. 001246

En la ciudad de Santiago de Cali, Capital del Departamento del Valle del Cauca, República de Colombia, a los veintiocho (28) días del mes de febrero del 2025, siendo las diez y treinta de la mañana (10:30 a.m.), se reunieron en la sede del **Centro de Conciliación de la Fundación IUSAMBIENTE de Cali**, autorizado por Resolución No. 0076 del 17 de enero de 2007, del Ministerio de Justicia, con sede principal en la Calle 5 B 3 Bis No. 37-91, y quienes de manera virtual y con ayuda de la tecnología se vincularon al enlace designado por el Centro, mediante la plataforma Zoom ID de reunión: 89274097688 y Código de Acceso: 112361, con el fin de dar apertura a la Audiencia de Conciliación solicitada a través de correo electrónico fechado 12 de febrero del 2025.

Para efectos de dejar constancia de asistencia de la audiencia de conciliación en audio y video, y con la anuencia de los asistentes, se registran las siguientes personas:

- A. LA CONCILIADORA:** Doctora **LILIANA PEDRAZA LEON**, mayor de edad, domiciliada y residente en Cali, identificada con la C.C. No. 31990968 de Cali, abogada titulada e inscrito con T.P. No 70927 del C.S.J., quien actúa como conciliadora inscrita ante este centro con Código No. **31990968**.
- B. LOS CONVOCANTES:** El Doctor **JESUS ANTONIO VARGAS REY**, mayor de edad, domiciliado y residente en Cali (Valle del Cauca), identificado con la cedula de ciudadanía. No. 1143833305, abogado titulado y en ejercicio de la profesión con T.P. No. 243172 del C.S.J, con oficina ubicada en Carrera 28 No. 5 B-46, teléfono celular: 3017862560 y correo electrónico: jvargas@avjuridico.com, y quien actúa en calidad de apoderado judicial especial de la sociedad **DERMATOLOGA ERIKA ANDREA PEÑA MUÑOZ S.A.S** (antes DERMPATH CALI S.A.S), con Nit. No. 900411167, representada legalmente por la Señora **ERIKI ANDREA PEÑA MUÑOZ**, igualmente mayor de edad, domiciliada y residente en Cali, en la Carrera 36 N No. 6 A-65 Local 311, identificada con la cedula de ciudadanía 31575091, correo electrónico: secretariadermpath@gmail.com y celular 3172887028, según consta en el certificado de existencia y representación expedido por la cámara de comercio de Cali, el cual se adjunta a la presente audiencia, y quienes actúan en calidad de *convocantes*.
- C. LOS CONVOCADOS:** La Señora **YUDIS CONSTANZA RIVERA GUTIERREZ**, mayor de edad, domiciliada y residente en Bogotá D.C., en la Carrera 7 No. 99-53 Torre 2 Piso 16, identificada con la cédula de ciudadanía No. 39621371, y correo electrónico: yudis.rivera@ciliers.com, y quien comparece en calidad de Representante legal de **WORLD TRADE CENTER CALI PH**, identificada con Nit.

No. 900911479-8, según consta en la Escritura Publica 1462 del 28 de julio de 2015, de la notaría Segunda (2) del Círculo de Cali, la cual se adjunta a la presente audiencia y quien a su vez confiere poder amplio y suficiente al Doctor **DAVID FELIPE POLO MONTOYA**, igualmente mayor de edad, identificado con la cedula de ciudadanía No. 1113516661, abogado titulado y en ejercicio de la profesión con T.P. 217928 expedida por el C.S. Jra., con oficina en la Carrera 3 No. 6-83 Oficina 401 de Cali, numero celular 3137651011 y correo electrónico: davidfeliypepolo@gmail.com, y quienes comparecen en calidad de **convocados**.

D. El Señor **CARLOS HENAO LONDOÑO**, mayor de edad, domiciliado en Cali en la Calle 36 N No. 6 A-65 oficina No. 1409, identificado con la cedula de ciudadanía No. 94371839 de Cali, con dirección electrónica gerencia@pacificcenter.co, actuando en calidad de Gerente de WORLD TRADE CENTER PH, y quien actúa en calidad de **convocado**.

E. El Señor **CARLOS ANDRES MOLANO**, mayor de edad, domiciliado en Cali en la Calle 36 N No. 6 A-65 oficina No. 408, identificado con la cedula de ciudadanía No. 1143924151, con dirección electrónica jefedeoperaciones@pacificcenter.co, actuando en calidad de Jefe de Operaciones de WORLD TRADE CENTER PH, y quien actúa en calidad de **convocado**.

F. La Doctora **DANIELA URSIDA SERRANO**, mayor de edad, domiciliada en Bogotá D.C., en la Carrera 7 No. 74 B-56 Piso 14, identificada con la cedula de ciudadanía No. 1018498890, con dirección electrónica dursida@velazquezgutierrez.com, actuando en calidad de representante legal de **SBS SEGUROS COLOMBIA S.A.**, sociedad legalmente constituida, con domicilio principal en la ciudad de Bogotá D.C., identificada con Nit. No. 860037707-9, según consta en el certificado de existencia y representación expedida por la Cámara de Comercio de Bogotá y quien asiste en calidad de **convocada**.

G. La Doctora **NAYIBI RICAURTE PINZON**, mayor de edad, domiciliada en Cali (Valle del Cauca), en la Avenida 3N No. 8 N-24 oficina 313 Edificio Centenario, identificada con la cedula de ciudadanía No. 31941144, abogada titulada y en ejercicio de la profesión portadora de la T.P. 52784 expedida por el C.S. Jra., con dirección electrónica ricaurteabogados@gmail.com, actuando en calidad de representante legal judicial especial de **SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.**, sociedad legalmente constituida, con domicilio principal en la ciudad de Medellín (Antioquia), identificada con Nit. No. 890903407-9, según

consta en el certificado expedida por la Superintendencia Financiera y quien asiste en calidad de **convocada**.

H. La Señora **PAOLA ANDREA SANCHEZ TROCHEZ**, mayor de edad, domiciliada en Cali en la Calle 36 N No. 6 A-65 local No. 419, identificada con la cedula de ciudadanía No. 31643404, numero celular 3160100215 y con dirección electrónica pasantro@hotmail.com, y quien actúa en calidad de **convocada**.

I. El Señor **MARIO GERMAN SALCEDO GUERRERO**, mayor de edad, domiciliado en Cali en la Calle 36 N No. 6 A-65 local No. 419, identificado con la cedula de ciudadanía No. 14892962, numero celular 3188043971 y con dirección electrónica mgsalcedo.g@gmail.com, y quien actúa en calidad de **convocado**.

J. La Doctora **ANGELIE VANESA GIRALDO BAYONA**, mayor de edad, domiciliada en Cali (Valle del Cauca), en la Carrera 4 No. 11-33 Oficina 507, identificada con la cedula de ciudadanía No. 53051397, abogada titulada y en ejercicio de la profesión portadora de la T.P. 410085 expedida por el C.S. Jra. de la Jra., con dirección electrónica vgiraldo@gutierrezvalencia.com, actuando en calidad de apoderada judicial de los Señores **PAOLA ANDREA SANCHEZ TROCHEZ y MARIO GERMAN SALCEDO GUERRERO**, según consta en el poder especial que se adjunta a la presente diligencia y quien en calidad de **convocada**.

La conciliadora confiere personería suficiente para actuar a los profesionales del derecho.

Una vez se inicia la audiencia con radicado interno **CC-24-2469**, se da inicio a la audiencia en donde de manera textual, se copian los hechos y pretensiones que fueran solicitadas por medio de correo electrónico:

HECHOS

1. DERMPATH es un establecimiento de comercio cuya propiedad se encuentra en cabeza de la sociedad DERMATÓLOGA ERIKA ANDREA PEÑA MUÑOZ S.A.S (antes DERMPATH CALI S.A.S.), con NIT 900.411.167, entidad que desarrolla su objeto social bajo la prestación de servicios de salud en el local 311 de la propiedad horizontal que recibe el nombre de WORLD TRADE CENTER CALI PH.
2. La tenencia del local comercial por parte de DERMPATH, se obtuvo a través de la suscripción del CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DEL LOCAL COMERCIAL GJ 198 DE 2021 con la CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S., esta última la cual es propietaria del bien inmueble.

3. Para efectos de la prestación del servicio de salud, mi representada, asumió una representativa inversión encaminada a la habilitación de las instalaciones físicas y remodelación del espacio físico, acorde a la normativa reglamentaria para el servicio de medicina especializada en dermatología y, adquisición de equipos y productos que se comercializarían e incorporaría en la oferta comercial presentada al público.
4. Como prueba del hecho anterior, se tiene entre otros, la compra del equipo ECO 2 PLUS, cuyo valor de adquisición fue de CIENTO SETENTA Y SEIS MILLONES DOCIENTOS DIECINUEVE MIL SESENTA Y CINCO PESOS (\$176.219.065) a la empresa ZANEO S.A.S. **(Foto 1 de la solicitud)**
5. El viernes 03 de noviembre de 2023, se presentó en las instalaciones de DERMPATH, una filtración de agua proveniente del Local 419, inmueble donde se encontraban realizando adecuaciones físicas para la puesta en funcionamiento de un consultorio odontológico de los señores Paola Andrea Sánchez Trochez y Mario Germán Salcedo Guerrero, copropietarios de WORLD TRADE CENTER CALI Ph.
6. Como consecuencia de lo anterior, se ocasionó una humedad en el cielo falso del local 311 que ocupa DERMPATH CALI S.A.S.-, la cual fue reportada oportunamente a la administración de la propiedad horizontal, a fin de que se tomasen las medidas de precaución y, no se incurriese en mayores perturbaciones en el inmueble ocupado por mi mandante, refiriéndose concretamente en el comunicado: **(Foto 2 de la solicitud)**.
7. Resalto que, a pesar de haber remitido la comunicación de forma oportuna, hasta la fecha de la presente reclamación, no se recibió respuesta formal sobre este particular.
8. El día 23 de noviembre de 2023, a las 8:04 de la mañana, el señor Pablo Bernate se comunicó de manera telefónica, con la representante legal de mi procurada, informando que el local 311 de la propiedad horizontal estaría siendo afectado por una inundación proveniente del local 419. Ante tal situación, la Dra. Peña interrumpe sus funciones como médica especialista y se dirige de forma inmediata a las instalaciones de su IPS.
9. Al abrir las puertas del consultorio, encontró una afectación total de todos los muebles, equipos, enseres, cielo falso, paredes, reguladores de energía y piso quirúrgico del lugar de trabajo, observando que, todo flotaba en la grave inundación, la cual era producto del agua que no paraba de caer por chorros provenientes del local 419. En ese momento ya se habían cerrado las llaves de paso por parte del personal de seguridad, sin embargo, la alta presión de las tuberías sanitarias causó una gran inundación y acumulación de agua en el inmueble superior, impidiéndose frenar la afectación del inmueble de mi representada.
10. Dentro de los daños más graves ocasionados, se encontró la afectación del equipo laser ECO 2 PLUS, referenciado en el hecho 4 del presente escrito de demanda, el

cual había sido adquirido en el mes de abril de 2022 y fue declarado por parte del mismo vendedor como pérdida total en documento con fecha del 11 de diciembre de 2023.

11. El día 25 de noviembre de 2023, mi representada envió correo electrónico a las direcciones del centro comercial, al arquitecto encargado de la obra en el local 419 y al de sus propietarios, señalándose los hechos ocurridos el 23 de noviembre de 2023 y solicitando una determinación de las causas de la inundación, por parte de la propiedad horizontal. **(Foto 3 de la solicitud).**
12. Tal y como se manifestó en el comunicado, los daños no solo se limitaron a la afectación material de los muebles de la IPS DERMPATH, si no que comprendieron la imposibilidad de desarrollar el objeto social de la sociedad, durante el mes en que se obtienen los mayores réditos por la venta de servicios dermatológicos, es decir, diciembre o la temporada navideña.
13. La inundación impidió que se brindaran servicios durante el periodo de tiempo comprendido entre el 23 de noviembre al 15 de diciembre de 2023 y adicionalmente se obstaculizó la instalación de un nuevo equipo también de tecnología láser que venía en camino, para complementar las funciones del equipo averiado, cuya entrega se tenía programada justamente para la fecha en que se ocasionó la inundación, 23 de noviembre de 2023.
14. Con el fin de mitigar las pérdidas financieras, algunos locales vecinos brindaron la posibilidad de que la Dra Érika Peña atendiera consultas y procurara no dilatar los periodos de espera de su agenda.
15. Ahora bien, según lo reportado en el informe suscrito por el señor Carlos Molano, jefe de Operaciones de la Propiedad Horizontal, WORLD TRADE CENTER CALI, la causa del daño obedece a la fisura de un tapón de PVC instalado en la tubería galvanizada del local 419. Ver página 4 del informe: **(Foto 4 de la solicitud).**
16. Esta conclusión fue analizada por el Ingeniero Román Andrés Vásquez Vélez, quien presentó un estudio complementario de lo anteriormente dicho, indicando lo siguiente:
 - a. “4.1 La Fisura del Tapón PVC presión se dio por una mala práctica de instalación, lo que ocasionó el daño del elemento, que se generará la inundación en el local 419.
 - b. 4.2. La no impermeabilización de los pases del descolgado sanitario del Local 419, hizo que el agua de la fuga pasara la losa y afectara las instalaciones del local 311.
 - c. 4.3. La presión que se encuentra en el C.C. Pacific Mall se encuentra por encima de los límites permitidos, generando que el caudal de la fuga fuera mayor, causando que se inundara con más rapidez el local 419 y a su vez afectando los equipos del local 311 que se encuentra debajo.

- d. 4.4. Como recomendación, es importante que el Centro Comercial esté pendiente del sistema de presión, y exigir los mantenimientos a las unidades reguladoras, ya que, por ser un edificio de gran altura, las válvulas reguladoras de presión deben revisarse de manera periódica, garantizando que la presión estática se encuentre dentro de los límites en cada punto de servicio del centro comercial.”
17. De acuerdo con la lectura anterior, la responsabilidad de los perjuicios ocasionados a DERM PATH CALI SAS, recae tanto en el contratista a cargo de la obra, los propietarios del local 419, así como sobre la misma propiedad horizontal WORLD TRADE CENTER CALI P.H.-, y su administrador, en consideración a que se encuentran demostrados comportamientos omisivos de las partes, los cuales influyeron de manera determinante en la causa y producción del hecho dañoso, generando graves perjuicios a cargo de mi mandante los cuales a la fecha no han sido reparados.
18. La anterior afirmación reside en que la propiedad horizontal WORLD TRADE CENTER CALI P.H.-, con respecto a la obligación de vigilancia respecto a los actos devenidos de los legítimos tenedores de los inmuebles y, las mejoras que se efectúan sobre los bienes, no solo se limita a permitir los medios y utilización de las zonas comunes para la realización de estas, siendo que mediante la promulgación del reglamento de propiedad horizontal se determinó que para la elaboración de las instalaciones privadas de agua, energía y gas, se debería contar con el visto bueno del administrador y ejecutarse con apego a las normativa técnica vigentes, refiriéndose dentro de su literalidad:
- “Artículo 84: SERVICIOS PÚBLICOS, ACOMETIDAS Y MEDIDORES DE AGUA, ENERGÍA Y GAS: Las instalaciones generales de acueducto, energía y gas desde el punto de conexión a las redes de la respectiva empresa hasta la entrada a cada bien privado que cuente con dichos servicios, son comunes, así como los equipos que los complementan, como bombas hidroneumáticas, bombas eyectoras, bombas de la red contra incendio, subestaciones, tableros, etc. Las redes construidas por el propietario al 7 interior de su respectiva unidad privada son de propiedad privada, Todas las instalaciones privadas, y la modificación de las mismas, deberán contar con el visto bueno del administrador, y ejecutarse con apego a las normas vigentes. (...).”*
19. A partir de lo anterior advertimos que, la falta de visto bueno por parte del administrador o el haberlo concedido respecto a instalaciones de agua que no cumplen con los reglamentos técnicos, genera ineludiblemente respecto a la propiedad horizontal, la carga de reconocer por acción u omisión la responsabilidad respecto a los daños generados.
20. Además, una revisión oportuna de las condiciones en que se venía desarrollando la obra, hubiera posibilitado prever las múltiples causas como la alta presión de la

edificación y la no impermeabilización del piso donde se encontraban adelantando las obras sanitarias, generándose en este caso una responsabilidad solidaria por parte de la copropiedad.

21. Con el fin de trasladar el riesgo que podría devenir de la responsabilidad civil, WORLD TRADE CENTER CALI P.H., contrató en coaseguro con SBS SEGUROS COLOMBIA S.A. y SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A., la póliza No. 1000257, la cual contempla los amparos de Responsabilidad Predios Labores y Operaciones (PLO) y el opcional de “RCE CRUZADA DE CONTRATISTAS Y/O SUBCONTRATISTAS ENTRE SI Y/O FRENTE A TERCEROS”.
22. Así las cosas, se encuentra plenamente acreditado que la responsabilidad por los perjuicios sufridos por DERMPATH CALI S.A.S. recae sobre los distintos actores involucrados en los eventos que desencadenaron la grave inundación del local 311.
23. Los copropietarios del local 419, Paola Andrea Sánchez Trochez y Mario Germán Salcedo Guerrero, junto con el contratista encargado de las obras en dicho inmueble, incurrieron en una omisión grave al no garantizar la correcta instalación de las tuberías y al no prever medidas de seguridad que evitaran la filtración de agua hacia los niveles inferiores. El informe pericial concluyó que la fisura del tapón de PVC se debió a una mala práctica de instalación, lo que generó el derrame incontrolado de agua que terminó afectando de manera catastrófica a DERMPATH CALI S.A.S.
24. Por otro lado, la administración de la propiedad horizontal WORLD TRADE CENTER CALI P.H. también incurrió en responsabilidad por omisión, al no ejercer una adecuada vigilancia y control sobre las obras realizadas dentro del edificio. El artículo 84 del reglamento de propiedad horizontal establece que todas las instalaciones privadas y sus modificaciones deben contar con el visto bueno del administrador y ejecutarse conforme a las normas técnicas vigentes. En este caso, la falta de supervisión permitió que se llevaran a cabo intervenciones defectuosas en la red sanitaria del local 419, propiciando un evento dañino de grandes proporciones. Adicionalmente, la alta presión de agua en el edificio, factor identificado en el informe del Ingeniero Román Andrés Vásquez Vélez, evidenció la falta de mantenimiento y regulación adecuada por parte de la copropiedad, lo que agravó la magnitud del daño.
25. La negligencia y la falta de diligencia oportuna por parte de todos los convocados no solo ocasionaron daños materiales en los bienes de DERMPATH CALI S.A.S., incluyendo la pérdida total del equipo láser ECO 2 PLUS, sino que además impidieron el normal desarrollo de sus actividades comerciales durante un periodo crítico del año, generando perjuicios económicos sustanciales.
26. En este sentido, la propiedad horizontal WORLD TRADE CENTER CALI P.H., en conjunto con los propietarios del local 419 y el contratista responsable de la obra, deben asumir la reparación de los daños ocasionados a DERMPATH CALI S.A.S., ya sea mediante la indemnización correspondiente o a través de la activación de la

póliza de seguros contratada con SBS SEGUROS COLOMBIA S.A. y SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. La cobertura de la póliza No. 1000257, que contempla la responsabilidad por predios, labores y operaciones, así como el amparo cruzado de contratistas y/o subcontratistas, debe ser utilizada para cubrir los perjuicios generados por la negligencia de los distintos responsables.

27. Por todo lo anterior, se exige la reparación integral de los daños causados a DERMPATH CALI S.A.S., en razón de la responsabilidad compartida que tienen todos los aquí convocados, quienes con su acción u omisión contribuyeron de manera directa a la materialización del hecho dañoso y a las graves consecuencias derivadas del mismo.

PRETENSIONES

Con base en todo lo expuesto se solicita a las convocadas, procedan de manera individual o conjunta con el pago de la indemnización por los perjuicios causados a ERIKA ANDREA PEÑA MUÑOZ S.A.S (antes DERMPATH CALI S.A.S.), con NIT 900.411.167, en los siguientes términos:

PRIMERO: Por concepto de Daño Emergente la suma de DOSCIENTOS VEINTIUN MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS (\$221.649.855), los cuales corresponden a los siguientes bienes que han tenido pérdida total por la inundación:

INVENTARIO DE DAÑOS 23 NOV 2023	VALOR
LASER ECO 2 PLUS	
ESTABILIZADOR	\$ 1.163.820,00
CAMILLA ELECTRICA	\$ 4.250.000,00
TECHO Y LAMPARAS PANEL YESO Y PARED	\$ 20.452.970,00
MOBILIARIO EN MADERA CONSULTORIO Y PUERTAS	\$ 13.359.000,00
MUEBLE DEL CAFETIN	\$ 275.000,00
PISODE SALA DE PROCEDIMIENTOS CON ENCHUFES	\$ 700.000,00
COMPUTADOR APLLE DE MESA DEL CONSULTORIO	\$ 4.500.000,00
PEDESTAL DE MAYO	\$ 280.000,00
BUTACO	\$ 450.000,00
TOTALES	\$ 45.430.790,00

INVENTARIO DE DAÑOS 23 NOV 2023 LASER ECO 2 PLUS VALOR \$
ESTABILIZADOR \$ 176.219.065,00 CAMILLA ELECTRICA 1.163.820,00 \$
TECHO Y LAMPARAS PANEL YESO Y PARED 4.250.000,00 \$ 20.452.970,00 10

MOBILIARIO EN MADERA CONSULTORIO Y PUERTAS \$ 13.359.000,00 MUEBLE DEL CAFETIN \$ PISO DE SALA DE PROCEDIMIENTOS CON ENCHUFES 275.000,00 \$ COMPUTADOR APPLE DE MESA DEL CONSULTORIO 700.000,00 \$ PEDESTAL DE MAYO \$ 4.500.000,00 BUTACO 280.000,00 \$ TOTALES 450.000,00 \$ 221.649.855,00.

SEGUNDO: Indemnizar por valor de CIENTO OCHENTA Y TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS NUEVE PESOS (\$183.338.909.) a mi representada por concepto del lucro cesante consolidado, tras el cierre del local comercial durante 23 días que cobijaron los meses de noviembre y diciembre de 2023.

TERCERO: Indemnizar por valor de NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MILLONES QUINIENTOS SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS (\$992.506.869), a mi representada, con ocasión al lucro cesante devenido de la no facturación de los servicios e ingresos obtenidos por la explotación del equipo laser ECO 2 PLUS, en una expectativa de funcionamiento de la máquina de unos 20 años.

LIQUIDACION DE PERJUICIOS

Daño Emergente:

Se procede a tener a consideración los valores de referencia de los equipos que han dado pérdida total y que no podrán ser reutilizados por parte de la Compañía, es decir los valores de reposición o aquellos montos de dinero que tendrá que sufragar la empresa para la readquisición de los muebles que se vieron afectados con la inundación, allegando la presente relación de bienes y sus valores individuales:

INVENTARIO DE DAÑOS 23 NOV 2023	VALOR
LASER ECO 2 PLUS	
ESTABILIZADOR	\$ 1.163.820,00
CAMILLA ELECTRICA	\$ 4.250.000,00
TECHO Y LAMPARAS PANEL YESO Y PARED	\$ 20.452.970,00
MOBILIARIO EN MADERA CONSULTORIO Y PUERTAS	\$ 13.359.000,00
MUEBLE DEL CAFETIN	\$ 275.000,00
PISODE SALA DE PROCEDIMIENTOS CON ENCHUFES	\$ 700.000,00
COMPUTADOR APLE DE MESA DEL CONSULTORIO	\$ 4.500.000,00
PEDESTAL DE MAYO	\$ 280.000,00
BUTACO	\$ 450.000,00
TOTALES	\$ 45.430.790,00

Lucro Cesante:

Se toma como base o periodo de tiempo a liquidar, el término de los días que estuvo cerrado el local comercial con ocasión a la inundación y los valores que se dejaron de percibir, teniendo a consideración los valores facturados durante un mismo periodo de tiempo (mes) y por días trabajados, durante el 2023. Como soporte de los ingresos de la sociedad se allega la respectiva declaración de renta por el periodo o vigencia 2022 presentado ante la DIAN. Por concepto del año 2023 y la obligación de declarar, se manifiesta que dichos ingresos serán presentados a la autoridad tributaria durante el primer trimestre del año 2023, pudiéndose presentar al asegurador una vez se cumpla con la presentación de la declaración de renta ante la DIAN.

			Valor días no trabajados
Días no trabajados Nov 2023		8	\$ 11.906.909,00
Días no trabajados Dic 2023		15	\$ 171.432.000,00

Lucro cesante equipo Laser:

Para la liquidación del Lucro cesante se tienen a consideración las siguientes fórmulas y supuestos:

- La sociedad DERMPATH, facturó en promedio durante el año 2023 y por concepto de servicios brindados a través del equipo laser, una suma promedio o mensual de SIETE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE PESOS M/cte. (\$7.252.527).

- Con base en esta cifra se ha procedido a realizar una tasación de perjuicios de tipo patrimonial, más exactamente, en la modalidad del lucro cesante pasado y futuro.

- Para el **lucro cesante pasado** se toman los días de en qué se encontró la maquina inutilizada en un 100% por perdida total entre el 16 de diciembre de 2023 y hasta el 19 de marzo de 2024, el valor promedio de facturación mensual y se da aplicación a la fórmula construida en doctrina nacional, utilizada por la Corte Suprema de Justicia – Sala Civil y el Tratado de la Responsabilidad Civil del Dr. Javier Tamayo Jaramillo, obteniendo una cifra o valor de: VEINTIDOS MILLONES SIETE MIL SESENTA Y SIETE PESOS (\$22.007.067).
- Para el **lucro cesante futuro**, se toma el 100% de los valores promedio de facturación del equipo, proyectado al tiempo de duración de la máquina, cuya expectativa de funcionamiento es de 20 años desde su adquisición, comprendiéndose un lucro cesante generado desde el 20 de marzo de 2024 y hasta el 29 de abril de 2042, valores

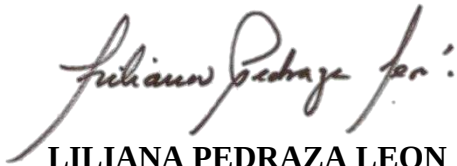
de aplicación con la fórmula utilizada por la Corte Suprema de Justicia – Sala Civil y el Tratado de la Responsabilidad Civil del Dr. Javier Tamayo Jaramillo, obteniendo una cifra por este concepto de NOVECIENTOS SETENTA MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS DOS PESOS (\$970.499.802). Fórmula para el lucro cesante pasado: $LCF = R \times (1 + i)^n - 1 \times (1 + i)$.

Una vez escuchada las partes y teniendo en cuenta que no existe animo entre ellas, la conciliadora declara **FRACASADA** la presente audiencia, manifestando a los presentes que la parte convocante se encuentran en libertad de dirimir el conflicto ante la jurisdicción ordinaria.

Para efectos de lo anterior, se firma la presente constancia únicamente por la conciliadora, aclarando que los originales serán entregados en la sede del Centro de Conciliación ubicado en la Calle 5 B 3 Bis No. 37-91 del Barrio San Fernando de Cali, y copia simple a los correos de las partes según información suministrada por las partes al inicio de la audiencia.

La conciliadora da por concluida la audiencia siendo las 11:19 am del 28 de febrero del 2025.

LA CONCILIADORA



LILIANA PEDRAZA LEON

C.C. No. 31.990.968 de Cali

T.P. No. 70.927 del C. S. J.

Código: 31990968

Correo: director@ccafia.org