

Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares

E: Planning and design of school environments and facilities

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: edificaciones escolares; diseño de instalaciones escolares.

I.C.S.: 91.040.10



La educación
es de todos

Mineducación

© ICONTEC 2020

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o utilizada en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico incluyendo fotocopiado y microfilmación, sin permiso por escrito del editor.

Editada por ICONTEC. Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888

Tercera actualización
Prohibida su reproducción | Editada 2020-03-18



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 4595 (Tercera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 2020-03-18.

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 162 Construcción de edificaciones escolares.

A.R.R. ARQUITECTOS ASOCIADOS SAS	MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO
AGENCIA DE RENOVACIÓN DEL TERRITORIO	OE URBANA
CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN (CAMACOL)	ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LAS MIGRACIONES
CONSEJO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE ANTIOQUÍA
CURADURÍA 3	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE SANTANDER
EL EQUIPO MAZZANTI	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL
EMPRESA NACIONAL PROMOTORA DEL DESARROLLO TERRITORIAL	SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS
FONDO DE ADAPTACIÓN	UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA
FONDO DE FINANCIAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL	
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA	

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

ALCALDÍA DE TULUÁ	CABAL ARQUITECTOS
ÁLVARO PINTO ARQ. SAS	CÁMARA DE COMERCIO DE BARRANQUILLA
BURGOZ ARQUITECTURA Y DISEÑO SAS	

COLECTIVO 720 - CALI
COLEGIO ANGLO COLOMBIANO
COMISIÓN VALLECAUCANA
CONSEJERÍA PRESIDENCIAL PARA LA
PRIMERA INFANCIA
CORONA
CTRL + G ARQUITECTOS
CURADURÍA 3
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
PLANEACIÓN
EKO - ARK ARQUITECTURA SOSTENIBLE
SAS
FINDETER
FUNDACIÓN CARULLA - AEIOTU
FUNDACIÓN PIES DESCALZOS
FUNDACIÓN PLAN
FUNDACIÓN SMURFIT CARTÓN DE
COLOMBIA
GÉNESIS FOUNDATION
GOBERNACIÓN DE ANTIOQUÍA
GOBERNACIÓN DE SANTANDER
GOBERNACIÓN DEL CAUCA
GOBERNACIÓN DEL VALLE
ICBF

JUAN MANUEL PELÁEZ ARQUITECTOS
MINISTERIO DE CULTURA
MINISTERIO DE SALUD Y DE LA
PROTECCIÓN SOCIAL
PLAN B ARQUITECTOS
PLANNING SISPLAMO
PROSPERIDAD SOCIAL
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE BOLÍVAR
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE ENVIGADO
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDELLÍN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE CALI
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DE
SUCRE
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL -
BOGOTÁ
TALLER SÍNTESIS
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA -
SEDE BOGOTÁ
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA -
SEDE MEDELLÍN

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
INTRODUCCIÓN.....	i
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
2.1 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS.....	1
2.2 GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA	3
2.3 REGLAMENTOS TÉCNICOS.....	3
2.4 OTROS DOCUMENTOS	3
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	3
4. PLANEAMIENTO GENERAL.....	6
5. PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL (PEI) Y AMBIENTES ESCOLARES	10
5.3 AMBIENTES PEDAGÓGICOS BÁSICOS	12
5.4 AMBIENTES PEDAGÓGICOS COMPLEMENTARIOS.....	16
6. REQUISITOS ESPECIALES DE ACCESIBILIDAD	20
7. INSTALACIONES TÉCNICAS	25
7.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	26
7.3 INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y ALARMAS.....	29

	Página
7.4 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.....	29
7.5 INSTALACIONES DE GAS Y DE AIRE	30
8. COMODIDAD.....	31
8.2 COMODIDAD VISUAL	31
8.3 COMODIDAD HIGROTÉRMICA	36
8.4 COMODIDAD AUDITIVA.....	42
8.5 CALIDAD DEL AIRE	44
9. SEGURIDAD.....	47
9.2 CÁLCULO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS	47
9.3 MEDIOS DE EVACUACIÓN	47
9.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS POR USO DE LAS INSTALACIONES ESCOLARES	47
9.5 PREVENCIÓN DE ACTOS VANDÁLICOS	49
9.6 MANTENIMIENTO.....	49
ANEXOS	
ANEXO A (Informativo)	52
ANEXO B (Informativo)	68
ANEXO C (Informativo)	72
ANEXO D (Informativo)	
DISPOSICIONES LEGALES	73
ANEXO E (Informativo)	
BIBLIOGRAFÍA.....	77

ANEXO F (Informativo)
CAMBIOS ENTRE LA TERCERA ACTUALIZACIÓN Y LA SEGUNDA
ACTUALIZACIÓN DE LA NTC 4595 80

FIGURAS

Figura 1. Dimensión mínima para apertura de puerta..... 22

Figura 2a. Caracterización del espacio exterior 32

Figura 2b. Caracterización del espacio exterior 32

Figura 3. Separación entre edificaciones..... 33

Figura 4. Ángulo máximo de visión, en planta 34

Figura 5. Ángulo máximo de visión, en corte 34

Figura 6. Área máxima servida por un monitor, en planta 35

Figura 7. Rangos de temperatura operativa aceptable de acondicionamiento natural de los espacios 37

Figura 8. Relación de aberturas para ventilación..... 39

TABLAS

Tabla 1. Normativa para aislamientos o franjas de protección o servidumbre 7

Tabla 2. Indicadores básicos de lotes para establecimientos educativos..... 11

Tabla 3. Áreas para ambientes A 12

Tabla 4. Áreas mínimas para ambientes B..... 13

Tabla 5. Áreas mínimas para los ambientes C..... 14

Tabla 6. Áreas mínimas para administración de establecimientos educativos 16

Tabla 7. Área mínima de cocina para establecimientos educativos..... 17

Tabla 8. Áreas mínimas para servicios sanitarios.....	19
Tabla 9. Pendientes nivel de accesibilidad adecuado	23
Tabla 10. Pendientes máximas para rampas de mejoramiento en edificios existentes	23
Tabla 11. Pendientes mínimas de rampas para diferencias de nivel dentro de un espacio	23
Tabla 12. Parámetros fotométricos RETILAP	28
Tabla 13. Distancias máximas y mínimas para focos de atención	34
Tabla 14. Áreas efectivas mínimas de ventilación para renovaciones de aire y comodidad higrotérmica	40
Tabla 15. Altura mínima de piso, en metros.....	40
Tabla 16. Niveles máximos de sonido ambiente	42
Tabla 17. Tiempos de reverberación.....	43
Tabla 18. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio	45
Tabla 19. Tasas mínimas de ventilación en zonas de respiración (ANSI/ASHRAE 62.1 Tabla 6-1)	45
Tabla 20. Distancia mínima de separación (ANSI/ASHRAE 62.1)	46

INTRODUCCIÓN

La norma técnica colombiana sobre planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares concibe el establecimiento educativo como una unidad integral, más que como la simple adición de los ambientes que lo conforman. En esa medida, se ha estructurado por campos temáticos con información aplicable al proyecto en su conjunto como a sus distintos espacios, en variados contextos educativos, geográficos y culturales.

En relación con el tema educativo, la norma se orienta por las disposiciones de la Ley de Educación (Ley 115 de 1994) y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, se desarrolla con el concepto de sostenibilidad integral (ambiental, social, económica, cultural y de salud y bienestar para las personas) que busca generar entornos prósperos y saludables que incentiven el desarrollo humano, respeten el ambiente, los ecosistemas y la biodiversidad a lo largo de su ciclo de vida aplicando para su operación y mantenimiento las mejores prácticas y normativa vigente.

La norma, que fue ratificada por primera vez en 1999, tiene dos propósitos principales en esta tercera actualización. Por una parte, facilitar su aplicación para el desarrollo de proyectos de instalaciones escolares en ambientes rurales con baja densidad de población haciendo énfasis en criterios de sostenibilidad integral y por otra, actualizar y complementar su información con base en los más recientes desarrollos normativos técnicos y administrativos del sector y en la experiencia de aplicación del documento a través de los últimos años.

Se espera que este nuevo documento contribuya a hacer realidad los ambientes que requieren los establecimientos educativos colombianos del siglo XXI y en esa medida a dar alcance a los retos sociales y compromisos ambientales de nuestro país en la agenda climática global.

Los principales cambios entre la tercera actualización y la segunda actualización de la NTC 4595 se indican en el Anexo F (Informativo).

PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE INSTALACIONES Y AMBIENTES ESCOLARES

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma establece los requisitos para el planeamiento y el diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares; está orientada a mejorar la calidad del servicio educativo¹ en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Esta norma puede ser utilizada para la evaluación y la adaptación de las instalaciones escolares existentes.

1.2 Los requisitos de esta norma son aplicables a aquellas instalaciones y ambientes que son generados por procesos educativos que se llevan a cabo de manera intencional y sistemática.

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).

2.1 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS

NTC 920, Aparatos sanitarios de cerámica.

NTC 1500, Código colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

NTC1674, Transporte y embalaje. Canecas plásticas para la recolección de basuras.

NTC 2050, Código eléctrico colombiano.

¹ El mejoramiento del servicio educativo está directamente relacionado con el mejoramiento de las prácticas pedagógicas, de la organización escolar y de las condiciones ambientales de sus instalaciones. En relación con las condiciones ambientales, es de gran importancia el componente de la arquitectura escolar, que debe desarrollarse en concordancia con la calidad pedagógica y bajo principios de sostenibilidad que permitan su vivencia y práctica.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

NTC 2505, Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.

NTC 2832-1, Gasodomésticos para la cocción de alimentos. Parte 1. Requisitos de seguridad.

NTC 2832-2, Gasodomésticos para la cocción de alimentos. Parte 2. Uso racional de energía.

NTC 3631, Ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial.

NTC 3632, Gasodomésticos. Instalación de gasodomésticos para cocción de alimentos.

NTC 3838, Gasoductos. Presiones de operación permisibles para el transporte, distribución y suministro de gases combustibles.

NTC 3853, Equipo, accesorios, manejo y transporte de GLP.

NTC 3853-1, Instalación de sistemas de G.L.P. -gases licuados de petróleo-.

NTC 4140, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Pasillos, corredores. Características generales.

NTC 4143, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Rampas fijas adecuadas y básicas.

NTC 4144, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Espacios urbanos y rurales. Señalización.

NTC 4145, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Escaleras.

NTC 4201, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Equipamientos. Bordillos, pasamanos, barandas y agarraderas.

NTC 4349, Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.

NTC 4596, Señalización. Señalización para instalaciones y ambientes escolares.

NTC 4733, Muebles escolares. Mesa accesible.

NTC 4774, Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel, elevados o puentes peatonales y pasos subterráneos.

NTC 4960, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Puertas accesibles.

NTC 5017, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Servicios sanitarios accesibles.

NTC 5183, Ventilación para una calidad aceptable del aire en espacios interiores.

NTC 5454, Infraestructura de las terminales de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera.

NTC 5610, Accesibilidad al medio físico. Señalización podotáctil.

NTC 6047, Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos.

NTC 6199, Planeamiento y diseño de ambientes para la educación inicial en el marco de la atención integral.

2.2 GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA

GTC 24, Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente.

2.3 REGLAMENTOS TÉCNICOS

NSR, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

RAS, Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico.

RETIE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

RETILAP, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

RETIQ, Reglamento Técnico de Etiquetado.

2.4 OTROS DOCUMENTOS

ANSI/ASHRAE 62.1, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*.

NFPA 30, Código de Líquidos Inflamables y Combustibles.

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Con el objeto de facilitar la comprensión de esta norma, a continuación, se definen varios términos empleados en el desarrollo de esta:

3.1 ambiente. Lugar o conjunto de lugares estrechamente ligados, donde suceden diferentes relaciones interpersonales y se llevan a cabo actividades pedagógicas o complementarias a estas.

NOTA Tanto el ambiente natural y el construido como las actividades y las relaciones personales que en él se suceden, tienen una dimensión formativa. La ciudad, el vecindario, la calle, el sitio de trabajo, instalaciones como los teatros, las casas de la cultura, los parques, entre otros, y más específicamente los establecimientos educativos, son escenarios que condicionan y desarrollan procesos educativos.

3.2 accesibilidad. Eliminación de barreras arquitectónicas, de comunicación, de transporte y de información, para permitir a una persona acceder a servicios de educación, de salud, de trabajo, a la vivienda, al deporte, la recreación, la cultura, el turismo y demás actividades desarrolladas por el

ser humano (véase la Resolución 14861 de 1985 del Ministerio de Salud, o aquellas que las adicionen, modifiquen o sustituyan).

3.3 área clasificada. Áreas localizadas en ambientes clasificados como peligrosos, con alta concentración de personas o que alimentan equipos o sistemas complejos (véanse el RETIE y la NTC 2050).

3.4 área de primer respondiente. Hace referencia al espacio en que actúa la primera persona que decide participar en la atención de un lesionado (antes conocido en los establecimientos educativos como “primeros auxilios”).

3.5 área libre. Área de lote resultante de restar del área total del predio (descontando cesiones) el área construida cubierta en primer piso.

3.6 área recreativa. Área utilizable cubierta o descubierta, para prácticas activas y pasivas (juego, recreación, deporte, esparcimiento, entre otras) de los estudiantes en condiciones funcionales y seguras, distinta a la de los parqueaderos de autos y bicicletas y las vías de acceso a estos.

NOTA 1 Las áreas recreativas cubiertas incluyen coliseos, gimnasios, ludotecas, entre otros.

NOTA 2 Las áreas recreativas descubiertas incluyen áreas verdes, plazas, patios, terrazas, campos deportivos, parques infantiles, entre otros.

3.7 aula multigrado. Ambiente escolar en el cual se lleva a cabo, de manera simultánea el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de diferentes grados escolares.

3.8 centro educativo. Conjunto de personas y bienes promovido por las autoridades públicas o por particulares que no ofrece la totalidad de los grados que ofrece una institución educativa y debe asociarse con otras instituciones con el fin de ofrecer el ciclo de educación básica completa a los estudiantes.

[Artículo 9, Ley 715 de 2001]

3.9 educación preescolar. Corresponde a la ofrecida al niño para su desarrollo integral en los aspectos biológico, cognoscitivo, sicomotriz, socio-afectivo y espiritual, a través de experiencias de socialización pedagógicas y recreativas.

[Artículo 15, Ley 115 de 1994]

3.10 establecimiento educativo. Toda institución de carácter estatal, privada o de economía solidaria organizada con el fin de prestar el servicio público educativo en los términos fijados por la Ley 115 de 1994.

[Artículo 138, Ley 115 de 1994]

3.11 factor luz día. Iluminancia recibida en un punto de un interior, desde un cielo con distribución lumínica conocida o asumida, expresada como un porcentaje de la iluminancia horizontal en el exterior, producida por un hemisferio sin obstrucciones del mismo cielo. La luz solar directa se excluye de ambos valores de iluminancia. El factor luz día es igual al componente del cielo, más el componente reflejado externamente, más el componente reflejado internamente.

3.12 índice de construcción. Relación entre el área total construida y el área del lote.

3.13 índice de ocupación. Relación entre el área construida en el primer piso y el área total del lote.

3.14 instalación escolar. Construcción o conjunto de construcciones y áreas libres complementarias acondicionadas y dedicadas a desarrollar procesos educativos de manera intencional y sistemática.

3.15 institución educativa. Conjunto de personas y bienes promovido por las autoridades públicas o por particulares, cuya finalidad es prestar un año de educación preescolar y nueve grados de educación básica como mínimo, y la media.

[Artículo 9, Ley 715 de 2001]

3.16 jornada única. Estrategia para fortalecer el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas de los estudiantes, que se basa en el aumento del tiempo de permanencia de ellos en el establecimiento educativo.

[Decreto 2105 de 2017]

3.17 plan de estudios. Esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales, y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.

3.18 plano de trabajo. Superficie de las mesas de trabajo de los estudiantes, las cuales pueden variar su altura sobre el piso, de acuerdo con la talla corporal de sus usuarios.

3.19 proyecto educativo institucional (PEI). Plan en el cual cada establecimiento educativo específica, entre otros aspectos, los principios y los fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión, todo ello encaminado a cumplir las disposiciones de la Ley 115 de 1994 y sus reglamentos.

[Artículo 2.3.3.1.4.1, Decreto 1075 de 2015]

3.20 razón de uniformidad. Proporción que existe entre el mínimo factor luz día y el factor luz día promedio, sobre un área dada, usualmente un plano de trabajo horizontal.

3.21 rotación de espacios. Arreglo administrativo escolar según el cual los estudiantes transitan durante la jornada diaria y con horarios establecidos por diferentes espacios para desarrollar sus actividades y no cuentan con un salón de clase base desde el cual dirigirse a otros ambientes.

3.22 sede educativa. Planta física independiente que conforma una institución educativa. Una sede puede ser un centro educativo oficial.

[Tomado de: Ministerio de Educación Nacional. Sistema de Información Nacional de Educación Básica y Media]

3.23 sede principal. Sede del centro educativo en la que se encuentra el área administrativa.

[Tomado de: Ministerio de Educación Nacional. Sistema de Información Nacional de Educación Básica y Media]

3.24 sede unitaria. Sede educativa atendida por un solo docente.

[Tomado de: Ministerio de Educación Nacional. Sistema de Información Nacional de Educación Básica y Media]

3.25 suelo rural. Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

[Fuente: Ley 388 de 1997, Artículo 33]

3.26 suelo urbano. Constituyen el suelo urbano, las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial. Las áreas que conforman el suelo urbano serán delimitadas por perímetros y podrán incluir los centros poblados de los corregimientos. En ningún caso el perímetro urbano podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios públicos o sanitario.

[Fuente: Ley 388 de 1997, Artículo 31]

4. PLANEAMIENTO GENERAL

4.1 Este numeral reúne las disposiciones básicas, necesarias para planificar instalaciones escolares. Se agrupan en tres áreas, así: ubicación y características de predios, dimensionamiento de las instalaciones escolares y disposiciones varias.

NOTA En relación con las estrategias de sostenibilidad se recomienda consultar y aplicar la “Guía para la Implementación de estrategias de sostenibilidad en diseño y construcción de colegios nuevos de jornada única en Colombia” del Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa (FFIE).

4.2 Las materias mencionadas en la presente norma, y en especial las referidas al planeamiento, pueden estar reglamentadas por las autoridades nacionales o locales competentes, mediante diferentes normas de carácter general y específico. Fundamentalmente, los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), los Planes Básicos de Plan de Ordenamiento Territorial (PBOT), los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) u otros instrumentos de ordenamiento territorial, que los adicionen, modifiquen o sustituyan. El criterio de aplicabilidad de las normas depende de su nivel de jerarquía, considerando siempre la mejor especificación para el bienestar y seguridad de la población escolar por atender.

4.3 La ubicación de los lotes o terrenos para uso de instalaciones escolares debe definirse con el propósito de conformar redes de servicio en el territorio, minimizando las distancias y tiempos de recorrido desde el origen de desplazamiento de sus usuarios y buscando la interacción efectiva entre las sedes que componen los establecimientos educativos.

4.3.1 Para la ubicación de nuevos establecimientos educativos en zonas urbanas, se debe prever una distancia máxima de recorrido a pie desde las viviendas hasta la sede escolar de 1 000 m o el equivalente a 15 min en otros medios de transporte.

4.3.2 Para las zonas rurales se deben localizar los equipamientos educativos donde se presente la mayor demanda del servicio y/o donde las condiciones de dificultad de acceso lo requieran.

4.4 En toda circunstancia se debe planificar que las instalaciones escolares hagan máximo uso de los equipamientos existentes y que a su vez permitan a las comunidades en las que se asientan el mayor uso posible de sus instalaciones.

4.5 La implantación de los proyectos debe reconocer y preservar los ecosistemas terrestre, aéreo y acuático (la vida animal y vegetal) presentes en el lugar, así como los recursos naturales disponibles (en especial las fuentes de agua) y efectuar las mínimas intervenciones posibles en ellos, teniendo en cuenta la normativa vigente.

4.6 Los lotes para instalaciones escolares deben ubicarse en zonas en las cuales el riesgo de afectación (agentes contaminantes, auditivos, olfativos, entre otros) y de accidentalidad a las personas, por causas naturales o humanas, sea mínimo.

En consecuencia, es necesario consultar las disposiciones relacionadas con la gestión del riesgo de desastres de carácter general contenidas en el POT, PBOT o EOT del municipio, con el fin de identificar las zonas de amenaza y riesgo demarcadas en dichos documentos y otros instrumentos de planificación como los Planes de Gestión del Riesgo (Decreto 2157 de 2017) que hace parte del proceso de ordenamiento territorial (especialmente la Ley 1523 de 2012, Artículos 32, 38 y 42, o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan).

Así mismo según sea aplicable, se deben acatar las disposiciones relacionadas con aislamientos o franjas de protección o servidumbre, verificando siempre la normativa legal vigente, emitida por las autoridades competentes, citadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Normativa para aislamientos o franjas de protección o servidumbre

Aspecto	Distancia aislamiento o servidumbre	Normatividad ^a
Rondas hídricas	<ul style="list-style-type: none"> - 30 m paralelos a la línea de mareas máximas o al cauce permanente de ríos y lagos. - 200 m a la redonda, respecto de nacimientos de agua permanentes o no. - 100 m a cuerpos de agua que presten alguno de los servicios especificados como son los hidroeléctricos, los acueductos, los agrícolas, entre otros o lo estipulado por la Corporación Autónoma Regional (CAR) competente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 2811 de 1974, Artículo 83, literal d. - Ley 79 de 1986. Artículo 1, literal a. - Decreto 2372 de 2010
Servidumbre eléctricas redes	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir las distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones para líneas de media tensión del RETIE vigente. - Cumplir el ancho de la zona de servidumbre de líneas de transmisión para líneas de alta y extra alta tensión del RETIE vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

Continúa...

Tabla 1. (Final)

Aspecto	Distancia aislamiento o servidumbre	Normatividad^a
Franjas de retiro obligatorio o áreas de exclusión para carreteras del sistema vial nacional. Distancia de Seguridad Vías Férreas.	<ul style="list-style-type: none"> - 60 m Carreteras de Primer Orden. - 45 m Carreteras de Segundo Orden. - 30 m Carreteras de Tercer Orden. - 20 m Vías Férreas a partir del eje de la vía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ley 1228 de 2008, Artículo 2. - Decreto 1079 de 2015, (Decreto único reglamentario sector transporte) a partir del Artículo 2.4.7.2.1. - Ley 76 de 1920, Artículo 3.
Almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo.	<ul style="list-style-type: none"> - 60 m de Estaciones de Servicio. - 100 m de Plantas de Abastecimiento. - 30 m de ancho a cada lado de la línea principal y de los ramales y líneas de conexión, así como de las áreas necesarias para las dependencias o accesorios del oleoducto, como edificios, estaciones de bombeo, muelles, embarcaderos, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 1073 de 2015 (Decreto único del sector administrativo de minas y energía), a partir del Artículo 2.2.1.1.2.2.3.1. - Decreto 1056 de 1953, Artículo 96 - NFPA 30.
Rellenos sanitarios	- 2 km en relación con el perímetro urbano	- Decreto 838 de 2005, Artículo 5.
Cementerios	- 10 m	- Resolución 1447 de 2009.
<p>^{a.} La normativa vigente incluyendo las que se adicionen, modifiquen o sustituyan.</p>		

4.7 Los predios para edificaciones escolares deben contar con un medio de acceso que permita el libre tránsito en las mejores condiciones de seguridad posible.

4.8 Las instalaciones escolares deben contar, según sea su necesidad, con el servicio de agua potable, manejo de aguas residuales, sistema de generación y/o suministro de energía eléctrica para alumbrado y redes, servicio de telecomunicaciones y la recolección y/o disposición final de los residuos sólidos, en concordancia con las entidades encargadas en el ámbito local de proveer estos servicios. Cuando los predios de las instalaciones escolares no dispongan de alguno(s) de estos servicios, los proyectos técnicos de diseño y construcción deben incorporar soluciones que aseguren su provisión y la sostenibilidad de la operación en concordancia con el numeral 7 de la presente norma.

4.9 En cuanto a su configuración, los lotes destinados a la construcción de edificaciones escolares deben tener pendientes máximas del 15 % en el área edificable y deben mantener dimensiones en una proporción tal que permita la ubicación adecuada de canchas multiuso u otras instalaciones de área considerable, si se requieren. Relaciones ancho/largo desde 1:1 hasta 1:4 se consideran favorables. Cuando la topografía del sitio no permita cumplir estas condiciones, se deben realizar los estudios técnicos (estabilidad de taludes, manejo de aguas de escorrentía, geotecnia, entre otros) necesarios que permitan realizar las acciones para asegurar la seguridad, la accesibilidad y la calidad de las instalaciones escolares.

4.10 El tamaño de los predios para establecimientos educativos debe contemplar áreas suficientes para las construcciones, áreas libres para circulaciones y permanencias peatonales, aislamientos, parqueaderos de vehículos (carros, motos, bicicletas, entre otros), vías de acceso y áreas recreativas. En el cálculo de áreas del predio de la presente norma no se incluyen áreas para crecimiento futuro. En caso de adicionarse, estas deben cumplir con todos los requisitos establecidos en la presente norma.

Las áreas para circulación y permanencias peatonales y las zonas verdes se deben contabilizar a razón de mínimo 2,5 m² por estudiante, con no menos de un 60 % de este valor destinado para las áreas verdes. Mínimo el 30 % de las áreas verdes se deben destinar a la siembra continua de material vegetal preferiblemente de especies nativas o adaptadas y/o huerta escolar. El área destinable a huerta escolar debe ser como mínimo de 30 m² para 500 estudiantes o menos y de 50 m² para más de 500 estudiantes (contados en el momento de mayor ocupación de la sede) y debe preverse disponibilidad de agua para riego (tratada para el caso de huertas) y espacio dentro del cálculo de áreas administrativas para almacenamiento de herramientas. La conservación de la vegetación y formas de vida existentes deben orientar el planeamiento de las instalaciones escolares.

Para controlar el efecto de isla de calor debe sombrearse al menos el 50 % de las zonas duras exteriores con siembra de árboles (proyección vertical de sombra con crecimiento de diez años) o utilizando superficies peatonales con índice de reflexión solar no inferior al 28 %.

Todas las zonas libres deben tener un tratamiento de diseño y construcción para asegurar su uso, aseo y cuidado permanente.

NOTA En los establecimientos educativos se desarrollan programas en concordancia con el Proyecto Ambiental Escolar, PRAE (Decreto 1743 de 1994), y la Ley 9 de 1979 “ley de saneamiento ambiental”.

4.11 El programa arquitectónico de los establecimientos educativos, que corresponde al tipo, el tamaño, la cantidad de los ambientes pedagógicos y complementarios que lo conforman, debe responder a las necesidades del PEI, que incluye entre otros, el plan de estudios y los énfasis pedagógicos, y a la demanda del servicio en la zona donde se ubica buscando en toda circunstancia, el uso eficiente de las instalaciones (para una mayor ilustración sobre tipos y cantidades de espacios véase el Anexo A (Informativo)).

En las zonas rurales con población dispersa, la unidad mínima de servicio escolar debe ser la sede unitaria, la cual debe contar con los ambientes requeridos para que un docente atienda a un número máximo de estudiantes (definido por la administración del servicio educativo) en condiciones adecuadas de cobertura, eficiencia y calidad educativa, de tal forma que pueda desarrollar de manera integral y eficiente el PEI del establecimiento educativo.

4.11.1 El tamaño de los lotes y las áreas libres para los establecimientos educativos deben definirse tomando como punto de referencia los valores que se muestran en la Tabla 2. El área que aparece en la columna “Área total del lote sin cesiones en m²” corresponde a la sumatoria de las áreas libres definidas según el número de estudiantes (circulaciones y permanencias peatonales entre bloques, áreas de parqueo de autos y ciclas y zonas verdes) y de la huella de los edificios sobre el terreno para las opciones de construir en uno, dos o tres pisos.

En el caso de las áreas para recreación, se pueden contabilizar áreas de terraza o plataformas libres cubiertas o descubiertas, ubicadas en diferentes niveles, siempre y cuando cumplan con las medidas de seguridad previstas en otros numerales de esta norma y no afecten la normativa local para el predio. Adicionalmente, las áreas de parqueo pueden ubicarse en sótanos o semisótanos.

4.11.2 Los valores presentados en la Tabla 2 no incluyen áreas de parqueaderos para buses, ni campos deportivos distintos a las áreas de canchas multiuso requeridas por un plan de estudios convencional; en consecuencia, deben adicionarse a estos valores. En el caso de los buses, el área para parqueadero no debe ser inferior a 38,4 m² por estacionamiento, sin incluir plataforma de acceso al vehículo y vía de aproximación. Estas áreas deben regirse por lo dispuesto en la NTC 5454 y su operación no debe interferir con las áreas de recreación durante las horas de actividad escolar.

4.12 En relación con las alturas de edificación permitidas, la ubicación de los distintos ambientes y servicios se puede agrupar por niveles educativos, así: los ambientes A de nivel preescolar, deben estar ubicados en el nivel de acceso y/o en contacto con el terreno para facilitar la salida directa. Los demás ambientes que el preescolar requiera pueden estar en niveles hasta una altura equivalente a un segundo piso (para determinar las alturas de piso véase el numeral 8.3.6). Todos los demás ambientes deben ubicarse priorizando la evacuación de los estudiantes de menor edad, sin sobrepasar una altura total de cuatro pisos.

4.13 En los casos en que se requieran cerramientos, estos deben permitir la relación visual o funcional con el entorno inmediato, cuidando en todo momento de mantener o mejorar las calidades ambientales circundantes y sin vulnerar la seguridad. No deben utilizarse ni los cerramientos ni las instalaciones o los edificios escolares públicos para ubicar publicidad o anuncios comerciales, sin previa autorización de las autoridades encargadas de controlar las distintas formas de contaminación visual en el territorio respectivo.

4.14 Las edificaciones catalogadas por las autoridades correspondientes como de valor ambiental, cultural, arquitectónico o histórico, sobre las cuales sea posible llevar a cabo adaptaciones al uso institucional educativo, deben ser, en toda circunstancia, objeto de consideración especial. En consecuencia, la adopción de las medidas propuestas en la presente norma debe armonizar unas condiciones básicas de seguridad, accesibilidad y comodidad para los usuarios de los edificios con el respeto por las características esenciales y la calidad ambiental de las estructuras intervenidas. Este mismo criterio debe utilizarse para aquellas edificaciones que busquen contextualizar con espacios para grupos culturales y étnicos diversos.

5. PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL (PEI) Y AMBIENTES ESCOLARES

5.1 La Ley 115 de 1994 establece que los establecimientos educativos deben contar con un PEI que permita desarrollar una propuesta educativa adaptada a las particularidades de cada contexto. En consecuencia, cada PEI demanda diferentes ambientes pedagógicos que hagan posible el desarrollo de dicho proyecto. Este numeral hace referencia a los diferentes ambientes que abarcan las instalaciones escolares.

5.1.1 Para desarrollar los proyectos arquitectónicos es necesario contar con un programa de espacios y áreas detallado que debe surgir del análisis cuidadoso del PEI, del funcionamiento de los establecimientos educativos, de la conformación y dinámica de trabajo de los grupos y de las cargas horarias para cada una de las áreas de estudio y actividades asegurando un uso del espacio no inferior al 80 % del tiempo disponible para los ambientes B, C y F; no inferior al 90 % para los ambientes A y D y del 100 % para los ambientes E descritos en el numeral 5.3 (para una mayor ilustración sobre tipos y cantidades de espacios véase el Anexo A (Informativo)).

5.1.2 Para el cumplimiento de los porcentajes de utilización de los espacios, deben desarrollarse estrategias como rotación, implementación de ambientes de uso multipropósito y flexibles, uso de tecnologías de información, entre otras, que optimicen el uso de la infraestructura. En el caso específico de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) deben considerarse diferentes estrategias, desde el uso de los terminales digitales con acceso a internet en los ambientes de aprendizaje, en la vivienda y el uso de estrategias como los docentes itinerantes, las cuales, en una correcta planeación, pueden llevar a una disminución de áreas.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

Tabla 2. Indicadores básicos de lotes para establecimientos educativos

Niveles educativos		Número de estudiantes	No. de pisos a construir	Área total construida (sin rotación de espacios) en m ²	Área para circulaciones y permanencias peatonales descubiertas en m ²	Área de canchas multiuso (Una cancha = 540 m ²)	Área de parqueos de bicicletas en m ²	Área de vía penetración bicicletas en m ²	Área de parqueos de carros en m ²	Área de vía penetración carros en m ²	Área de zonas verdes en m ²	Total área libre en m ²	Huella edificio en m ² (Solo hasta 3 pisos, que cuenta también para 4)	Área total del lote sin cesiones en m ²	Área resultante de lote x estudiante en m ²	
Preescolar, Básica y Media (Graduada tradicional)	1440	3 y 4											2 334	7 736	5,37	
		2											3 501	8 903	6,18	
		1	7 003	1 440	1 080	144	43	411	123	2 160	5 402	7 003	12 404	8,61		
	960	3 y 4												1 619	5 576	5,81
		2												2 428	6 385	6,65
		1	4 856	960	1 080	96	29	271	81	1 440	3 957	4 856	8 813	9,18		
	480	3 y 4												929	2 928	6,10
		2												1 393	3 393	7,07
		1	2 786	480	540	48	14	152	45	720	1 999	2 786	4 786	9,97		
Preescolar, Básica y Media (Graduada tradicional)	Con 11 grados	240	3 y 4										545	1 835	7,65	
			2										818	2 108	8,78	
			1	1 635	240	540	24	7	92	27	360	1 290	1 635	2 925	12,19	
	Con 6 grados	240	3 y 4											558	1 890	7,88
			2											837	2 169	9,04
			1	1 675	240	540	36	11	112	33	360	1 332	1 675	3 007	12,53	
Preescolar y Básica Primaria. (Multigrado con metodologías activas)	90	3 y 4											133	944	10,49	
		2											199	1 011	11,23	
		1	398	90	540	4,5	1	32	9	135	812	398	1 209	13,44		
	60	3 y 4												102	837	13,96
		2												154	889	14,81
		1	307	60	540	3	1	32	9	90	735	307	1 042	17,37		
	30	3 y 4												64	722	24,07
		2												96	754	25,14
		1	192	30	540	1,5	1	32	9	45	658	192	850	28,34		

NOTA 1 En zonas de ladera con pendientes superiores al 15 %, debe preverse un incremento de las áreas del lote aquí presentadas de al menos el 30 %.

NOTA 2 En zonas rurales debe tenerse en cuenta que la tabla hace referencia al área mínima, y es posible que haya que incrementar un % adicional de acuerdo con los índices de ocupación de la normativa del lugar.

NOTA 3 En caso de no disponer de las áreas de lote indicadas en la presente tabla para ubicar las canchas deportivas, estas pueden ubicarse indistintamente en cualquiera de las sedes de la institución educativa o en su defecto en parques públicos accesibles peatonalmente de manera segura a no más de 500 m de distancia de recorrido, los cuales deben estar debidamente referenciados en el plano de localización del proyecto.

5.2 Los ambientes de las instalaciones escolares se clasifican en ambientes pedagógicos básicos y ambientes pedagógicos complementarios. Este numeral indica las áreas e instalaciones técnicas con que deben contar. Los ambientes, no sólo reconocen los espacios convencionales como el de aula de clase, taller, biblioteca, entre otros, que representan una concepción sobre la manera de enseñar y de aprender, sino que permiten la generación de nuevos lugares concebidos para tendencias pedagógicas y formas de gestión escolar diferentes (para más información, véase el Anexo B (Informativo)).

5.2.1 Se entiende que cuando un mismo espacio sirve para diferentes usos, éste debe cumplir con los requisitos exigidos para cada uno de ellos o los de más alta especificación, cuando sea el caso.

5.3 AMBIENTES PEDAGÓGICOS BÁSICOS

Se desarrollan seis tipos de ambientes pedagógicos básicos, de acuerdo con la actividad que se puede llevar a cabo en ellos y el número factible de personas en las distintas actividades. Sus diferencias más claras se presentan en el área de piso que requieren por persona, en las instalaciones técnicas y los equipos que demandan y en las características ambientales que deben procurar. Estos ambientes se describen a continuación:

5.3.1 Ambientes A

Lugares que permiten flexibilidad de uso, en los cuales es posible realizar trabajo individual, en pequeños grupos, “cara a cara” (dos a seis personas) y en grupos hasta de cuarenta personas, tanto “cara a cara” como en disposición frontal. Salvo el transporte de señales de voz y datos, no tienen características ambientales de gran complejidad y pueden permitir en forma limitada la exhibición y el almacenamiento de materiales y/o colecciones especializadas. Los ambientes A pueden funcionar como ambientes de apoyo especializado, haciendo las provisiones en el tiempo de uso.

5.3.1.1 Ejemplo de estos ambientes son las aulas de clase. Pueden tener diferentes formas, según la edad de los niños o jóvenes que hacen uso de ellos (véase la Tabla 3).

Tabla 3. Áreas mínimas para ambientes A

Ambiente	Número máximo de estudiantes	Área (m²/estudiante)
Preescolar	20	2,00
Básica y Media (6-16 años) ⁽¹⁾	40	1,65
Multigrado (preescolar, básica primaria)	30	1,80
Multigrado (básica secundaria y media)	25	1,80
⁽¹⁾ En ambientes A para educación Básica y Media, cuando en un establecimiento educativo los grupos de trabajo estén conformados por menos de treinta (30) estudiantes, se debe aumentar el área total de superficie del ambiente en 3 m ² para prever espacio suficiente para el puesto del maestro.		

5.3.1.2 Las áreas indicadas incluyen el cálculo del área de trabajo y un área de depósito equivalente al 10 % de esta. El área de trabajo permite el uso de mesas y sillas independientes y diferentes medios educativos organizados en distintas configuraciones para múltiples formas de trabajo y la posibilidad de uso del espacio por parte de personas con discapacidad. En preescolar se recomienda contacto directo con el exterior, para llevar a cabo actividades al aire libre, en un área no inferior a la mitad del área del respectivo ambiente A construido. En ningún caso se incluye el cálculo de área

para servicios sanitarios o circulaciones exteriores, los cuales se consideran en otros numerales de esta norma.

5.3.2 Ambientes B

Lugares donde se desarrollan tanto el trabajo individual como el trabajo “cara a cara” en pequeños grupos (dos a seis personas) para búsqueda e intercambio de datos e información con materiales móviles y/o equipos conectables. Para el trabajo en estos ambientes se enfatiza la exclusión de interferencias auditivas entre usuarios. Se caracterizan por prestar servicios de apoyo especializado y/o por concentrar materiales y colecciones y promover su exhibición. Estos espacios deben facilitar procesos de indagación e investigación que complementen y enriquezcan los procesos de aprendizaje y autonomía previstos en el PEI. Su uso debe estimular y habituar al estudiante a la lectura y la creatividad intelectual, por tanto, se deben dotar de los recursos técnicos y de mobiliario que faciliten estos objetivos.

5.3.2.1 Ejemplos de estos ambientes son las bibliotecas, los centros de ayudas educativas, los espacios de soporte para refuerzos de educación especial y los ambientes para el aprendizaje de lengua extranjera. En conjunto conforman centros de recursos de información (o educativos) en apoyo especializado de los ambientes A. Se especifican como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Áreas mínimas para ambientes B

Ambiente	Capacidad	Área (m ² /estudiante)
Centro de recursos (incluye biblioteca, ayudas educativas – incluido soporte educación especial ¹ – y ambiente de aprendizaje de lengua extranjera)	Mínimo 10 % del número de estudiantes en el momento de mayor ocupación del establecimiento y no menos de un espacio con capacidad para un grupo por grado para atender el requerimiento del plan de estudios en biblioteca y un grupo por grado en apoyo al aprendizaje de lengua extranjera.	2,4 m ² (A la suma final deben adicionarse 22 m ² como soporte para educación para personas con discapacidad).
¹ Espacio de soporte a los procesos de integración en el establecimiento de los estudiantes con alguna discapacidad temporal o permanente en el cual es posible congregarse el grupo humano de apoyo y los equipos requeridos en los procesos de integración al establecimiento y realizar actividades de refuerzo si se requiere. El área debe permitir la utilización de mobiliario para servicio individual y/o en pequeños grupos, depósito u área para ubicar equipos especializados como terminales digitales e impresoras braille, entrenadores auditivos, entre otros.		

5.3.2.2 El área indicada para el centro de recursos incluye zonas para trabajo individual y en pequeños grupos, información y administración, almacenamiento de materiales impresos y digitales, uso y almacenamiento de equipos para consulta y comunicación y el área de producción de materiales de ayuda pedagógica. Se prevé la accesibilidad a los distintos servicios. Debe ser concebido como un espacio fraccionado en distintos ambientes que ofrecen diversos recursos para consulta bibliográfica clasificada, consulta por pantalla a bases de datos y redes de información, acceso a equipos para audición de archivos y aprendizaje de manera individual o en pequeños grupos. Debe incluir un espacio aislado para grupos infantiles que permita actividades lúdicas relacionadas con procesos de lectura. Se debe prever espacio para clasificación y almacenamiento de materiales de consulta.

5.3.2.3 El ambiente para el aprendizaje de la lengua extranjera se concibe como espacio de uso programado o voluntario para la inmersión y refuerzo en la práctica del idioma. Cuenta con medios físicos y electrónicos y mobiliario flexible. Puede compartir tecnológicamente equipos utilizados para

otros procesos de aprendizaje o de consulta. Su localización debe permitir el uso por parte de toda la comunidad educativa.

5.3.3 Ambientes C

Lugares donde se desarrolla el trabajo individual y en pequeños grupos “cara a cara” (dos a seis personas) con empleo intensivo de equipos e instalaciones. Se caracterizan por ofrecer lugares con altas especificaciones de seguridad, alta demanda de servicios de aseo y áreas importantes para el almacenamiento prolongado y la exhibición de proyectos pedagógicos y materiales especializados.

5.3.3.1 Ejemplos de estos ambientes son los laboratorios de ciencias, las aulas de tecnología, innovación y multimedia, las aulas TIC y los talleres de artes plásticas. De acuerdo con las actividades que permiten llevar a cabo, pueden ser de diferentes áreas. En la Tabla 5 se relacionan algunos de estos ambientes.

Tabla 5. Áreas mínimas para los ambientes C

Ambiente	Área (m ² /estudiante)
Laboratorio de Ciencias Naturales/Biología	2,2
Laboratorio de Física	2,2
Laboratorio de Química	2,2
Laboratorio integrado ¹	2,5
Taller integrado ² de tecnología, innovación y multimedia	2,5
Aula TIC (salón de terminales digitales)	2,2
Taller de dibujo técnico y/o artístico	3,0
Taller de cerámica, escultura y modelado	3,5
¹ Ambiente en el que es posible desarrollar prácticas de física, química y biología.	
² Ambiente en el que es posible, de acuerdo con el énfasis del PEI, desarrollar distintas prácticas (arte, tecnología)	

5.3.3.2 En el cálculo de área de los laboratorios, especialmente de ciencias naturales, no se incluyen espacios para instalaciones exteriores, tales como viveros, zoológicos, huertas, entre otros, que deben calcularse de manera adicional. Ambientes con capacidades menores de cuarenta (40) estudiantes deben incrementar su área por estudiante a razón de 0,1 m² por cada diez estudiantes menos (así, un laboratorio integrado para veinte (20) personas demandaría al menos 2,7 m² por estudiante). En los laboratorios se asumen para el cálculo, las áreas de las mesas de trabajo en grupo, área para un tutor, un tablero o monitor, un terminal digital con acceso a internet, áreas de almacenamiento y exposición de elementos y previsión para un cubículo de trabajo para un grupo reducido. Se tiene en cuenta el acceso y la ubicación de, al menos, una silla de ruedas a un puesto de trabajo en grupo.

5.3.3.3 En el taller integrado de tecnología, innovación y multimedia y los talleres de artes se hacen previsiones similares a las de los laboratorios. Otros ambientes C pueden interpolar los valores de área presentados en el numeral 5.3.3.1, si desarrollan actividades “livianas” como éstos. Talleres en donde se realicen actividades que requieran materiales y equipos más voluminosos demandan un estudio específico y pueden estar en rangos de área superiores a los 5 m² por estudiante.

5.3.3.4 El aula TIC (salón de terminales digitales con acceso a internet) incluye área para utilización de equipos, área de depósito y de instalación de impresoras y otros equipos complementarios, como también el acceso y la ubicación de, al menos, una silla de ruedas.

5.3.4 Ambientes D

Lugares en los cuales es posible practicar deportes en forma individual o colectiva. Se caracterizan por tener altos requerimientos de área, ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos deportivos.

Ejemplos de estos ambientes son los campos deportivos. Las condiciones de localización y funcionamiento de los distintos establecimientos educativos hacen difícil prescribir un tipo y número determinado de instalaciones deportivas. Para efectos de cálculo, se recomienda tomar como unidad de medida la cancha multiuso, es decir, una superficie plana, continua y sin obstrucciones de aproximadamente 30 m x 18 m (26 m x 14 m y contorno de 2 m de ancho) que puede ser habilitada para la práctica reglamentaria del baloncesto y el microfútbol, entre otros. Esta instalación ofrece el área suficiente para que un grupo de cuarenta (40) estudiantes lleve a cabo actividades de educación física, según lo dispuesto en el plan de estudios correspondiente. El número de canchas multiuso está dado por el número de estudiantes de la institución en el momento de mayor ocupación del establecimiento. Estos ambientes deben ser fácilmente accesibles para estudiantes y comunidad educativa.

5.3.5 Ambientes E

Lugares cubiertos o descubiertos que sirven como medios de circulación y evacuación de los distintos ambientes del establecimiento educativo en los que además pueden desarrollarse algunas actividades de extensión. En ellos se admite el trabajo individual y en pequeños grupos (dos a seis personas) y se asegura el desplazamiento de toda la comunidad escolar. Se hace énfasis en el tratamiento de las vías de evacuación y escape y ofrecen áreas de almacenamiento y exhibición de elementos y enseres.

5.3.5.1 Ejemplos de estos ambientes son los espacios de circulación, como corredores, escaleras, rampas, vestíbulos, pérgolas, entre otros. Las áreas de circulación dispuestas deben cumplir con la normativa vigente para asegurar la accesibilidad y la rápida evacuación. Para efectos de esta norma, el área de los ambientes E cubiertos incluye dos componentes: el área neta utilizable de circulación y el área ocupada correspondiente a muros, ductos, elementos estructurales y constructivos de todo el proyecto. Quedan excluidas de este cálculo las áreas de parqueadero y de acceso a los mismos.

5.3.5.2 Si así lo determina el PEI, los ambientes E pueden permitir el almacenamiento (mediante casilleros) de los elementos personales de cada uno de los estudiantes en el momento de mayor ocupación, la exhibición segura de elementos y trabajos, y demás actividades asociadas a actividades pedagógicas de recorrido y el desarrollo de otras actividades pedagógicas de extensión y socialización en espacios para el trabajo individual y en grupos pequeños (2 a 6 personas) a manera de transición hacia los ambientes A o hasta del número de estudiantes que conforman un curso.

5.3.6 Ambientes F

Lugares que permiten el trabajo individual, en pequeños grupos (dos a seis personas) o más de seis personas, "cara a cara", o en disposición frontal, con ayuda de equipos móviles conectables. Se

particularizan por ofrecer unas condiciones especiales de comodidad auditiva y visual y un manejo cuidadoso de las vías de evacuación y escape. Cuentan con áreas para el almacenamiento y la exhibición temporal de elementos.

5.3.6.1 Ejemplos de estos ambientes son los foros, los teatros, las aulas múltiples, los salones de música, entre otros. Debe existir al menos un ambiente multifuncional con capacidad para albergar, en disposición frontal, al menos una tercera parte del número total de estudiantes en el momento de mayor ocupación del establecimiento. En conjunto, debe tener un área no inferior a 1,4 m² por estudiante.

5.3.6.2 Se espera que este ambiente pueda satisfacer, además de las necesidades de agrupación de los miembros de la institución escolar, las demandas en las áreas de música y danza. Del área por estudiante se prevé dedicar un 80 % a los espectadores y un 20 % al área de escenario y espacios de soporte.

5.3.6.3 Las actividades propias de los ambientes F pueden desarrollarse también en áreas libres mediante la adecuada organización de las áreas de circulación y de permanencia (véase el numeral 4.10) previendo la conformación de espacios para grupos de diferentes tamaños que pueden incluir plazas de ceremonias, foros por grados y nichos de trabajo para pequeños grupos.

5.4 AMBIENTES PEDAGÓGICOS COMPLEMENTARIOS

Lugares de la institución educativa, normalmente no programados en forma expresa para desarrollar el plan de estudios, que se requieren para apoyar y facilitar el trabajo de los ambientes pedagógicos básicos.

5.4.1 Se clasifican en cinco grupos de ambientes así: ambientes para la dirección administrativa y académica; para el bienestar estudiantil; áreas para almacenamiento y servicios técnicos; para residencias escolares; y para servicios sanitarios.

5.4.2 Para el cálculo de áreas, estos cinco grupos se dividen en tres partes, así: ambientes para la administración, que incluyen los tres primeros enunciados en el numeral 5.4.1; ambientes para residencias escolares, y servicios sanitarios.

El área total de los ambientes para la administración se calcula teniendo en cuenta la matrícula en el momento de mayor ocupación del establecimiento de acuerdo con la Tabla 6.

Tabla 6. Áreas mínimas para administración de establecimientos educativos

Número de estudiantes	30	60	90	240	240	480	960	1440
				Secundaria y Media	Preescolar, Básica y Media			
Área en m ²	26 en total	29 en total	38 en total	0,7 x est.	0,8 x est.	0,45 x est.	0,35 x est.	0,30 x est.
NOTA De acuerdo con la matrícula y las características específicas del proyecto, estos valores pueden tomarse como referencia para interpolar el área requerida de administración.								

Para los establecimientos con matrícula de 240 estudiantes en adelante, del valor resultante se recomienda destinar hasta un 60 % del área para la dirección administrativa y académica, conformada por espacios tales como: rectoría, sala de espera, secretarías, coordinaciones, espacio

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

para salas de profesores, oficinas para consejo directivo, pagaduría, contabilidad, oficinas varias, entre otros; hasta un 25 % para servicios generales tales como: almacenes de materiales y/o herramientas para jardinería, porterías, talleres de mantenimiento, construcciones para equipos y servicios varios tales como montajes técnicos para bombas, espacios para clasificación y almacenamiento de residuos sólidos, almacenamiento de residuos peligrosos, aseo, entre otros y hasta un 15 % para bienestar estudiantil, conformado por espacios para: orientación estudiantil, consultorios, primer respondiente, secretaría, sala de espera, oficinas varias, entre otros.

Para los parqueaderos de bicicletas se debe disponer de un puesto (1,5 m² por bicicleta) por cada diez (10) estudiantes teniendo en cuenta la matrícula en el momento de mayor ocupación del establecimiento, contados a partir del cuarto grado, y para automóviles mínimo un puesto (20 m² por carro, con dimensiones básicas de parqueo de 2,5 m x 5 m más el área de maniobra en doble crujía) por cada cinco (5) espacios para bicicleta. Del valor resultante se deben destinar parqueos para personas con discapacidad temporal o permanente (3,9 m x 5,4 m por carro más el área de maniobra en una sola crujía), según lo dispuesto en el numeral 6.3.3.3.

5.4.3 Las áreas de cocina para establecimientos con 240 y más estudiantes deben calcularse de acuerdo con la Tabla 7.

Tabla 7. Área mínima de cocina para establecimientos educativos

1	2	3	4	5	6	7	8
Matrícula del establecimiento	Número de servicios por turno	Área de cocina	Si la matrícula sube en cualquier cantidad hasta:	Y en consecuencia el número de servicios por turno sube en cualquier cantidad hasta:	Debe incrementarse el área de almacenamiento en la cocina NTC4595 en:	Nueva área de la cocina	Si la matrícula sube de lo establecido en la columna 4, el área de cocina será:
Número de estudiantes en mayor ocupación del establecimiento	1/3 de la matrícula x turno	En m ²	Número de estudiantes	Número de servicios	En m ²	En m ²	En m ²
240	80	56	320	107	2,4	58,4	72
480	160	72	640	213	4,8	76,8	96
960	320	96	1 152	384	5,76	101,76	96 + (0,09 m ² x cada persona después de 960 estudiantes/3)
1 440	480	110,4					

NOTA Se entiende servicio como la ración de comida entregada a un estudiante.

Para el cálculo del área de cocina con matrículas menores a 240 estudiantes en el momento de mayor ocupación se debe disponer de 20 m² para área de cocina y depósitos hasta 30 servicios y de 29 m² para área de cocina y depósitos de 31 a 100 servicios.

Para las cocinas que requieran producir entre 101 y 239 servicios, se puede calcular el área de cocina y depósitos interpolando proporcionalmente entre 29 m² y 56 m².

El área de la cocina incluye: zona de recibo, almacenamiento, preparación, servido y distribución de alimentos, zona de lavado, disposición y clasificación de residuos.

En todos los casos, el acceso al baño/vestier debe producirse desde fuera del área de trabajo de la cocina o su depósito.

En los casos en los que no sea posible conectarse a una red de alcantarillado, el baño/vestier para uso de la cocina, debe estar aislado de esta para evitar contaminación.

Estas especificaciones de área pueden reducirse si el servicio de alimentación no requiere la preparación de alimentos en sitio, pero en cualquiera que sea la opción adoptada debe cumplirse con la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y las demás que la adicionen, modifiquen o sustituyan.

Los ambientes F pueden operar como comedores previendo que queden contiguos a la cocina y provean un área de 1,1 m² para al menos un tercio de la matrícula de estudiantes a mayor capacidad.

NOTA En los casos en que se utilicen los comedores o ambientes F para nivel preescolar, tener en cuenta la cantidad y escala del mobiliario.

5.4.4 La infraestructura para las residencias escolares debe armonizar en su diseño y construcción las disposiciones de la presente norma con las particularidades culturales, étnicas y ambientales, del territorio en que se ubica.

Los ambientes para residencias escolares deben ubicarse dentro de sedes operativas del establecimiento educativo. Deben contar con dormitorios para estudiantes, dormitorios para acompañantes, sala de estar, lavandería, servicios sanitarios (véase el numeral 5.4.5), área de primer respondiente, administración, cocina, comedor y áreas de circulación. Las residencias escolares pueden suplir la necesidad de contar con áreas de primer respondiente, administración, cocina y comedor, haciendo uso de estos espacios cuando existan en la misma sede del establecimiento educativo en donde se ubican. Todos estos ambientes deben prever en sus áreas el libre tránsito de personas con discapacidad temporal o permanente (para una mayor ilustración sobre tipos y cantidades de espacios, véase la Tabla A.5 (Informativa)).

Dormitorios para estudiantes. Los dormitorios deben organizarse por grupos etarios y por género. Debe preverse el uso de camas sencillas (o hamacas) o camarotes de dos niveles, según la costumbre del lugar donde se ubica, un espacio para guardar elementos personales por cada cama y contar con un área construida mínima por usuario de 6 m² con cama individual o hamaca y 4 m² con camarote. La residencia escolar debe asegurar la privacidad y la seguridad de los estudiantes y del personal que los atiende, restringiendo el tránsito y la visualización de su interior por parte de externos a esta.

Dormitorios para acompañantes. Son espacios para uso individual de las personas encargadas de cuidar a los estudiantes que hacen uso de la residencia escolar. Se ubican en forma contigua a los dormitorios para estudiantes. Deben contar mínimo con un área construida de 6 m² por persona.

Sala de estar. Espacio cercano a los dormitorios para estudiantes utilizado para socializar (TV, juegos o actividades de mesa, conversación) en diferentes horas del día. Requiere un área construida no menor de 1,4 m² por persona teniendo en cuenta la mitad de la capacidad máxima de la residencia escolar. En caso de ubicarse la residencia escolar en predio distante al establecimiento educativo, este espacio se debe calcular para la totalidad de los estudiantes de la residencia escolar.

Lavandería. Debe incluir un lavadero (o lavadora) por cada diez (10) estudiantes y contar con zona de secado y planchado. Requiere un área cubierta no menor de 0,50 m² por estudiante en la residencia escolar. De acuerdo con las condiciones de clima el valor mencionado puede reducirse a 0,30 m² de área cubierta por estudiante para zona de lavado y secado y 0,20 m² de área libre controlada para secado.

Primer respondiente. Espacio anexo a la residencia escolar con un área cubierta no inferior a 9 m². Debe contar con servicio sanitario anexo, cuya área debe adicionarse al valor mencionado.

Administración, para la coordinación de la residencia escolar. Espacios para actividades de manejo de la residencia escolar (oficina, depósito, portería) con área cubierta no inferior a 12 m² hasta para 120 estudiantes.

Cocina y comedor. La residencia escolar debe utilizar los espacios de cocina y comedor del establecimiento educativo descritos en el numeral 5.4.3.

Las áreas de circulación para las residencias escolares deben ser equivalentes al 30 % del total del área construida cubierta de los mismos, las cuales incluyen las áreas para desplazamientos, las áreas de muros, los ductos y los elementos estructurales y los constructivos.

Adicionalmente se debe asegurar acceso a un área libre de juegos la cual puede ser compartida con las instalaciones del establecimiento educativo.

5.4.5 Los servicios sanitarios se deben calcular por juego sanitario y áreas como se muestra en la Tabla 8 (la expresión “juego sanitario” hace referencia a un sanitario o un orinal más un lavamanos). Se deben instalar aparatos sanitarios de bajo consumo (véase la NTC 920).

Tabla 8. Áreas mínimas para servicios sanitarios ⁽¹⁾

Tipo	Capacidad (estudiante/juego sanitario)	Área (m ² /juego sanitario)
Preescolar ⁽²⁾	20 niña(o)s	3,0
Escolares	25 niña(o)s	3,6
Administración y docencia.	25 adultos	3,6
Vestidores (en zonas deportivas)	5 estudiantes por ducha hasta 40 estudiantes	5,5
Residencia escolar duchas	5 niña(o)s por ducha ⁽³⁾	3,6
Residencia escolar sanitarios	10 niña(o)s por aparato	3,6
Residencia escolar acompañante	5 adultos y no menos de uno por sexo	4,5 ⁽⁴⁾
Residencia escolar primer respondiente	1 unidad	4,5
⁽¹⁾ Para el cálculo de servicios sanitarios accesibles véase el numeral 5.4.9. ⁽²⁾ En preescolar, los aparatos sanitarios deben instalarse a una altura acorde con la estatura de los niños. Las alturas de servicio para duchas o tele ducha, lavamanos e inodoros son de 1,20 m; 0,45 m y 0,30 m, respectivamente. ⁽³⁾ Por cada ducha va incluido un lavamanos. ⁽⁴⁾ Incluye lavamanos, sanitario y ducha. Puede ser utilizado por personal de administración.		

5.4.6 Los baños para preescolar deben ser independientes. Pueden ser de uso mixto y deben estar situados en el mismo nivel de los ambientes A y contiguos o a máximo 20 m de estos. Dentro del área estipulada debe preverse la dotación de mínimo una ducha o teleducha, y una ducha o teleducha adicional por cada ochenta (80) niños o fracción de esta cantidad. El diseño de este

espacio debe permitir el acompañamiento de un adulto. Desde el primer grado en adelante, deben existir baterías y vestidores independientes para niños y niñas, las cuales no deben estar ubicadas a más de 50 m del puesto de trabajo más lejano. En el tipo de baños para Administración y Docencia (para establecimientos con matrícula igual o superior a 240 estudiantes) y en acompañantes para las residencias escolares (con cualquier capacidad de estudiantes) debe haber por lo menos un juego sanitario por sexo ubicado en un sitio independiente de los baños de estudiantes.

5.4.7 A partir de la educación básica primaria en los baños o baterías sanitarias de niñas, tanto los lavamanos como los sanitarios deben ubicarse al interior de dichos espacios, evitándose el uso de lavamanos compartidos entre niños y niñas.

5.4.8 El servicio de vestidores es opcional como apoyo a los ambientes C, D y F principalmente. El área calculada para este servicio en el numeral 5.4.4 corresponde a una batería doble de cuatro duchas, dos aparatos, seis metros lineales de asiento y casilleros para 20 personas, que puede atender a la vez un grupo de hasta cuarenta alumnos.

5.4.9 Los establecimientos educativos deben contar con un sanitario y un lavamanos accesible por cada 15 personas con capacidades especiales o movilidad reducida. Se debe asumir como población potencial para su cálculo un 2 % del número total de estudiantes de preescolar, básica y media, cuando el establecimiento se encuentra a mayor capacidad.

En todo caso el establecimiento debe contar al menos con un juego de sanitario y lavamanos para educación preescolar y con un juego de sanitario y lavamanos para uso mixto por piso del establecimiento. Se debe disponer de no menos de 5 m² por juego de aparatos de acuerdo con su distribución interna (véase la NTC 6047, Baño Tipo A). Los aparatos resultantes pueden descontarse de los requerimientos de aparatos para escolares, administrativos y docentes que aparecen en la Tabla 8. Las residencias escolares deben contar con al menos un baño para personas con discapacidad que incluya un lavamanos, un sanitario y una ducha, con un área total no inferior a 7 m².

6. REQUISITOS ESPECIALES DE ACCESIBILIDAD

6.1 Este numeral indica las características técnicas con las cuales es necesario dotar a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares, para asegurar a sus usuarios unas condiciones básicas de accesibilidad, procurando la autonomía, la seguridad y la comodidad de las personas con discapacidad.

6.2 El diseño de las instalaciones escolares, en cuanto a accesibilidad, se rige íntegramente por las disposiciones contenidas en la Ley 12 de 1987, Ley 361 del 1997, Ley 1346 de 2009, Ley 1618 de 2013, Decreto 926 de 2010 (NSR), y demás disposiciones que las adicionen, modifiquen o sustituyan.

6.3 Para efectos de esta norma las disposiciones de accesibilidad se reúnen en cuatro grupos, así: puertas, circulaciones interiores, áreas libres y espacios interiores. El criterio de aplicabilidad de las normas depende de su nivel de jerarquía, considerando siempre la mejor especificación para el bienestar y seguridad de la población escolar por atender.

Adicionalmente, según el lugar de aplicación, debe verificarse el cumplimiento de las disposiciones sobre la materia, contenidas en los actos administrativos expedidos por las autoridades locales correspondientes.

6.3.1 Puertas

En el diseño y la construcción de las puertas deben tenerse en cuenta las siguientes características de configuración y ubicación:

6.3.1.1 Las puertas deben tener un ancho útil no inferior a 0,80 m y una altura libre mínima de 2,05 m. En caso de ser de doble hoja, una de éstas debe tener mínimo un ancho útil de 0,80 m y en las salidas de evacuación, cuando la puerta se subdivide en dos o más hojas, el ancho mínimo de cada una de éstas no debe ser menor de 0,70 m.

6.3.1.2 Las puertas deben tener un mecanismo de apertura que no requiera de maniobras complicadas, como manijas alargadas (verticales u horizontales) o tipo palanca (se excluyen de esta característica las puertas de los cuartos técnicos), ubicadas a máximo 0,90 m del piso y separadas 0,05 m del borde de la hoja (tanto las manijas como las hojas de la puerta deben contrastar con los fondos sobre los que se ubican).

6.3.1.3 Las puertas de madera deben estar dotadas con una franja de protección contra el impacto, hasta una altura de 0,40 m del piso. En caso de que las puertas sean metálicas en su totalidad, no se requiere franja de protección.

6.3.1.4 Las puertas de vaivén deben contar con un visor transparente con lado inferior ubicado a 0,90 m y superior a por lo menos 1,80 m. En los ambientes pedagógicos, si la puerta cuenta con panel de observación, este puede ser continuo o subdividido, desde una altura mínima de 0,40 m (medida desde el piso) hasta una altura máxima de 1,80 m, para permitir que los estudiantes y adultos tengan control visual. Se recomienda que las puertas cuenten con señales de identificación táctil (véase la NTC 4960).

6.3.1.5 Si la puerta es de vidrio y puede ser confundida con el vano de una puerta o con trayectos despejados, la presencia del vidrio debe hacerse fácilmente visible colocando una banda opaca a lo ancho de todo el vidrio, que genere contraste con el fondo u otro tratamiento decorativo de niveles de visibilidad similares. La banda opaca de visibilidad debe tener más de 2 cm de alto y debe estar localizada, de tal manera que la distancia vertical desde el nivel del piso sea no menor de 70 cm, hasta el borde superior de la banda y no mayor de 100 cm hasta el borde inferior de la banda.

6.3.1.6 Para su uso adecuado, las puertas deben contar con un espacio libre a ambos lados de estas teniendo cuidado de que la inclinación de la superficie de circulación sobre la que abren no sea superior al 2 % de pendiente transversal. Si son puertas de batiente, deben tener un espacio libre a ambos lados de la puerta equivalente al ancho de la hoja más 1 m (el metro adicional lo asume el área correspondiente a la cual sirve). En general, las puertas deben abrir de forma segura, sin interrumpir las circulaciones (utilizar nichos, topes, mobiliario).

Para facilitar el uso de las manijas de puerta se debe dejar un espacio libre de maniobra no inferior a 60 cm del lado donde se encuentra la manija de la puerta, como se indica en la Figura 1.

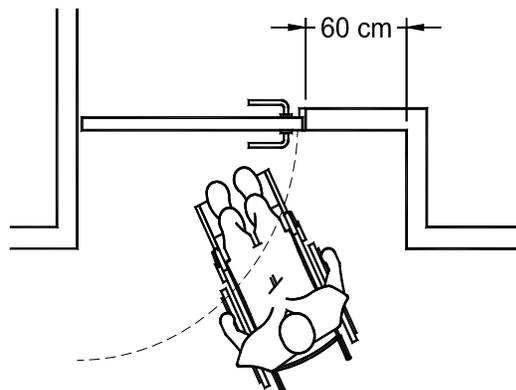


Figura 1. Dimensión mínima para apertura de puerta

6.3.1.7 Toda puerta de emergencia debe estar provista de un sistema de cierre automático que garantice mantenerla cerrada permanentemente; el sistema de apertura no debe interferir en ningún momento con la evacuación del área. Cuando un ambiente de servicio con puertas de emergencia tenga una carga de ocupación superior a cien (100) personas por cada puerta, el dispositivo de apertura debe ser de tipo antipánico.

6.3.1.8 Cada puerta de salida que sirva un área con carga de ocupación superior a diez (10) personas, debe poder abrirse fácilmente en cualquier momento, desde el lado en el cual va a realizarse la evacuación sin que se requiera mayor esfuerzo, ni el uso de llaves.

6.3.1.9 No se permite utilizar como puertas de salida las puertas giratorias.

6.3.1.10 Las puertas de acceso de los establecimientos educativos, de los ambientes con carga de ocupación superior a cien (100) personas y de circulaciones desde los ambientes que requieren más de una puerta, deben abrir en la dirección de evacuación. No se permite el uso de puertas de vaivén cuando la carga de ocupación del área donde se localicen sea superior a cien (100) personas.

6.3.2 Circulaciones interiores

Las circulaciones interiores están clasificadas en corredores, rampas, escaleras y ascensores que deben tener en cuenta las siguientes características de configuración:

6.3.2.1 Los corredores, entendidos como áreas de desplazamiento, deben ser continuos, con pendientes inferiores a 2 %. En caso de aparecer cambios de nivel que se resuelvan por escalones, estos deben ser señalizados con material contrastante y se debe incluir la solución por medio de rampa. Nunca deben tener anchos menores a 1,80 m, en aquellos lugares por donde transiten estudiantes ordinariamente. Este valor puede disminuirse hasta 1,20 m en áreas de oficinas u otras dependencias por las cuales no transiten estudiantes frecuentemente. Sus pisos deben construirse con materiales antideslizantes y deben contar con señalización completa, fácilmente entendible y dispuesta en forma visible (véanse la NTC 4140 y la NTC 4144).

6.3.2.2 Las rampas deben tener un ancho constante no inferior a 1,20 m libre y no inferior a 1,80 m libre con carga de ocupación de 300 personas o más. Deben estar construidas con un material de piso antideslizante y deben contar con demarcación de piso en material o color contrastante al inicio y al final de esta. En caso de contar con rampas internas a la intemperie, estas deben contar con cubierta para evitar accidentes de caída en caso de lluvia. Los descansos, medidos en el sentido del recorrido, no pueden ser inferiores a 1,80 m con un ancho no inferior al de la rampa.

Las pendientes para rampas en construcción nueva de edificios deben ser las establecidas en la Tabla 9.

Tabla 9. Pendientes nivel de accesibilidad adecuado

Pendiente máxima	Longitud de desarrollo
> 2 % y ≤ 6 %	Hasta 10 m
> 6 % y ≤ 8 %	Hasta 6 m
> 8 % y ≤ 10 %	Hasta 3 m
> 10 % y ≤ 12 %	Hasta 1,5 m

Las pendientes para rampas de mejoramiento en edificios existentes deben ser las establecidas en la Tabla 10.

Tabla 10. Pendientes máximas para rampas de mejoramiento en edificios existentes

Pendiente máxima	Longitud de desarrollo
> 2 % y ≤ 8 %	Hasta 15 m
> 8 % y ≤ 10 %	Hasta 10 m
> 10 % y ≤ 12 %	Hasta 3 m

NOTA Para mejoramiento de edificios existentes (especialmente en cambios de niveles dentro de un espacio), intervenciones de edificios con valor histórico o ambiental, y sólo cuando no exista posibilidad de adoptar lo dispuesto en la Tabla 9 por razones técnicas o limitaciones físicas.

6.3.2.3 En rampas para conectar diferencias de nivel dentro de un espacio, a partir de un desnivel de 0,30 m la rampa debe contar con doble pasamanos a lado y lado, uno a 0,60 m del piso (para apoyo de estudiantes) y otro a 0,90 m (para apoyo de adultos); las barandas y los pasamanos deben ser de material resistente al fuego, impermeable, de fácil limpieza y desinfección, su diseño debe ser continuo, impedir la caída, el escalamiento o posibles accidentes en los estudiantes. La dimensión del pasamanos de la sección transversal debe estar comprendida entre 35 mm y 50 mm y estar separado de la pared u otra obstrucción, a una distancia mayor o igual a 50 mm.

En la Tabla 11 se describen las pendientes mínimas para el uso de rampas, cuando se presenten cambios de nivel dentro de un espacio.

Tabla 11. Pendientes mínimas de rampas para diferencias de nivel dentro de un espacio

Pendiente	Cambio de nivel	Longitud de desarrollo
> 2 % y ≤ 8 %	0,30 m – 0,80 m	10 m – 15 m
> 8 % y ≤ 10 %	0,18 m – 0,30 m	3 m – 10 m
> 10 % y ≤ 12 %	< 0,18 m	< 3 m

6.3.2.4 Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1,20 m con huellas entre 0,28 m y 0,35 m y contrahuellas comprendidas entre 0,14 m y 0,18 m. Tanto las escaleras como las rampas deben estar provistas de pasamanos a ambos lados, ubicados a 0,90 m del piso fino, medidos sobre una línea normal. Estos pasamanos se deben extender 0,30 m, tanto al comienzo como a la salida de la rampa o escalera. Para los niños de nivel preescolar, debe existir un pasamanos ubicado entre 0,45 m y 0,60 m de altura (véase la NTC 4145).

6.3.2.5 Las circulaciones, en general, deben tener mínimo una altura libre de 2,20 m. Elementos como teléfonos, bebederos, casilleros, extintores, entre otros, deben estar identificados con colores contrastantes, empotrados o ubicados en nichos que no interfieran el libre desplazamiento por las áreas de circulación y señalizado de acuerdo con la NTC 6047; su altura de colocación para uso adecuado debe facilitar la manipulación. De igual manera, los muebles deben estar en lugares que no interfieran con las áreas de circulación y sus materiales deben contrastar en color con los ambientes que sirven. Este mismo criterio debe ser aplicado para las áreas libres.

Cuando las circulaciones se encuentren junto a vacíos entre pisos o a desniveles mayores a 0,60 m deben estar provistas de barandas no escalables con alturas no inferiores a 1,10 m, teniendo en cuenta la antropometría de los estudiantes y su seguridad (véase la NTC 4140 y la NTC 4201).

6.3.2.6 En caso de utilizar ascensores en los establecimientos educativos estos deben cumplir con la NTC 4349, Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.

Los establecimientos educativos que cuenten con ascensores deben disponer de: un área adicional de recibo y transición frente al ascensor equivalente a dos veces el área del foso, de manera que se evite la entrega del ascensor sobre áreas efectivas de circulación y obligatoriamente de al menos un medio alternativo de circulación vertical que permita el tránsito y evacuación en caso de emergencia de personas, incluidas aquellas con discapacidad temporal o permanente, en las condiciones de accesibilidad y seguridad descritas en la presente norma.

6.3.3 Áreas libres

Las áreas libres comprenden las características de configuración de las circulaciones exteriores y sus elementos complementarios. Estas áreas deben permitir que las personas accedan de forma adecuada, por lo que se recomienda tener en cuenta los medios de transporte utilizados para llegar a la institución.

6.3.3.1 Los andenes y las vías peatonales deben tener anchos mínimos de 1,80 m y deben estar contruidos con materiales firmes y antideslizantes que contrasten con las áreas de piso circundante y no deben tener cambios bruscos de nivel en su trazado y configuración.

Los puentes deben tener un ancho mínimo de 1,80 m y barandas no escalables de 1,10 m de altura, teniendo en cuenta la antropometría de los estudiantes y su seguridad. Las rampas deben tener un ancho mínimo de 1,20 m y una pendiente máxima de 10 % (véanse las NTC 4201, NTC 4774 y NTC 5610).

6.3.3.2 Las áreas libres accesibles deben contar con la señalización de accesibilidad (véanse la NTC 4596 y la NTC 6047). Las rejas no deben contar con elementos que pongan en peligro a los transeúntes y los árboles que se encuentren en áreas de circulación, no deben entorpecerla,

cuidando que sus ramas estén ubicadas a, por lo menos, 2,0 m de altura de estas áreas. Los estanques o cuerpos de agua deben contar con barreras de protección.

6.3.3.3 Las áreas de parqueo para personas discapacitadas deben cumplir con lo dispuesto en la NTC 6047. En cada área de estacionamiento debe haber mínimo un espacio reservado para estacionamiento accesible. Por cada diez (10) espacios de estacionamiento se debe reservar un espacio para estacionamiento accesible y entre once (11) y cincuenta (50) cupos, se deben destinar dos (2). Estos deben estar ubicados lo más cerca posible de la entrada principal y a no más de 50 m de distancia.

6.3.4 Espacios interiores

Se contemplan disposiciones generales para el acondicionamiento adecuado de los ambientes de la instalación escolar y disposiciones específicas para algunos de ellos, según su funcionamiento.

6.3.4.1 Todos los ambientes pedagógicos deben asegurar el libre desplazamiento y desarrollo de las actividades para los estudiantes en condición de discapacidad y su cuidador o acompañante, si lo requiere, preferiblemente cerca de ventanas, tableros, vías de acceso y evacuación, entre otros. Las características de los muebles que permitan el acceso de las personas en silla de ruedas se incluyen dentro de la NTC 4733. Todos los ambientes interiores deben contar con timbres de puerta visuales y sonoros que permitan su uso como alarma (15 decibeles por encima del sonido ambiente).

6.3.4.2 El diseño de los baños accesibles se rige por lo establecido en el numeral correspondiente a “Cuartos de baño e instalaciones sanitarias” de la NTC 6047.

6.3.4.3 En los ambientes C se debe contar con extractores de polvo y vapores cuando existan máquinas que los generen; se deben indicar en el piso las áreas de trabajo de cada máquina y señalar con marcas luminosas, auditivas y de lengua de señas la presencia de máquinas activadas. Debe tenerse el cuidado de señalar la presencia de hornos microondas para evitar riesgos a las personas con marcapasos.

6.3.4.4 En los ambientes F se debe disponer de puestos accesibles (máximo dos seguidos), ubicados al comienzo y al final de las filas centrales. Se debe calcular el 2 % de la capacidad para proveer estos puestos. Se recomienda contar con un área de piso en madera para poder desarrollar trabajos con personas con discapacidad auditiva.

7. INSTALACIONES TÉCNICAS

7.1 Este numeral hace referencia al cálculo, el diseño y la construcción de las instalaciones de agua, saneamiento básico, energía y aire con que deben contar las instalaciones escolares para asegurar unas condiciones básicas de funcionamiento. Las indicaciones se clasifican en cuatro grupos así: instalaciones eléctricas, instalaciones de comunicaciones y alarmas, instalaciones hidráulicas y sanitarias, e instalaciones de gas y de aire.

7.1.1 Para la provisión de las instalaciones técnicas debe darse cumplimiento a la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, o aquella que la adicione, modifique o sustituya, por la cual se reglamenta el Decreto 1077 de 2015 en cuanto a los parámetros y los lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía de edificaciones.

Si no es posible interconectarse a sistemas nacionales a través de los operadores de red de la zona y en concordancia con las buenas prácticas de sostenibilidad ambiental, debe valorarse la factibilidad, incluyendo los aspectos tecnológicos, para desarrollar los proyectos técnicos para provisión de energía, agua y aire de las instalaciones escolares, con base en el uso de medios alternativos que permitan no solo la disminución del consumo de agua y energías no renovables, sino la disposición final de residuos con el menor daño posible al ambiente. En ese orden de ideas, debe considerarse la utilización de energía solar, eólica, de biomasa, mareomotriz, entre otras y estrategias de uso de aguas lluvias y tratamiento de aguas servidas mediante esquemas, como tanques sépticos y campos de infiltración.

7.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El cálculo, el diseño y la construcción de las instalaciones eléctricas para las instalaciones escolares se rigen por lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) u otros instrumentos que los adicionen, modifiquen o sustituyan.

En toda circunstancia, el diseñador eléctrico debe realizar un análisis, con el fin de identificar los posibles riesgos en la instalación y las medidas para mitigarlos.

7.2.1 Tomas eléctricas

Las tomas eléctricas se deben disponer de la siguiente forma:

7.2.1.1 Ambientes pedagógicos básicos

7.2.1.1.1 En ambientes A

Se deben instalar como mínimo los siguientes elementos: tomacorrientes dobles con polo a tierra en los planos donde se instale tablero y en el enfrentado. El número de tomas se debe limitar al necesario para satisfacer las necesidades de equipos de uso pedagógico. Se deben disponer tomas para un equipo audiovisual, un monitor o pantalla de video, o un equipo auxiliar en el plano del tablero y en el enfrentado disponer dos tomacorrientes para los mismos usos en otra disposición del aula de clase. Adicionalmente se debe disponer de una toma para corriente regulada para la utilización de al menos una terminal digital con acceso a internet.

7.2.1.1.2 En ambientes B y C

En ambientes B se deben instalar tomacorrientes en cada uno de los planos verticales que delimitan el ambiente, cuidando que no sean obstruidos por el amoblamiento. Adicionalmente para cada terminal digital con acceso a internet se debe disponer de una toma doble regulada, y por cada diez (10) terminales digitales con acceso a internet se debe disponer de una salida para impresora.

En ambientes C se deben instalar tomas con protección diferencial de falla a tierra (GFCI) en los diferentes mesones y áreas húmedas de los laboratorios, el número debe ser el equivalente a la tercera parte del número de estudiantes que pueda albergar el recinto. Las aulas de artes plásticas solamente deben disponer de las tomas generales en cada plano vertical.

7.2.1.1.3 En ambientes D

En los ambientes D cubiertos se requiere un tomacorriente doble por cada 45 m² de área distribuidos en forma homogénea y los que estén al aire libre no requieren tomas eléctricas.

7.2.1.1.4 En los ambientes E

Se requiere un tomacorriente doble por cada 30 m de circulación lineal.

7.2.1.1.5 En escenarios

Se requiere en esta área un tomacorriente doble por cada 5 m², distribuidos no necesariamente en forma homogénea. En las áreas dispuestas para el público se requiere un tomacorriente doble por cada 45 m² de área, distribuidos en forma homogénea. Adicionalmente se deben incluir tomacorrientes reguladas para las terminales digitales con acceso a internet o equipos de proyección, y así mismo para alimentar los equipos de acceso a la red de datos "Acces Point".

En espacios especiales como camerinos, depósitos-talleres, cubículos de música y cuartos de proyecciones, se deben instalar tomacorrientes según lo dispuesto en los numerales 7.2.1.1.1 o 7.2.1.1.2 de acuerdo con su aplicación.

7.2.1.2 Ambientes pedagógicos complementarios

En ambientes de oficina se requiere un tomacorriente doble por cada 30 m² o residuo de área, más dos tomacorrientes dobles por cada puesto permanente de trabajo, uno de los cuales debe ser regulado. En porterías, un tomacorriente doble por cada 15 m² o residuo de área, más un tomacorriente doble regulado y en bodegas, un tomacorriente doble por cada 45 m² o residuo de área.

En el caso de dormitorios para residencias escolares el diseño de tomas e iluminación debe responder a la distribución y el tipo de mobiliario.

Si el comedor se va a utilizar como aula múltiple, adicionalmente se debe disponer de un tomacorriente regulado para alimentar los equipos de acceso a la red de datos "Acces Point" y una salida para alimentar un monitor o televisor.

En las cocinas se requieren tomacorrientes dobles de modo que ningún punto, a lo largo de la línea de la pared sobre el mesón, quede a más de 0,60 m de un tomacorriente en ese espacio, medidos horizontalmente, más un tomacorriente independiente por cada equipo especial que se necesite con las características que éste demande, incluyendo el equipo de extracción.

En los baños se puede instalar en forma opcional un tomacorriente doble por cada batería sanitaria independiente; este tomacorriente se debe instalar en la parte exterior de la misma.

7.2.2 Iluminación artificial

Los establecimientos educativos deben dar prioridad al uso de la luz natural sobre la iluminación artificial para asegurar las condiciones de comodidad visual durante la jornada escolar. En este sentido, se debe diseñar un sistema de control de iluminación, ya sea a través de horarios, sensores de presencia, sensores de luz día o una combinación de estos.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

El sistema de iluminación artificial debe dar cumplimiento a lo estipulado en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) en el cual están plenamente establecidos los niveles de iluminancia promedio, uniformidad, deslumbramiento máximo (UGR) y eficiencia energética (VEEI). En la Tabla 12 se hace un resumen de estos aspectos para cada área de los establecimientos educativos. Consulte el RETILAP vigente.

Tabla 12. Parámetros fotométricos RETILAP

Área	Em (lx)	Uo (%)	UGR	VEEI**	Ev (lx)	Uov (%)
Aula tipo	500	50	19	4		
Tablero aula y/o laboratorio					500	50
Laboratorio	500	50	19	4		
Baños	150	50	25	4,5		
Circulaciones	100	50	28	4.5		
Oficinas	500	50	19	3,5		
Talleres*	500	50	22	4,5		
Biblioteca	500	50	19	6		
Cocina	300	50	25	5		
Aula múltiple	500	50	19	4		
* Talleres de ensamble, trabajo intermedio.						
** W/m ² /100 lx						

La selección de la fuente luminosa debe tener en consideración la ubicación de la instalación escolar. La facilidad de utilizar una tecnología fluorescente tubular ya sea T8 o T5, o una tecnología LED, depende de que sea posible realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de iluminación.

El diseñador debe tener en cuenta que el índice de reproducción de color (IRC) no debe ser inferior al 80 %, combinado con una adecuada temperatura de color de la fuente luminosa, que puede variar desde temperaturas neutras (4 000 K) a frías (6 500 K).

En concordancia con los objetivos de esta norma y del RETILAP, se debe proteger la salud visual de los usuarios de las instalaciones escolares, luego, las superficies de los tableros, mesas de trabajo, escritorios, pupitres, muros, entre otros, deben tener como característica fundamental ser difusas, es decir mate. En particular, los muros deben ser difusos y de colores claros.

7.2.2.1 Donde existan máquinas rotatorias, como suele ser el caso de talleres, se debe limitar el efecto estroboscópico, ya sea utilizando balastos electrónicos de alta frecuencia, alimentando con fases diferentes las luminarias que tengan efecto sobre las máquinas o con la implementación de fuentes luminosas de tecnología LED.

7.2.2.2 Los interruptores deben estar ubicados en puntos cercanos a los accesos de los diferentes ambientes y debe controlar, en forma sectorizada, el funcionamiento de las lámparas, de tal forma que se puedan activar de manera independiente las zonas más alejadas de las aberturas para iluminación natural como pueden ser las ventanas o las claraboyas. En el caso único y particular de las áreas de servicios sanitarios, que tienen alta demanda, se debe implementar un sistema de sensor de presencia de doble tecnología (ultrasonido e infrarrojo). En cada tramo de circulación es necesario instalar más de una luminaria para que en caso de falla de una de ellas, las otras no permitan que el área de servicio quede oscura.

7.2.2.3 La iluminación de emergencia debe dar cumplimiento a lo estipulado en el RETILAP y las áreas clasificadas deben dar cumplimiento a lo contenido en el RETIE. Las provisiones de alarmas de detección de incendio se deben regir por lo dispuesto en la NSR vigente.

7.2.2.4 La aplicación de estas disposiciones debe alentar la eficiencia energética, el ahorro de energía y el uso cada vez mayor de sistema de energía renovable y limpia.

7.3 INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y ALARMAS

7.3.1 Las instalaciones de comunicaciones y alarmas deben dar cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente. Dando respuesta a los avances de la universalización del acceso a internet y a la educación virtual, cada ambiente pedagógico básico debe contar con la opción de conectar una terminal digital con acceso a internet, una pantalla o un tablero “inteligente”.

7.3.2 Deben tener salida de datos todos los ambientes pedagógicos básicos y adicionalmente las áreas de primer respondiente, las oficinas administrativas, salas de profesores y portería. De otra parte, deben contar con puntos de acceso a la red de datos “Acces Point”, los siguientes ambientes: B, F y las salas de profesores en los ambientes pedagógicos complementarios.

7.3.3 La implementación de un sistema de sonido depende de la extensión y la complejidad del establecimiento educativo, sin embargo, se debe contar con un sistema de sonido en los auditorios y en las aulas múltiples, o en el lugar que cumpla con dichas funciones.

7.3.4 Se debe contar con salidas de TV o video solamente en las aulas múltiples, auditorios y salas de proyección.

7.3.5 Las instalaciones de los establecimientos educativos deben contar con las alarmas de detección de incendios reglamentadas en la NSR y el RETIE vigentes. Adicionalmente, con el fin de proteger los activos de los establecimientos educativos, si estos activos están en riesgo, se deben proteger con la implementación de un sistema de alarmas contra intrusos.

7.4 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

La provisión de agua y sistemas de saneamiento básico se encuentra reglamentada por el Decreto 1077 de 2015, la Resolución 330 de 2017 “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS)...”, el Decreto 1898 de 2016, el Decreto 1272 de 2017 (en lo referente a esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas de difícil acceso, áreas de difícil gestión y áreas de prestación, en las cuales por condiciones particulares no puedan alcanzarse los estándares de eficiencia, cobertura y calidad) y la Ley 9 del 24 de enero de 1979 “por la cual se dictan Medidas Sanitarias”, o aquellas que las adicionen, modifiquen o sustituyan.

7.4.1 El cálculo, el diseño y la construcción de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para los establecimientos educativos debe desarrollarse bajo un concepto de uso racional y eficiente del agua por la implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de agua potable en usos que no requieren esta calidad, de acuerdo con los documentos mencionados y con base en la NTC 1500, en la NSR vigente, para el diseño de redes contra incendio, o los documentos que los modifiquen, adicionen o sustituyan y en concordancia con los reglamentos locales sobre estas materias.

7.4.2 En el caso específico de los establecimientos educativos ubicados en zonas rurales de población dispersa debe aplicarse lo dispuesto en la Resolución 844 de 2018 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del título 7, de la parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015” o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.

Adicionalmente, apoyarse en el documento técnico “Soluciones de agua y saneamiento e instalaciones hidrosanitarias en instituciones educativas inferiores a los 96 estudiantes para zonas rurales dispersas” del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el cual guarda relación con el Título J del RAS del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Los requisitos técnicos y documentos de apoyo facilitan la planeación y el diseño de soluciones de infraestructura para proveer agua para el consumo humano y doméstico y saneamiento básico tanto en los hogares como en sus entornos (que incluyen los establecimientos educativos) adecuadas a las condiciones particulares de las comunidades y garantizando su participación en los proyectos.

7.4.3 En relación con las instalaciones hidráulicas y sanitarias, se pueden colocar en forma opcional, lavamanos o pocetas en ambientes A, especialmente para el nivel preescolar y en los ambientes C destinados a talleres, cuando éstos no se encuentren inmediatos a las unidades sanitarias. En ambientes C, destinados a prácticas de laboratorio, es necesario ubicar un punto hidráulico con su correspondiente poceta por cada grupo de trabajo, (dos a seis personas) distribuidos en forma homogénea. Además, se debe disponer de al menos una poceta adicional acompañada de una ducha de emergencia para laboratorios, en un lugar equidistante y cercano a estos.

7.5 INSTALACIONES DE GAS Y DE AIRE

El cálculo, el diseño y la construcción de las instalaciones internas destinadas al suministro de gas combustible (gas natural o GLP), en establecimientos educativos se rige por lo dispuesto en la Resolución 90902 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía, mediante el cual se expide el reglamento técnico de instalaciones internas de gas combustible o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan y las normas NTC 2505, NTC 3631, NTC 3838 y NTC 2832-2. Si el gas combustible es suministrado mediante tanques estacionarios de GLP, las instalaciones deben cumplir la NTC 3853 y la NTC 3853-1.

7.5.1 La ubicación de los gasodomésticos para la cocción debe respetar los distanciamientos mínimos respecto a materiales y elementos combustibles determinados en la NTC 2832-1. La instalación de artefactos de gas empleados para la cocción de alimentos debe cumplir los requisitos establecidos en la NTC 3632.

NOTA En el caso específico de cocción de alimentos en zonas apartadas, donde no existan otras alternativas energéticas, puede valorarse la utilización de alternativas como estufas de biomasa de acuerdo con la NTC 6358.

7.5.2 Todas las instalaciones internas de suministro de gas combustible, antes de ser puestas en servicio, deben contar con un certificado de conformidad o acta de inspección de acuerdo con lo establecido en los reglamentos técnicos aplicables. Estos certificados deben ser emitidos por un organismo de inspección debidamente acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) para esta actividad. En toda circunstancia los espacios donde se tengan instalaciones de gas deben asegurar una adecuada ventilación para la remoción de los gases de combustión, que permita asegurar las condiciones de calidad del aire.

7.5.3 En relación con las instalaciones de gas y de aire, en los ambientes C destinados a experimentación de laboratorio se debe contar con al menos una salida de gas propano o natural y una de aire a presión por espacio.

7.6 Los aparatos eléctricos y de gas a utilizar deben contar, cuando sea aplicable, con el etiquetado establecido en el Reglamento Técnico de Etiquetado (RETIQ).

NOTA Se recomienda que los aparatos cuenten con etiquetas clasificadas en los niveles A o B del RETIQ.

7.7 Esta norma está orientada a limitar, mediante sus disposiciones el consumo de recursos energéticos no renovables y el control de emisiones contaminantes y, por tanto, no establece la normalización de sistemas mecánicos de calefacción o enfriamiento que hagan uso de fuentes energéticas no renovables. Para su diseño, de considerarlo indispensable, es necesario acogerse a las reglamentaciones correspondientes.

8. COMODIDAD

8.1 Este capítulo indica las características ambientales con las cuales es necesario proveer a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares para asegurar condiciones básicas de comodidad. Se clasifican en cuatro grupos, así: comodidad visual, comodidad higrotérmica, comodidad auditiva y calidad del aire.

8.1.1 Se entiende que cuando un mismo espacio se utiliza para desarrollar diferentes actividades, éste debe cumplir los requisitos exigidos a cada uno de los ambientes descritos en el numeral 5.

8.2 COMODIDAD VISUAL

Consiste en las condiciones ambientales necesarias para asegurar una visibilidad apropiada en las distintas actividades propuestas por el PEI. Esta norma hace énfasis en la provisión de luz natural, de tal forma que durante la mayor parte de la jornada escolar puedan satisfacerse los requisitos de iluminación sin necesidad de utilizar fuentes de iluminación artificial o minimizando su uso. Pueden dividirse en indicaciones sobre la cantidad y calidad de luz y disposiciones varias.

8.2.1 Todos los ambientes pedagógicos básicos y los complementarios donde permanezcan en forma continua estudiantes o personal administrativo y los espacios para primer respondiente, deben contar con iluminación natural y, adicionalmente, iluminación artificial para atender los requisitos de iluminación durante el día o en jornada nocturna. Pueden depender solamente de la iluminación artificial aquellos servicios como bodegas de elementos, cuartos de máquinas y parqueaderos en los cuales no haya presencia continua de personas.

8.2.2 Las aberturas para acceso de luz deben totalizar un área efectiva equivalente a 1/3 del área del piso del espacio servido en zonas climáticas templada y fría; 1/4 del área del piso del espacio servido en clima cálido seco y 1/5 del área del piso del espacio servido en clima cálido húmedo (véase el numeral 8.3.1). Para efectos de este cálculo, sólo deben contabilizarse aberturas (ventanas, lucetas, claraboyas, entre otros) ubicadas por encima del nivel del plano de trabajo. Cuando existan divisiones internas dentro de un espacio, los puestos de trabajo resultantes deben considerarse como parte del espacio siempre y cuando los elementos opacos de éstas no sobrepasen una altura de 0,60 m, medido desde el plano de trabajo.

8.2.3 El área efectiva de las aberturas se obtiene al descontar del área total de abertura, las áreas ocupadas por marcos y otros elementos constructivos de la ventana o abertura que impidan el acceso directo de la luz. En caso de utilizar materiales translúcidos o polarizados en las aberturas, estas deben aumentar su área en un 20 % en relación con lo dispuesto en el numeral 8.2.2. Por otra parte, en el caso de utilizar celosías de concreto u otros elementos que produzcan obstrucciones sensibles al paso de la luz, el área de abertura debe aumentarse en un 60 %, en relación con lo dispuesto en el numeral 8.2.2.

8.2.4 Para efectos de esta norma se asume que la iluminación natural proviene de los espacios contiguos exteriores, entendidos como aquellos con un área de piso de dimensiones no inferiores a 3 m x 3 m, caracterizados por tener su cenit despejado para el paso directo de luz; (se admiten cubiertas de material transparente) en los cuales el plano donde se encuentran ubicadas las aberturas, a las que hace relación el numeral 8.2.2, se constituye en límite del espacio exterior o está retrocedido para permitir un espacio de transición, abierto hacia el espacio exterior, en una dimensión no superior a las dos terceras partes de la altura del espacio al cual sirven las aberturas (véanse las Figuras 2a y 2b).

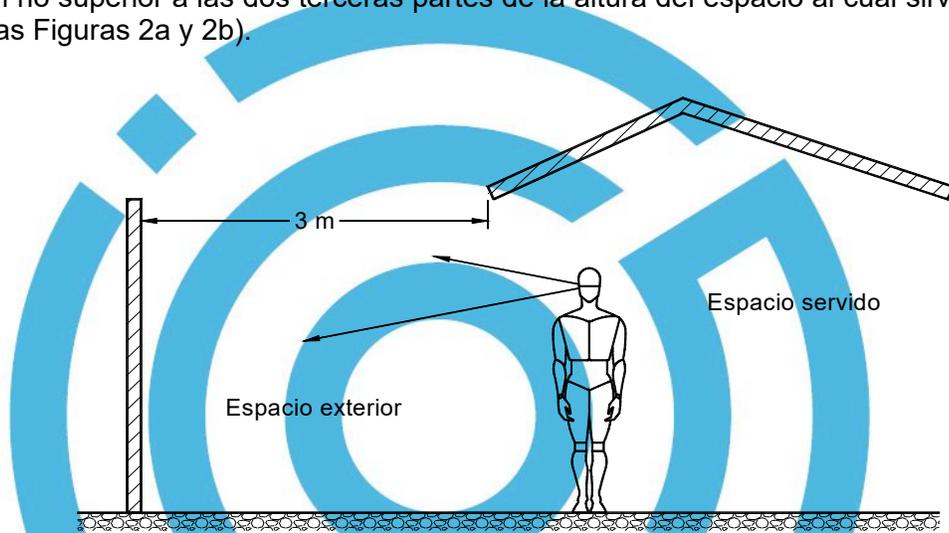


Figura 2a. Caracterización del espacio exterior

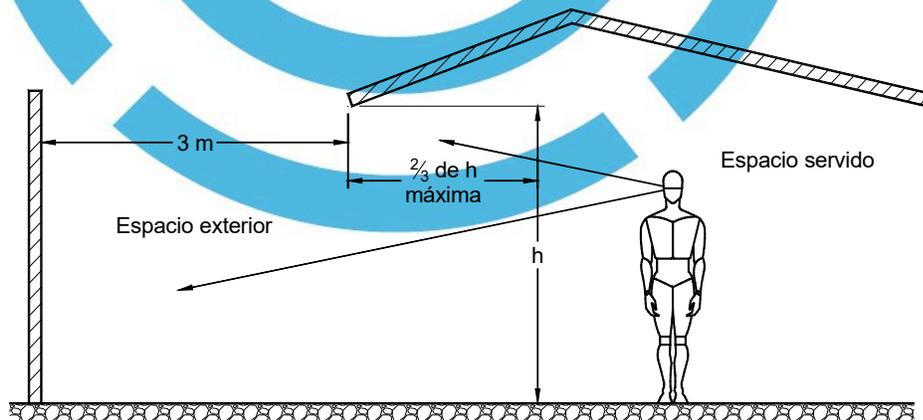


Figura 2b. Caracterización del espacio exterior

8.2.5 Para determinar los espacios exteriores sobre los cuales se deben limitar los planos de aberturas, la separación entre edificaciones debe ser equivalente, por lo menos, a la altura total del edificio más cercano que obstruye el paso de la luz (véase la Figura 3). La altura total del edificio debe ser medida desde el piso fino hasta la cumbrera o hasta el borde superior de la fachada, tomando lo que resulte mayor.

8.2.6 En zonas densamente construidas en que no se pueda cumplir esta condición, se debe asegurar como mínimo lo establecido en el numeral 8.2.4 y emplear sistemas alternativos que aseguren la intensidad lumínica requerida dentro de los ambientes (repisas reflectivas, pozos de luz, lucernarios, claraboyas, ventanas altas, atrios, conductos de luz, persianas reflectivas).

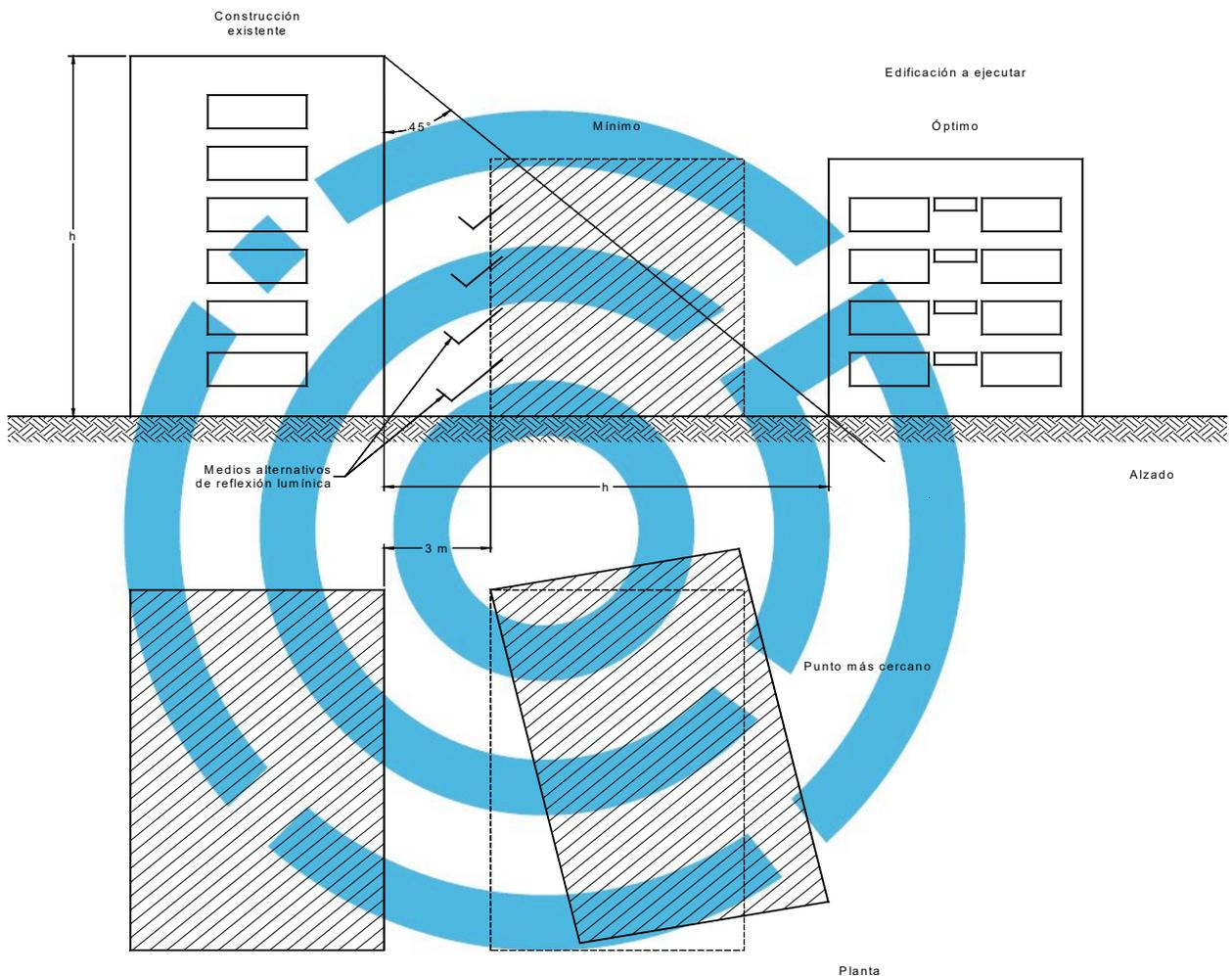


Figura 3. Separación entre edificaciones

8.2.7 Cuando se requieran ambientes en los que sea necesario mantener en forma continua las condiciones de visibilidad, desde cualquier puesto de trabajo hasta un foco constituido por una persona, un tablero, un monitor de TV, entre otros (conferencias, proyecciones, entre otros) se debe asegurar que no existan obstrucciones en corte o en planta (salientes de muro o protuberancias de cielo raso) entre cada uno de los puestos de trabajo y el foco de atención, y que las correspondientes distancias y ubicaciones mínimas y máximas entre los puestos y el foco de atención se rijan por lo establecido en la Tabla 13.

Tabla 13. Distancias máximas y mínimas para focos de atención

Foco de atención	Distancia		Ángulo visión
	Mínima	Máxima	
Pantalla de proyección	2 x ancho pantalla	6 x ancho pantalla	
Tableros	2 m	9 m	(1)
Monitores de TV	3.75 X ancho pantalla	15 x ancho pantalla	(2)

(1) El ángulo en planta, medido entre el plano donde se encuentra el tablero y la línea de visión de un observador a éste, no puede ser inferior a 30° (véase la Figura 4).

(2) La base del televisor debe estar ubicada 30 cm por encima del plano de visión (1,14 m normalmente). Cuando el monitor de televisión se encuentre suspendido e inclinado, el ángulo comprendido entre el plano de visión y una línea perpendicular al plano de la pantalla del TV, que una el centro de la pantalla con el ojo del observador, en ningún caso debe ser superior a 30° (véase la Figura 5). En planta, ningún observador puede estar ubicado por fuera del cono generado por líneas trazadas desde los vértices de la pantalla hacia fuera, con un ángulo de 135°, medido en relación con el plano de ésta (véase la Figura 6).

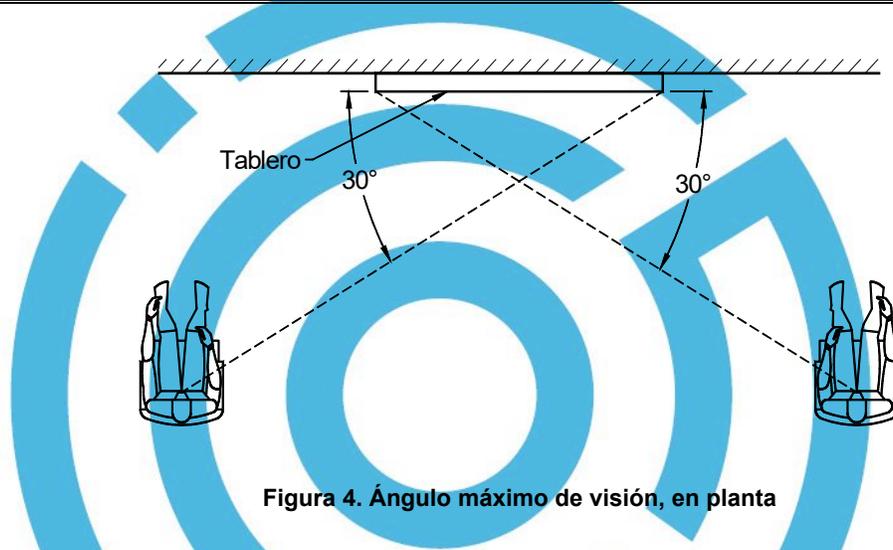


Figura 4. Ángulo máximo de visión, en planta

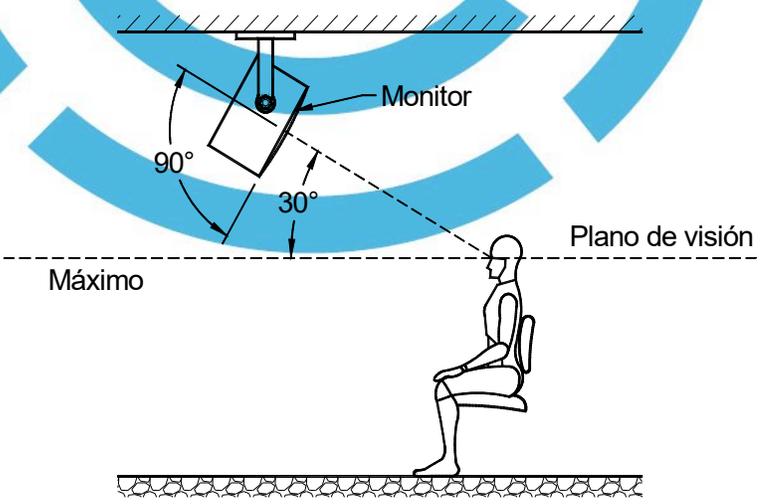


Figura 5. Ángulo máximo de visión, en corte

Se autoriza este documento al Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Se prohíbe la reproducción, distribución o comercialización. 2020-03-30

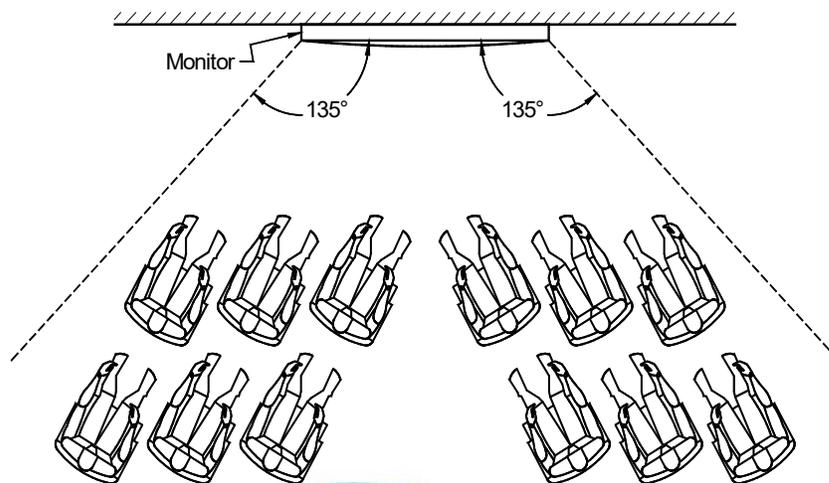


Figura 6. Área máxima servida por un monitor, en planta

8.2.7.1 La altura de antepechos, donde se requieran, y el montaje de tableros ubicados en las áreas de preescolar deben ser de 0,50 m y de 0,80 m para básica y media, medidos sobre una línea perpendicular al piso.

8.2.8 Las aberturas para iluminación deben estar ubicadas en planos cuya orientación sea perpendicular o con variaciones hasta de 45° en relación con el eje norte-sur, en zona climática fría, y perpendicular al eje norte-sur en zonas climáticas templadas y cálidas. Salvo en los dormitorios ubicados en zonas climáticas frías, debe evitarse la incidencia de la radiación solar directa en los espacios, especialmente sobre tableros o planos de trabajo, mediante la correcta orientación de las aberturas o el uso de elementos de fachada, tales como aleros, persianas, aletas, entre otros, que cumplan esa función.

8.2.9 La distribución de las aberturas debe ser lo más balanceada posible entre los diferentes planos que limitan los distintos espacios. Cuando la profundidad de un recinto sea superior a 6 m, medidos sobre una línea perpendicular a un plano de abertura, se deben proveer aberturas en otros planos del recinto, ubicados lo más lejos posible del plano de referencia, con el fin de asegurar una distribución adecuada de la luz.

8.2.10 Las superficies interiores de un espacio deben proveer coeficientes de reflexión de la luz no inferiores a los dispuestos a continuación: pisos: 15 % - 30 %; paredes distintas, pero no enfrentadas a aquellas en que se encuentren las aberturas: 50 % - 70 %; paredes donde se encuentren las aberturas o enfrentadas a éstas: 74 % o superior; y cielo raso: 80 % o superior. Se deben preferir fondos de colores sólidos y que no produzcan brillo. Los marcos de las ventanas o aberturas deben contar con recubrimientos que garantizan una reflectividad superior al 80 %. La ubicación e instalación de claraboyas o marquesinas debe asegurar que la fuente luminosa llegue en forma indirecta al campo de visión normal de cualquiera de los usuarios ubicados en sus puestos de trabajo.

NOTA A manera de ilustración se presentan algunos coeficientes de reflexión de la luz. Pinturas: blanca (81 %); marfil (79 %); crema (74 %); verde claro (63 %); azul claro (58 %); gris oscuro (26 %); verde oliva (17 %); madera de roble (13 % - 32 %); caoba (8 %); cemento gris natural (25 %); ladrillo de arcilla roja (13 %).

8.2.11 No deben ubicarse en forma permanente tableros, pantallas u otros focos de interés en aquellas superficies que cuenten con aberturas sobre el espacio exterior. Es recomendable la

disposición de estos elementos, en forma perpendicular a los planos de abertura y, en el caso de monitores o pantallas, se debe asegurar la dotación de elementos que permitan el oscurecimiento parcial o total del recinto, a voluntad.

8.2.12 Diseños obtenidos mediante cálculos, mediciones en sitio o simulaciones de computador que garanticen niveles de iluminación semejantes o superiores a los estipulados para la iluminación artificial, descrita en el numeral 7.2.2 y equivalentes a un factor luz día, no inferior al 2 %, y una razón de uniformidad no inferior a 0,60, pueden sustituir las indicaciones sobre comodidad visual que aquí se presentan.

8.3 COMODIDAD HIGROTÉRMICA

Condición mental que expresa satisfacción con el medio ambiente en términos de temperatura y humedad relativa.

Hace referencia a las condiciones ambientales necesarias para asegurar que un número máximo de usuarios de los establecimientos educativos no considere el clima como un factor que perturbe el desarrollo de sus actividades. Esta norma hace énfasis en la morfología y la constitución de los edificios, como instrumentos moduladores del clima, y no hace énfasis en la utilización de equipos mecánicos especializados (tal como se indica en el numeral 7.7, el uso de estos sistemas debe regirse por lo dispuesto en la normativa sobre el tema). El acondicionamiento térmico contempla: la ventilación natural y el control de la radiación solar.

En el campo de la arquitectura bioclimática, se dice que una construcción o un elemento en general, es instrumento modulador del clima, cuando se diseña y construye para colaborar en la obtención de unas condiciones de comodidad térmica y visual adecuadas sin tener que recurrir a la utilización de energías no renovables.

8.3.1 Se debe hacer un análisis detallado del clima del lugar, teniendo en cuenta las variables de: temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación y viento, entre otras, minimizando las ganancias de calor diurno en los climas cálidos y maximizando las ganancias térmicas diurnas en los climas fríos.

Se dan indicaciones para tres zonas climáticas, así:

- Zona climática fría

Altitud superior a 1 800 msnm, con temperatura entre 12 °C y 17 °C, con humedad relativa entre 60 % y 80 %, brillo solar entre 1 300 h y 2 100 h promedio anual, precipitaciones que oscilan entre 1 000 mm y 3 000 mm anuales y vientos con velocidades entre 1 m/s y 3 m/s con influencia de los vientos alisios del noroeste y suroeste.

- Zona climática templada

Altitud entre el rango de 800 msnm y 1 800 msnm, temperatura media anual entre 18 °C y 24 °C con humedad relativa entre 70 % y 85 %, brillo solar entre 1 300 h y 2 100 h promedio anual, precipitaciones que oscilan entre 2 000 mm y 3 000 mm anuales y vientos con velocidades entre 1 m/s y 3 m/s con influencia de los vientos alisios del noroeste, noreste y suroeste.

- Zona climática cálida

Seca. Presenta una altitud entre 0 msnm y 800 msnm, con temperaturas superiores a 24 °C una humedad relativa inferior a 75 %, brillo solar entre 2 100 h y 2 500 h promedio anual con algunos máximos de 2 900 h puntualmente en la península de La Guajira. Las precipitaciones oscilan entre 0 mm y 1 500 mm anuales y vientos con velocidades que varían entre 2 m/s y 3 m/s con algunos picos de 4 m/s puntuales en La Guajira, sur del Magdalena y Occidente de Boyacá.

Húmeda. En general presenta una altitud entre 0 msnm, y 800 msnm, con temperaturas superiores a los 24 °C, una humedad relativa superior al 75 %, un brillo solar entre 1 300 h y 2 100 h promedio anual, con zonas con poca luminosidad de hasta 900 h, específicamente, en el centro del Chocó. Las precipitaciones en promedio oscilan entre 1 500 mm y 7 000 mm anuales con algunos extremos en áreas pequeñas del centro del Chocó que presentan lluvias entre 9 000 mm y los 11 000 mm anuales. Los vientos presentan velocidades que varían entre 1 m/s y 3 m/s, con influencia de los vientos alisios del noroeste que afectan todo el territorio nacional.

Se deben establecer los rangos de temperaturas de comodidad higrotérmica que se pretenden alcanzar en los ambientes interiores para cada zona climática. Se establece como zona confortable la que está dentro del rango de temperatura de 18 °C a 24 °C, y humedad relativa entre 20 % y 80 %. Estos rangos pueden variar, según la zona climática. Véase la Figura 7 en la cual se determina el rango aceptable, de acuerdo con la temperatura media del lugar.

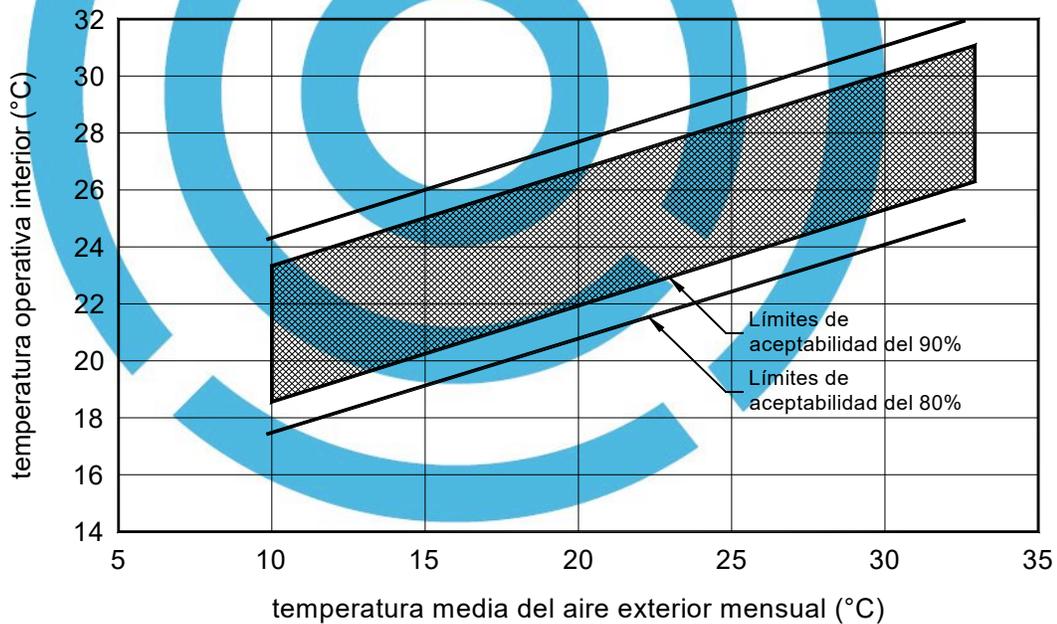


Figura 7. Rangos de temperatura operativa aceptable de acondicionamiento natural de los espacios

8.3.2 Condiciones de ventilación

Este numeral se refiere a la ventilación natural producida por razón de diferencias de temperatura y presión, por el viento y su difusión, a través de puertas, ventanas u otras aberturas intencionales del edificio.

8.3.2.1 En zona climática fría se recomienda una mínima exposición de caras exteriores y aberturas a los vientos predominantes y se debe asegurar la renovación del aire manteniendo las condiciones de comodidad higrotérmicas que se mencionan en el numeral 8.3.1 (véase la Figura 7). El sistema debe ser operable para evitar el enfriamiento excesivo del edificio, porque éste se encuentra por fuera de los rangos de temperatura aceptables.

8.3.2.2 En zona climática templada se debe asegurar la renovación del aire manteniendo las condiciones de comodidad higrotérmica, permitiendo el paso del aire en el periodo cálido y restringiendo el paso del aire en el periodo frío. El sistema debe ser operable.

8.3.2.3 En zona climática cálida seca y cálida húmeda se deben asegurar que los planos en que se encuentran las aberturas destinadas para el paso de aire estén orientados a la dirección predominante del viento establecida en los datos climáticos del sitio. Se recomienda una incidencia de 45° con respecto a las aberturas del edificio para incrementar la velocidad del aire dentro de los espacios. Cuando, existan circunstancias en las que no sea posible lograr las orientaciones recomendadas, se puede recurrir al uso de elementos de fachada tales como deflectores, aletas, aleros, muros exteriores u otros medios que contribuyan a encauzar las corrientes de aire utilizables.

8.3.2.4 Los espacios conformados por las instalaciones escolares y en especial los que cubren ambientes C, D, F, dormitorios y las cocinas, deben contar con un sistema de ventilación natural con aberturas de entrada y salida de aire. Esto es, que las aberturas para ventilación sean ventanas, celosías, tejas con orificios, lucetas, puertas abiertas, entre otras, o combinaciones de éstas, estén distribuidas de manera homogénea en las superficies que delimitan el espacio para que aseguren el paso del aire a todo lo largo y/o ancho del mismo. Se puede eximir de esta disposición los ambientes pedagógicos complementarios, destinados para oficinas y espacios de primer respondiente, que pueden ventilarse por aberturas en un solo costado. En ningún caso debe proyectarse la ventilación de alguno de los espacios mencionados en este numeral, haciendo uso solamente de ductos. Para efectos de esta norma, la toma de aire para la ventilación natural debe hacerse desde cualquier espacio exterior, como el descrito en el numeral 8.2.4 para la iluminación natural, pero sin cubierta de material transparente; o como mínimo, un espacio que tenga una abertura sobre un espacio exterior, cuya área sea superior a la de la abertura o la sumatoria de aberturas que a través de ésta se ventilan (véase la Figura 8).

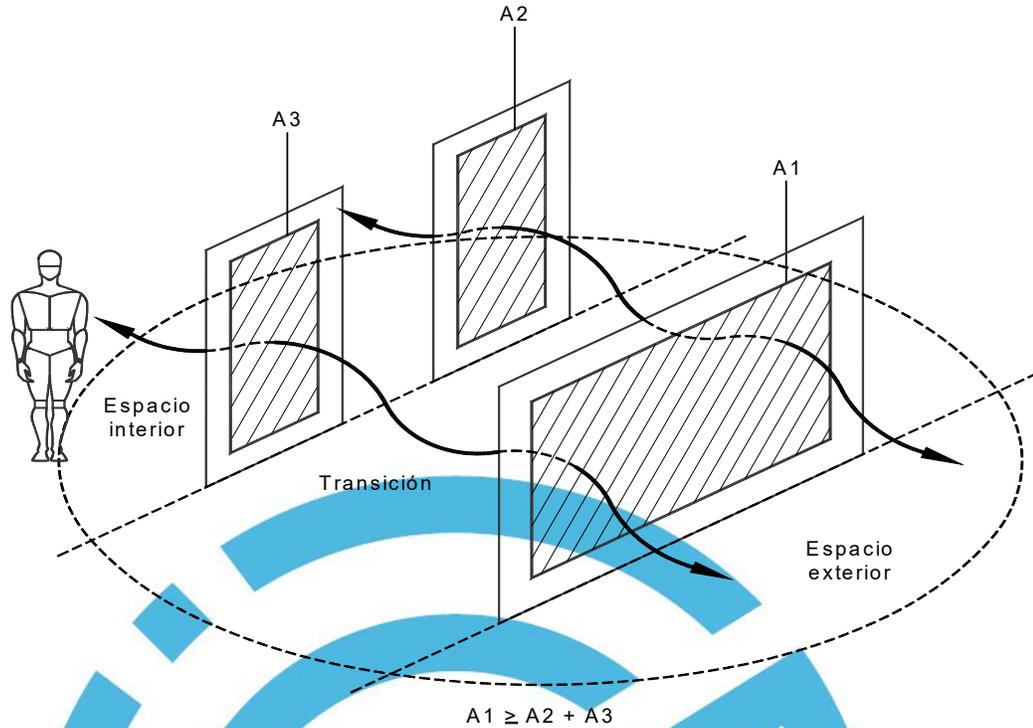


Figura 8. Relación de aberturas para ventilación

8.3.2.5 Los baños, los depósitos y otras instalaciones en las que no exista presencia continua pueden ventilarse en situaciones extremas mediante ductos y extractores mecánicos conectados al exterior. Estos ductos no deben, tener en ningún caso, dimensiones en su sección inferiores a 0,10 m y deben estar ubicados en el tercio más alto de las paredes que constituyen el recinto. En los baños, la sección mínima debe ser de 0,10 m x 0,30 m; el ducto principal puede tener una inclinación hasta de 45° y puede contar con un ducto secundario horizontal hasta de 0,4 m de longitud. Las caras internas deben ser lisas y la cara de expulsión del aire debe estar ubicada al menos 0,5 m por encima del nivel de la cubierta sobre la cual sobresale. En depósitos y sótanos donde no haya ventilación natural, debe existir un ducto por cada 25 m² de área con sección mínima de 0,10 m x 0,15 m y nunca menos de dos ductos por recinto.

La ventilación de cocinas, áreas de almacenamiento y despensas de alimentos se rigen por lo establecido en el Decreto 539 de 2014 o aquellos que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

8.3.2.6 Los depósitos de residuos sólidos deben contar con ventilación natural o mecánica y, control de vectores y se debe evitar la contaminación con las otras áreas de la unidad. Debe cumplir lo establecido en el Decreto 2981 de 2013 o aquellos que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

8.3.2.7 El área efectiva de las aberturas para ventilación, es decir, sin marcos u obstrucciones, según las diferentes zonas climáticas fría, templada, cálida seca y cálida húmeda, debe ser la dispuesta en la Tabla 14.

Tabla 14. Áreas efectivas mínimas de ventilación para renovaciones de aire y comodidad higrotérmica

Ambiente	Fría / Templada	Cálida seca	Cálida húmeda
Oficinas, Ambientes A, Ambientes B en bibliotecas, Ambientes D cubiertos y Ambientes F, salas de estar, dormitorios para estudiantes, dormitorios para acompañantes	De 1/15 a 1/12 del área de la planta.	1/9	1/6
Ambientes B en salones TIC, Ambientes C, Ambientes E, cocinas y baños	De 1/12 a 1/10 del área de la planta.	1/8	1/5

Los sistemas de ventilación natural, en especial en los climas fríos y templados deben operarse a voluntad y en los periodos fríos se debe reducir la ventilación.

8.3.2.8 La altura mínima de piso, medida perpendicularmente desde el piso fino hasta la parte más baja del cielo raso, según las diferentes zonas climáticas fría, templada, cálida seca y cálida húmeda, debe ser la dispuesta en la Tabla 15.

Tabla 15. Altura mínima de piso, en metros

Ambiente	Fría / Templada	Cálida seca	Cálida húmeda
Ambientes E.	2,2	2,2	2,2
Oficinas, cubículos para música, Baños, cuartos de servicio y bodegas, dormitorios.	2,2	2,5	2,5
Ambientes A, B, C y cocinas	2,7	3,0	3,0
Ambientes F	3,0	3,5	3,5
Ambientes D	No inferior a los F y según disciplina		
NOTA En los ambientes A, dedicados a la educación preescolar, las alturas pueden ser de 2,2 m, en zona climática fría o templada y 2,5 m en zona climática cálida seca y cálida húmeda.			

8.3.3 Control de la radiación solar

Las edificaciones escolares deben orientarse de tal forma que la mayor cantidad de superficies exteriores y aberturas sean perpendiculares al eje norte-sur. Deben contar con aleros, aletas u otros elementos constructivos que eviten o controlen a voluntad el paso directo de los rayos solares a sus superficies exteriores y especialmente al interior de los espacios. Se excluyen de esta disposición los espacios dedicados a albergar ambientes A, para el nivel preescolar, en zona climática fría los cuales pueden recibir radiación solar directa con ángulos de incidencia hasta 45°, siempre y cuando ésta no alcance directamente los puestos de trabajo.

8.3.3.1 Los ambientes D y E (corredores, terrazas, entre otros) o exteriores en zonas climáticas frías o templadas, que sean utilizados para actividades pedagógicas, deben favorecerse con radiación solar directa, contar con elementos que puedan controlarla u obstruirla a voluntad y deben resguardarse de los vientos predominantes. En las zonas climáticas cálida seca y cálida húmeda, por el contrario, debe evitarse la radiación solar directa y estimularse el paso del aire a voluntad. En toda circunstancia, debe procurarse contar con la presencia de vegetación y áreas verdes en su condición de moduladores efectivos del clima.

8.3.3.2 En relación con los materiales de construcción, las paredes de los edificios escolares que estén expuestas a la radiación solar directa, en zonas climáticas cálida seca o húmeda, deben asegurarse, cuando éstas se encuentren orientadas en forma perpendicular en relación con el eje Norte-Sur, que solamente hasta un 7,5 % de la energía solar incidente (factor de ganancia de calor solar) se transmita hacia el interior de los recintos y cuando éstas tengan orientaciones diferentes, que solamente un 5 % de la energía solar incidente se transmita al interior de los recintos. En zona climática fría, las paredes de cerramiento deben asegurar una transmitancia térmica inferior a 3 W/m² por grado Celsius.

NOTA 1 Algunos ejemplos de valores del factor de ganancia de calor solar son: Bloque hueco de concreto con espesor de 0,25 m y pañetado por ambas caras: 4,7 %; bloque hueco de concreto con espesor de 0,25 m y pañetado por ambas caras y con pintura blanca exterior: 2,1 %; ladrillo tolete de 0,25 m de espesor: 9,5 %; ladrillo tolete de 0,25 m de espesor con pintura blanca exterior: 3,4 %.

NOTA 2 A manera de ejemplo, una pared de ladrillo tolete de 0,25 m de espesor: 2,7 W/m² por grado Celsius;

8.3.3.3 La masa térmica, representada en paredes masivas (materiales arcillosos macizos en secciones de más de 0,15 m, por ejemplo), puede utilizarse en zona climática fría, templada y cálida seca, con el fin de asegurar algún almacenamiento de calor para las horas nocturnas en que se presentan caídas sensibles de la temperatura (en los ambientes B, para computadores, se recomienda, una masa térmica importante en contacto directo con el ambiente interior, para absorber el calor producido por los aparatos en funcionamiento).

8.3.3.4 Todas las cubiertas de las instalaciones escolares cuya membrana exterior esté conformada por placas con transmisión al interior del recinto superior al 4 % de la energía solar incidente en la membrana exterior, sean éstas de materiales de fibrocemento, arcillas, metal, entre otros, deben contar con cielo raso falso, el cual debe generar una cámara interior de aire no inferior a 0,20 m de alto, medidos sobre una línea perpendicular al plano de inclinación de la cubierta o con materiales aislantes térmicos. En las zonas climáticas frías y templadas esta cámara puede ser hermética y en zonas climáticas cálida seca y húmeda debe ser ventilada hacia espacios exteriores que aseguren el paso del aire. La instalación y los materiales del cielo raso falso deben cumplir con los requisitos de la NSR vigente.

En cualquier otra circunstancia, el diseño y la composición constructiva de la cubierta debe asegurar en las zonas climáticas cálida seca y húmeda, que solamente hasta un 4 % de la energía solar incidente en la membrana exterior se transmita al interior del recinto que cubre. En zona climática cálida húmeda las cubiertas masivas deben ir recubiertas con materiales altamente reflejantes y no deben utilizarse cuando exista ocupación nocturna.

NOTA Algunos valores para cubiertas son: placa maciza de concreto de 0,15 m de espesor: 9,1 %; la misma placa, pero pintada de blanco por su cara exterior: 4,1 %. Al colocar por una cara y dos caras materiales aislantes adicionales, como fibra de vidrio, estos valores pueden reducirse a 3,1 % y 2,1 %.

8.3.3.5 En términos generales, se debe buscar que en las zonas climáticas frías y templadas, especialmente en la fría, las edificaciones sean compactas y sus aberturas y superficies estén, lo menos posible, expuestas a los vientos predominantes; en zona climática cálida seca, que las edificaciones tengan una masa térmica importante y controlen al máximo la incidencia de los rayos solares y el paso excesivo del aire en aberturas y superficies y en zona climática cálida húmeda, que controlen al máximo la incidencia de los rayos solares en aberturas y superficies y amplíen el paso del aire.

8.3.3.6 Diseños obtenidos mediante cálculos, mediciones en sitio o simulaciones de computador que hagan uso y modifiquen los valores dispuestos en este capítulo pueden aceptarse siempre y cuando se aseguren niveles de comodidad térmica semejantes o superiores a los resultantes mediante la aplicación de esta norma.

8.4 COMODIDAD AUDITIVA

Hace referencia a las condiciones ambientales indispensables para asegurar un acondicionamiento acústico apropiado en los distintos espacios generados por el PEI. Esta norma hace énfasis en la adecuación sonora de los diferentes recintos educativos para la buena audición sin utilización de medios electrónicos de amplificación.

8.4.1 El acondicionamiento acústico se desarrolla en dos temas: el aislamiento acústico, que busca mantener los espacios y las actividades que se desarrollan en éstos dentro de los óptimos niveles de intensidad de sonido recomendados, aislando el recinto de las fuentes de ruido, y el acondicionamiento acústico interior, que pretende asegurar la comunicación clara dentro de los diferentes espacios.

8.4.2 Los niveles máximos de sonido ambiente permisibles en los ambientes escolares deben ser los dispuestos en la Tabla 16.

Tabla 16. Niveles máximos de sonido ambiente

Ambientes	Rango de intensidad de sonido ambiente, en dB(A)
Ambientes pedagógicos básicos con un volumen encerrado menor o igual a 566 m ³	35
Ambientes pedagógicos básicos con un volumen encerrado mayor a 566 m ³ y todos los ambientes pedagógicos complementarios	40
Ambientes E empleados para circular	45
NOTA Adaptado de la norma ANSI/ASA S12.60-2010/Part 1. Valores para recintos amoblados sin presencia de personas y con puertas y ventanas cerradas tomados del promedio de la hora con mayor intensidad de ruido. Para información adicional y en caso de presencia de ruidos internos ocasionados por equipos de servicio debe consultarse la norma mencionada.	

8.4.3 Los aislamientos acústicos para cada uno de los ambientes deben asegurar que los ruidos del ambiente externo no superen los dispuestos en la Tabla 16. La atenuación de los ruidos externos puede lograrse mediante un adecuado distanciamiento de las fuentes de ruido y mediante la especificación de materiales y detalles aislantes en las fachadas y superficies externas e internas de las edificaciones.

NOTA Algunos valores aproximados de atenuación de ruidos aéreos para la frecuencia de 500 Hz son: muro de concreto de 0,10 m de espesor: 43 dB(A); muros en ladrillo aligerado de arcilla 0,12 m sin pañete 43 dB(A); muros en ladrillo macizo de arcilla 0,12 m 49 dB(A). muros en ladrillo portante de arcilla 0,15 m sin pañete 41 dB(A); muros en ladrillo portante de arcilla 0,15 m con las celdas inyectadas de arena 46 dB(A), puerta en madera con espesor de 0,045 m: 20,5 dB(a). vidrio de 6 mm de espesor: 30 dB(A); lámina de acrílico de 3mm: 25 dB(A); muro de ladrillo hueco con espesor de 0,15m pañetado por ambas caras: 22dB(A); muros en bloque de arcilla hueco con 0,09 m pañetado por ambas caras 38 dB(A); muros en bloque de arcilla hueco con 0,09 m pañetado por ambas caras y con las celdas inyectadas en arena 48 dB(A); muros en bloque de arcilla hueco con 0,115 m pañetado por ambas caras 41 dB(A); muros en bloque de arcilla hueco con 0,115 m pañetado por ambas caras y con las celdas inyectadas en arena 48 dB(A).

8.4.4 El comportamiento aislante de ruidos de una superficie en su conjunto depende en gran medida del comportamiento de su elemento menos aislante, especialmente las aberturas. Esta situación difícilmente puede contrarrestarse mejorando la especificación de los materiales circundantes, razón por la cual se deben controlar los ruidos externos y de impacto mediante una rigurosa zonificación en planta y en corte de los ambientes, de acuerdo con los niveles de sonido admisibles en ellos, una adecuada implantación en el terreno y el uso de medidas de aislamiento como la construcción de muros, taludes, o ubicación de barreras vegetales en las zonas exteriores de la edificación cuando se requiera.

8.4.5 Cuando existan maquinarias o montajes generadores de ruido, deben estar apoyadas sobre bases sólidas (estructuras, materiales sólidos) y las bases de las máquinas, soportes, ductos, pernos, deben quedar aislados con materiales elásticos (neoprenos).

8.4.6 Cuando sea necesario aislar el ruido producido por ambientes adyacentes, es necesario especificar divisiones de piso a techo construidas con materiales aislantes en toda la extensión de la división (véase la Nota del numeral 8.4.3). En espacios cuyo cenit sea la cubierta, los muros divisorios deben llegar hasta ella y deben contar con cielo raso falso que asegure una atenuación sonora a los sonidos de impacto provenientes del acabado exterior de la cubierta o contar con un elemento constructivo que asegure el mismo aislamiento.

Para amortiguar los ruidos de impacto entre pisos, se deben contemplar materiales y detalles de construcción que aseguren una reducción del impacto.

NOTA Algunos valores de reducción de los ruidos de impacto para diferentes materiales son: láminas vinílicas de 3,0 mm de espesor: 11 dB(A); alfombra sobre fieltro: 10 dB(A); techo suspendido de 6,0 mm de estuco con 12 mm de fibra mineral y 0,05 m de cámara: 15 dB(A).

Por lo general, el equipamiento de los diferentes espacios está constituido por muebles en permanente desplazamiento, que deben contar con sus debidos tapones en los puntos de contacto con el piso para amortiguar el ruido producido por el impacto o el rozamiento.

8.4.7 En cuanto al acondicionamiento acústico interior de los recintos, se debe asegurar que el sonido se distribuya adecuadamente para alcanzar a los puestos más retirados de la fuente. La distancia máxima a una fuente sonora (voz humana) debe ser de 8 m, cuando el máximo nivel de intensidad de sonido permitido sea de hasta 45 dB(A) y de 7 m, cuando el máximo nivel de intensidad de sonido sea de 60 dB(A).

8.4.8 Los diferentes ambientes pedagógicos y complementarios deben alcanzar, con media ocupación, los tiempos de reverberación que se indican en la Tabla 17.

Tabla 17. Tiempos de reverberación

Ambientes	Máxima reverberación, en segundos, permitida en frecuencias de 500 hz, 1000 hz y 2000 hz
Ambientes pedagógicos básicos con un volumen encerrado menor o igual a 283 m ³	0,6
Ambientes pedagógicos básicos con un volumen encerrado mayor a 283 m ³ y menor o igual a 566 m ³	0,7
Ambientes E empleados para circular, Ambientes pedagógicos básicos con un volumen encerrado mayor a 566 m ³ y todos los ambientes pedagógicos complementarios.	Sin requisito
NOTA Adaptado de la norma ANSI/ASA S12.60-2010/Part 1.	

En el caso de salones de clase, es conveniente que la superficie opuesta al tablero principal (si es paralela a la del tablero) cuente con un tratamiento para dispersar las ondas de sonido o absorberlas significativamente.

Los ambientes F deben definir su tiempo de reverberación, según el tipo de actividad que se desarrolle en ellos (conferencias, grupos musicales, coros, entre otras) y su volumen medido en metros cúbicos de aire. Las conferencias y ampliaciones eléctricas pueden tener una reverberación de 1 s (la emisión sonora con parlantes no debe ser puntual, sino distribuida dentro del recinto. Su estudio debe ser efectuado por un experto en electroacústica). Los grupos musicales “de cámara” pueden tener una reverberación de 1,2 s, y los coros y las orquestas sinfónicas de 1,5 s en adelante.

8.4.9 Los ambientes F destinados para presentaciones teatrales y/o interpretaciones musicales (incluye cabinas para ensayo de instrumentos) deben evitar en su configuración la presencia de superficies paralelas y la conformación de ángulos agudos entre éstas, tanto en corte como en planta. Espacios con un volumen mayor a los 1 000 m³ de aire requieren un estudio acústico específico.

8.4.10 Por la naturaleza de las actividades que se suceden en las edificaciones escolares, exceptuando los salones de clase, se debe alentar la condición absorbente de sonido de los distintos espacios. Se debe preferir la ubicación de los materiales absorbentes en las partes más altas de los recintos, en muros a una altura superior a los 2,0 m y muy especialmente en los cielos rasos.

8.4.11 Los estudios de acondicionamiento acústico deben ser llevados a cabo por especialistas en el tema. Para espacios específicos de la escuela, se pueden modificar las disposiciones del numeral 8.4 siempre y cuando obtengan valores de aislamiento y acondicionamiento no inferiores a los aquí presentados.

8.5 CALIDAD DEL AIRE

Este numeral hace referencia al estado del aire en el cual no hay contaminantes conocidos en concentraciones nocivas como lo determinan las entidades responsables y con lo cual una mayoría sustancial (80 % o más) de las personas expuestas se encuentren satisfechas.

NOTA La calidad del aire se refiere al grado de aptitud de este para ser respirado por los seres humanos y se califica en función de la proporción de materias polucionantes y/o contaminantes presentes en él.

8.5.1 En relación con las fuentes externas, se deben ubicar los establecimientos educativos retirados de vías de tráfico vehicular, sectores fabriles o accidentes naturales como canales y pozos, entre otros, en los que se presenten emanaciones continuas de gases y generar acciones de mitigación que garanticen la calidad del aire incidente.

8.5.2 Para evaluar la calidad del aire, se debe tener en cuenta los informes de salud pública de la entidad competente, los usos de suelo establecidos en los planes de ordenamiento correspondiente y/o los informes de calidad del aire de la zona, además de la normativa ambiental vigente (Resolución 610 de 2010 o aquellas que la adicione, modifiquen o sustituyan).

En la Tabla 18 se presentan los niveles máximos permisibles para contaminantes criterio.

Tabla 18. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio

Contaminante	Unidad	Límite máximo permisible	Tiempo de exposición
PST	µg/m ³	100	Anual
		300	24 h
PM10	µg/m ³	70	Anual
		150	24 h
SO ₂	ppm (µg/m ³)	0,031 (80)	Anual
		0,096 (250)	24 h
		0,287 (750)	3 h
NO ₂	ppm (µg/m ³)	0,053 (100)	Anual
		0,08 (150)	24 h
		0,106 (200)	1 h
O ₃	ppm (µg/m ³)	0,041 (80)	8 h
		0,061 (120)	1 h
CO	ppm (µg/m ³)	8,8 (10)	8 h
		35 (40)	1 h
NOTA ppm o µg/m ³ a las condiciones de 25 °C y 760 mmHg			
NOTA El número máximo tolerado de partes por millón (ppm) de CO ₂ en un ambiente escolar es 1 000.			

8.5.3 Se debe asegurar mediante el diseño de un sistema de ventilación natural o mecánico la renovación del aire que alcance o exceda los mínimos permitidos en la Tabla 19, que optimice las condiciones de salud de sus ocupantes.

8.5.4 Se debe asegurar un área de abertura para renovación de aire de al menos el 4 % del área neta utilizable de piso del espacio (véase la NTC 5183 y la Tabla 19).

Tabla 19. Tasas mínimas de ventilación en zonas de respiración (ANSI/ASHRAE 62.1 Tabla 6-1)

Categoría de ocupación ^A	Tasa aire exterior para personas (T _p)	Tasa aire exterior del área (T _a)	Valores por defecto		Clase aire ^D
	L/s-persona	L/s-m ²	Densidad de ocupación ^B Cantidad de personas/1000 pie ² o cantidad personas/100 m ²	Tasa combinada aire exterior L/s-persona ^C	
Ambientes pedagógicos	5	0,60	25	7,40	1
Área primer respondiente	5	0,90	25	8,60	3
Áreas de alimentación	3,80	0,90	70	5,10	2
Aula múltiple	3,80	0,30	100	4,10	1

Continúa...

Tabla 19. (Final)

Categoría de ocupación ^A	Tasa aire exterior para personas (T _p)	Tasa aire exterior del área (T _a)	Valores por defecto		Clase aire ^D
	L/s-persona	L/s-m ²	Densidad de ocupación ^B	Tasa combinada aire exterior	
			Cantidad de personas/1000 pie ² o cantidad personas/100 m ²	L/s-persona ^C	
<p>Tasa: Variación por unidad de tiempo</p> <p>L/s: Litros por segundo.</p> <p>Pie³/min: Pies cúbicos por minuto</p> <p>T_p: Tasa de aire exterior para personas. La tasa de flujo de aire exterior que debe ser suministrado en la zona de respiración para diluir contaminantes que son emitidos a una tasa que está más relacionada con la población que con el área de piso.</p> <p>T_a: Tasa de aire exterior del área. La tasa de flujo de aire exterior por unidad de área que se debe suministrar a la zona de respiración para diluir contaminantes que son emitidos a una tasa que está más relacionada con la población que con el área de piso.</p> <p>A La categoría de ocupación se adapta a la denominación de los espacios de la presente norma, tomando como base la norma ANSI/ASHRAE 62.1.</p> <p>B La “densidad de ocupación” por defecto se usa cuando la ocupación real no es conocida.</p> <p>C Esta relación está basada en la “densidad de ocupación” por defecto.</p> <p>D “Clase aire” se refiere a la calidad de aire, siendo clase 1 el más limpio. Véase la Resolución 2254 de 2017 o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.</p>					

8.5.5 En relación con las fuentes internas, es necesario asegurar la renovación de aire continua de todos los espacios en proporción al número de usuarios de este y el área.

8.5.6 Adicionalmente, es necesario zonificar, aislar, controlar y extraer en forma segura las emisiones generadas por el funcionamiento de equipos, máquinas o manipulación de sustancias dentro de espacios tales como ambientes C, cocinas, depósitos y cuartos de máquinas.

8.5.7 Las tomas de aire exterior incluyendo puertas y ventanas que son requeridas como parte del sistema de ventilación natural, deben estar localizadas de tal manera que la distancia más corta desde la toma hasta una de las fuentes potenciales específicas de contaminación sea igual o mayor que la distancia listada en la Tabla 20.

Tabla 20. Distancia mínima de separación (ANSI/ASHRAE 62.1)

Objeto	Distancia mínima (m)
Escapes contaminados significativamente	5,0
Escapes peligrosos o nocivos	10,0
Ventanillas chimeneas y escapes de aparatos y equipos de combustión	5,0
Entradas de garajes, parqueaderos	5,0
Zonas de carga de camiones, áreas de parqueo/ espera de buses	7,5
Vías públicas con bajo volumen de tráfico / zonas de parqueo vehicular	1,5
Vías públicas con alto volumen de tráfico	7,5
Depósitos de basura/ recogida de basuras	5,0
Tomas o piscinas de torrente de enfriamiento	5,0
Escapes de torres de enfriamiento	7,5

9. SEGURIDAD

9.1 Este capítulo indica las características ambientales con las cuales es necesario proveer a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares para asegurar a los usuarios unas condiciones básicas de seguridad. Están organizadas en cinco grupos, así: cálculo, diseño y construcción de estructuras; medios de evacuación, prevención de riesgos por uso de las instalaciones educativas, prevención de actos vandálicos y mantenimiento.

9.2 CÁLCULO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS

Es el conjunto de criterios que deben regir el cálculo, el diseño y la construcción de instalaciones educativas que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas o eventualidades impuestas por la naturaleza o por el uso, con el fin de reducir a un mínimo el riesgo a la integridad física de las personas o la pérdida de la vida humana.

9.2.1 El diseño de edificios e instalaciones escolares, en lo que al cálculo, diseño y construcción de estructuras se refiere, se rige íntegramente por las disposiciones contenidas en la NSR vigente o la norma que la modifique o reemplace.

NOTA Para efectos de la NSR-10, y de acuerdo con el Decreto 92 de 2011 que modificó el Decreto 926 de 2010, las construcciones escolares o educativas diseñadas y construidas con posterioridad al 19 de febrero de 1998 o intervenidas durante la vigencia de la NSR-10 no requieren que su vulnerabilidad sea evaluada o ser intervenidas.

9.2.2 Los alojamientos para residencias escolares se deben incluir en el Grupo III siempre que se encuentren ubicados en el mismo predio del establecimiento educativo.

9.2.3 Los diferentes estudios que requiere la edificación, así como la construcción y supervisión técnica deben ser realizados por profesionales idóneos, según las disposiciones de la NSR vigente, o la que la modifique, adicione o reemplace.

9.3 MEDIOS DE EVACUACIÓN

Es el conjunto de criterios que deben regir el planeamiento, el diseño y la construcción de los medios de evacuación en las instalaciones escolares para reducir a un mínimo el riesgo a la integridad física de las personas o la pérdida de la vida humana en caso de emergencia.

9.3.1 El diseño de edificios e instalaciones escolares, en lo que a protección contra el fuego y medios de evacuación se refiere, se rige por las disposiciones contenidas en la NSR vigente o aquellas que las adicionen, modifiquen o sustituyan. El criterio de aplicabilidad de las normas depende de su nivel de jerarquía, considerando siempre la mejor especificación para el bienestar y seguridad de la población escolar por atender.

9.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS POR USO DE LAS INSTALACIONES ESCOLARES

Hace referencia a los criterios que deben regir el planeamiento, el diseño y la construcción de las instalaciones escolares, para reducir a un mínimo el riesgo de accidentes ocasionados por el uso diario de éstas.

9.4.1 Las rutas vehiculares y peatonales deben estar claramente señalizadas con señales multilingües (véase la NTC 4596) y deben discurrir por senderos diferentes. Deben asegurar mediante su diseño o uso, el tránsito de los estudiantes de preescolar, independiente de los

estudiantes de los demás niveles. Los cerramientos de los predios no pueden tener alambre de púas ni terminaciones en punta a una altura inferior de 2,00 m. El espaciamiento entre varas verticales no debe ser superior a 0,07 m. En caso de utilizar enmallados, se recomienda que éstos tengan retículas, con espaciamiento máximo de 0,05 m.

9.4.2 Las rampas, los corredores y las escaleras deben terminarse con materiales antideslizantes, especialmente en zonas exteriores donde la humedad aumenta el riesgo de caída. Todas las circulaciones deben cumplir con las disposiciones de accesibilidad, iluminación y evacuación de la presente norma. Los corredores exteriores deben contar con pendientes hasta del 2 % que aseguren la evacuación del agua, en caso de lluvia, hacia áreas circundantes o desagües. Cuando se instalen asientos cercanos al borde exterior de circulaciones ubicadas en pisos elevados deben proveerse barandas con una altura no inferior a 0,70 m medidos desde la base del asiento. Cuando existan tramos de escaleras con menos de tres gradas deben señalizarse con colores contrastantes con los de la circulación de la cual derivan. Las escaleras deben tener un retroceso no inferior a 0,30 m, en relación con los paramentos desde los cuales arrancan. Toda escalera debe contar con contrahuellas que obstruyan la visión hacia la parte inferior de la escalera. En las huellas se recomienda colocar materiales antideslizantes de colores contrastantes y en sentido perpendicular a sus aristas más largas. Todos los descansos de las escaleras deben estar libres de servidumbres, sobre la línea de recorrido, en relación con el barrido de puertas u otros elementos de servicio. En el diseño de los pasamanos de las escaleras, se deben utilizar materiales de alta resistencia al astillamiento.

9.4.3 Los pisos deben terminarse con materiales de características antideslizantes. En corredores y zonas de juego de infantes deben evitarse paredes con superficies cuya textura a la altura de los peatones pueda causarles lesiones.

9.4.4 El diseño de las puertas debe regirse por las disposiciones de accesibilidad y evacuación que sean aplicables. Adicionalmente, las puertas de vaivén, cuando sea permitido colocarlas, deben contar con una ventana que facilite la comunicación visual entre los dos lados de la puerta. Su altura de montaje debe ir desde 0,90 m hasta por lo menos 1,80 m para posibilitar la visión de infantes y adultos.

9.4.5 Los basculantes de las ventanas deben estar ubicados a una altura que evite, al momento de estar abiertas sus hojas, la intrusión en zonas de permanencia o circulación de estudiantes. De no ser posible, deben contar con elementos de fachada o nichos que aislen las hojas, de la circulación de los peatones. De igual manera, deben contar con mecanismos de apertura de fácil manejo. Las aberturas o ventanas de los diferentes espacios ubicados en pisos distintos al primero, especialmente cuando se instalen en recintos para uso de niños de preescolar y básica primaria, deben llevar rejas u otros elementos de protección. En toda circunstancia, siempre que se utilicen vidrios, su uso debe regirse por las disposiciones de la NSR vigente.

9.4.6 Las terrazas, ubicadas en pisos altos de las edificaciones, pueden ser utilizadas como zonas de juego, siempre y cuando cuenten con barandas que tengan una altura no inferior a 2,20 m, medidos perpendicularmente desde el piso fino. En tal situación, los medios de evacuación deben estar calculados para la carga máxima de ocupación de la terraza.

9.4.7 En los ambientes C, especialmente en las áreas de laboratorio, se debe minimizar la distancia entre las áreas de trabajo y los cuartos de almacenamiento y preparado de muestras y equipos, para evitar el desplazamiento innecesario de sustancias. Las sustancias altamente combustibles siempre deben almacenarse en depósitos exteriores. Los elementos y las sustancias de uso frecuente en

laboratorio pueden almacenarse en pequeñas cantidades, en cuartos contruidos con materiales de alta resistencia a la combustión y provistos de ventilación adecuada. Cada cuarto de preparación debe contar con una ducha de emergencia con lavaojos. La distancia entre bancos o mesas de trabajo en áreas de laboratorio no debe ser inferior a 1,4 m y la distancia de un banco a una pared no debe ser inferior a 1,2 m. Los extractores de olores deben asegurar evacuación efectiva para que los gases no retornen a los ambientes. Las áreas de laboratorio y taller deben contar con extintores (véase la NSR vigente).

9.4.8 Los espacios destinados para primer respondiente en los establecimientos educativos y residencias escolares deben contar con iluminación y ventilación natural adecuada, según lo dispuesto en los numerales 8.2.1 y 8.3.2.4; deben estar ubicadas en zonas de administración y contar con una transparencia que permita la comunicación visual desde las áreas circundantes.

9.4.9 De acuerdo con lo establecido por la Ley 1968 del 11 de julio de 2019 o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan, se prohíbe el uso del asbesto en todo el territorio nacional a partir del 1 de enero de 2021.

9.5 PREVENCIÓN DE ACTOS VANDÁLICOS

Este capítulo hace referencia a medidas que deben tener en cuenta los establecimientos educativos para prevenir la ejecución de actos de vandalismo contra sus usuarios y/o los bienes muebles e inmuebles de los mismos.

9.5.1 Las disposiciones sobre medios de evacuación, contenidas en esta norma (véase el numeral 9.3) determinan el número de puntos de acceso con que deben contar las instalaciones escolares. La implantación de las construcciones en el lote, así como su configuración interna, deben evitar la creación de áreas de difícil acceso y control visual y deben buscar que aquellos espacios mejor dotados con equipos, muebles y materiales pedagógicos se ubiquen en los puntos menos vulnerables a la intrusión.

NOTA Es conveniente mejorar siempre las condiciones de seguridad de este tipo de recintos mediante el uso de rejas, puertas especiales, chapas de seguridad, entre otros.

9.5.2 Las instalaciones escolares deben tener un sistema de iluminación de seguridad perimetral. Al mismo tiempo, y de acuerdo con un adecuado estudio de seguridad y según las posibilidades de las instituciones, éstas deben contar con recursos humanos y/o tecnológicos adicionales para prevenir y detectar la intrusión y el robo. Los dispositivos para dar cumplimiento a este propósito deben estar en concordancia con lo dispuesto en el numeral 7.3.5 de esta norma. Se entiende que los cerramientos de los lotes donde se encuentran ubicadas las instalaciones escolares pueden mejorar significativamente las condiciones de seguridad de éstas.

9.6 MANTENIMIENTO

Tiene por objeto lograr el adecuado estado de conservación de la infraestructura educativa. El mantenimiento recurrente se refiere a los procesos o trabajos rutinarios de limpieza y aseo que deben ser ejecutados periódicamente y a intervalos de tiempo regulares con el propósito de que las instalaciones se encuentren continuamente operativas; se realiza en la totalidad de los espacios y en elementos como: pisos, muros, baños, ventanas, carpintería metálica y dotaciones.

9.6.1 Aseo

9.6.1.1 El aseo hace referencia a las características del diseño que pueden facilitar un adecuado aseo y mantenimiento preventivo de las instalaciones escolares y al tratamiento y disposición de los residuos sólidos con el fin de asegurar ambientes salubres y en buen funcionamiento.

9.6.1.2 En cuanto a las características de la construcción, el diseño de las ventanas debe permitir el aseo adecuado de los materiales translúcidos y/o transparentes, tanto por su cara externa como interna. Cuando existan rejas u otros elementos de protección, estas deben incluir secciones móviles que faciliten el mantenimiento. Los muros deben contar con recubrimientos que permitan el lavado y el aseo periódicos. Las zonas en las cuales se utilice en forma continua el agua u otras sustancias, en especial los cuartos para almacenamiento de residuos sólidos, las lavanderías y servicios sanitarios y los ambientes C y las cocinas deben tener recubrimientos de piso y paredes resistentes al agua que posibiliten su aseo y mantenimiento. El uso de alfombras, esteras y tapetes, en los ambientes pedagógicos, debe evaluarse cuidadosamente, debido a su alta exigencia de mantenimiento.

9.6.2 En relación con los residuos sólidos, para su manejo y presentación, se deben tener en cuenta las disposiciones que se enumeran a continuación.

9.6.2.1 Los residuos sólidos deben ser depositados en recipientes mecánicamente resistentes y fácilmente lavables, los cuales deben estar ubicados especialmente en circulaciones y sitios de reunión cubiertos o al aire libre, teniendo cuidado de no disminuir con su instalación, las dimensiones mínimas establecidas para las rutas de evacuación.

En toda circunstancia debe darse a los residuos sólidos un tratamiento que disminuya a un mínimo el riesgo de afectación al ambiente. En ese sentido debe estudiarse la factibilidad de implementar sistemas de clasificación y reciclaje de éstos.

Para su identificación deben seguir lo establecido en la Resolución 2184 de 2019 o aquellas que la adicionen, modifiquen o sustituyan, en lo referente a los códigos de colores para la separación y presentación de residuos sólidos.

9.6.2.2 El transporte interno de los residuos sólidos se debe efectuar observando las condiciones sanitarias para empaque, protección y presentación. La separación de los residuos sólidos debe ser de carácter obligatorio y de acuerdo con la clasificación contenida en la GTC 24.

9.6.2.3 Se debe disponer de un área para lavado, limpieza y desinfección de los recipientes en que se recolectan los residuos sólidos (véase el numeral 5.4.2). No se pueden almacenar residuos sólidos a campo abierto o sin protección ni arrojarlos en aguas corrientes o estancadas.

9.6.2.4 El diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de los dispositivos que intervienen en el almacenamiento de los residuos sólidos deben cumplir con los requisitos exigidos por la entidad competente.

9.6.2.5 Cuando se almacenen residuos sólidos ordinarios, estos deben estar localizados en lugares que no obstruyan el paso peatonal y vehicular, a una distancia mínima de 5 m de tanques o fuentes de agua potable; colocarse en recipientes elevados y con suficiente protección para evitar que los animales los rieguen; ser de fácil acceso para el almacenamiento y entrega; y tener suficiente

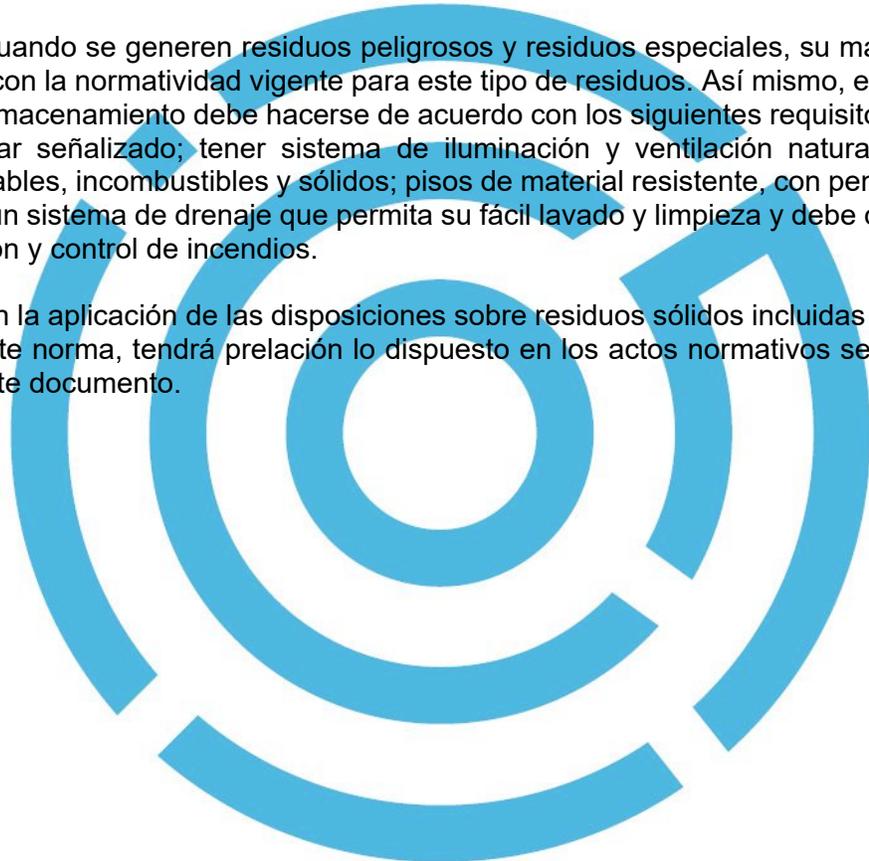
capacidad para el depósito completo de los mismos. Dichos recipientes deben estar provistos de tapas y deben cumplir con los requisitos de la NTC 1674.

9.6.2.6 Se debe tener en cuenta lo determinado en el Decreto 1077 de 2015 o aquellos que lo adicionen, modifiquen o sustituyan, respecto a las obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos. Los residuos deben ser presentados en el área pública, salvo condiciones pactadas con el prestador, cuando existan condiciones técnicas y operativas de acceso a las unidades de almacenamiento o sitio de presentación acordado.

Para instituciones educativas localizadas fuera del área de prestación del servicio público de aseo, se sugiere adelantar las gestiones respectivas con el municipio o distrito para que considere las necesidades de la institución sobre el manejo adecuado de los residuos, en el marco del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y específicamente el “Programa de gestión de residuos en el área rural” de este.

9.6.2.7 Cuando se generen residuos peligrosos y residuos especiales, su manejo debe hacerse de acuerdo con la normatividad vigente para este tipo de residuos. Así mismo, es necesario considerar que su almacenamiento debe hacerse de acuerdo con los siguientes requisitos adicionales: El lugar debe estar señalizado; tener sistema de iluminación y ventilación naturales; paredes y muros impermeables, incombustibles y sólidos; pisos de material resistente, con pendiente igual o superior al 2 % y un sistema de drenaje que permita su fácil lavado y limpieza y debe contar con sistemas de prevención y control de incendios.

9.6.2.8 En la aplicación de las disposiciones sobre residuos sólidos incluidas en el numeral 9.6.2 de la presente norma, tendrá prelación lo dispuesto en los actos normativos señalados en el numeral 7.4 de este documento.



ANEXO A
(Informativo)**A.1 TIPO Y CANTIDAD DE AMBIENTES PEDAGÓGICOS REQUERIDOS EN DIFERENTES ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS**

A.1.1 Se presenta a continuación el resultado de cuatro ejercicios de cálculo de espacios y áreas para establecimientos educativos que pueden atender planes de estudio (Ley 1523 del 2012 y del Decreto (Único Reglamentario del Sector Educación) 1075 de 2015. Numerales 2.3.3.1.4.1., 2.3.3.1.6.1. y 2.3.3.1.6.2.) en jornada única (decreto 2105 de 2017) bien en medios urbanos con alta densidad de población como en medios rurales con moderada o baja densidad de población. Estos programas de espacios y áreas, así como los valores de área construida por estudiante sirven como referencia para definir programas arquitectónicos para colegios en todo el territorio nacional.

A.1.2 La Tabla A.1 se refiere a establecimientos educativos de pequeño tamaño que pueden funcionar como sedes escolares en contextos apartados de muy baja densidad de población, y hacer parte de centros o instituciones educativas mayores. Están concebidos para operar con metodologías flexibles como escuela nueva en ambientes multigrado, su tamaño se estima de acuerdo con el número de docentes que trabajan en él y buscan facilitar sus espacios al uso comunitario. Pueden ubicarse en zonas apartadas, lo cual permite acortar los recorridos de los estudiantes desde sus viviendas hasta la escuela.

A.1.3 La Tabla A.2 se refiere a establecimientos de tamaño intermedio que pueden funcionar como sedes principales que ofrecen parte de los niveles y grados escolares (Educación Básica Secundaria y Media en este caso) en zonas de densidad intermedia y se relacionan con otros más pequeños (como los descritos en la Tabla A.1) distribuidos en el territorio. Están concebidos para operar en forma graduada (ambiente separado por cada grado con hasta 40 estudiantes en cada uno de ellos). Pueden ser especialmente apropiados para cabeceras municipales de tamaño reducido o centros poblados donde la densidad de población no permite establecimientos educativos de mayor tamaño, pero hace posible ofrecer trayectorias escolares completas.

A.1.4 La Tabla A.3 se refiere a establecimientos de tamaño intermedio que pueden funcionar como sedes principales que ofrecen todos los niveles y grados escolares en zonas de densidad intermedia y se relacionan con otros más pequeños (como los descritos en la Tabla A.1) distribuidos en el territorio. Están concebidos para operar en forma graduada (ambiente separado por cada grado) y su tamaño hace necesario considerar grupos con capacidad inferior a 40 personas. Pueden ser especialmente apropiados para cabeceras municipales de tamaño reducido o centros poblados donde la densidad de población no permite colegios de mayor tamaño, pero hace posible ofrecer trayectorias escolares completas.

A.1.5 La Tabla A.4 se refiere a establecimientos de mayor tamaño que pueden funcionar como sedes completas en zonas urbanas o de alta densidad de población. Están concebidos para operar en forma graduada (ambiente separado por cada grado) y su tamaño permite considerar hasta tres grupos por grado con capacidad hasta 40 personas en cada grupo.

A.1.6 Los diferentes tipos de establecimiento aquí mencionado, o variaciones de estos, pueden combinarse a juicio de los planificadores del servicio educativo en la entidad territorial para obtener soluciones adecuadas a distintos contextos demográficos, pedagógicos, administrativos y ambientales.

Es necesario tener presente que el proyecto escolar debe promover el desarrollo integral de las comunidades, propósito especialmente válido en las zonas más apartadas, razón por la cual la existencia de espacios como canchas deportivas, salones múltiples, espacios para formación y capacitación, así como la disponibilidad de dotaciones como bibliotecas que puedan ser utilizados por la comunidad, es altamente recomendada.

Las estrategias de planificación y diseño de estos establecimientos deben buscar la mayor eficiencia posible del recurso humano (docentes y administrativos) y de la infraestructura, utilizando al máximo espacios de múltiple propósito que puedan modificarse fácilmente durante el día y la semana si es preciso y adaptarse luego de períodos de tiempo más prolongados según los requerimientos demográficos o curriculares.



NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

Tabla A.1 Establecimientos educativos de nivel preescolar y básica primaria para ambientes multigrado

ESTA TABLA NO ES NORMATIVA, SE PRESENTA A MANERA DE EJEMPLO ÚNICAMENTE

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Nivel Preescolar y Básica Primaria								observaciones
		Área por espacio	Observaciones	1 docente*		2 docentes*		3 docentes*		
				Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	
Básicos		m ²								
A	Preescolar (Transición) - Básica Primaria	54,0	Número máximo de estudiantes x área por estudiante	1	54,0	2	108,0	3	162,0	Área por espacio x número de unidades
A	Básica secundaria y media (con rotación)									
A	Básica secundaria y media (sin rotación)									
B	Centro de recursos (biblio, ayudas, lengua y especial)									
C	Laboratorio integrado									
C	Taller de artes									
C	Taller de tecnología									
C	Taller especializado									
D	Cancha multiuso (descubierta)	540,0	Cancha multiuso para uso escolar y comunitario	1	540,0	1	540,0	1	540,0	
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) con rotación. Hasta 30 %.									

Continúa...

Tabla A.1 (Continuación)

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Nivel Preescolar y Básica Primaria								observaciones
		Área por espacio	Observaciones	1 docente*		2 docentes*		3 docentes*		
				hasta 30 estudiantes	Subtotal área en m ²	31- 60 estudiantes	Subtotal área en m ²	61- 90 estudiantes	Subtotal área en m ²	
Básicos	m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) sin rotación. Hasta 30 % en tamaños de 60 y 90 estudiantes, y hasta 50 % en tamaño de 30 estudiantes.		Se estima que los proyectos pueden desarrollarse en un piso y no requieren áreas mayores de circulación		64,0		71,0		92,0	
F	Salón múltiple (restaurante)		Para el tamaño 30 no se requiere un salón múltiple. Se dispone un área de circulación de hasta el 50 % de tal forma que con un adecuado diseño puedan utilizarse estas áreas para desarrollar actividades de extensión tales como comedor, espacio para reuniones comunitarias, etc.			1	42,0	1	42,0	Un docente lleva a todo el grupo al almuerzo en un turno. Con dos docentes, 1 lleva a un grupo de 30 al almuerzo y el otro permanece con el otro grupo. Con tres docentes, hay tres turnos de comedor de a 30 estudiantes.
Complementarios										
	Administración									
	Dirección administrativa /Académica									
	Bienestar estudiantil								9,0	
	Servicios generales				26,0		29,0		29,0	Según Tabla 6
	Parqueo bicicletas (por puestos)	1,5		1	1,5	2	3,0	3	4,5	Se calcula para el 10 % de la matrícula desde 4 grado. NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO

Tabla A.1 (Continuación)

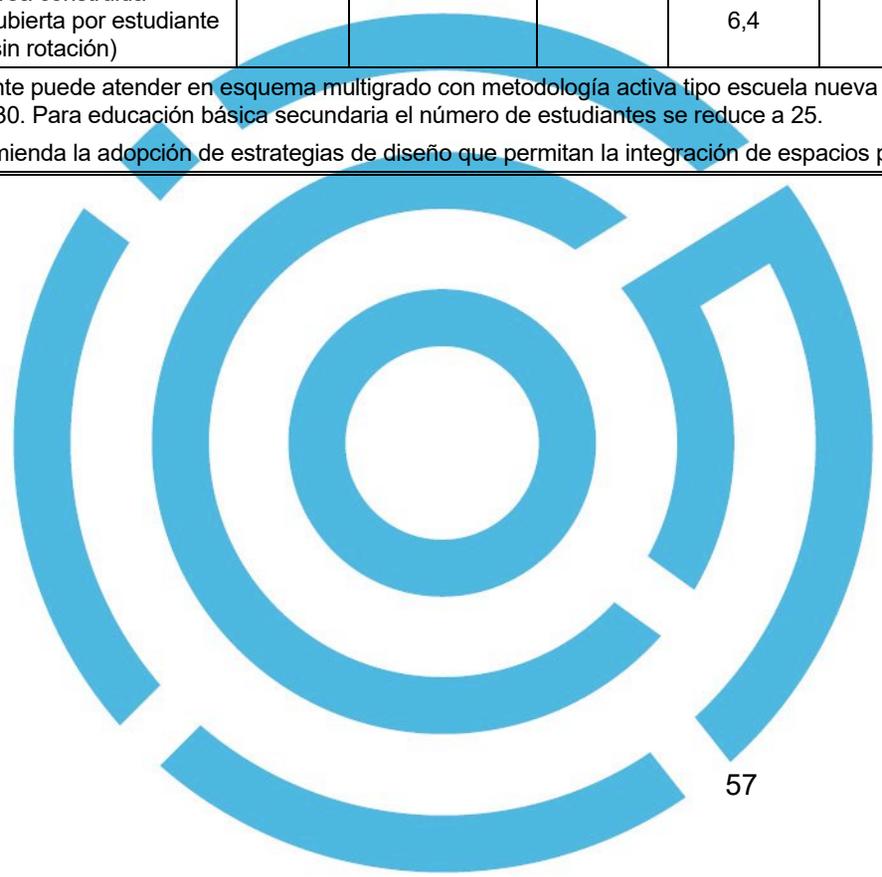
Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Nivel Preescolar y Básica Primaria								observaciones
		Área por espacio	Observaciones	1 docente*		2 docentes*		3 docentes*		
				hasta 30 estudiantes	31- 60 estudiantes	61- 90 estudiantes	61- 90 estudiantes			
Básicos	m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²			
	Parqueo de autos (por puestos)	32,0	1	32,0	1	32,0	1	32,0	Un puesto por cada 5 puestos de bicicleta y del total descontar uno para persona discapacitada. NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO que puede ser hasta un 30 % del área que ocupen los puestos de los carros. Parqueo para personas discapacitadas de (3,9 m x 5,4 m) x 1,5 m según NTC 6047	
	Cocina y depósitos.		1	20,0	1	29,0	1	29,0	Hasta 30 raciones, 20 m ² para cocina y depósito. De 31 a 100 raciones, 29 m ² para cocina y depósito.	
	Servicios sanitarios (Área total)			28,0		28,0		35,0		
	Preescolares	3,0					1	3,0	Para 30, 60 y 90 estudiantes hay uno contado en "Población con discapacidad"	
	Escolares	3,6	2	7,2	2	7,0	3	11,0		
	Personal administrativo y docente	3,6		0,0		0,0		0,0	Es uno y está contado en "Población con discapacidad"	
	Población con discapacidad	5,0	2	10,0	2	10,0	2	10,0	Es uno por preescolar y uno por el resto de población	
	Vestidores /duchas	5,5	2	11,0	2	11,0	2	11,0	Por contingencia o práctica deportiva	
	Área antes de circulaciones (con rotación)									
	Área antes de circulaciones (sin rotación)			128,0		236,0		306,0		
	Área total construida cubierta (Con rotación)									

Tabla A.1 (Final)

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Nivel Preescolar y Básica Primaria								observaciones
		Área por espacio	Observaciones	1 docente*		2 docentes*		3 docentes*		
				hasta 30 estudiantes	31- 60 estudiantes	61- 90 estudiantes	observaciones			
Básicos	m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Unidades	Subtotal área en m ²			
	Área total construida cubierta (Sin rotación)				192,0		307,0		398,0	
	Área construida cubierta por estudiante (con rotación)									
	Área construida cubierta por estudiante (sin rotación)				6,4		5,1		4,4	

* Cada docente puede atender en esquema multigrado con metodología activa tipo escuela nueva hasta 8 estudiantes de preescolar y 22 estudiantes de básica primaria, para un total de 30. Para educación básica secundaria el número de estudiantes se reduce a 25.

NOTA Se recomienda la adopción de estrategias de diseño que permitan la integración de espacios para atender las variaciones en el tamaño de los grupos.



NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

Tabla A.2 Establecimientos educativos de educación preescolar, básica y media

ESTA TABLA NO ES NORMATIVA, SE PRESENTA A MANERA DE EJEMPLO ÚNICAMENTE

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Nivel Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media				
		Área por espacio	Observaciones	240 estudiantes		Observaciones
				Un grupo por grado con 20 estudiantes por grupo*		
Básicos	m ²	Unidades	Subtotal área en m ²			
A	Preescolar (Transición)	40,0	Número de estudiantes x área por estudiante	1	40,0	Número de unidades x área por espacio
A	Básica primaria (con rotación)	36,0	(Número de estudiantes x área por estudiante) + 3 m ² para docente por ser espacio con capacidad inferior a 30 estudiantes	4	144,0	Número de unidades x área por espacio
A	Básica primaria (sin rotación)	36,0	(Número de estudiantes x área por estudiante) + 3 m ² para docente por ser espacio con capacidad inferior a 30 estudiantes	5	180,0	Número de unidades x área por espacio
A	Básica secundaria y media (con rotación)	36,0	(Número de estudiantes x área por estudiante) + 3 m ² para docente por ser espacio con capacidad inferior a 30 estudiantes	4	144,0	Número de unidades x área por espacio
A	Básica secundaria y media (sin rotación)	36,0	(Número de estudiantes x área por estudiante) + 3 m ² para docente por ser espacio con capacidad inferior a 30 estudiantes	6	216,0	Número de unidades x área por espacio
B	Centro de recursos (biblio, ayudas, lengua y especial)	118,0	Mín. 10 % estudiantes (no menos de un grupo de 20 est. por biblioteca y 20 para apoyo de lengua extranjera x 2,4) y a la final se suman 22 de centro de recursos para discapacidad) (40 x 2,4) + 22	1	118,0	Número de unidades x área por espacio
C	Laboratorio integrado	54,0	Número de estudiantes x área por estudiante (incrementado de 2,5 a 2,7 por ser solo 20 est.)	1	54,0	Número de unidades x área por espacio
C	Taller de artes	54,0	Número de estudiantes x área por estudiante (incrementado de 2,5 a 2,7 por ser solo 20 est.)	1	54,0	Puede ser el taller de arte o el de tecnología según los énfasis del establecimiento
C	Taller de tecnología	54,0	Número de estudiantes x área por estudiante (incrementado de 2,5 a 2,7 por ser solo 20 est.)			
C	Taller especializado					Si hay otra especialidad reemplaza al de artes o tecnología
D	Cancha multiuso (descubierta)	540,0	Cancha multiuso para uso escolar y comunitario	1	540,0	Número de unidades x área por espacio

Continúa...

Tabla A.2 (Continuación)

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Nivel Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media				
		Área por espacio	Observaciones	240 estudiantes		Observaciones
				Un grupo por grado con 20 estudiantes por grupo*		
Básicos		m ²		Unidades	Subtotal área en m ²	
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) con rotación. Hasta 50 %				491,0	50 % del área "con rotación" antes de circulaciones
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) sin rotación. Hasta 50 %				545,0	50 % del área "sin rotación" antes de circulaciones
F	Salón múltiple (restaurante)	112,0	Un tercio del total de estudiantes x área por estudiante. (Requeriría 2,45 espacios para un grupo, pero como caben 4 grupos simultáneos en ese espacio, la ocupación a plena capacidad sería de solamente 0,61 del tiempo disponible)	1	112,0	Número de unidades x área por espacio
Complementarios						
Administración						
	Dirección administrativa /Académica	115,2	Se calcula 0,8 x est. y del total el 0,6 para administrativo y académico.	1	115,2	Número de unidades x área por espacio
	Bienestar estudiantil	28,8	Se calcula 0,8 x est. y del total el 0,15 para bienestar estudiantil	1	28,8	Número de unidades x área por espacio
	Servicios generales	48,0	Se calcula 0,8 x est. y del total el 0,25 para servicios generales	1	48,0	Número de unidades x área por espacio
	Parqueo bicicletas (por puestos)	1,5	Puesto más aproximación	16	24,0	Se calcula para el 10 % de la matrícula desde 4 grado. NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO que puede ser hasta un 30 % del área que ocupan los puestos de bicicleta
	Parqueo de autos (por puestos)	20,0	Corresponde a (2,5 x 5,0) por puesto más (2,5 x 3) por área aproximación = 20 m ²	4	91,6	Un puesto por cada 5 puestos de bicicleta y del total descontar uno para persona discapacitada. NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO que puede ser hasta un 30 % del área que ocupen los puestos de los carros. Parqueo para discapacitados de (3,9 x 5,4) según NTC 6047

Tabla A.2 (Final)

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Área por espacio	Observaciones	240 estudiantes		Observaciones
				Nivel Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media		
				Unidades	Subtotal área en m ²	
Básicos		m ²				
Complementarios						
	Administración					
	Cocina y depósitos. Incluye baño.	56,0	Para tamaño 240 estudiantes	1	56,0	Número de unidades x área por espacio
	Servicios sanitarios (Área total)				68,0	SUMATORIA de baños y vestidores
	Preescolares	3,0			0,0	Se calcula 1 x 20 y mínimo 1 para personas discapacitadas. Se cuenta más abajo
	Escolares	3,6		8	28,8	Número de estudiantes sin contar preescolar/25 y descontar 1 para discapacitados
	Personal administrativo y docente	3,6		2	7,2	Uno por cada 25 personas y no menos de uno por sexo
	Población con discapacidad	5,0		2	10,0	Calcular según numeral 5.4.9 de la norma. Se calcula para construcción de un piso
	Vestidores /duchas	5,5		4	22,0	Uno por cada 5 estudiantes para un grupo de 20 estudiantes
	Área antes de circulaciones (con rotación)				982,0	Sumatoria áreas cubiertas (incluye espacios "con rotación") sin cancha multiuso
	Área antes de circulaciones (sin rotación)				1 090,0	Sumatoria áreas cubiertas (incluye espacios "sin rotación") sin cancha multiuso
	Área total construida cubierta (Con rotación)				1 473,0	Área antes de circulaciones (Con rotación) + circulaciones
	Área total construida cubierta (Sin rotación)				1 635,0	Área antes de circulaciones (Sin rotación) + circulaciones
	Área construida cubierta por estudiante (con rotación)				6,1	
	Área construida cubierta por estudiante (sin rotación)				6,8	

* Equivalente a medio grupo de cuarenta estudiantes por grado (pueden trabajarse grupos de 15, 20, 30 estudiantes por grupo según requerimiento local). El tamaño de los grupos debe ser acordado con la autoridad educativa territorial previendo la relación estudiantes x docente más efectiva según la ubicación del proyecto.
 NOTA En el diseño se debe prever la mayor adaptabilidad posible de los ambientes A, de tal forma que eventualmente pueda integrarse para conformar grupos de 30 o 40 estudiantes (divisiones en materiales desmontables entre ambientes A, evitar puntos estructurales en la mitad de la luz entre fachadas, colocar una puerta por cada grupo.

Tabla A.3 Establecimientos educativos de educación básica secundaria y media
(ESTA TABLA NO ES NORMATIVA, SE PRESENTA A MANERA DE EJEMPLO ÚNICAMENTE)

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Área por espacio	Nivel Básica Secundaria y Media		Observaciones
			1 grupo por grado 240 estudiantes		
Básicos		m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	
A	Preescolar (Transición)				
A	Básica primaria (con rotación)				
A	Básica primaria (sin rotación)				
A	Básica secundaria y media (con rotación)	66,0	4	264,0	
A	Básica secundaria y media (sin rotación)	66,0	6	396,0	
B	Centro de recursos (biblioteca, ayudas, lengua y especial)		1	118,0	Uso para biblioteca y bilingüismo. Un grupo de 40 x 2,4 m ² por est. + 22 m ² de apoyo a personas discapacitadas.
C	Laboratorio integrado	100,0	1	100,0	Para oferta integral de espacios a todas las sedes
C	Taller de artes	100,0	1	100,0	Taller multiuso con el énfasis que se desee.
C	Taller de tecnología	100,0			
C	Taller especializado				
D	Cancha multiuso (descubierta)	540,0	1	540,0	0,44 de ocupación. Para uso comunitario
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) con rotación. Hasta 50 %			492,3	Hasta 50 % y no menos de lo que se requiera para asegurar acceso y evacuación. Si hay remanentes pueden usarse a voluntad en otras áreas.
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) sin rotación. Hasta 50 %			558,3	Hasta 50 % y no menos de lo que se requiera para asegurar acceso y evacuación. Si hay remanentes pueden usarse a voluntad en otras áreas.
F	Salón múltiple (restaurante)	112,0	1	112,0	Con base en matrícula 240.
Complementarios	Administración				
	Dirección administrativa /Académica			100,8	Se calcula 0,7 x est. (es 0,1 menos por ser menos docentes) y del total el 0,6 para administrativo y académico.
	Bienestar estudiantil			25,2	Se calcula 0,7 x est. y del total el 0,15 para bienestar estudiantil
	Servicios generales			42,0	Se calcula 0,7 x est. y del total el 0,25 para servicios generales
	Parqueo bicicletas (por puestos)	1,5	24	36,0	NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo

Continúa...

Tabla A.3 (Final)

Ambientes pedagógicos	Tipo espacio	Área por espacio	Nivel Básica Secundaria y Media		Observaciones
			1 grupo por grado		
		m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	
Complementarios					
	Administración				
	Parqueo de autos (por puestos)	20,0	5	111,6	NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo. De estos tomar 1 para personas discapacitadas
	Cocina y depósitos. Incluye baño.	56,0	1	56,0	
	Servicios sanitarios (Área total)			66,6	
	Preescolares				
	Escolares	3,6	9	32,4	
	Personal administrativo y docente	3,6	2	7,2	1 por sexo
	Población con discapacidad	5,0	1	5,0	No menos de 1 por piso accesible
	Vestidores /duchas	5,5	4	22,0	Para actividad deportiva 2 por sexo
	Área antes de circulaciones (con rotación)			984,6	
	Área antes de circulaciones (sin rotación)			1 116,6	
	Área total construida cubierta (Con rotación)			1 476,9	
	Área total construida cubierta (Sin rotación)			1 674,9	
	Área construida cubierta por estudiante (con rotación)			6,1	Sobre 240 estudiantes
	Área construida cubierta por estudiante (sin rotación)			6,9	

NOTA Grupos de 40 estudiantes. Sirve como centro de atención para establecimientos de tamaños pequeños.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

Tabla A.4 Establecimientos educativos de educación preescolar básica y media
(ESTA TABLA NO ES NORMATIVA, SE PRESENTA A MANERA DE EJEMPLO ÚNICAMENTE)

Ambiente pedagógico	Tipo espacio	Área por espacio	Nivel Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media								
			1 grupo por grado			2 grupos por grado			3 grupos por grado		
			480 estudiantes			960 estudiantes			1 440 estudiantes		
Básicos	m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	
A	Preescolar (Transición)	40,0	2	80,0		4	160,0		6	240,0	
A	Básica primaria (con rotación)	66,0	4	264,0		8	528,0		11	726,0	
A	Básica primaria (sin rotación)	66,0	5	330,0		10	660,0		15	990,0	
A	Básica secundaria y media (con rotación)	66,0	4	264,0		7	462,0		11	726,0	
A	Básica secundaria y media (sin rotación)	66,0	6	396,0		12	792,0		18	1 188,0	
B	Centro de recursos (biblioteca, ayudas, lengua y especial)		1	214,0	Mín. 10 % estudiantes (no menos de "40-40" x 2,4) y a la final se suman 22 m ² de apoyo personas discapacitadas. (80 x 2,4) + 22 m ²	1	252,4	El 10 % del total por 2,4 m ² x est más 22 m ² de apoyo personas discapacitadas	1	367,6	El 10 % del total por 2,4 m ² x est más 22 m ² de apoyo personas discapacitadas
C	Laboratorio integrado	100,0	1	100,0		1	100,0		2	200,0	
C	Taller de artes	100,0	1	100,0		1	100,0		1	100,0	
C	Taller de tecnología	100,0				1	100,0		1	100,0	
C	Taller especializado				Si hay una especialidad reemplaza 1 de artes o tecnología			Si hay una especialidad reemplaza 1 de artes o tecnología			Si hay una especialidad reemplaza 1 de artes o tecnología
D	Cancha multiuso (descubierta)	540,0	1	540,0		2	1 080,0		2	1 080,0	
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) con rotación. Hasta 50 %			829,7			1 387,5			1 971,2	

Tabla A.4 (Continuación)

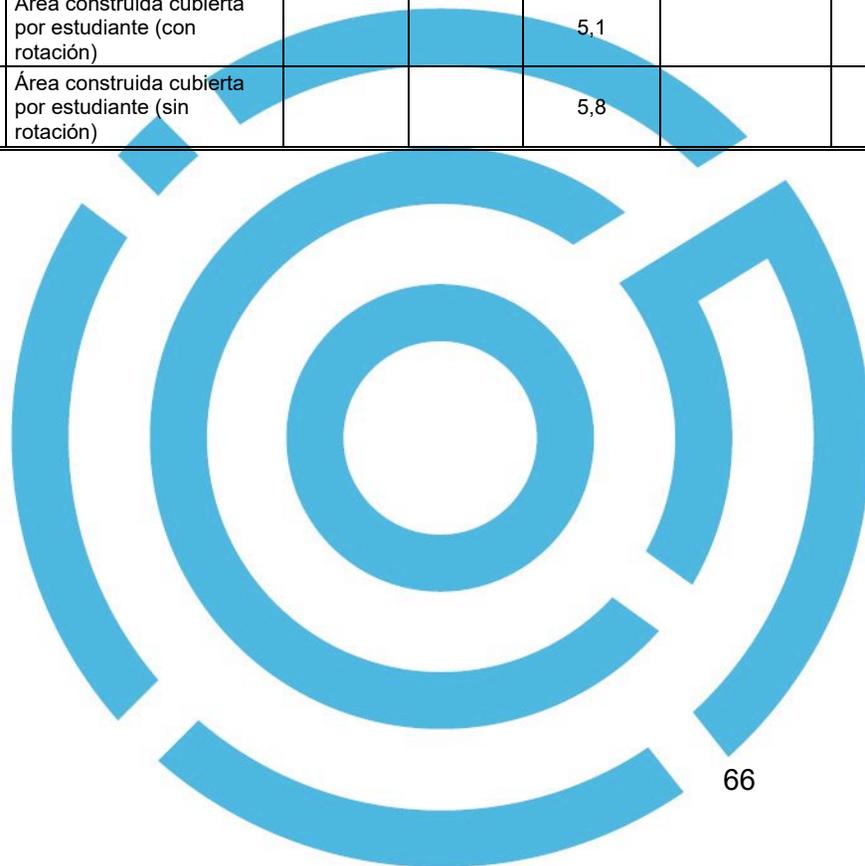
Ambiente pedagógico	Tipo espacio	Área por espacio	Nivel Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media								
			1 grupo por grado			2 grupos por grado			3 grupos por grado		
			480 estudiantes			960 estudiantes			1 440 estudiantes		
			m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²
E	Circulaciones y elementos constructivos (muros, ductos, estructura) sin rotación. Hasta 50 %			928,7			1 618,5			2 334,2	
F	Salón múltiple (restaurante)		1	224,0	Requiere 2,45 espacios para un grupo. Caben 4 grupos simultáneos. Ocupación full 0,61	1	448,0	Requiere 4,9 espacios para un grupo. Caben 8 grupos simultáneos. Ocupación full 0,61	1	672,0	Requiere 7,35 espacios para un grupo. Caben 12 grupos simultáneos. Ocupación full 0,61
Complementarios											
	Administración										
	Dirección administrativa /Académica			129,6	Se calcula 0,45 x est. y del total el 0,6 para administrativo y académico.		201,6	Se calcula 0,35 x est. y del total el 0,6 para administrativo y académico.		259,2	Se calcula 0,3 x est. y del total el 0,6 para administrativo y académico.
	Bienestar estudiantil			32,4	Se calcula 0,45 x est. y del total el 0,15 para bienestar estudiantil. Primer respondiente. Incluye baño		50,4	Se calcula 0,35 x est. y del total el 0,15 para bienestar estudiantil. Primer respondiente. Incluye baño		64,8	Se calcula 0,3 x est. y del total el 0,15 para bienestar estudiantil. Primer respondiente incluye baño
	Servicios generales			54,0	Se calcula 0,45 x est. y del total el 0,25 para servicios generales		84,0	Se calcula 0,35 x est. y del total el 0,25 para servicios generales		108,0	Se calcula 0,3 x est. y del total el 0,25 para servicios generales
	Parqueo bicicletas (por puestos)	1,5	32	48,0	Se calcula para el 10 % de la matrícula desde 4 grado. NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo	64	96,0	Se calcula para el 10 % de la matrícula desde 4 grado. NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo	96	144,0	Se calcula para el 10 % de la matrícula desde 4 grado. NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo

Tabla A.4 (Continuación)

Ambiente pedagógico	Tipo espacio	Área por espacio	Nivel Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media								
			1 grupo por grado			2 grupos por grado			3 grupos por grado		
			480 estudiantes			960 estudiantes			1 440 estudiantes		
			m ²	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²
Complementarios											
	Administración										
	Parqueo de autos (por puestos)	20,0	7	151,6	NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo. De estos tomar 1 para discapacitados	13	271,0	NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo. De estos tomar 2 para personas discapacitadas (NTC 6047)	20	411,0	NO INCLUYE VÍA AL PARQUEO. Hasta un 30 % del área de parqueo. De estos tomar 2 para personas discapacitadas (NTC 6047)
	Cocina y depósitos. Incluye baño.		1	72,0	Según colegio 10	1	96,0	Según colegio 10	1	110,4	Según colegio 10
	Servicios sanitarios (Área total)			125,4			192,6			268,4	
	Preescolares	3,0	1	3,0	Se calcula 1 x 20 (Igual a educación inicial)	3	9,0	Se calcula 1 x 20 (Igual a educación inicial)	5	15,0	Se calcula 1 x 20 (Igual a educación inicial)
	Escolares	3,6	17	61,2	Resta 1 considerado en discapacitados	34	122,4	Resta 1 considerado en personas discapacitadas	51	183,6	Resta 1 considerado en discapacitados
	Personal administrativo y docente	3,6	2	7,2		2	7,2		3	10,8	
	Población con discapacidad	5,0	2	10,0	No menos de uno por piso y adicionar uno para preescolar. Sube el subtotal por cada piso adicional de altura	2	10,0	No menos de uno por piso y adicionar uno para preescolar. Sube el subtotal por cada piso adicional de altura	3	15,0	No menos de uno por piso y adicionar uno para preescolar. Sube el subtotal por cada piso adicional de altura
	Vestidores /duchas	5,5	8	44,0	Para actividad deportiva	8	44,0	Para actividad deportiva	8	44,0	Para actividad deportiva
	Área antes de circulaciones (con rotación)			1 659,4			2 775,0			3 942,4	

Tabla A.4 (Final)

Ambiente pedagógico	Tipo espacio	Área por espacio	Nivel Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media								
			1 grupo por grado			2 grupos por grado			3 grupos por grado		
		m ²	480 estudiantes			960 estudiantes			1 440 estudiantes		
			Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones	Unidades	Subtotal área en m ²	Observaciones
Complementarios											
	Administración										
	Área antes de circulaciones (sin rotación)			1 857,4			3 237,0			4 668,4	
	Área total construida cubierta (Con rotación)			2 489,1			4 162,5			5 913,6	
	Área total construida cubierta (Sin rotación)			2 786,1			4 855,5			7 002,6	
	Área construida cubierta por estudiante (con rotación)			5,1			4,3			4,1	
	Área construida cubierta por estudiante (sin rotación)			5,8			5,0			4,8	



NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

Tabla A.5 Espacios y áreas para residencias escolares

(ESTA TABLA NO ES NORMATIVA, SE PRESENTA A MANERA DE EJEMPLO ÚNICAMENTE)

Ambientes pedagógicos	Tipo de espacio	Área por usuario/ espacio/aparato	40 estudiantes	80 estudiantes	120 estudiantes
		m ²	m ²	m ²	m ²
Complementarios	Dormitorios para estudiantes (en camarotes de dos niveles)	4,0	160,0	320,0	480,0
	Dormitorio para acompañante	6,0	12,0	24,0	36,0
	Sala de estar ⁽¹⁾	1,4	56,0	112,0	168,0
	Lavandería	0,5	20,0	40,0	60,0
	Primer respondiente	Utilizar instalaciones del establecimiento educativo			
	Administración	Utilizar instalaciones del establecimiento educativo			
	Duchas	3,6	28,8	57,6	86,4
	Sanitarios	3,6	14,4	28,8	43,2
	Baño acompañante	4,5	4,5	9,0	9,0
	Baño primer respondiente	Utilizar instalaciones del establecimiento educativo			
	Baño persona discapacitada	7,0	7,0	7,0	7,0
	Comedor	Utilizar instalaciones del establecimiento educativo			
	Cocina y despensa	Utilizar instalaciones del establecimiento educativo			
	Circulaciones 30 %		92,5	179,8	267,2
	Área total construida		400,7	779,2	1 157,8
	Área total construida por estudiante		10,0	9,7	9,6
	Área de lote ⁽²⁾		667,8	1 298,7	1 929,6
	Área de lote por estudiante		16,7	16,2	16,1
D	Cancha deportiva	Utilizar instalaciones del establecimiento educativo			
⁽¹⁾ En esta tabla aparece calculada para la totalidad de los estudiantes, como condición más desfavorable. Si la residencia está dentro del predio escolar, el cálculo se haría solamente para la mitad de los estudiantes.					
⁽²⁾ El área de lote está calculada para construcción en un piso y con un índice de ocupación de 0,60. Se entiende que este terreno hace parte del predio del establecimiento educativo.					

ANEXO B
(Informativo)

B.1 COBERTURA ESCOLAR

B.1.1 Para el año 2018 se registró en Colombia una matrícula total de 10 104 697 estudiantes (del total de la matrícula, 208 443 estudiantes tienen alguna forma de discapacidad). La distribución de la matrícula por sector de atención para la vigencia mencionada es como sigue:

Sector	Matrícula	%
Oficial	7 604 479	75,3
Contratada	557 429	5,5
Privada	1 942 789	19,2
Total	10 104 697	100,0

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. OAPF

B.1.2 La matrícula se caracteriza en un 76,1 % en la zona urbana, mientras que el 23,9 % pertenece a la zona rural. La distribución por nivel y zona es de la siguiente forma:

Nivel	Urbano	Rural	Total
Prejardín y jardín	228 824	9 319	238 143
Transición	528 017	201 699	729 716
Primaria	2 997 923	1 197 326	4 195 249
Secundaria	2 448 992	664 981	3 113 973
Media	887 220	185 647	1 072 867
Adultos	601 210	153 539	754 749
Total	7 692 186	2 412 511	10 104 697

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. OAPF

B.1.3 Para la vigencia 2018, los niveles de básica presentan el mejor comportamiento tanto en coberturas brutas como netas, mientras que el nivel de media tiene las coberturas más bajas, como puede apreciarse a continuación:

Nivel	Bruta ^A	Neta ^B
Transición	84,8 %	56,8 %
Primaria	100,8 %	81,8 %
Secundaria	101,8 %	72,3 %
Media	80,3 %	42,6 %
Total	96,4 %	84,9 %

^A Cantidad o porcentaje de la totalidad de estudiantes matriculados en el sistema educativo.

^B Cantidad o porcentaje de estudiantes matriculados en el sistema educativo; sin contar los que están en extraedad (por encima de la edad correspondiente para cada grado).

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. OAPF

B.2 SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES ESCOLARES

B.2.1 De acuerdo con cifras oficiales, para el año 2018, se registraron en Colombia un total de 19 652 establecimientos educativos, de los cuales 9 813 (equivalente al 50 %) son oficiales y 9 839 no oficiales. Las sedes de estos establecimientos se encuentran distribuidas por sector y zona así:

Oficial		No Oficial	
Urbana	8 622	Urbana	9 354
Rural	35 384	Rural	489
Total sedes	44 006	Total sedes	9 843

Fuente: Ministerio de Educación Nacional/ Oficina Asesora de Planeación. 2019.

Estas cifras confirman una tendencia de disminución del número de instituciones y sedes, que en 1995 eran 80 000 y 57 000 respectivamente. La disminución corresponde al esfuerzo de integrar sedes para conformar instituciones educativas que puedan ofrecer el servicio desde el nivel Preescolar (transición) hasta el nivel de educación Media (grados 10 y 11).

B.2.2 Las instalaciones escolares construidas en esas sedes se caracterizan por su gran diversidad morfológica y constructiva. Si bien existen edificios de buenas características y ha habido avances importantes en la cantidad y en la calidad de muchos proyectos escolares construidos durante los últimos veinte años, es necesario mejorar las áreas, la seguridad y la comodidad de muchos edificios escolares y buscar su cumplimiento de normativas nacionales como el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR, la Ley 361 de 1997 de accesibilidad y sus actos administrativos relacionados.

B.2.3 En cuanto a la utilización de las instalaciones, es común la “enseñanza frontal”, (educación magistral) en espacios como el “aula de clase” y el uso esporádico de otros espacios como los laboratorios, los talleres, y las bibliotecas, bien por su ausencia, su carencia de dotaciones o por la falta de talento humano calificado para operarlos.

B.3 EXPECTATIVAS DE CAMBIO

Consideraciones ampliamente socializadas sobre el derecho a una educación inclusiva y pertinente, la expectativa de ampliación del cubrimiento con calidad de la educación inicial, preescolar, básica y media, y el propósito nacional de fortalecer y mejorar la educación en el medio rural haciendo posibles trayectorias educativas completas, demandan la utilización total del ambiente en apoyo de los procesos educativos intencionales y sistemáticos, mediante la recuperación, reorganización y adaptación de las instalaciones escolares existentes, o mediante la construcción de nuevas sedes. Sin embargo, la construcción y la adaptación deben apuntar no solamente a lograr un aumento de cupos escolares, sino también a generar, en las instalaciones, ambientes que permitan desarrollar las nuevas tendencias pedagógicas y propiciar la formación integral de los estudiantes.

En consonancia con lo anterior, es necesario señalar iniciativas que se han venido desarrollando en el país durante los últimos años para hacer posible el mejoramiento de la calidad integral del servicio educativo y el acceso y permanencia de los estudiantes en este, tales como: el fortalecimiento de la educación inicial para asegurar que más niños se vinculen al sistema lo antes posible; la ampliación de la jornada única para aumentar el tiempo diario de permanencia en los establecimientos y la realización de actividades complementarias a las académicas; el programa de alimentación escolar,

que busca ofrecer este servicio a los estudiantes para mejorar su calidad de vida y desempeño a lo largo de la jornada escolar; el fortalecimiento de la educación rural, de modelos educativos flexibles y del emprendimiento con el desarrollo de proyectos pedagógicos productivos, para atender poblaciones heterogéneas o diversas y dispersas; la educación técnica y la doble titulación para promover en los jóvenes las trayectorias educativas que garantizan la graduación, el tránsito hacia mayores niveles de formación, la creación de proyectos de vida que propicien tanto su permanencia con bienestar en todo el territorio nacional, como el desarrollo productivo de sus regiones; y las residencias escolares, que buscan ofrecer acogida y entornos seguros a aquellos estudiantes a quienes no les resulta fácil asistir y permanecer en el establecimiento educativo por las largas distancias que deben recorrer para llegar a este. Todas estas iniciativas han llevado a la redefinición y caracterización progresiva de ambientes y espacios en la presente norma técnica.

B.3.1 Nuevas tendencias pedagógicas y su influjo sobre la organización educativa y la dinámica escolar

La presente norma destaca especialmente, tres tendencias pedagógicas que deben ser tenidas en cuenta en el momento de considerar los ambientes requeridos en la escuela. Éstas tienen que ver con la razón de ser de la escuela, su relación con el medio y los cambios que se vienen presentando en los procesos pedagógicos. Cada una de estas tendencias se resume a continuación:

B.3.1.1 Razón de ser de la escuela

La escuela tiende a dejar de ser un simple centro didáctico para convertirse en un espacio que motive el encuentro pedagógico y contribuya a la formación armónica de la persona en su integralidad. Esta formación, implica una orientación humanística, en la que se hace necesario fomentar la congregación y la convivencia. La escuela debe impulsar en el estudiante el desarrollo de sus competencias para ser, saber, hacer, convivir y para participar activamente en la transformación política, social, cultural, económica y ambiental del país.

B.3.1.2 Relación de la escuela con el medio

La escuela tiende a articularse cada vez más con la comunidad. La vida cotidiana se convierte en su preocupación y tema primordial. En el preescolar se retoman los principios y propósitos de la educación inicial y se constituye como un proceso educativo y pedagógico intencional, permanente y estructurado, que reconoce las singularidades de los niños, sus inquietudes, intereses y preocupaciones, reconoce sus particularidades, ritmos de desarrollo y aprendizaje para potenciar de manera intencionada el desarrollo integral de ellos. Del mismo modo, en el preescolar se construyen de manera sensible vínculos con los niños, propiciando nuevas experiencias y ambientes pedagógicos que impulsan el disfrute de la literatura, el juego, las expresiones artísticas y la exploración del medio. Estos vínculos y experiencias serán fundamentales para impulsar la trayectoria educativa de los niños, de modo tal que continúen y permanezcan a lo largo de su paso por todo el sistema educativo. Posteriormente, en los niveles básico y medio, los estudiantes, como parte de una comunidad, deben contribuir en estrecha colaboración con ésta a la solución de los problemas ambientales de la localidad, en busca de una mejor calidad de vida. La escuela debe facilitar en condiciones de seguridad el uso de sus instalaciones a la comunidad y promover la integración comunitaria.

B.3.1.3 Cambios en los procesos pedagógicos

Entre los nuevos procesos sobresalen los siguientes: se desarrolla una cultura del aprendizaje para la comprensión y el sentido que genere conciencia; se estimulan procesos de personalización e individualización a través de los cuales se construya el proyecto de vida en consonancia con el proyecto colectivo; se tiende a integrar las distintas áreas del conocimiento, las diversas disciplinas y los distintos saberes teóricos y prácticos, a partir de proyectos pedagógicos interdisciplinarios y participativos; se pasa del discurso de cátedra a la dinámica del taller, del seminario y de la investigación; el conocimiento se recrea y lo construyen los estudiantes con el acompañamiento de docentes que actúan como facilitadores a través de diferentes medios y apoyos pedagógicos a los cuales tiene acceso el estudiante. La tecnología favorece nuevas relaciones en el proceso de enseñanza y de aprendizaje; el estudiante, con una acertada dirección, busca, indaga, recorre caminos, a su propio ritmo y de una manera activa, que lo lleven a construir y apropiarse de las ciencias, las artes y la tecnología, así como al desarrollo de las capacidades físicas estéticas y al desarrollo de valores éticos.

B.3.1.4 El desarrollo de las nuevas tendencias pedagógicas tiene efecto en el Proyecto Educativo Institucional, PEI; entre otros temas, en el manejo de los ritmos de aprendizaje (organización diferente de los grupos, horarios y espacios de trabajo, metodologías, métodos, recursos); en la orientación del currículo en la conformación de redes de servicio que incluyen un espectro amplio de instalaciones y ambientes educativos. En toda circunstancia, la combinación de los distintos elementos de la organización debe asegurar un uso equilibrado e intensivo de cada uno de los ambientes que conforman la instalación escolar.

B.3.1.5 El incremento de la cobertura y la adopción progresiva de las nuevas tendencias pedagógicas, generan diferentes demandas a la arquitectura escolar, tanto para la construcción de nuevas instalaciones como para la adaptación de las existentes. Es necesario revisar, entonces, los espacios del establecimiento educativo y dar soluciones que tengan en cuenta las necesidades y características específicas del Proyecto Educativo Institucional y las de las poblaciones que atiende, de manera que se disponga de ambientes variados, que permitan el trabajo individual, la discusión en pequeños grupos, el trabajo colaborativo, la investigación, la creación, la innovación, la socialización, la integración de los miembros de la comunidad educativa, la sana convivencia, como alternativas y complementos al modelo frontal maestro/alumno predominante.

B.3.1.6 Se entiende que la creación de estos ambientes, acompañada de cambios en las prácticas pedagógicas y en la organización del tiempo de trabajo escolar, debe contribuir a mejorar en forma específica la cobertura y la calidad de la educación y, en un sentido más amplio, la calidad de vida de la comunidad educativa.

ANEXO C
(Informativo)**C.1 ACCESIBILIDAD GRADUAL**

C.1.1 El Decreto 1421 de 2017 reglamentó en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad. El desarrollo de éste debe llevar a las instituciones educativas a crear planes individuales de ajustes razonables que permitan a los estudiantes con alguna discapacidad acceder, y permanecer en condiciones de calidad en los colegios.

Los ajustes pueden darse en diferentes ámbitos entre los que se cuenta la infraestructura y se reconocen como razonables cuando resultan pertinentes, eficaces, facilitan la participación, generan satisfacción y eliminan la exclusión.

C.1.2 Se entiende que la gran mayoría de las instalaciones existentes no han sido concebidas desde el concepto de la accesibilidad para todos, y que esta representa demandas adicionales de espacio y recursos. Por esta razón, para las instalaciones escolares existentes es necesario acometer la accesibilidad en forma gradual, ajustada a las características específicas de cada institución y a la demanda real de accesibilidad que pueden hacer las personas con discapacidad temporal o permanente de la comunidad a la cual sirve la institución escolar.

C.1.3 La adopción progresiva de las medidas de accesibilidad debe estar orientada y priorizada al incremento gradual del número de servicios para los estudiantes (con discapacidad temporal o permanente) de la institución más que el número de espacios o recintos, que ofrece la instalación escolar. En consecuencia, el desarrollo de un plan de accesibilidad debe incluir una primera etapa en la que se adapten aquellos ambientes E que permitan el ingreso a un servicio sanitario accesible y, al menos, a un ambiente A accesible, donde las personas con discapacidad temporal o permanente puedan desarrollar sus actividades durante la jornada escolar; en una segunda etapa, además de lo dispuesto en la primera, deben adaptarse nuevos ambientes pedagógicos, básicos y complementarios, en un mismo nivel o en niveles diferentes. En una tercera etapa debe asegurarse el uso, plenamente accesible, de todos los distintos servicios que demanda el PEI y en una cuarta etapa, alcanzar la accesibilidad total de los espacios de la instalación escolar.

C.1.4 Es de esperarse que instituciones con bajo número de matrícula alcancen la accesibilidad plena, más fácilmente que instituciones más grandes, en las cuales es recomendable la accesibilidad equivalente a la etapa dos y meritoria la etapa tres. En toda circunstancia, es necesario reconocer que una adecuada organización de los espacios disponibles puede ser más efectiva para la accesibilidad que aquellas medidas que impliquen operaciones de construcción y remodelación general.

ANEXO D
(Informativo)

DISPOSICIONES LEGALES

COLOMBIA. Resolución 330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “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. Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones”.

COLOMBIA. Resolución 610 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial “Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006”.

COLOMBIA. Resolución 754 de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”.

COLOMBIA. Resolución 844 de 2018 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del título 7, de la parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015”.

COLOMBIA. Resolución 1447 de 2009 del Ministerio de la Protección Social “por la cual se reglamenta la prestación de los servicios de cementerios, inhumación, exhumación y cremación de cadáveres”.

COLOMBIA. Resolución 2184 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social “Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Resolución 14861 de 1985 del Ministerio de Salud “Por la cual se dictan normas para la protección, seguridad, salud y bienestar de las personas en el ambiente y en especial de los minusválidos”.

COLOMBIA. Resolución 90902 de 2013 del Ministerio de Minas y energía “por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Internas de Gas Combustible”.

COLOMBIA. Decreto 92 de 2011 “Por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010”.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

COLOMBIA. Decreto 539 de 2014 “por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los importadores y exportadores de alimentos para el consumo humano, materias primas e insumos para alimentos destinados al consumo humano y se establece el procedimiento para habilitar fábricas de alimentos ubicadas en el exterior”.

COLOMBIA. Decreto 838 de 2005 “por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Decreto 926 de 2010 “por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismorresistentes NSR-10”.

COLOMBIA. Decreto 1056 de 1953 “Por el cual se expide el Código de Petróleos”.

COLOMBIA. Decreto 1073 de 2015 “Por la cual medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía”.

COLOMBIA. Decreto 1075 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación”.

COLOMBIA. Decreto 1077 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”.

COLOMBIA. Decreto 1079 de 2015 “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.

COLOMBIA. Decreto 1272 de 2017 “Por el cual se adiciona el Capítulo 2, al Título 7, de la Parte 3, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 18 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente a esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas de difícil acceso, áreas de difícil gestión y áreas de prestación, en las cuales por condiciones particulares no puedan alcanzarse los estándares de eficiencia, cobertura y calidad ,establecidos en la ley”.

COLOMBIA. Decreto 1743 de 1994 “Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente”.

COLOMBIA. Decreto 1898 de 2016 “Por el cual se adiciona el Título 7, Capítulo 1, a la Parte 3, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 18 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente a esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas rurales”.

COLOMBIA. Decreto 2105 de 2017 “Por el cual se modifica parcialmente el Decreto número 1075 de 2015, Único Reglamentario del Sector Educación, en relación con la jornada única escolar, los tipos de cargos del sistema especial de carrera docente y su forma de provisión, los concursos docentes y la actividad laboral docente en el servicio educativo de los niveles de preescolar, básica y media”.

COLOMBIA. Decreto 2157 de 2017 “Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012”.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

COLOMBIA. Decreto 2372 de 2010 “Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Decreto 2811 de 1974 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”.

COLOMBIA. Decreto 2981 de 2013 “Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”.

COLOMBIA. Ley 9 de 1979 “por la cual se dictan Medidas Sanitarias”.

COLOMBIA. Ley 12 de 1987 “Por la cual se suprimen algunas barreras arquitectónicas y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Ley 76 de 1920 “Sobre Policía de Ferrocarriles”.

COLOMBIA. Ley 79 de 1986 “Por la cual se provee a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Ley 115 de 1994 “Por la cual se expide la ley general de educación”.

COLOMBIA. Ley 361 de 1997 “Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas en situación de discapacidad y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Ley 388 de 1997 “Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Ley 715 de 2001 “por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros”.

COLOMBIA. Ley 1228 de 2008 “Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Ley 1346 de 2009 “Por medio de la cual se aprueba la “Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad”, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006”.

COLOMBIA. Ley 1523 de 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones”.

COLOMBIA. Ley 1618 de 2013 “Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad”.

COLOMBIA. Ley 1753 de 2015 “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.

COLOMBIA. Ley 1968 de 2019 “Por el cual se prohíbe el uso de asbesto en el territorio nacional y se establecen garantías de protección a la salud de los colombianos”.



ANEXO E
(Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

ANSI/ASA S12.60-2010/Part 1, *American National Standard Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools, Part 1: Permanent Schools.*

Baker, N. *Passive and Low Energy Building Design for Tropical Island Climates.* London: Commonwealth Science Council, 1987.

Bicycle Parking, Bicycle Parking, Storage and Changing Facilities,
<http://www.vtpi.org/tdm/tdm85.htm>

BID Educación/Cooperación Técnica de Bienes Públicos Regionales. Aprendizaje en las Escuelas del Siglo XXI. Auditoría Ambiental y condiciones de Confort en los establecimientos educacionales. CD / San Juan, Gustavo y Santiago Hoses. La Plata (Argentina): Universidad Nacional de la Plata, 2014.

BID Educación/Cooperación Técnica de bienes Públicos Regionales. Análisis de la auditoría energética y condiciones de confort en establecimientos educacionales Argentina, Colombia, Costa Rica, Chile, México, República Dominicana Proyecto: Cooperación Técnica Regional "Aprendizaje en las Escuelas del siglo XXI" (BID RG-T2011) Informe Ejecutivo/ San Juan G y otros. S.L.: 2014.

Cabezas, G. Manual para proyectar sin barreras arquitectónicas. Madrid: 1981.

CHILE. Ministerio de Educación Pública. Arquitectura Escolar 74. Santiago: El Ministerio, 1975.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Ambientes tecnológicos escolares en establecimientos de educación básica. Documento de trabajo. Bogotá: El Ministerio, 1997^a.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Manual de evaluación y clasificación de establecimientos educativos privados. Primera revisión / Serie Guías MEN. Bogotá: El Ministerio, 1997b.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Instituciones que proporcionan normas escolares. Documento de trabajo preparado por Graciela Aristizábal. Bogotá: El Ministerio, 1997c.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Diseño de edificios escolares: Definición de espacios y predimensionamiento de áreas: Una interpretación de la Ley 115 de 1994. Documento de trabajo preparado por Nelson Izquierdo. Bogotá: El Ministerio, 1996.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional (1995) Boletín de estadísticas educativas. Bogotá.

CONESP. Ambientes: *Especificações da edificação escolar de primeiro grau.* Sao Paulo: CONESP, 1985.

CUBA. MINED. Edificios educacionales: Normas de proyectos de construcción. El Ministerio.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 (Tercera actualización)

Department for Education and Employment. *Lighting design for schools. Architects and buildings Branch.* London, 1999, pág. 16.

Department for Education. *Lighting Design for Schools Building Bulletin XX. Draft.* London: 1993.

ESPAÑA. Ministerio de Educación y Ciencia). Módulos de centros de la reforma. Documento Provisional. Gabinete Técnico. Madrid: 1991.

FRANCIA. *Ministère de l'Éducation Nationale. Construire les collèges: Guide de programmation fonctionnelle pour la construction et l'aménagement.* Paris: 1987.

HOLGUÍN F y J Morales (2015) Guía para la Implementación de estrategias de sostenibilidad en diseño y construcción de colegios nuevos de jornada única en Colombia. Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa. Bogotá.pgs.123.

Instituto Colombiano de Construcciones Escolares. Estudio de los Espacios Docentes 1. ICCE. Bogotá, 1988.

Instituto Colombiano de Construcciones Escolares. Escuela Nueva: Programa de investigación tecnológica en el campo del planeamiento, diseño y construcción escolar. Bogotá: ICCE, 1982.

Instituto Colombiano de Construcciones Escolares. Manual de diseño. Bogotá: ICCE, 1980.

Instituto Colombiano de Construcciones Escolares. Estudio del Espacio Docente: Implicación en el diseño arquitectónico. Documento de consulta. Bogotá: ICCE, 1972.

Izquierdo, N. Una nueva oportunidad para la arquitectura escolar. En revista Escala 174. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. Lineamientos para un programa nacional de estufas eficientes para cocción con leña. Bogotá, D.C.: Colombia, 2015

Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. Viceministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana. Bogotá: Dirección de Asuntos ambientales, sectorial y urbana/Unión Temporal Construcción Sostenible S.A. y Fundación FIDHAP/, 2012, pág. 59-61.

Ministerio de Educación Nacional. Sistema de Información Nacional de Educación Básica y Media. <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyvalue-48104.html?noredirect=1> (2020-02-14).

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2019) Soluciones de agua y saneamiento e instalaciones hidrosanitarias en instituciones educativas inferiores a los 96 estudiantes para zonas rurales dispersas. Capítulo técnico. 20 p. Bogotá. En proceso de publicación a la fecha de publicación de esta norma.

NTC 6358, Estufas de biomasa para cocción de alimentos

PERU. Ministerio de Educación. Resolución viceministerial 0002-2013-ED. Guía para la implementación de las cocinas escolares y sus almacenes en las instituciones educativas públicas

de los niveles de educación inicial y primaria en el marco del programa nacional de alimentación escolar Qali Warma. Lima, 08 de febrero de 2013.

Rojas, N. (2000). Comentarios sobre el tema de la comodidad auditiva. Bogotá: MEN.

UNESCO. División de Planeamiento y Políticas Educativas. Normas y estándares para las construcciones escolares. París: UNESCO, 1986.

UNESCO. Division of Educational Policy and Planning. *Designing Secondary Schools for Comfort*. Paris: UNESCO, 1984.

UNESCO. *Regional Office for Education in Asia and the Pacific. Design Guide for Barrier-free Schools. En Educational Building Digest 14*. Bangkok: UNESCO, 1988.

UNESCO. *Regional Office for Education in Asia and the Pacific. Safety: Considerations in Educational Buildings and Furniture Design. En Educational Building Digest 20*. Bangkok: UNESCO, 1988.

UNESCO. *Regional Office for Education in Asia and Oceania. Design guide for student housing. En Educational Building Digest No. 13*. Bangkok: UNESCO, 1978.

UNESCO. *Regional Office for Education in Asia and Oceania. Thermal Comfort: An Index for Hot, Humid Asia. En Educational Building Digest No. 12*. Bangkok: UNESCO, 1979.

UNESCO. *Regional Office for Education in Asia and the Pacific. Primary School Buildings: Standards, Norms and Design. The Department of Education. Royal Government of Buthan*. Bangkok, UNESCO, 1986.

Universidad Nacional de Colombia. "Accesibilidad al medio físico y al transporte. Facultad de Artes. Oficina de Proyectos. Enero 2000". Santafé de Bogotá: La Facultad, Documento 2000.

Universidad Nacional de Colombia. Facultad de artes. Centro de extensión de artes. Estudio ambiental en ocho edificaciones escolares del país en el marco del proyecto regional aprendizaje escuelas siglo XXI liderado por el Banco Interamericano de Desarrollo. MEN. / Alberto Pianeta - Coordinador/ Bogotá. (2013).

Yannas, S. Solar. *Energy and Housing Desing. Volumen 1: Priciples, Objectives, Guidelines*. Architectural Association. London, 1994.

ANEXO F
(Informativo)

**CAMBIOS ENTRE LA TERCERA ACTUALIZACIÓN Y LA SEGUNDA ACTUALIZACIÓN
DE LA NTC 4595**

Los principales cambios entre la tercera actualización y la segunda actualización de la NTC 4595 son:

La norma presenta un número importante de cambios, motivados por tres razones principales:

- 1) Facilitar su aplicación para el desarrollo de proyectos de instalaciones escolares en ambientes rurales con baja densidad de población.
 - Se definen tamaños de establecimientos educativos más pequeños, que, manteniendo criterios de calidad y eficiencia, pueden ser ubicados en zonas rurales para acortar distancias de recorrido de los estudiantes. Estos establecimientos conforman redes de servicio en el territorio para ofrecer las trayectorias educativas completas.
 - Se identifican alternativas en la legislación y en la normativa, para que los establecimientos educativos pequeños mencionados, puedan acceder a la energía, el agua y otros servicios, en zonas rurales donde no existe la conexión a redes.
- 2) Hacer énfasis en criterios de sostenibilidad integral.
 - Se incorporan recomendaciones de sostenibilidad integral de manera transversal en el documento, con el propósito de avanzar en el alcance a los retos sociales y compromisos ambientales de nuestro país en la agenda climática global.
- 3) Actualizar y complementar la información con base en los más recientes desarrollos normativos técnicos y administrativos del sector y en la experiencia de aplicación del documento a través de los últimos años.
 - Se actualizan los diferentes temas con la normativa vigente que rige al sector.
 - Se amplía la información para áreas de administración, cocinas, entre otros, con el fin de orientar el diseño de estos equipamientos en apoyo a planes de gobierno actuales relacionados con la alimentación escolar, el ingreso a la escuela y otros.
 - Se nivelan los contenidos técnicos con respecto a los avances obtenidos en la elaboración de la NTC 6199:2016 (accesibilidad, comodidad, entre otros).

Colombia

Apartadó
apartado@icontec.org

Armenia
armenia@icontec.org

Barranquilla
barranquilla@icontec.org

Barrancabermeja
barrancabermeja@icontec.org

Bogotá
bogota@icontec.org

Bucaramanga
bucaramanga@icontec.org

Cali
cali@icontec.org

Cartagena
cartagena@icontec.org

Cúcuta
cucuta@icontec.org

Manizales
manizales@icontec.org

Medellín
medellin@icontec.org

Montería
monteria@icontec.org

Ibagué
ibague@icontec.org

Neiva
neiva@icontec.org

Pereira
pereira@icontec.org

Pasto
pasto@icontec.org

Villavicencio
villavicencio@icontec.org

Resto del mundo

Bolivia
bolivia@icontec.org

Ecuador
ecuador@icontec.org

Honduras
honduras@icontec.org

Panamá
panama@icontec.org

Costa Rica
costarica@icontec.org

El Salvador
elsalvador@icontec.org

México
mexico@icontec.org

República Dominicana
republicadominicana@icontec.org

Chile
chile@icontec.org

Guatemala
guatemala@icontec.org

Nicaragua
nicaragua@icontec.org

Perú
peru@icontec.org

Canales de atención al cliente:
Bogotá: **607 8888**
Resto del país: **01 8000 94 9000**
cliente@icontec.org
www.icontec.org

icontec.org