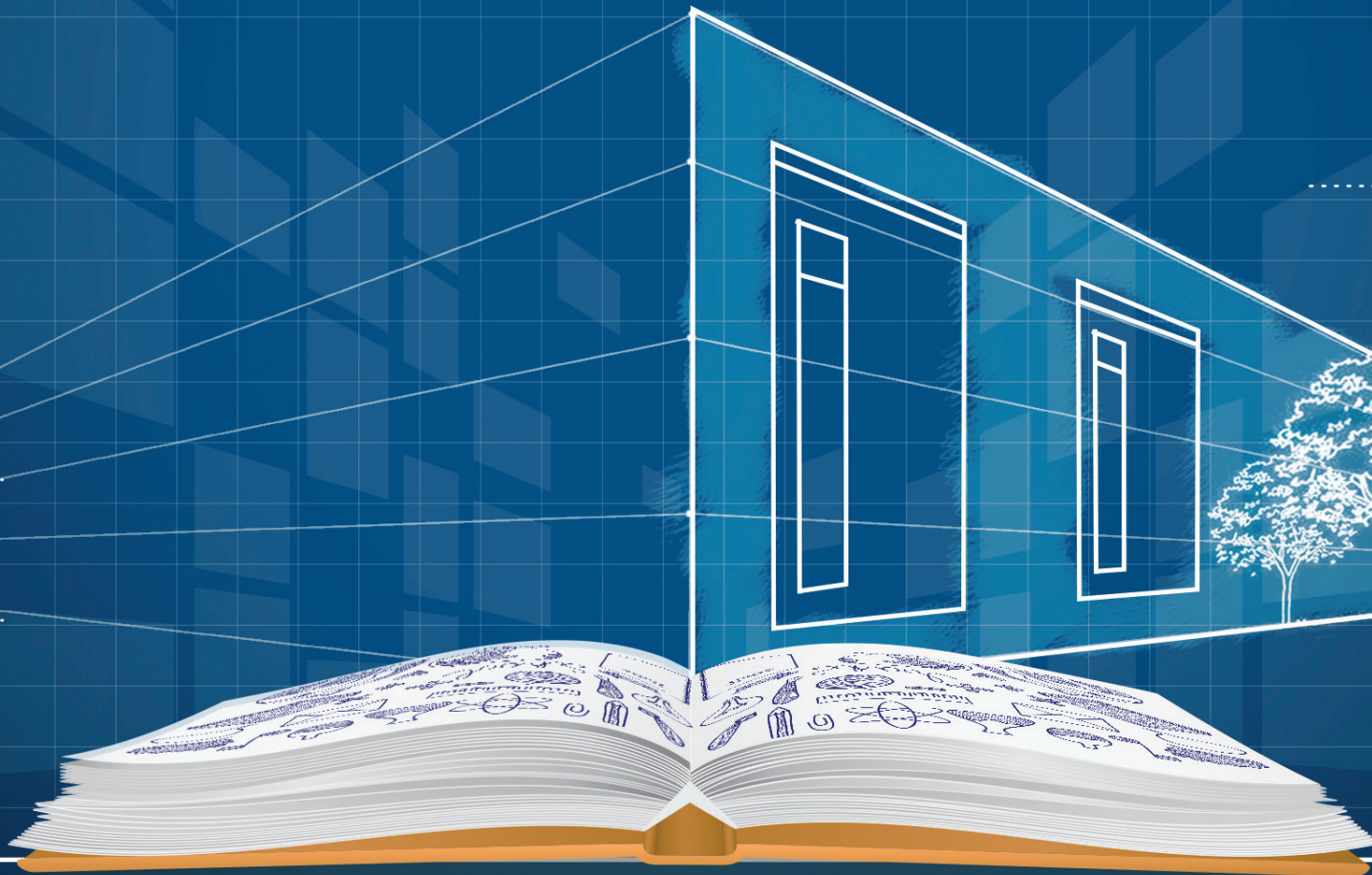


MANUAL DE CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CENTROS EDUCATIVOS OFICIALES



Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales

Guatemala

2016

**Derechos Reservados, Ministerio
de Educación, Guatemala ©**

ISBN: 978-9929-688-70-4

Impresión y diseño:



3a. avenida 14-62, zona 1
PBX: (502) 2245-8888
www.serviprensa.com
Guatemala, Centroamérica

Diagramación: Evelyn Ralda
Corrección textos: Jaime Bran

Esta publicación fue impresa en junio de 2016.
La edición consta de 1,500 ejemplares en papel bond blanco 80 gramos.

Autoridades del Ministerio de Educación

Doctor Oscar Hugo López Rivas
Ministro de Educación

Licenciado Héctor Alejandro Canto Mejía
Viceministro Técnico

Licenciada María Eugenia Barrios Robles de Mejía
Viceministra Administrativa

Doctor Daniel Domingo López
Viceministro de Educación Bilingüe Intercultural

Doctor José Inocente Moreno Cámara
Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad Educativa

Licenciado Bayron Oswaldo Osorio Alonzo
Director de la Dirección de Planificación Educativa

Licenciado Samuel Neftalí Puac
Director de la Dirección General de Currículo

Programa de Educación Rural en Guatemala, Proeduc IV, Mineduc/KfW

Asistencia Técnica Internacional de GOPA

Dra. Linda Asturias de Barrios, Asesora Técnica Principal
Ing. Héctor Villanueva, Especialista en Infraestructura Escolar y Sector Educativo
Arq. Nicolás Al Sandoval Valenzuela y Arq. José Armando Toledo López,
Planificación, Gestión y Control de Proyectos de Infraestructura Escolar
Ing. Carlos Alvarado Herrera, Especialista en Planificación, Monitoreo y Evaluación
Licda. Ilma Lissette Castañeda Díaz, Administradora

Actualización del manual realizada en 2014-2015

Arq. Nicolás Al Sandoval Valenzuela, GOPA/Proeduc IV
Ing. German Giovanni Argueta Cabrera, Subdirector de la Subdirección de Planificación de Infraestructura Educativa, Diplán
Arq. Natalie Ivon Castro de Alemán, Coordinadora de Demanda de Infraestructura Educativa, Diplán

Con la colaboración de los delegados de infraestructura

Ing. José Rafael Beltrán, Dideduc Guatemala-Norte; Ing. Hamilton Manolo Grijalva, Dideduc de Retalhuleu; Ing. Jessel Armando Quiñónez, Dideduc de Quiché; Ing. Antonio Lester Aguilar, Dideduc Guatemala-Norte

Y el apoyo de especialistas de Digecur

Licenciada Verónica Mérida Arellano, Directora General
Licenciado Carlos Alfonso López Alonso, Subdirector CC Sociales y Formación Ciudadana
Licenciadas Sandra Magali Aguilar e Idania Vanessa López, Jefas de los departamentos Ciclo Básico y Ciclo Diversificado
Licenciado Erick Francisco Ruedas,
Jefe del departamento de Niveles Inicial y Preprimario, Ciencias Naturales
Licenciado Néstor Gilberto Alvarado, Expresión Artística
Licenciada Magali Aguilar de Flores, Educación Física
Licenciado Samuel Neftalí Puac, Tecnologías de la Información y la Comunicación
Licenciada Fabiola Juárez, Productividad y Desarrollo

Edición

M.A Isabel Aguilar Umaña, GOPA/Proeduc IV

Diseño de portada

Licenciada Ana Reyes, Diseñadora Gráfica, Dirección de Comunicación Social, Ministerio de Educación

Índice

Siglarío	11	Consideraciones pertinentes sobre áreas protegidas	
Introducción	13	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Sigap)	35
Capítulo 0 - Regulaciones	17	Consideraciones pertinentes para instalación del servicio eléctrico	
Consideraciones sobre regulaciones internas vigentes relacionadas con la infraestructura educativa		Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE)	36
Ministerio de Educación (Mineduc)	17	Capítulo 1– Concepto y planificación	41
Consideraciones pertinentes para la salubridad		Criterios conceptuales del proyecto	41
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	22	Diseño universal	41
Consideraciones pertinentes al medio ambiente		Coordinación modular	41
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	23	Economía	42
Consideraciones pertinentes a la accesibilidad		Programación de un edificio o conjunto de edificios escolares	42
Consejo Nacional para la Atención de Personas con		Conjunto arquitectónico	42
Discapacidad (Conadi)	24	Áreas que puede contemplar un establecimiento educativo oficial	42
Consideraciones pertinentes para la conservación y restauración de bienes culturales		Sectorización de edificios y espacios dentro del terreno	44
Ministerio de Cultura y Deportes (MCD)	26	Emplazamiento (Índice de Ocupación)	44
Consideraciones pertinentes para mitigación de riesgo		Orientación	44
Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (Conred)	29	Tamaño del edificio	44
Consideraciones pertinentes para obras de inversión pública		Cubiertas	45
Secretaría General de Programación y Planificación de la		Cerramiento perimetral	45
Presidencia de la República (Segeplán)	32	Puertas y portones de acceso	46
Consideraciones pertinentes de licencia municipal de construcción y gestión de proyectos para el sector educativo		Aval del Ministerio de Educación (Mineduc)	46
Administración territorial de la República de Guatemala	33	Planificación regional	49
		Dirección Departamental de Educación (Dideduc)	49
		Consideraciones para la planificación inicial	49
		Etapas de la planificación	50

Capítulo 2 – Selección y evaluación del terreno.....	51
Criterios para la selección de terrenos	51
Topografía.....	51
Suelo.....	52
Movimientos de tierra	52
Drenaje y manejo de agua pluvial en el predio	53
Manejo de taludes	53
Condición hidrogeológica del subsuelo.....	54
Cuerpos y corrientes de agua permanentes o intermitentes	54
Indicios arqueológicos	54
Áreas verdes y bosques	54
Aspectos legales / propiedad del terreno	55
Criterios de evaluación.....	55
Ubicación	55
Comunidad a servir.....	56
Amenazas externas	56
Amenazas siconaturales	57
Entorno social	58
Ingreso al predio.....	58
Servicios.....	58
Características climáticas	58
Área o extensión.....	58
Forma.....	59
Valor soporte.....	59
Capítulo 3– Generalidades técnicas.....	61
Criterios generales de diseño.....	61
Conceptos de confort visual.....	61
Conceptos de confort y ventilación.....	65
Conceptos de confort acústico.....	69
Conceptos de confort para accesibilidad.....	70

Criterios sobre instalaciones.....	72
Agua potable.....	72
Drenajes de aguas negras.....	75
Drenaje de agua pluvial	81
Fuerza o electricidad	82
Instalaciones especiales.....	89
Acabados	91
Mobiliario y equipo.....	92
Capítulo 4 - Seguridad	93
Criterios de evaluación,	
aplicación de seguridad y mitigación de riesgos	93
Generalidades	93
Guía del evaluador de centros educativos	
Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE)	95
Área educativa	96
Pautas comunes del área que deben ejecutarse	96
Aula de proyecciones.....	96
Laboratorio de Ciencias Naturales	96
Talleres de Productividad y Desarrollo	97
Área administrativa	97
Pautas comunes del área que deben ejecutarse	97
Sala de espera	97
Consultorio médico	97
Archivo y bodega.....	97
Área de apoyo	97
Pautas comunes del área que deben ejecutarse	97
Salón de usos múltiples (SUM)	98
Biblioteca	98
Centro de recursos pedagógicos.....	98
Área de servicio	98

Pautas comunes del área que deben ejecutarse	98	Orientación vocacional	109
Servicios sanitarios	98	Contabilidad	110
Bodegas	98	Oficina de apoyo	110
Conserjería	99	Sala de espera	110
Preparación de alimentos (cocina)	99	Área de apoyo	110
Cafetería	99	Características generales – Área de apoyo	111
Guardianía.....	99	Biblioteca	111
Cuarto de máquinas	99	Salón de usos múltiples (SUM)	112
Área de circulación	99	Centro de recursos pedagógicos (CRP)	112
Circulación peatonal	99	Servicios y suministros (CRP)	113
Circulación vehicular y estacionamientos	100	Trabajo, formación y capacitación (CRP).....	113
 Capítulo 5 – Dimensionamiento.....	101	Área de servicio	114
Criterios de dimensionamiento de áreas		Características generales – Área de servicio	115
en un centro educativo oficial	101	Servicios sanitarios.....	115
Metodología de predimensionamiento de los ambientes.....	101	Vestidores	117
Área educativa	102	Preparación de alimentos	117
Características generales – Área educativa	102	Cafetería	117
Aula teórica o pura	103	Bodegas	118
Aula multigrado.....	103	Conserjería	118
Tecnologías de información y comunicación.....	104	Guardianía.....	118
Aula de proyecciones.....	104	Cuarto de máquinas	119
Laboratorio de Ciencias Naturales	105	Área de circulación y plaza cívica	119
Salón de Expresión Artística	105	Características generales – Área de circulación	119
Área de Productividad y Desarrollo.....	106	Circulación peatonal.....	120
Área administrativa	107	Circulación vehicular y estacionamientos	121
Características generales – Área administrativa	109	Plaza cívica	121
Dirección y/o Subdirección	109	 Capítulo 6 - Mobiliario	123
Consultorio médico	109	Criterios para el equipamiento y adquisición de mobiliario	123
Sala para educadores	109	Área educativa	124
Archivo y bodega.....	109		

Área administrativa	130
Área de apoyo	132
Área de servicios	133
Área de circulación	136
Glosario.....	137

Referencias bibliográficas.....	143
Anexos	147
Anexo 1. Métodos de cálculo	147
Anexo 2. Insivumeh: Mapas de referencia	151
Anexo 3. Minfín: Normativa de la Dirección de Bienes del Estado	155

Siglario

Agies	Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica	Digef	Dirección General de Educación Física
ANSI	American National Standards Institute	DMP	Dirección Municipal de Planificación
CCTV	Circuito cerrado de televisión	DTP	Dirección Técnica del Presupuesto
CEES	Centro de Educación Especial	EAI	Evaluación ambiental inicial
CEIN	Centro de Educación Integral	EDAB	Escuela de Autogestión Bilingüe (Don Bosco)
CEIN-PAIN	Centro de Educación Integral-Proyecto de Atención Integral al Niño y la Niña	EDAC	Escuela Nacional de Autogestión Comunitaria
Cerebiem	Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles	EEGSA	Empresa Eléctrica de Guatemala S.A.
CNB	Currículo Nacional Base	EIA	Electronic Industries Alliance
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica	EMRM	Escuela Municipal Rural Mixta
Codred	Coordinadora Departamental para la Reducción de Desastres	EMUM	Escuela Municipal Urbana Mixta
Coguanor	Comisión Guatemalteca de Normas	ENBI	Escuela Normal Bilingüe Intercultural
Conap	Consejo Nacional de Áreas Protegidas	ENIB	Escuela Normal Infantil Bilingüe Intercultural
Conadi	Consejo Nacional de Atención a Personas con Discapacidad	EODA	Escuela Oficial de Aplicación
Conred	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres	EODP	Escuela Oficial de Párvulos
COPB	Centro Oficial de Preprimaria Bilingüe	EOPA	Escuela Oficial para Adultos
CPMI	Colegio Particular Mixto	EOPD	Escuela Oficial Población Desarraigada
CPPB	Centro Privado de Preprimaria Bilingüe	EORM	Escuela Oficial Rural Mixta
CPRM	Colegio Privado Rural Mixto	EORN	Escuela Oficial Rural de Niñas
CPUM	Colegio Privado Urbano Mixto	EORV	Escuela Oficial Rural de Varones
CRP	Centro de Recursos Pedagógicos	EOTF	Escuela Oficial Tipo Federación
Decorbic	Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales	EOUM	Escuela Oficial Urbana Mixta
Deocsa	Distribuidora de Electricidad de Occidente S.A.	EOUN	Escuela Oficial Urbana de Niñas
Deorsa	Distribuidora de Electricidad de Oriente S.A.	EOUV	Escuela Oficial Urbana de Varones
Dideduc	Dirección Departamental de Educación	EPDP	Escuela Privada de Párvulos
DIEE	Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo	EPPA	Escuela Privada para Adultos
Digarn	Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales	EPRM	Escuela Privada Rural Mixta
		EPRN	Escuela Privada Rural de Niñas
		EPRV	Escuela Privada Rural de Varones

EPUM	Escuela Privada Urbana Mixta	MCD	Ministerio de Cultura y Deportes
EPUN	Escuela Privada Urbana de Niñas	Mineduc	Ministerio de Educación
EPUV	Escuela Privada Urbana de Varones	MP	Ministerio Público
ERBA	Escuela Rural Bilingüe de Autogestión	MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
ERMP	Escuela Rural Mixta de Párvulos	NEC	National Electric Code
EUMP	Escuela Urbana Mixta de Párvulos	NRD	Norma para la reducción de desastres
IAAF	Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (siglas en inglés)	NTDOID	<i>Normas técnicas de diseño y operación de las instalaciones de distribución</i>
Idaeh	Instituto de Antropología e Historia	NTGDR	<i>Norma técnica de generación distribuida renovable y usuarios autoproducidos con excedencia de energía</i>
IEBC	Instituto de Educación Básica por Cooperativa	NTSD	<i>Normas técnicas del servicio de distribución</i>
IEEB	Instituto Experimental de Educación Básica	OIMT	Organización Internacional de Maderas Tropicales
IGN	Instituto Geográfico Nacional	RIC	Registro de Información Catastral
INAB	Instituto Nacional de Bosques	SE-Conred	Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
INE	Instituto Nacional de Estadística	Segeplán	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
INEB	Instituto Nacional de Educación Básica	SIA	Símbolo internacional de accesibilidad
Inebe	Instituto Nacional de Educación Básica Experimental	Sifgua	Sistema de Información Forestal de Guatemala
INEE	Instituto Nacional de Educación Experimental	Sigap	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
Insivumeh	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología	Sinip	Sistema de Información de Inversión Pública
INTV	Instituto Nacional Técnico Vocacional	SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
IOMI	Instituto Oficial Mixto	SNPT	Sobre nivel de piso terminado
IPMB	Instituto Privado Mixto de Educación Básica	SUM	Salón de usos múltiples
IPSB	Instituto Privado para Señoritas de Educación Básica	TIA	Telecommunications Industry Association
IPVB	Instituto Privado para Varones de Educación Básica	TIC	Tecnologías de información y comunicación
ISCE	Índice de Seguridad de Centros Educativos		
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales		

Introducción

A mediados de la primera década del siglo XXI, la Unesco (2005) dio a conocer un marco conceptual para comprender la calidad de la educación. Este marco está organizado en cuatro dimensiones que interactúan entre sí: los elementos facilitadores del proceso de enseñanza-aprendizaje, las características de los educandos, el contexto, y los resultados. Los elementos facilitadores comprenden el tiempo de aprendizaje, los métodos pedagógicos, la evaluación, el tamaño de las aulas, los materiales de apoyo, las instalaciones e infraestructura, los recursos humanos (docentes, directores, supervisores, administradores) y la buena administración de las escuelas. Así, para que el estudiantado desarrolle las competencias básicas para la vida y otras requeridas para la culminación exitosa de los distintos niveles educativos, se requiere una serie de elementos facilitadores, entre los cuales se incluye la infraestructura educativa. Desde esta óptica, la infraestructura es un factor que aporta a la calidad educativa.

Con base en la visión desarrollada por la Unesco, el Ministerio de Educación (Mineduc) elaboró el *Modelo conceptual de la calidad educativa* en 2006 y lo actualizó en 2011. Según este documento (Guatemala, Mineduc, 2011), la infraestructura y los ambientes adecuados son componentes de la calidad educativa:

También se ha de tomar en cuenta que la calidad educativa requiere prestar atención a sus componentes básicos, tales como: concepción ampliada y renovada de la educación y de los aprendizajes; diseño, desarrollo y planificación curricular (nacional, regional o por pueblos y local); estrategias de aprendizaje; investigaciones e innovaciones educativas; formación y capacitación del personal docente y de la comunidad educativa en su conjunto; textos escolares, materiales educativos, bibliográficos y audiovisuales y otros recursos de aprendizaje como las Tecnologías de la Información y la Comunicación [sic] (TIC); infraestructura y ambientes adecuados escolares y con pertinencia; gestión educativa multidimensional [...]. (Mineduc, 2011: 5).

En el marco del Programa de Educación Rural en Guatemala (Proeduc IV), financiado mediante una donación del Gobierno de Alemania a través del Banco Alemán de Desarrollo (KfW), se apoya precisamente la conceptualización de la infraestructura como parte de la calidad educativa. El objetivo de este esfuerzo es contribuir a mejorar la educación bilingüe intercultural mediante la mejora, en calidad y cantidad, de la oferta educativa de los niveles preprimario, primario

y, especialmente, del ciclo básico del nivel medio, en seis departamentos. Sus componentes incluyen: construcción, calidad y gestión, y fortalecimiento de la rectoría sectorial del Mineduc en infraestructura escolar. En este último componente, se contempla la actualización de normas, procedimientos e instrumentos, entre ellos, el *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*.

La historia de este instrumento data de mediados de la década de 1970 del siglo XX. El Mineduc, por medio de la División de Infraestructura Física de la Unidad Sectorial de Investigación y Planificación Educativa (Usipe), elaboró el documento titulado *Criterios normativos para el diseño de edificios escolares*, con asesoría de técnicos del Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina y la Región del Caribe. En la presentación se indica que «[...] es el primer intento de alcanzar la normalización del diseño de edificios escolares en el país con el fin de garantizar la aplicación de dimensiones y características de confort adecuadas para la educación» (Guatemala, Mineduc, 1976).

En 2002 se realizó una revisión del documento de 1976, la cual fue elevada al Despacho Superior en 2003, pero no llegó a publicarse. Posteriormente, a esta revisión se le incorporaron criterios de accesibilidad en colaboración con el Consejo Nacional de Atención a Personas con Discapacidad (Conadi). Este documento fue oficializado en 2007 mediante el *Acuerdo Ministerial 1437-2007* y luego fue publicado en 2009. En 2011 se llevó a cabo otra actualización, sin ser formalizada con acuerdo ministerial. En ella se incorporaron criterios de reducción de riesgos.

Ese mismo año con el apoyo del KfW, el Mineduc publicó *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales* (Guatemala, Mineduc, 2011) con el propósito de «[...] proporcionar una guía para los tomadores de decisión, planificadores, evaluadores, contratistas, constructores y supervisores de proyectos de infraestructura educativa y a su vez proporcionar una herramienta básica para aplicar las normas de diseño con accesibilidad integral en los edificios e instalaciones de los centros educativos de la República de Guatemala [...], con el fin de garantizar que se proveerá de espacios físicos confortables, saludables y seguros para la población educativa [...] garantizando con ello la optimización de los recursos en el sector Educación, propiciando el óptimo desarrollo de las actividades educativas, teniendo como base los métodos y técnicas utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje

en los niveles preprimario, primario y medio (básico y diversificado) en las áreas rural y urbana» (Guatemala, Mineduc, 2011: 5).

Para la actualización del presente *Manual* se usaron diferentes procedimientos metodológicos, los cuales se efectuaron entre fines de 2014 y el 2015. Se llevó a cabo una investigación documental sobre normas vigentes, criterios de diseño arquitectónico y conceptos de aula de calidad (véase Guatemala, Mineduc, 2013). Se condujo un taller durante el cual un grupo de especialistas brindó una realimentación de experiencias con el uso, en campo y gabinete, de la información del *Manual*, para las actividades de gestión y evaluación de proyectos de infraestructura educativa. Asimismo se conoció la experiencia de especialistas del proyecto GIZ/Eduvida en la conceptualización y funcionamiento de centros de recursos pedagógicos. Finalmente, en un intercambio entre el Ministerio de Educación de Guatemala y la Secretaría de Educación Pública de Honduras, apoyado por el KfW, se visitaron escuelas en construcción de redes educativas y se apreciaron diferentes detalles constructivos. Con estos insumos, se preparó una versión preliminar de la actualización del *Manual*.

Esta versión preliminar fue revisada por la Subdirección de Planificación de Infraestructura de la Dirección de Planificación Educativa (Diplán), y en los temas de su competencia, por la Dirección General de Currículo (Digecur). Para ello se usó la revisión de textos seguida por reuniones de trabajo. Finalmente, el *Manual* fue editado por una especialista, en consulta con el equipo responsable.

La obra está organizada en siete capítulos. **Capítulo sobre regulaciones:** Recopilación de información de uso recurrente o habitual, de carácter regulatorio, normativo y/o legislativo, pertinente a proyectos de infraestructura educativa oficial y privada. **Capítulo sobre concepto y planificación:** Información prevista para el conocimiento de los parámetros a considerar y para la esencia de diseño de un centro educativo, así como el paradigma para la etapa de planificación. **Capítulo sobre selección y evaluación del terreno:** Pautas mínimas que conduzcan a estrategias de mitigación de riesgos y apreciación objetiva de la ubicación y las dimensiones convenientes para predios que serán destinados a infraestructura educativa. **Capítulo sobre generalidades técnicas:** Requerimientos mínimos de carácter técnico, dirigidos a buenas prácticas constructivas que deben ser implementadas en la ejecución de proyectos de infraestructura y equipamiento educativo. **Capítulo**

sobre seguridad: Compilación de aspectos primordialmente constructivos, pero también organizacionales y de observancia institucional, que son requeridos en centros educativos para reducir índices de riesgo y propiciar resiliencia de la comunidad educativa ante situaciones de emergencia o desastres. **Capítulo sobre dimensionamiento:** Datos específicos y medidas para el cálculo de los espacios y proporciones mínimas según los aspectos cualitativos o cuantitativos de matrícula y de ordenanza institucional, que se demanden para cada caso particular del establecimiento educativo en cuestión. **Capítulo sobre mobiliario y equipamiento:** Características y número de elementos (muebles o aparatos y equipo) mínimos, según tipo de ambiente, a ser adquiridos e instalados para la operatividad del centro educativo.

A principios de 2016, las nuevas autoridades del Mineduc conocieron el *Manual* y los planes de su socialización. Después de analizar su contenido y el marco legal dentro del cual se ubica, decidieron separar del mismo lo concerniente a los ambientes y espacios para Educación Física. Éstos y sus usos serán normados por el Mineduc por medio de la Dirección General de Educación Física. Por lo tanto, la presente actualización del *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales* fue aprobada mediante Acuerdo ministerial 1233-2016.

La rectoría de la infraestructura escolar corresponde al Mineduc. Por ello, la actualización de este *Manual* busca proporcionar una herramienta de trabajo para diversas personas e instituciones que participan en el ciclo de proyectos de infraestructura escolar: autoridades y tomadores de decisión, cooperantes, organizaciones públicas y privadas, municipalidades, planificadores, diseñadores, evaluadores, constructores, contratistas y supervisores, así como organizaciones de padres y madres de familia, y organizaciones sociales que realizan monitoreo, auditoría y abogacía a favor de la educación. El cumplimiento de los criterios normativos de este *Manual* favorecerá la calidad educativa mediante la construcción de espacios físicos confortables, saludables, seguros, accesibles y congruentes con las concepciones de aula de calidad, para las comunidades educativas del país.

Como complemento a este Manual, el Mineduc cuenta con una Biblioteca de planos que se desarrolló a partir de esta normativa y sirve de referencia para situaciones de cumplimiento de criterios mínimos en obras nuevas. La misma fue actualizada en el marco de Proeduc IV y está disponible en medios digitales.

Ministerio de Educación

Guatemala, C.A.

ACUERDO MINISTERIAL No. 1233-2016

Guatemala, 06 de junio de 2016

EL MINISTRO DE EDUCACIÓN

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Política de la República confiere jurisdicción a cada ministro de Estado sobre todas las dependencias para dirigir, tramitar, resolver e inspeccionar todos los negocios relacionadas con su ministerio.

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con el artículo 33 literales y) y z) de la Ley de Educación Nacional, es obligación del Estado, construir instalaciones escolares para centros oficiales, además dotar a todos los centros educativos oficiales de la infraestructura y mobiliario escolar necesarios para el buen desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

CONSIDERANDO:

Que, el Ministerio de Educación por medio de la Dirección de Planificación Educativa – DIPLAN– actualizó el “Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centro Educativos Oficiales”, documento administrativo que contiene criterios y lineamientos para la programación, planificación, diseño y construcción de centros educativos oficiales, considerando, entre otros, que la Dirección General de Educación Física –DIGEF– normará separadamente lo concerniente a los ambientes y espacios para Educación Física. Razón por la que se hace necesario dictar las disposiciones legales necesarias a efecto de aprobar el referido manual.

POR TANTO:

En ejercicio de las funciones que le confiere el artículo 194 literales a) y f) de la Constitución Política de la República de Guatemala; y 27 literales a), c), f) y m) de la Ley del Organismo Ejecutivo.

ACUERDA:

Artículo 1. Aprobar la actualización del “Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales”, que contiene criterios y lineamientos que deben observarse para la planificación, programación, diseño, construcción, remozamiento, mejoramiento, suministro de mobiliario y equipamiento de centros educativos oficiales.

Artículo 2. La aplicación de la normativa contenida en el “Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales” fundamenta la planificación, mejoramiento y diseño de los edificios educativos con base en los lineamientos técnico-pedagógicos emanados del Ministerio de Educación, y concernientes a las características de la edificación, suministro de mobiliario y equipamiento de edificios escolares. Este normativo no exime de la observancia y cumplimiento de todas aquellas leyes, códigos, reglamentos, normas y trámites que, en el ámbito nacional y municipal, apliquen y deban realizarse para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Artículo 3. Se designa a la Dirección de Planificación Educativa –DIPLAN–, por medio de la Subdirección de Planificación de Infraestructura Educativa, para la coordinación de las acciones derivadas de la aplicación del Manual y su mejora continua, quien tendrá a su cargo el monitoreo del cumplimiento de la normativa.

Ministerio de Educación

Guatemala, C. A.

Página 2/2
Acuerdo Ministerial No. 1233-2016

Artículo 4. El Ministerio de Educación debe desarrollar un programa permanente de difusión de la Normativa aprobada, a fin de propiciar su aplicación.

Artículo 5. Derogatoria. Se deroga el Acuerdo Ministerial 2814-2015 del 1 de diciembre de 2015.

Artículo 6. El presente acuerdo empieza a regir de forma inmediata.

COMUNÍQUESE.

OSCAR HUGO LÓPEZ RIVAS



LOS VICEMINISTROS DE EDUCACIÓN



HÉCTOR ALEJANDRO CANTO MEJÍA



MARÍA EUGENIA BARRIOS ROBLES DE MEJÍA



DANIEL DOMINGO LÓPEZ



JOSÉ INOCENTE MORENO CÁMBARA

Capítulo 0 - Regulaciones

Consideraciones sobre regulaciones internas vigentes relacionadas con la infraestructura educativa Ministerio de Educación (Mineduc)

En desarrollo de los artículos 74 y 75, sección cuarta, «Educación», de la *Constitución Política de la República de Guatemala*, se aprobó la *Ley de Educación Nacional, Decreto Legislativo 12-91*. Los artículos 3, 5 y 8 de esta pieza legislativa señalan lo siguiente:

Artículo 3. Definición. El sistema Educativo Nacional [sic] es el conjunto ordenado e interrelacionado de elementos, procesos y sujetos a través de los cuales se desarrolla la acción educativa, de acuerdo con las características, necesidades e intereses de la realidad histórica, económica y cultural guatemalteca.

Artículo 5. Estructura. El Sistema Educativo Nacional se integra con los componentes siguientes:

1. El Ministerio de Educación.
2. La Comunidad Educativa.
3. Los Centros Educativos.

Artículo 8. Definición. El Ministerio de Educación es la Institución [sic] del Estado responsable de coordinar y ejecutar las políticas educativas, determinadas por el Sistema Educativo del país.

El Congreso de la República, de acuerdo con sus atribuciones, emitió la *Ley de Administración de Edificios Escolares, Decreto 58-98*.

Para optimizar el aprovechamiento de los edificios del Ministerio de Educación (Mineduc), el Congreso de la República actualiza las normas legales relacionadas con el uso de los centros educativos oficiales para que respondan a las demandas y necesidades reales de la población.

Para el uso coordinado de las instalaciones de los centros educativos oficiales en donde funcionan dos o más establecimientos en diferentes jornadas, el Congreso de la República establece normas específicas a efecto de que el edificio de la escuela constituya un centro de encuentro entre los sujetos de la comunidad educativa, coadyuvando así a su desarrollo.

ARTÍCULO 1. Definición. La administración de la planta física escolar constituye un componente de la administración escolar que consiste en

la planificación, dirección y control de las acciones de uso, conservación, reparación y mantenimiento de los edificios escolares propiedad del Estado, así como de aquellos que son utilizados para el desarrollo del proceso educativo en el sector oficial, a través del arrendamiento, el usufructo, o cualquier otra figura legal.

ARTÍCULO 2. Objetivos. Son objetivos de la presente ley:

- a) Normar el uso de los edificios escolares propiedad del Estado y lo que el Ministerio de Educación utilice en calidad de arrendamiento, usufructo o cualquier otra figura legal, para desarrollar procesos escolares;
- b) Preservar y conservar la planta física oficial destinada a desarrollar procesos educativos;
- c) Desarrollar en la comunidad educativa una cultura de respeto, preservación y conservación de los edificios escolares, cualquiera que sea su régimen de uso;
- d) Fomentar principios de equidad, solidaridad, responsabilidad y participación de la comunidad educativa para desarrollar aptitudes y actitudes de preservación y conservación de los edificios escolares; y,
- e) Coordinar y optimizar el uso de los edificios escolares donde funcionan dos o más centros educativos, coadyuvando a la ampliación de la cobertura educativa.

ARTÍCULO 3. Principios. Son principios fundamentales de la presente ley:

- a) Los edificios escolares constituyen escenarios idóneos donde los sujetos del proceso educativo desarrollan sus actividades con el fin de procurar el éxito individual y colectivo de la sociedad a la que pertenecen;
- b) En los edificios escolares que son patrimonio inalienable del Estado, ninguna persona o plantel educativo puede arrogarse propiedad o uso exclusivo del mismo;
- c) El uso de los edificios escolares deberá responder al principio de racionalidad según las necesidades e intereses de la población y de acuerdo con las políticas del Estado en materia educativa; y,
- d) Para la conservación de los edificios escolares se requiere la solidaridad y participación de la comunidad educativa y demás fuerzas vivas de la sociedad para asegurar su mantenimiento sostenible.

ARTÍCULO 4. Agente. El agente de la administración de los edificios escolares señalado en el artículo 1 de esta ley es el Ministerio de Educación, quien para el efecto elaborará el reglamento respectivo en el cual se contemple la planificación, organización, desarrollo y control de las acciones de uso, preservación, conservación, reparación, ampliación y mantenimiento de los edificios escolares.

ARTÍCULO 5. Ámbito de aplicación de la ley. El uso de los edificios escolares señalados en el artículo 1 de la presente ley, en los que funcionan uno o más planteles educativos o de capacitación técnico-educativa, se regirá por lo preceptuado en esta ley y por las disposiciones especiales que, conforme a la misma, emita el Ministerio de Educación en el reglamento específico.

ARTÍCULO 6. Traslados de escuelas y uso de edificios escolares. El Ministerio de Educación, previo estudio y análisis de cada caso, determinará la conveniencia del traslado de una escuela o instituto a otro edificio escolar, tomando en cuenta los aspectos siguientes:

- a) El volumen de la población estudiantil y su interés por la educación; y,
- b) La mejora en las instalaciones a las que se trasladará, en comparación con las anteriores.

ARTÍCULO 7. Construcción o habilitación de ambientes para direcciones. El Ministerio de Educación designará a la dependencia encargada de construir o habilitar ambientes para uso de servicios administrativos en los edificios escolares de jornada múltiple. Cuando los edificios escolares fueren de propiedad privada, los propietarios de los mismos habilitarán o construirán dichos locales, siempre que hubieren asumido la obligación expresa en el contrato respectivo.

ARTÍCULO 8. Normas y disposiciones contables. En caso necesario, la Dirección de Contabilidad del Estado, [sic] emitirá las normas y disposiciones correspondientes de responsabilidad de traslados, bajas e incrementos de bienes muebles en los respectivos inventarios.

ARTÍCULO 9. Libertad en el uso de aulas y otros ambientes. Ningún miembro del personal docente, administrativo, técnico, de servicio o de cualquier otra categoría de una escuela, ni los alumnos de la misma, podrán impedir el uso de las aulas o muebles de uso al personal y alumnos de otra escuela que funcione en el mismo edificio escolar.

ARTÍCULO 10. Preeminencia en el uso de edificios escolares. Cuando en un mismo centro educativo funcionen dos o más planteles, el personal de los mismos podrá darle el uso debido sin que exista preeminencia de ninguno de ellos. Para el efecto, no habrá diferencia entre los planteles por causas de nivel, modalidad o rama de la enseñanza.

ARTÍCULO 11. Resolución de problemas. Los directores nombrados por el Ministerio de Educación que laboren en los planteles educativos que funcionen en un edificio de jornada múltiple tendrán la misma jerarquía, sin que afecte el nivel, la modalidad o rama de la enseñanza del establecimiento que dirijan. Ellos serán los encargados de resolver cualquier diferencia que surja con relación al edificio, su uso, el mobiliario, mantenimiento y demás aspectos administrativos o de su competencia.

ARTÍCULO 12. Uso de laboratorios en Institutos Experimentales de Educación Básica Pemem. En los edificios donde funcionan institutos experimentales de educación básica, el edificio que alberga los laboratorios y el equipo respectivo podrán ser utilizados por otras jornadas en casos muy especiales, previa evaluación, justificación de necesidades y convenio con las autoridades del instituto experimental.

ARTÍCULO 13. Reformado por el artículo 1 del *Decreto No. 1-99*, del Congreso, vigente desde el [(6 de marzo de 1999)], el cual queda así:

Autorización para el uso de instalaciones escolares. El Ministerio de Educación, previo convenio con las partes interesadas, podrá autorizar el uso de las instalaciones escolares para las siguientes actividades:

- a) Para el funcionamiento de extensiones de las diferentes universidades, tanto nacionales como privadas;
- b) Para el funcionamiento de centros educativos oficiales, plan fin de semana;
- c) Para actividades y funcionamiento de instituciones con fines educativos; y
- d) Para el desarrollo de actividades recreativas de función social y comunitaria, incluso en los periodos vacacionales.

ARTÍCULO 14. Para el funcionamiento de establecimientos de educación por cooperativa registrá el *Decreto Número 17-95*, del Congreso de la República, *Ley de Institutos de Educación por Cooperativas de Enseñanza*.

ARTÍCULO 15. Casos especiales. El Ministerio de Educación, por medio de las Direcciones Departamentales de Educación [sic], previa evaluación y convenio de condiciones, podrá autorizar el uso de edificios escolares para la realización de juntas, convenciones o actividades de entidades culturales, cívicas, deportivas o de otra índole no prohibidas por la ley, siempre que no interfieran en el desarrollo de las labores educativas.

ARTÍCULO 16. Prohibiciones. Queda terminantemente prohibido utilizar los edificios escolares para actividades que interrumpan, alteren o tergiversen el curso normal de las labores educativas, así como para aquellas que perturben la armonía del vecindario. Ninguna institución privada de cualquier índole podrá hacer uso de la planta física escolar para su funcionamiento.

ARTÍCULO 17. Sanciones. Cualquier funcionario, empleado o alumno que transgreda o incumpla las disposiciones establecidas en esta ley, [sic] queda sujeto a las sanciones correspondientes que aplicará el Ministerio de Educación o la dependencia que el mismo determine para el efecto.

ARTÍCULO 18. Aplicación de la ley. Todas las autoridades educativas jurisdiccionales son responsables de la aplicación efectiva de la presente ley.

ARTÍCULO 19. Aspectos no previstos. Los aspectos no previstos en la presente ley, [sic] serán resueltos por el Ministerio de Educación a través de las instancias que el mismo determine para el efecto.

ARTÍCULO 20 (transitorio). Reformado por el artículo 2 del *Decreto No. 1-99* del Congreso, vigente desde el [6 de marzo de 1999], el cual queda así:

Uso de edificios escolares por parte de centros educativos privados. Los centros educativos privados que al entrar en vigencia la presente ley funcionen en edificios escolares oficiales deberán regular su funcionamiento mediante el contrato correspondiente que establezca los términos de uso, pago y demás aspectos de arrendamiento ante el Ministerio de Educación, para lo cual contarán con un plazo de noventa días a partir de la vigencia del presente Decreto.

ARTÍCULO 21. Derogación. Queda derogado el *Reglamento para uso de Edificios Escolares, Acuerdo Gubernativo Número 2-72*, y todas las disposiciones que se opongan a la presente ley.

El Ministerio de Educación, de acuerdo con sus funciones, crea el **Sistema de Gobernanza en la Gestión de Riesgo y Desastres para la Seguridad Escolar**.

ARTÍCULO 1. Crear el Sistema de Gobernanza para la Gestión de Riesgo y Desastres para la Seguridad Escolar en el Sistema Educativo Nacional, con la finalidad de articular procesos y esfuerzos, y para actuar como red integrada en una sucesión lógica de intervenciones en el antes, durante y después de una emergencia o desastre.

ARTÍCULO 2. Estructura. El Sistema de Gobernanza para la Gestión de Riesgo y Desastres para la Seguridad Escolar tiene la siguiente estructura:

- Ministro(a) de Educación lo preside y podrá delegar en el (la) cuarto (a) viceministro (a) de Educación la Gerencia del sistema.
 - Director(a) general de Coordinación de las direcciones departamentales de Educación coordina y enlaza las dependencias centrales con las direcciones departamentales de Educación, apoyado(a) por el(la) director(a) de Comunicación Social que actúa como eje transversal en el sistema.
 - Director(a) general de Currículo, director(a) de Servicios Administrativos, director(a) de Planificación Educativa y director(a) general de Monitoreo y Verificación de la Calidad, coordinan las líneas de acción del Plan Estratégico.
 - Línea de Acción, Incidencia Curricular y Atención a Estudiantes del Sistema Educativo Nacional coordinada por el(la) director(a) general de Currículo; apoyada por el(la) director(a) general de Gestión de Calidad Educativa; director(a) general de Educación Bilingüe Intercultural; director(a) general de Educación Especial; director(a) general de Educación Extraescolar, y director(a) general de Educación Física.
 - Línea de Acción, Plan Institucional de Respuesta, coordinada por el (la) director(a) de Servicios Administrativos, apoyada por el(la) director(a) de Informática; director(a) general de Fortalecimiento de la Comunidad Educativa; director(a) general de Participación Comunitaria y Servicios de Apoyo; director(a) de Administración Financiera; director(a) de Recursos Humanos; director(a) de Desarrollo Magisterial, y director(a) de Cooperación Nacional e Internacional.
 - Línea de Acción, Infraestructura, coordinada por el(la) director(a) de Planificación Educativa, apoyada por el director(a) de Asesoría Jurídica; director(a) general de Acreditación y Certificación, y director(a) de Adquisiciones y Contrataciones.
 - Línea de Acción, Monitoreo, Análisis y Sistematización de la Información, coordinada por el(la) director(a) general de Monitoreo y Verificación de la Calidad, apoyada por el(la) director(a) general de Evaluación e Investigación Educativa; director(a) de Comunicación Social; director(a) de Desarrollo y Fortalecimiento Institucional; director(a) de Auditoría Interna.
- Directores(as) departamentales de Educación coordinan y operativizan el plan estratégico en la jurisdicción departamental.
 - Directores(as) de centros educativos de todos los niveles, modalidades, aéreas y sectores realizan las acciones del plan de seguridad escolar en el centro educativo.

ARTÍCULO 3. Coordinación y enlace. La Dirección General de Coordinación de Direcciones Departamentales de Educación (Digecor) es el ente encargado de coordinar y enlazar a las direcciones centrales y departamentales de Educación a nivel nacional, para efectivizar y efficientar la operativización del Sistema de Gobernanza en la Gestión de Riesgo y Desastres para la Seguridad Escolar, en el marco del plan estratégico.

ARTÍCULO 4. Responsabilidades de las dependencias centrales del Ministerio de Educación. Para fortalecer el Sistema de Gobernanza en la Gestión de Riesgo y Desastres para la Seguridad Escolar, las dependencias centrales deben: actualizar anualmente el plan estratégico de gestión de riesgo con base en las líneas de acción, para la sistematización y mejora continua de los procesos y acciones necesarias, antes, durante y después de una emergencia o desastre; elaborar el cronograma respectivo; y proporcionar los lineamientos necesarios, así como dar acompañamiento a las direcciones departamentales de Educación que se les asigne.

ARTÍCULO 5. Responsabilidades de las direcciones departamentales de Educación. Para que el Sistema de Gobernanza en la Gestión de Riesgo y Desastres para la Seguridad Escolar funcione, las direcciones departamentales de Educación deben: elaborar el plan departamental de gestión de riesgo; dirigir la coordinación interinstitucional necesaria para su implementación; ejecutar las acciones de prevención, reacción y atención

a los estudiantes de establecimientos educativos del departamento, antes, durante y después de una emergencia o desastre; promover la verificación en cada centro educativo del plan de seguridad escolar y, en el aula, la implementación de los aprendizajes establecidos en el Currículo Nacional Base (CNB); coordinar los procesos de formación con los integrantes del comité de gestión de riesgos para la seguridad escolar de los centros educativos; integrar el Comité Departamental de Gestión de Riesgo para la Seguridad Escolar, de la manera siguiente:

- Director(a) departamental de Educación, quien preside el comité.
- Profesional que coordina el Área de Infraestructura o, en su defecto, el profesional que coordina Fortalecimiento de la Comunidad Educativa, quien administra el comité.
- Profesional que coordina lo técnico-pedagógico, realiza las acciones atinentes a entrega educativa; supervisores(as) educativos(as) operativizan las acciones en el nivel distrital.
- Profesional que coordina lo administrativo-financiero prevé recursos para la ejecución de las distintas acciones en el nivel departamental.
- Profesional de Comunicación Social, encargado de publicar y comunicar todas las acciones atinentes a riesgo y desastres en sus distintas etapas.

ARTÍCULO 6. Responsabilidad de los centros educativos de todos los niveles, modalidades y sectores. Para alcanzar la concreción del sistema, en los centros educativos se debe: elaborar el plan de seguridad del centro educativo; coordinar la organización de comisiones, señalización, realización de simulaciones y simulacros con la participación de los miembros de la comunidad educativa; organizar actividades de formación para el personal del centro educativo, con instituciones de la comunidad y el Ministerio de Educación; coordinar la ejecución del plan de seguridad escolar, antes, durante y después de una emergencia o desastre; evaluar la aplicación de los aprendizajes según lo establecido en el Currículo Nacional Base (CNB) en los ejes de desarrollo sostenible, y seguridad social y ambiental; integrar el Comité Escolar de Gestión de Riesgo, de la manera siguiente:

- Director(a) del centro educativo, quien preside el comité.
- Dos docentes como mínimo, quienes coordinan las acciones para el cumplimiento del plan de seguridad escolar.

El Ministerio de Educación, de acuerdo con sus funciones, crea el *Reglamento para el Estudio de Demanda Educativa y Creación de Puestos Docentes en Centros Educativos Oficiales*.

Acuerdo Ministerial 4025-2012

ARTÍCULO 1. Distancia mínima para la creación de un centro educativo. Podrán establecerse nuevos centros educativos siempre que en su ubicación se guarden, respecto de los centros que ya funcionen, las siguientes distancias mínimas:

- Nivel preprimario	1 kilómetro
- Nivel primario	2 kilómetros
- Nivel medio	3 kilómetros

Se exceptúan de la distancia mínima los centros educativos oficiales del ciclo diversificado que ofrezcan distintas carreras.

La creación de nuevos centros educativos a menor distancia podrá ser autorizada por el director departamental de Educación correspondiente cuando el estudio de demanda educativa de cobertura lo determine, según el artículo 2 del *Acuerdo 4025-2012*.

En el caso de la modalidad de Telesecundaria, los centros educativos podrán ser autorizados exclusivamente en el área rural, atendiendo las distancias y el mínimo de educandos consignados en el artículo subsiguiente de este acuerdo.

ARTÍCULO 2. Cantidad mínima de educandos para la creación de un centro educativo. Para la creación de nuevos centros educativos oficiales, además de lo dispuesto en el artículo anterior se debe considerar lo siguiente:

Nivel del centro educativo	Mínimo de educandos
Preprimario	20
Primario (gradado)	25 por grado
Primario (multigrado)	30
Medio, ciclo básico (Telesecundaria)	25
Medio, ciclo básico y diversificado	30

En todos los casos, podrá crearse nuevos centros educativos cuando el número de educandos especificado tenga una variación de menos cinco (-5).

Cuando el número de educandos no alcance el mínimo establecido en el presente artículo, el Ministerio de Educación los atenderá de acuerdo con una modalidad educativa específica, de carácter temporal.

ARTÍCULO 3. Ampliación del servicio educativo. Podrá ampliarse el servicio educativo asignando docentes adicionales, por grado o sección, cuando existan las siguientes condiciones:

Nivel del centro educativo	Educandos
Preprimario (bilingüe y monolingüe)	30
Primario, primer grado en escuela gradada (bilingüe y monolingüe)	30
Primario, segundo a sexto grado en escuela gradada (bilingüe y monolingüe)	35
Primario, escuela multigrado (bilingüe y monolingüe), segundo a sexto grado	40
Medio	40

ARTÍCULO 4. Instructivos y criterios aplicables. Se instruye a la Dirección de Planificación Educativa (Diplán) para desarrollar y difundir los instructivos que definen los criterios aplicables a los diversos estudios a que hace referencia el presente Acuerdo.

ARTÍCULO 5. Cumplimiento de la normativa. Las direcciones departamentales de Educación aplicarán esta normativa, bajo su estricta responsabilidad, en cumplimiento de las regulaciones establecidas.

El Ministerio de Educación, de acuerdo con sus funciones, crea la *Guía del evaluador de centros educativos*. Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE).

Acuerdo Ministerial 3408-2011

ARTÍCULO 1. Aprobar el Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE) por ser una guía para el evaluador de centros educativos seguros, lo cual constituye un soporte para identificar el estado actual de los centros educativos para la toma de decisiones [...].

ARTÍCULO 2. El ISCE debe ser implementado en los centros educativos públicos y privados del país.

ARTÍCULO 3. Se instruye a las direcciones departamentales de Educación para que, en coordinación con la Subdirección de Planificación de Infraestructura Educativa, desarrollen y difundan los instructivos que definen los criterios aplicables a los diversos estudios a que hace referencia el presente Acuerdo.

** La aplicación del ISCE se encuentra ampliada en el capítulo sobre seguridad del presente manual.*

Consideraciones pertinentes para la salubridad Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)

El Departamento de Regulación de los Programas de la Salud y Ambiente tiene relación directa con las disposiciones contenidas en los artículos 49-50 y 68-123 del *Código de Salud*, así como con otras leyes ordinarias y regulaciones internacionales. Sus funciones se ejecutan en consideración de la priorización de las acciones de promoción y prevención de la salud que ordena el *Código de Salud*, basándose en la búsqueda del acceso de la población a servicios de agua potable y saneamiento básico, así como a la adecuada calidad ambiental.

Registro, traslado o renovación de la licencia sanitaria de establecimientos.
*Atención médica (trámite en la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud del MSPAS).

Aplica para los centros de cuidado infantil diario, según denominación (guardería, maternal, casa cuna, jardín infantil o colegio con nursery). Privado o público.

Aplica para establecimientos educativos que cuenten en sus instalaciones con una clínica de atención médica.

Dictamen sanitario sobre sistemas de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales. Según Norma Técnica DRPSA-001- 2013. (Trámite en el Departamento de Regulación de los Programas de la Salud y Ambiente, MSPAS).

Aplica en proyectos de infraestructura escolar de construcción, reparación y/o modificación que involucren plantas de tratamiento de aguas residuales.

Servicios de agua para consumo humano

El MSPAS es el ente responsable de regular y normar a las instituciones que proporcionan el servicio de agua potable. Por consiguiente, se recomienda al establecimiento educativo que posea servicio de agua entubada proporcionado por una entidad pública o privada que corrobore si dicha entidad observa la normativa vigente. Caso contrario, debe analizarse la implementación de alternativas de abastecimiento de agua, las cuales deberán sujetarse a lo dispuesto en el *Manual de normas sanitarias que establecen los procesos y métodos de purificación de agua para consumo humano (Acuerdo Ministerial 1148-09)* y la *Guía de normas sanitarias para el diseño de sistemas rurales de abastecimiento de agua para consumo humano* (Infom – MSPAS, noviembre de 2011).

Los parámetros de calidad del agua serán los contenidos en la norma Coguanor NGo 29001.

Consideraciones pertinentes al medio ambiente Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

El MARN es la entidad del sector público especializada en ambiente y bienes y servicios naturales. Le corresponde proteger los sistemas naturales que desarrollan y dan sustento a la vida en todas sus manifestaciones y expresiones, fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza, y protegiendo, preservando y utilizando racionalmente los recursos naturales con el fin de lograr un desarrollo transgeneracional. Articula el quehacer institucional, económico, social y ambiental con el propósito de forjar una Guatemala competitiva, solidaria, equitativa, inclusiva y participativa.

El *Decreto Número 68-86 del Congreso de la República, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente*, regula el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del ambiente de los habitantes, y establece que todo proyecto, obra, industria o cualquier actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional será sancionada administrativamente, de conformidad con los procedimientos de la misma ley.

De acuerdo con el Listado Taxativo vigente (*Acuerdo Gubernativo 61-2015*) y el *Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo 60-2015)*, corresponde la aplicación de este reglamento al MARN,

por conducto de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales (Digarn) y la Dirección de Coordinación Nacional, con el soporte de la Dirección de Cumplimiento Legal.

Para cualquier proyecto de infraestructura educativa nuevo, se deberá obtener la Licencia Ambiental para Proyectos, Obras, Industrias o Actividades. Este documento oficial es extendido por la Digarn; en él se certifica el cumplimiento del procedimiento administrativo del instrumento ambiental presentado, así como el inicio del cumplimiento de los compromisos determinados en la resolución final.

Según sea desarrollada la propuesta del proyecto, deberá aplicarse el conjunto de instrumentos predictivos de gestión ambiental, de acuerdo con la categorización del proyecto a ser determinada por la Digarn, entidad que estipula los términos de referencia, contenidos y procedimientos específicos para el desarrollo de cada uno de los instrumentos, así como la documentación requerida para cada caso. La determinación del instrumento ambiental se realiza tomando como base lo establecido en la clasificación contenida en el Listado Taxativo.

La clasificación toma en cuenta factores o condiciones que resultan pertinentes en función de sus características, naturaleza, impactos ambientales potenciales o riesgo ambiental. La categoría A corresponde a los de alto impacto. Los proyectos de moderado impacto ambiental corresponden a la categoría B (B1, moderado alto; B2, moderado bajo). Los proyectos de bajo impacto ambiental corresponden a la categoría C (C1, bajo impacto ambiental potencial; C2, mínimo impacto ambiental potencial; C3, ínfimo impacto ambiental potencial).

Instrumentos ambientales de las categorías A y B deben ser elaborados por un consultor ambiental o empresa consultora ambiental acreditada por el MARN. Los proyectos que no sobrepasen los trescientos metros cuadrados (300 m²) de construcción y que sean de categoría C pueden gestionarse en las direcciones departamentales correspondientes del MARN, por un profesional de la construcción sin acreditación de este ministerio.

Para todos los proyectos, previo a ingresar documentación de gestión ambiental, se debe realizar la consulta a la ventanilla del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap), en el MARN, para verificar si el sitio del proyecto se encuentra o no en un área protegida. Al respecto, véanse consideraciones pertinentes sobre áreas protegidas, en este mismo capítulo.

Luego de analizar la documentación presentada y después de realizar la visita técnica del caso (cuando lo ameriten las categorías A, B y C1), la Digarn emitirá

una resolución final. En ella se indicará el período en el que deberá gestionarse el seguro de caución (fianza de cumplimiento sobre las medidas de mitigación) correspondiente al proyecto, exceptuando aquellos de la categoría C. El seguro de caución deberá estar vigente para todas las etapas de operación del proyecto.

Como garantía de cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por el proponente ante el MARN, previo a que la resolución cobre validez y previo al otorgamiento de la licencia ambiental, el proponente o responsable deberá otorgar a favor del MARN el seguro de caución por la cantidad total de los compromisos establecidos en la resolución final.¹

Después de presentar el seguro de caución se podrá solicitar el otorgamiento, previo pago, de la licencia ambiental que corresponda para todos los proyectos, sin excepción. La vigencia de la licencia ambiental será equivalente al tiempo de vigencia del seguro de caución, y para el caso de aquellos que no tengan seguro de caución dicha licencia deberá renovarse máximo cada dos años.

Los costos aplicables al precio del ingreso del instrumento ambiental y el monto según el tipo de la licencia están normados en el artículo 83 del reglamento.

La sede del MARN cuenta con un servicio de ventanilla ágil que puede recibir, revisar y trasladar a las instancias correspondientes los expedientes que contienen los instrumentos de evaluación ambiental inicial (EAI): categoría C3, «Actividades de Registro, FAR», y categoría C2, «Actividades de Mínimo impacto, AML». Para el resto de instrumentos se debe utilizar la ventanilla ambiental regular.

Los formularios e instrumentos de evaluación ambiental se encuentran disponibles en la página web del MARN.²

Nota: Si en la región se utilizan idiomas mayas, la publicación también debe ser en dicho(s) idioma(s), según lo establece el artículo 33 del Reglamento 23-2003 (la información multilingüe puede ser obtenida en el Instituto Nacional de Estadística, INE).

Nota: Si el proyecto es una ampliación de un establecimiento existente, deberá regularizarse ante el MARN la licencia de operación previo a solicitar licencia de un nuevo proyecto. Esto, en caso de no haber procurado la vigencia de dicha licencia de operación. Según el artículo 97, todos los proyectos aprobados antes

¹ ARTÍCULO 56. Obligatoriedad del seguro de caución. *Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Acuerdo Gubernativo 60-2015.*

² Véase en: http://www.marn.gob.gt/paginas/Ventanilla_nica 2003 (la información multilingüe puede ser obtenida en el Instituto Nacional de Estadística, INE).

de la vigencia del reglamento cuentan con un plazo de dos años a partir del 1 de marzo de 2015 para solicitar a la Digarn el otorgamiento de la licencia y/o recategorización del proyecto, si esta aplica.

Adicionalmente, se recomienda que se observen los siguientes artículos que atañen al sector infraestructura pública y privada (educación) del *Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, Acuerdo Ministerial 236-2006*, publicado el 11 de mayo de 2006.

ARTÍCULO 2. Aplicación. El presente reglamento debe aplicarse a:

- a) Los entes generadores de aguas residuales;
- b) Las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público;
- c) Las personas que produzcan aguas residuales para reúso;
- d) Las personas que reúsen parcial o totalmente aguas residuales; y
- e) Las personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

ARTÍCULO 55. Prohibición de disposición de aguas residuales. Se prohíbe terminantemente la disposición de aguas residuales de tipo ordinario a flor de tierra, en canales abiertos y en alcantarillado pluvial.

ARTÍCULO 56. Prohibición de descarga directa. Se prohíbe descargar directamente aguas residuales no tratadas al manto freático.

ARTÍCULO 59. Prohibición de disposición de lodos. Se prohíbe terminantemente efectuar la disposición final de lodos en alcantarillados o cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

Consideraciones pertinentes a la accesibilidad Consejo Nacional para la Atención de Personas con Discapacidad (Conadi)

Entidad autónoma con personería jurídica y patrimonio propio con carácter coordinador, asesor e impulsor de las políticas generales en materia de discapacidad. Su propósito es coordinar, asesorar e implementar la política nacional para la integración e inclusión social de personas con discapacidad en igualdad de condiciones.

Esta entidad ejerce su rectoría de acuerdo con el *Reglamento del Decreto 135-96 del Congreso de la República (Ley de Atención a las Personas con Discapacidad)*. Los artículos 2 y 3 de este reglamento señalan lo siguiente:

Creación del Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad. A partir de la promulgación del *Decreto 135-96*, se crea el Consejo Nacional para la Atención de Personas con Discapacidad, que en el presente reglamento se denominará Conadi (artículo 2).

El Conadi procurará que el Ministerio de Educación dé cumplimiento a lo establecido en la *Política y normativa de acceso a la educación para la población con necesidades educativas especiales*. Además, coordinará la conformación de los servicios de apoyo requeridos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las personas con discapacidad, tales como: textos Braille, libros con apoyo audible, material específico para estimulación auditiva, intérpretes de lenguaje de señas, comunicación total y equipo tecnológico, así como los que facilitan el acceso físico como rampas, ampliación de puertas, pasamanos, servicios sanitarios y otros (Capítulo IV. Educación. *Reglamento a la Ley de Atención a las Personas con Discapacidad*).

Los detalles técnicos y las especificaciones referentes a la accesibilidad al espacio físico y los medios de transporte [...] se indicarán en el *Manual técnico de accesibilidad del Conadi* (artículo 42 del *Reglamento a la Ley de Atención a las Personas con Discapacidad*, resaltado nuestro).

Los artículos 47, 48, 49, 52, 53 y 57 de este reglamento establecen la coordinación, promoción y verificación del Conadi (con colaboración de la entidad rectora o responsable del sector en cuestión en donde se lleve a cabo) en materia de intervenciones por obras nuevas y adecuación/remodelación/reparación del espacio público y privado, así como intervenciones en el patrimonio cultural para garantizar el acceso a las personas con discapacidad.

*** A la fecha de impresión del presente manual de criterios normativos, el Conadi aún no había establecido los parámetros o instrumentos de evaluación sobre el uso de las condiciones establecidas en el Manual de accesibilidad. Se recomienda que cualquier diseño nuevo de ambientes y complejos escolares nuevos sea notificado al Conadi para su conocimiento.*

Adicionalmente, se recomienda que se observen los presentes artículos que atañen al sector educación de la *Ley 135-96, Ley de Atención a las Personas con Discapacidad*:

ARTÍCULO 1. (Reformado por el artículo 1 del *Decreto 5-2011 del Congreso de la República*). Se declara de beneficio social el desarrollo integral de las personas con discapacidad física, sensorial, intelectual o con trastornos de talla y peso genético y congénito o adquirido, en igualdad de condiciones para su participación en el desarrollo educativo, económico, social y político del país.

ARTÍCULO 6. Para los efectos de la presente ley, se entiende por atención a la persona con discapacidad, todas aquellas acciones encaminadas a favorecer su desarrollo físico, psicológico, moral, mental, sensorial, social y afectivo, mediante programas sistemáticos y secuenciales que abarquen todas las áreas de desarrollo humano.

ARTÍCULO 13. Las instituciones públicas y las privadas deberán proveer, a las personas con discapacidad, los servicios de apoyo y las ayudas técnicas requeridas para garantizar el ejercicio de sus derechos y deberes.

ARTÍCULO 17. Las municipalidades y las gobernaciones departamentales apoyarán a las instituciones públicas y privadas en el desarrollo, ejecución y evaluación de programas, proyectos y servicios que promuevan la igualdad de oportunidades y el desarrollo de las personas con discapacidad.

ARTÍCULO 25. La persona con discapacidad tiene derecho a la educación desde la estimulación temprana hasta la educación superior, siempre y cuando su limitación física o mental se lo permita. Esta disposición incluye tanto la educación pública como la privada.

ARTÍCULO 29. Las personas con discapacidad podrán recibir su educación en el sistema educativo regular, con los servicios de apoyo requeridos. Los estudiantes que no puedan satisfacer sus necesidades en las aulas regulares; [sic] contarán con servicios apropiados que garanticen su desarrollo y bienestar, incluyendo los brindados en los centros de enseñanza especial.

ARTÍCULO 54. Las construcciones nuevas, ampliaciones, o remodelaciones de edificios públicos, parques, aceras, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública deberán efectuarse conforme a especificaciones técnicas que permitan el fácil acceso y la locomoción de las personas con discapacidad a los lugares que visiten.

ARTÍCULO 57. Los establecimientos públicos y privados de servicio al público, [sic] deberán reservar y habilitar un área específica, dentro del espacio para estacionamiento, con el fin de permitir el estacionamiento de

los vehículos conducidos por personas con discapacidad o por las que las transporten, en lugares inmediatos a las entradas de edificaciones y con las facilidades necesarias para su desplazamiento y acceso. Estos espacios no podrán ser utilizados, [sic] en ningún momento para otros fines. Las características de los espacios y servicios, así como la identificación de los vehículos utilizados por personas con discapacidad serán definidas en el reglamento de esta ley.

ARTÍCULO 66. Se considera acto discriminatorio que, en razón de discapacidad, se le niegue a una persona a participar en actividades culturales, deportivas y recreativas que promuevan o realicen las instituciones públicas o privadas.

Consideraciones pertinentes para la conservación y restauración de bienes culturales Ministerio de Cultura y Deportes (MCD)

La Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural (dependencia del MCD) es el órgano al que corresponde generar propuestas y acciones institucionales que se orienten a la implementación de las políticas culturales nacionales y, en el ámbito de su competencia, el *Plan nacional de desarrollo cultural* a largo plazo; además, crear estrategias y mecanismos para la protección y conservación del patrimonio cultural y natural, tangible e intangible del país.

Su base legal es la *Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación*, *Decreto Número 26-97* y sus reformas:

ARTÍCULO 1. Objeto. La presente ley tiene por objeto regular la protección, defensa, investigación, conservación y recuperación de los bienes que integran el Patrimonio Cultural de la Nación. Corresponde al Estado cumplir con estas funciones por conducto del Ministerio de Cultura y Deportes. (Reformado por el *Decreto Número 81-98* del Congreso de la República de Guatemala).

ARTÍCULO 2. Patrimonio Cultural. Forman el patrimonio cultural de la nación los bienes e instituciones que por ministerio de ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología, y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional. (Reformado por el *Decreto Número 81-98* del Congreso de la República de Guatemala).

La Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural implementa lo indicado por esta ley por conducto del Instituto de Antropología e Historia (Idaeh), creado según el *Acuerdo Gubernativo núm. 22*, con fecha 23 de febrero de 1946, y el Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (Decorbic).

Estas entidades están facultadas para:

- Promover la investigación, planificación y ejecución de proyectos de conservación y restauración en toda la República de Guatemala.
- Analizar y dictaminar sobre obras de restauración de bienes inmuebles patrimoniales.
- Asesorar en materia de restauración a instituciones, municipalidades y particulares que deseen ejecutar proyectos en bienes culturales protegidos.
- Supervisar los monumentos, con base en la definición de parámetros de conservación y restauración en los departamentos del país.
- Preparar y presentar anteproyectos para la obtención del financiamiento ante la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplán), para la realización de proyectos de restauración de bienes inmuebles.
- Investigación histórica-arqueológica previo y durante los trabajos de restauración que forman parte del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Presentar denuncia ante la Fiscalía de Delitos contra el Patrimonio de la Nación del Ministerio Público (MP), cuando el caso lo amerite.

En términos generales, el procedimiento indicado por el Decorbic al existir una situación vinculada con el resguardo del patrimonio cultural o natural de la nación en una escuela o predio a intervenir es:

- a) Al existir incertidumbre acerca de valor patrimonial del inmueble, previo a cualquier intervención debe dirigirse al Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles (Cerebiem) una solicitud de determinación con respecto a si el inmueble posee valor patrimonial registrado dentro del inventario oficial, en caso ya haya sido declarado, o si este requiere ser evaluado de acuerdo

con el valor patrimonial inherente por el mismo Cerebiem u otro departamento que este designe. En ningún caso podrá intervenir un inmueble si existe incertidumbre con respecto a su valor patrimonial.

De acuerdo con el artículo 3, literal I, acápite A de la *Ley de Protección del Patrimonio*, en la infraestructura y el predio escolar debe prestarse especial atención a lo siguiente:

- La arquitectura y sus elementos (incluida la decoración aplicada);
- Los grupos de elementos y conjuntos arquitectónicos y de arquitectura vernácula;
- Los centros y conjuntos históricos, incluyendo las áreas que le sirven de entorno y su paisaje natural;
- Los sitios paleontológicos y arqueológicos;
- Los sitios históricos.

Todos estos bienes pueden entrar a consideración para ser declarados «Bien Cultural Inmueble», si aún no han sido identificados o no se encuentran en el inventario patrimonial en el Registro de Bienes Culturales, siempre que tengan más de cincuenta años de antigüedad, a partir del momento de su construcción o creación y que representen un valor histórico o artístico, pudiendo incluirse aquellos que no tengan esa cantidad de años, pero que sean de interés relevante para el arte, historia, arquitectura y la cultura en general.

- b) Si se requiere hacer una intervención en ese bien inmueble una vez haya sido declarado e inscrito como patrimonio, es necesario establecer su clasificación de acuerdo con la categoría que corresponda, según su naturaleza patrimonial. Esta categorización es aplicada según el *Reglamento para la Protección y Conservación del Centro Histórico y los Conjuntos Históricos de la Ciudad de Guatemala*. Este reglamento tiene vigencia y puede ser aplicado en el interior de la República, siempre que no exista otro reglamento particular.

De la solicitud: Solamente el representante de la entidad u organización interesada, debidamente identificado, deberá presentar la solicitud denominada «Restauración de Bienes Culturales Muebles» en el formato indicado por la Decorbic (según la clasificación del bien inmueble). Esta solicitud deberá ser acompañada de carta de solicitud de restauración de la pieza con el aval del párroco, gobernador o

alcalde, así como una fotografía como mínimo del estado actual de la pieza, la que pasará a formar parte del expediente. Si no se cumple con lo establecido en esta norma, no se gestionará la referida solicitud.

También se debe presentar el proyecto completo (planos constructivos, medidas de mitigación, especificaciones, cronograma), de acuerdo con formulario y requerimientos del Decorbic y solicitud de evaluación firmada por el responsable del proyecto o la autoridad máxima del ente interesado indicado, dirigida a la persona titular de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. A partir de esto, el Cerebiem establece los parámetros y la magnitud de la restauración necesaria, que va desde pintura hasta modificación de estructuras.

- c) Cumplir con todas las indicaciones emitidas en la evaluación del proyecto y permitir el acceso a inspectores de la Decorbic durante su ejecución.

Adicionalmente, se recomienda la observancia de los presentes artículos que atañen al sector educación de la *Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, Decreto Número 26-97 y sus reformas*:

ARTÍCULO 4. Normas. Las normas de salvaguardia del Patrimonio Cultural de la Nación son de orden público, de interés social y su contravención dará lugar a las sanciones contempladas en la presente ley, así como las demás disposiciones legales aplicables.

ARTÍCULO 5. Bienes Culturales. Los bienes culturales podrán ser de propiedad pública o privada. Los bienes culturales de propiedad o posesión pública son imprescriptibles e inalienables. Aquellos bienes culturales de propiedad pública o privada existentes en el territorio nacional, sea quien fuere su propietario o poseedor, forman parte, por ministerio de la *Ley del Patrimonio Cultural de la Nación*, y estarán bajo la salvaguarda y protección del Estado. Todo acto traslativo de dominio de un bien inmueble declarado como parte del patrimonio cultural de la Nación deberá ser notificado al Registro de Bienes Culturales. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 10. Autorizaciones. La realización de trabajos de excavación terrestre o subacuática, de interés paleontológico, arqueológico o histórico, ya sea en áreas o inmuebles públicos o privados, sólo podrá efectuarse previo dictamen del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, y la autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, debiéndose suscribir un convenio. Los trabajos de

investigación serán regulados por un reglamento específico. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 16. Desarrollo de proyectos. Cuando un ente público o una persona natural o jurídica, nacional o extranjera, con capacidad científica y técnica fehacientemente comprobada, pretenda desarrollar proyectos de cualquier índole en inmuebles, centros o conjuntos históricos, urbanos o rurales y en zonas o sitios arqueológicos, paleontológicos o históricos, comprendidos en esta ley, deberá en forma previa a su ejecución, someter tales proyectos a la aprobación de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, que dispondrá el cumplimiento de las condiciones técnicas requeridas para la mejor protección y conservación de aquellos, bajo su vigilancia y supervisión.

ARTÍCULO 24. Título de bienes. Toda persona natural o jurídica, propietaria o poseedora por cualquier título, de bienes que constituyan el patrimonio cultural de la Nación, está obligada a inscribirlos en el registro respectivo, dentro del plazo de cuatro años a partir de la fecha en que entre en vigor el Reglamento del Registro de Bienes Culturales.

ARTÍCULO 28. Inventario Nacional del Patrimonio. Con el propósito de preservar el patrimonio cultural, el Registro de Bienes Culturales, [sic] mantendrá al día un inventario nacional de los bienes que integran el patrimonio cultural de la Nación. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 30. Posesión legítima de personas. Toda persona que esté en propiedad o posesión legítima de cualquier bien o bienes culturales, conforme lo establecido en esta ley, será responsable de su conservación y custodia.

ARTÍCULO 31. Propietarios de bienes inmuebles. Los propietarios de bienes inmuebles colindantes con un bien cultural sujeto a protección, que pretendan realizar trabajos de excavación, cimentación, demolición o construcción, que puedan afectar las características arqueológicas, históricas o artísticas del bien cultural, deberán obtener, previamente a la ejecución de dichos trabajos, autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, la que está facultada para solicitar ante el juez competente la suspensión de cualquier obra que se inicie, [sic] sin esta autorización previa. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 33. Descubrimiento de bienes culturales. Cualquier particular o empleado del Estado o del Municipio que en forma accidental descubra bienes culturales, deberá suspender de inmediato la acción que motivó el hallazgo y notificar el mismo al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala el que ordenará la suspensión de los trabajos en tanto se evalúa la importancia del descubrimiento y se toman las acciones de salvamento por parte de arqueólogos y técnicos especializados de esa institución o debidamente autorizados y supervisados por ésta; el desacato a esta disposición dará lugar a las acciones legales correspondientes.

ARTÍCULO 49. Demolición ilícita. Quien sin autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural demoliera, parcial o totalmente un bien inmueble integrante del patrimonio cultural de la Nación, se le impondrá pena privativa de libertad de cuatro a seis años, más una multa de cien mil a quinientos mil quetzales. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 55. Modificaciones ilícitas de bienes culturales. Quien realizare trabajos de excavación, remoción o rotura de tierras, modificación del paisaje o alteración de monumentos en sitios arqueológicos, históricos, zonas arqueológicas, centros o conjuntos históricos, sin previa autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, se le impondrá la pena de seis a nueve años de privación de libertad, más una multa de cien mil a un millón de quetzales. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 61. Otorgamiento de licencias. Las municipalidades, sólo previo dictamen favorable del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, podrán otorgar licencias de obras de construcción, reparación, remodelación, demolición, reconstrucción, ampliación o de cualquier índole, que afecte los centros o conjuntos históricos, o inmuebles de propiedad pública o privada, integrantes del patrimonio cultural de la Nación, o inscritos en el Registro de Bienes Culturales. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 62. Responsabilidad de las municipalidades. Las municipalidades velarán por la correcta aplicación de esta ley respecto a los bienes culturales muebles, inmuebles e intangibles en sus respectivas jurisdicciones, debiendo dictar todas aquellas disposiciones que tiendan a su protección y conservación. En caso se produzca cualquier daño, destrucción o amenaza, que pudieran sufrir los bienes culturales situados en su jurisdicción, deberán ponerlo en conocimiento del Instituto de Antropología e Historia de

Guatemala, de las autoridades de la Policía Nacional Civil, del Ministerio Público y de las autoridades judiciales, dentro del plazo de cuarenta y ocho horas, contadas a partir de que tengan conocimiento del hecho. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

ARTÍCULO 70. Facultades. La Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, el Registro de Bienes Culturales y el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, en materia de sus respectivas competencias, quedan facultados para elaborar los reglamentos y dictar las disposiciones y medidas que garanticen el cumplimiento de lo dispuesto en esta ley. (Reformado por el *Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala*).

Consideraciones pertinentes para mitigación de riesgo Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (Conred)

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados (Conred) fue creada con el propósito de prevenir, mitigar, atender y participar en la rehabilitación y reconstrucción por los daños derivados de los efectos de los desastres. En el texto de la ley, esta entidad se denomina «Coordinadora Nacional».

Tiene su fundamento legal en el *Decreto 109-96 del Congreso de la República*. En este marco, la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (SE-Conred), con base en el *Reglamento de la Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado (Acuerdo Gubernativo 49-2012, promulgado el 14 de marzo de 2012)*, es el órgano de ejecución de las decisiones del Consejo Nacional y de la Junta Ejecutiva, y tiene a su cargo la dirección y administración general de la Conred, sin perjuicio de las competencias y atribuciones que correspondan al Consejo Nacional y a su coordinador.

En concordancia con el artículo 86 del reglamento, *Normas para la Reducción de Desastres*; el *Decreto Legislativo 109-96*; el *Acuerdo Gubernativo Número 49-2012*; el *Acuerdo Número 03-2010*; el *Acuerdo Número 4-2011*; y el *Acuerdo Número 2-2013*, las normas para la reducción de desastres tienen como principal objetivo ser un mecanismo de preservación de la vida, seguridad e integridad de las personas. Son un conjunto de especificaciones que regulan la actividad humana para alcanzar el bien común. También establecen los

requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones e instalaciones a las cuales tienen acceso los distintos usuarios.

Acuerdo 05-2011 de la SE-Conred, Norma para la reducción de desastres número uno (NRD1)

Se reconocen y validan las siguientes *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala de la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica* (Agies), las cuales pasan a formar parte de los requerimientos estructurales de la *Norma para la reducción de desastres número 1 (NRD-1)*.

Los requisitos de estas normas se aplican a la construcción, modificación, ampliación, remoción, reemplazo, reparación, uso y ocupación de toda edificación o estructura, o cualquier accesorio conectado a la edificación o estructura.

Los diseñadores, constructores y supervisores adquieren la obligación de que sus obras cumplan con estas normas cuando lo requiera una autoridad competente o las condiciones contractuales de diseño y construcción.

NORMA NSE 1. Generalidades, administración de las normas y supervisión técnica.

Establece la clasificación por tipo de obra, los permisos respectivos, las diferencias entre normas, la documentación necesaria para la construcción. Establece la obligatoriedad, alcance, idoneidad y ejercicio de la supervisión técnica estructural. Establece los criterios para el permiso de ocupación.

NORMA NSE 2. Demandas estructurales, condiciones de sitio y niveles de protección.

Establece las solicitudes de carga mínimas de diseño, los criterios de aceptabilidad del terreno y los niveles mínimos de protección que se debe emplear en el diseño estructural de edificaciones. También define las solicitudes y otras condiciones que obligadamente forman parte del diseño estructural, las cuales incluyen pero no están limitadas a: inestabilidad del terreno, cargas de gravedad, empujes de diversa naturaleza, sismos, actividad volcánica, viento y otros efectos meteorológicos y ambientales.

Se consultará la norma NSE 2.1 que establece los lineamientos básicos para efectuar estudios geológicos y geotécnicos de los sitios de proyecto.

NORMA NSE 2.1. Estudios geotécnicos y de microzonificación.

El alcance de la siguiente norma es garantizar el adecuado emplazamiento de edificaciones e infraestructura, principalmente para la selección del terreno en donde se construirán las mismas y que estén exentas de cualquier amenaza de índole geológica y antrópica que puedan producirle daño; así como para proveer recomendaciones geotécnicas de diseño y construcción de los cimientos, obras de contención, definición de espectros sismo resistentes, y soportar el efecto de los sismos y de los efectos secundarios de los mismos, además de cualquier otro problema de índole geotécnica que se deba tener en cuenta en el diseño y construcción de proyectos de desarrollo.

Se incluyen los estudios mínimos que se deben realizar para identificar las condiciones de sitio, así como las amenazas; y delimitar las áreas que potencialmente podrían ser influenciadas. Las presentes normas deben ser revisadas y actualizadas pudiendo ser modificadas en etapas posteriores mediante estudios que actualicen el conocimiento o por el surgimiento de nuevas reglamentaciones en el tema.

NORMA NSE 3. Diseño estructural de edificaciones.

La Norma NSE3 cubre la estructuración, la selección de los procedimientos de análisis y la obtención de los resultados de análisis de edificaciones habitables y de ocupación, nuevas, de cualquier tamaño, con diversas tipologías y modalidades de estructuración, especialmente las estructuras reticulares de varios niveles comúnmente llamadas «edificios».

La norma NSE 3.1 complementa la norma NSE 3 y cubre la estructuración y análisis de varios tipos de edificación de uso común en Guatemala que admiten métodos simplificados o requieren disposiciones adaptadas al medio local.

NORMA NSE 4. Requisitos prescriptivos para vivienda y edificaciones menores de uno y dos niveles.

Esta norma establece los requisitos para la construcción sismo resistente de viviendas y edificaciones menores de uno y dos pisos, de mampostería reforzada.

Estos requisitos son de índole general y están dirigidos a todos los profesionales de la ingeniería y la arquitectura que trabajan en la construcción de vivienda, así no sean especialistas en cálculo estructural. Se cubren aspectos de escogencia del sitio, tipología, materiales de construcción, cimentación, muros, y techos.

NORMA NSE 5. Requisitos para diseño de obras de infraestructura y obras especiales.

Esta norma establece la metodología de cálculo de obras de retención (muros de contención) y determinación de cargas de suelos.

NORMA NSE 6. Requisitos para obra existente: disminución de riesgos, evaluación y rehabilitación.

Esta norma se refiere a los requisitos que deben cumplirse para la evaluación y rehabilitación de estructuras existentes. La evaluación tiene el propósito de determinar si una estructura existente es segura o no y las deficiencias que tiene.

Adviértase que según las disposiciones actuales, **los criterios de evaluación de esta norma, salvo contraindicación de autoridad competente de la SE-Conred, para establecimientos educativos oficiales son sustituidos por el Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE) cuando se requiera una evaluación general de los establecimientos.**

Posterior a la evaluación, si es necesario, se procede a diseñar la rehabilitación estructural con los requisitos contenidos en esta norma. Tanto la evaluación como la rehabilitación se deben efectuar por los siguientes motivos:

- Daños existentes o daños potenciales en la estructura por eventos sísmicos,
- Cambio de uso o de categoría ocupacional de acuerdo a la clasificación del capítulo 3 de NSE 1,
- Adaptación a normas estructurales actuales, más exigentes que las utilizadas en el diseño.

NORMA NSE 7.4. Mampostería reforzada.

Esta norma se aplica al diseño de muros contruidos con piezas prismáticas de piedra artificial, macizas o con celdas, unidas con mortero aglutinante y reforzados con barras de acero. Si el refuerzo está concentrado en elementos verticales y horizontales de concreto se denomina *muros confinados*, y si se localiza distribuido entre las piezas y las sisas se designan como *muros reforzados interiormente*.

Una edificación de mampostería reforzada diseñada siguiendo los requisitos generales de esta norma tiene un nivel de seguridad comparable

al de otras estructuras conformadas por otros materiales y siguiendo los lineamientos establecidos por las normas de Agies.

Los requisitos consignados en esta norma están dirigidos fundamentalmente a lograr un comportamiento adecuado de la edificación cuando esta se vea sometida a un sismo.

Esta norma se complementa supletoriamente con la NRD3 SE-Conred.

Acuerdo 04-2011 de la SE-Conred, Norma para la reducción de desastres número dos (NRD2)

ARTÍCULO 1. Objetivo: La presente norma tiene por objetivo establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar a las personas en caso de eventos de origen natural o provocado que puedan poner en riesgo su integridad física. Las Normas Mínimas de Seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones que deben ser implementadas en las edificaciones e instalaciones de uso público para alcanzar el objetivo descrito.

ARTÍCULO 3. Edificaciones e instalaciones comprendidas. La presente norma es aplicable a todas las edificaciones e instalaciones de uso público que actualmente funcionen como tales, así como para aquellas que se desarrollen en el futuro.

Son edificaciones de uso público, entre otras comprendidas en la descripción contenida en el párrafo que antecede, las siguientes:

- d) Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares;

ARTÍCULO 4. Responsables. Para efectos de la presente normativa, son sujetos responsables los propietarios de cada uno de los inmuebles que constituyan edificaciones e instalaciones comprendidas. En caso el inmueble de que se trate se encuentre siendo utilizado legítimamente por una persona distinta del propietario, ambos se considerarán solidariamente responsables para el cumplimiento de la presente normativa.

Para efectos de evaluación sobre el cumplimiento de esta norma, debe presentarse el formato de evaluación aprobado a la SE-Conred.

Acuerdo No. SE-02-2013, de la SE-Conred, Norma para la reducción de desastres número tres (NRD3)

Especificaciones Técnicas para materiales de construcción [sic].

ARTÍCULO 1. Objeto. La presente norma tiene por objeto establecer las especificaciones técnicas de materiales para la construcción que deben observarse en edificaciones, instalaciones y obras de uso público nuevas, así como las que sufran remodelaciones o rehabilitaciones, de construcción gubernamental o privada. Tienen como finalidad que todas las edificaciones, instalaciones y obras de uso público cumplan con los requisitos mínimos de construcciones seguras y permanentes, preservando la vida de los ciudadanos y su integridad física en caso de eventos de origen natural o provocado.

ARTÍCULO 3. Edificaciones, Instalaciones y Obras Comprendidas: La norma comprendida en el presente acuerdo deberá ser exigida por las autoridades competentes, conforme a las especificaciones técnicas determinadas en las Normas Técnicas Guatemaltecas para la Construcción, emitidas por la Comisión Guatemalteca de Normas (Coguanor) sus reformas y actualizaciones.

Se entiende como edificaciones, instalaciones y obras de uso público, las que sin importar el titular del derecho de propiedad, permitan el acceso, con o sin restricciones, de personal y/o usuarios. Será aplicable a las que actualmente funcionen como tales, las que se desarrollen en el futuro y las que no siendo de uso público, cambien a este.

La norma *NRD 3* contempla los siguientes elementos:

Cemento Concreto Agregados

Materiales cementantes

Aditivos

Productos de concreto

Morteros

*** Para cualquier otro material constructivo que deba emplearse y no se encuentre caracterizado en estas normas, deberá observarse el cumplimiento de las Especificaciones técnicas del Mineduc para módulos prototipo autorizadas.*

Para la especificación de productos/materiales que no estén considerados en esta guía, el proyectista presentará catálogos, muestras, especificaciones técnicas,

procedimiento de aplicación, técnicas para su mantenimiento, garantía de costo y demás información que se considere pertinente para autorización a la Dideduc y a la Coordinación Departamental para la Reducción de Desastres (Codred) respectiva.

Consideraciones pertinentes para obras de inversión pública Secretaría General de Programación y Planificación de la Presidencia de la República (Segeplán)

La Segeplán dicta normas e instrucciones para el proceso de inversión pública con el propósito de articular las demandas sectoriales, departamentales y municipales, atendiendo las orientaciones del plan de gobierno y las políticas públicas. Lo hace en concordancia con la *Ley Orgánica del Presupuesto, Decreto 101-97*.

Como entidad, la Segeplán se fundamenta en la *Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97*.

Artículo 14. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. A partir de la vigencia de la presente ley, la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica se establece como una Secretaría bajo la Presidencia de la República; cambia su denominación a la de Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, y asume las siguientes funciones: [...] Literal b) Diseñar, coordinar, monitorear y evaluar el Sistema Nacional de Proyectos de Inversión Pública [...] Literal f) Dar seguimiento a la ejecución del presupuesto de inversión e informar al Presidente de la República, individualmente o en Consejo de Ministros, sobre los resultados alcanzados; debiendo proponer las rectificaciones que estime necesarias. [...] Literal h) Coordinar el proceso de planificación y programación de inversión pública a nivel sectorial y público y territorial.

Y en el *Decreto Número 11-2007 del Congreso de la República* se señala lo siguiente:

ARTÍCULO 12. [...] Las entidades de la administración central, entidades descentralizadas y entidades autónomas (incluyendo las municipalidades y sus empresas), así como cualquier persona nacional o extranjera que por delegación del Estado reciba, invierta o administre fondos públicos a través de fideicomiso, deberá registrar mensualmente, en el módulo de seguimiento físico y financiero del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), el avance físico y financiero de los proyectos a su cargo.

Lo anterior indica que se ha implementado el Sistema Nacional de inversión Pública (SNIP), cuyo propósito es mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos a los proyectos de mayor rentabilidad social, acordes a las prioridades nacionales establecidas en el Sistema Nacional de Planificación (SNP).

Segeplán emitirá normas específicas para formular, evaluar, registrar y presentar proyectos que surjan como producto de un estado de emergencia o calamidad pública.

La contratación de estudios de preinversión y la ejecución de proyectos debe enmarcarse en lo estipulado en la *Ley de Contrataciones del Estado* y su *Reglamento*.

Para proyectos de mejoramiento/ampliación/construcción de infraestructura educativa, debe cumplirse lo referido a Formulación/Evaluación de Proyectos Nuevos (o de arrastre) que formen capital fijo en las *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública* vigentes.

Cuando se trate de proyectos que no generen capital fijo, como equipamiento, y financiados con fondos provenientes de cooperación internacional no reembolsable, deberán registrarse en el SNIP, y será necesaria la actualización en el sistema de donaciones.

Para todos los proyectos que sean financiados mediante recursos provenientes de la cooperación internacional no reembolsable, debe atenderse lo estipulado en los artículos 53, 53bis y 73 de la *Ley Orgánica del Presupuesto* referente a la gestión, negociación y aprobación de la donación.

Los proyectos de inversión que gestionen y financien los fondos sociales deberán canalizarse a través del Sistema de Consejos de Desarrollo, conforme lo establece el artículo 29 del *Decreto Número 11-2002, Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural*. Artículo 57 del *Acuerdo Gubernativo Número 461-2002, Reglamento de la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural* y sus reformas.

Los proyectos que se presenten a la Segeplán, se presupuestarán conservando su integridad en costos, rubros y período de ejecución anual y/o multianual cuando corresponda; por consiguiente no deberán fraccionarse (artículo 81 del *Decreto Número 57-92, Ley de Contrataciones del Estado*; artículo 55 del *Acuerdo Gubernativo Número 1056-92, Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado* y sus reformas). Por lo que el proyecto deberá conservar un único código SNIP durante todo su ciclo de vida.

Las autoridades superiores de las entidades públicas de inversión son los responsables de la calidad de la información que se registre en el Sistema de Información de Inversión Pública (SINIP) y que se presente oficialmente a la Segeplán.

La presentación oficial de proyectos de los Ministerios de Estado, Secretarías de la Presidencia, fondos sociales, entidades descentralizadas, autónomas, municipalidades y demás instituciones públicas que propongan, formulen y/o ejecuten proyectos de inversión pública, que requieran recursos públicos, se hará en las oficinas centrales de la Segeplán; los proyectos provenientes del Sistema de Consejos de Desarrollo se presentarán en las oficinas departamentales de la Segeplán.

Para efecto de la vinculación en la fase de formulación presupuestaria, Segeplán remitirá al Ministerio de Finanzas Públicas el registro de la información requerida (finalidad, función, división, meta global, meta anual, programación de inversiones físicas y financieras, entre otras), por lo que será responsabilidad de las entidades públicas de inversión completar la información correspondiente.

En la etapa de ejecución presupuestaria, la Dirección Técnica del Presupuesto (DTP), del Ministerio de Finanzas Públicas, desembolsará recursos únicamente a los proyectos que tengan la opinión técnica «Aprobado» y de «No aplica evaluación» de Segeplán.

La entidad pública de inversión debe registrar en el módulo de seguimiento del Sistema de Información de Inversión Pública (SINIP) la finalización del proyecto, adjuntando el acta de recepción y liquidación del activo, en formato PDF. Con esta información el Sistema Nacional de Inversión Pública (SINIP) dará por finalizada la ejecución del proyecto, siempre y cuando la ejecución física y financiera esté al 100%.

En el caso de proyectos que forman capital fijo, la entidad pública de inversión, al momento de hacer la recepción final de la obra, debe incorporarlo al patrimonio del Estado.

La entidad pública de inversión, al momento de formular el plan operativo anual, deberá incorporar los montos correspondientes para financiar los gastos de operación del proyecto de inversión cuya ejecución está finalizando.³

3 Segeplán (2015). *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. Ejercicio fiscal 2016*.

Consideraciones pertinentes de licencia municipal de construcción y gestión de proyectos para el sector educativo Administración territorial de la República de Guatemala

El gobierno municipal será ejercido por un concejo, el cual se integra con el alcalde, los síndicos y concejales electos directamente por sufragio universal y secreto para un período de cuatro años, pudiendo ser reelectos.

Tiene su base legal en la *Constitución Política de la República de Guatemala*:

CAPÍTULO II. Ordenamiento territorial y desarrollo integral. ARTÍCULO 145. Obras del Gobierno Central. La realización por parte del Gobierno Central o de otras dependencias públicas, de obras públicas que se relacionen con el desarrollo urbano de los centros poblados, se hará en armonía con el respectivo plan de ordenamiento territorial y conocimiento del Concejo Municipal.

** En el caso de no existir un departamento de licencias y/o reglamento de construcción para la emisión de licencias, se debe contar con la expresa autorización municipal por escrito (del alcalde o del concejo municipal) para la ejecución del proyecto.*

*** De no contar el municipio, parcial o totalmente, con su propio reglamento de construcción, se recomienda que se utilice como referencia supletoria parcial o totalmente, el Plan Regulador Reglamento de Construcción de la Ciudad de Guatemala. Esto, sin embargo, no exime de obtener el permiso/anuencia municipal aplicable a las intervenciones en materia de infraestructura educativa oficial.*

CAPÍTULO VII. Régimen Municipal. ARTÍCULO 253. Autonomía Municipal. Los municipios de la República de Guatemala, [sic] son instituciones autónomas. Entre otras funciones les corresponde:

- c) Atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios.

Para los efectos correspondientes emitirán las ordenanzas y reglamentos respectivos.

Y en el *Decreto Legislativo 12-2002, Código Municipal*, se lee:

ARTÍCULO 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

- e) Autorización de las licencias de construcción de obras públicas o privadas, en la circunscripción del municipio;
- g) Gestión de la educación pre-primaria y primaria, así como de los programas de alfabetización y educación bilingüe;

ARTÍCULO 147. Licencia o autorización municipal de urbanización. La municipalidad está obligada a formular y efectuar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio, en los términos establecidos por las leyes. Las lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualesquiera otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan realizar o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como personas individuales o jurídicas, deberán contar con licencia municipal.

Tales formas de desarrollo deben cumplir con los requisitos que señalen otras leyes y, en todo caso, cumplir como mínimo con los servicios públicos siguientes:

- e) Áreas recreativas y deportivas, **escuelas**, mercados, terminales de transporte y de pasajeros, y centros de salud, cuando aplique. (Resaltado nuestro).

Reglamento sobre el Derecho de Vía de los Caminos Públicos y su Relación con los Predios que Atraviesan, Dirección General de Caminos

ARTÍCULO 3. El Derecho [sic] de vía para las diversas clases de caminos tendrán [sic] la siguiente anchura:

- a) Para carreteras nacionales, veinticinco metros; 12.50 metros cada lado.
- b) Para carreteras departamentales, veinte metros; 10.00 metros cada lado.
- c) Para carreteras municipales, quince metros; y, 7.50 metros cada lado.
- d) Para caminos de herradura y vecinales, seis metros; 3.00 metros cada lado.

Dentro de este derecho de vía, se construirán los caminos con la anchura que la intensidad que el tránsito requiera.

La apertura y construcción de caminos vecinales, a través de propiedades privadas, se harán de acuerdo con lo que prescribe el *Código Civil* para las servidumbres de paso.

Además, se recomienda que se observen los presentes artículos que atañen administrativamente a las propuestas de inversión en el sector educación (desarrollo social), y que se disponen de manera regional, de acuerdo con la *Constitución Política de la República de Guatemala*, capítulo II, Régimen Administrativo:

ARTÍCULO 73. Libertad de educación y asistencia económica estatal. La familia es fuente de la educación y los padres tienen derecho a escoger la que ha de impartirse a sus hijos menores. El Estado podrá subvencionar a los centros educativos privados gratuitos y la ley regulará lo relativo a esta materia. Los centros educativos privados funcionarán bajo la inspección del Estado. Están obligados a llenar, por lo menos, los planes y programas oficiales de estudio. **Como centros de cultura gozarán de la exención de toda clase de impuestos y arbitrios.** (Resaltado nuestro).

ARTÍCULO 224. División administrativa. El territorio de la República, [sic] se divide para su administración en departamentos y éstos en municipios.

La administración será descentralizada y se establecerán regiones de desarrollo con criterios económicos, sociales y culturales que podrán estar constituidos por uno o más departamentos para dar un impulso racionalizado al desarrollo integral del país.

Sin embargo, cuando así convenga a los intereses de la Nación, el Congreso podrá modificar la división administrativa del país, estableciendo un régimen de regiones, departamentos y municipios, o cualquier otro sistema, sin menoscabo de la autonomía municipal.

ARTÍCULO 225. Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural. Para la organización y coordinación de la administración pública, se crea el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural coordinado por el Presidente de la República e integrado en la forma que la ley establezca.

Este Consejo tendrá a su cargo la formulación de las políticas de desarrollo urbano y rural, así como la de ordenamiento territorial.

ARTÍCULO 226. Consejo Regional de Desarrollo Urbano y Rural. Las regiones que conforme a la ley se establezcan, contarán con un Consejo Regional de Desarrollo Urbano y Rural, presidido por un representante del Presidente

de la República e integrado por los gobernadores de los departamentos que forman la región, por un representante de las corporaciones municipales de cada uno de los departamentos incluidos en la misma y por los representantes de las entidades públicas y privadas que la ley establezca.

Los presidentes de estos consejos integrarán ex officio el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural.

ARTÍCULO 228. Consejo departamental. En cada departamento habrá un Consejo Departamental que presidirá el gobernador; estará integrado por los alcaldes de todos los municipios y representantes de los sectores público y privado organizados, con el fin de promover el desarrollo del departamento.

Consideraciones pertinentes sobre áreas protegidas Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Sigap)

Decreto número 4-89 del Congreso de la República de Guatemala

ARTÍCULO 2. (Reformado por el artículo 2 del *Decreto 110-96* del Congreso de la República). Creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Se crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), integrado por todas las áreas protegidas y entidades que la administran, cuya organización y características establece esta ley, a fin de lograr los objetivos de la misma en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país, y la diversidad biológica.

ARTÍCULO 6. Aplicación. La presente ley es de aplicación general en todo el territorio de la República y para efectos de la mejor atención de las necesidades locales y regionales en las materias de su competencia los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural y las Municipalidades coadyuvarán en la identificación, estudio, proposición y desarrollo de áreas protegidas, dentro del ámbito de su respectiva región. (Modificado según *Decreto 110-96 del Congreso de la República*).

El Sigap implementa regulaciones a través del Instituto Nacional de Bosques (INAB) y del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap) que, en conjunto con otras entidades, integran el Sistema de Información Forestal de Guatemala (Sifgua). Este Sistema es un proyecto que pertenece al sector forestal de Guatemala y consolida, analiza y difunde información que se genera de las principales actividades forestales del país.

El Sifgua busca centralizar la información, procurando su divulgación desde una sola fuente a nivel nacional. Los temas principales son el manejo forestal (dentro y fuera de áreas protegidas), comercio interno (licencias y exentos de licencias autorizados por los actores responsables del control), y el comercio exterior (importaciones y exportaciones de productos forestales).

Instituto Nacional de Bosques (INAB)

Organismo ejecutor del proyecto, responsable del cumplimiento de los objetivos, actividades y resultados del Sifgua ante la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT).

Preside el Comité Técnico del Sifgua. Por medio de sus programas y proyectos, regiones y subregiones, aporta al sistema toda la información con respecto al manejo forestal fuera de áreas protegidas.

En predios nuevos en los que se tenga la intención de realizar una construcción nueva o ampliar un establecimiento educativo, y que tengan una significativa cantidad de árboles y/o que para la ejecución de la obra deban cortarse o tirarse árboles, deberá solicitarse un inventario forestal y dictamen técnico a la dirección regional o subregional del INAB que corresponda, indicando la naturaleza del proyecto.

El INAB debe dictaminar cualitativa y cuantitativamente qué árboles pueden ser cortados para el proyecto (aprovechamiento forestal), indicando el trámite que procede bajo el precepto de Exención de Licencia.

De acuerdo con el artículo 53 de la *Ley Forestal*, están exentos de licencia de aprovechamiento forestal:

- a) El descombre, poda, tala y raleo en el cultivo de café, cardamomo, cacao y otros cultivos agrícolas similares;
- b) La tala, poda y raleo de plantaciones voluntarias registradas en el INAB;
- c) La poda y raleo de plantaciones obligatorias; y
- d) La poda y raleo de sistemas agroforestales para consumos familiares.

El INAB extenderá al interesado, sin costo alguno, una credencial válida para un año donde se indicará el período del año en que se llevará a cabo el aprovechamiento, e informará a la municipalidad de la jurisdicción correspondiente y a la autoridad del orden público respectiva.

El interesado asume el compromiso de realizar el aprovechamiento salvaguardando las fuentes de agua y las especies protegidas, si fuere el caso, y dentro de las limitaciones que le señale el INAB.

Si el INAB dictamina que el uso de determinado predio es de naturaleza forestal, deberá solicitarse una licencia para cambio de uso.

Reglamento del Registro Nacional Forestal, Resolución 01.43.2005

ARTÍCULO 36. Licencias para cambio de uso. Para toda operación de cambio de uso forestal a usos no forestales, el INAB autorizará, cuando proceda, licencias de aprovechamiento y cambio de uso del suelo, para lo cual el interesado deberá presentar:

- a) Solicitud que contenga como mínimo las generales del propietario del terreno, lugar para recibir notificaciones, carta de solicitud y la firma debidamente autenticada;
- b) Certificación del Registro de la Propiedad, que acredite la propiedad del bien, indicando las anotaciones y gravámenes que contiene. En caso que [sic] la propiedad no esté inscrita en el Registro de la Propiedad, se podrá aceptar, [sic] otro documento legalmente válido;
- c) Plan de aprovechamiento, que contenga como mínimo la información siguiente: Localización, áreas a intervenir y volúmenes de las especies a extraer;
- d) Estudio de factibilidad o justificación del proyecto, y anuencia de los propietarios cuando sea una obra de infraestructura de interés colectivo;
- e) Estudio de capacidad de uso de la tierra basado en lo establecido en el capítulo II de este Reglamento; y,
- f) Constancia de aprobación del estudio de impacto ambiental.

Para el caso donde el cambio de cobertura sea de forestal a uso agropecuario, el interesado deberá presentar, además de lo contenido en los incisos anteriores, el Plan de Manejo Agrícola de acuerdo al artículo 46 de la *Ley Forestal*.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap)

Miembro del Comité Técnico del Sifgua, por conducto de su Departamento Forestal. Aporta al sistema la información de manejo forestal dentro de áreas protegidas.

En predios en los que se tenga la intención de realizar una construcción nueva o ampliar un establecimiento educativo que se encuentre dentro de un área protegida o su zona de amortización, debe solicitarse autorización de ejecución de obra y suscribir un convenio de operación con el Conap.

Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89

Artículo 20. Actividades dentro de las Áreas Protegidas públicas o privadas que tengan actualmente, o que en el futuro desarrollen instalaciones o actividades dentro del perímetro de las áreas protegidas, celebrarán de mutuo acuerdo con el CONAP, [sic] un contrato en el que se establecerán las condiciones y normas de operación, determinadas por un estudio de impacto ambiental, [sic] presentado por el interesado al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el cual con su opinión lo remitirá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente para su evaluación, siempre y cuando su actividad sea compatible con los usos previstos en el plan maestro de la unidad de conservación de que se trate.

Consideraciones pertinentes para instalación del servicio eléctrico

Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE)

Tiene su base legal en la *Ley General de Electricidad, Decreto No. 93-96 del Congreso de la República de Guatemala*:

ARTÍCULO 1. La presente ley norma el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad.

ARTÍCULO 3. Salvo lo que en esta ley se expresa, el Ministerio de Energía y Minas, en adelante el Ministerio, es el Órgano del Estado responsable de formular y coordinar las políticas, planes de Estado, programas indicativos relativos al subsector eléctrico y aplicar esta ley y su reglamento para dar cumplimiento a sus obligaciones.

ARTÍCULO 4. Se crea la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, en adelante la Comisión, como un Órgano técnico del Ministerio. La Comisión tendrá independencia funcional para el ejercicio de sus atribuciones y de las siguientes funciones:

- a) Cumplir y hacer cumplir la presente ley y sus reglamentos, en materia de su competencia, e imponer las sanciones a los infractores;

- b) Velar por el cumplimiento de las obligaciones de los adjudicatarios y concesionarios, proteger los derechos de los usuarios y prevenir conductas atentatorias contra la libre competencia, así como prácticas abusivas o discriminatorias;
- c) Definir las tarifas de transmisión y distribución, sujetas a regulación de acuerdo a la presente ley, así como la metodología para el cálculo de las mismas;
- d) Dirimir las controversias que surjan entre los agentes del subsector eléctrico, actuando como árbitro entre las partes cuando éstas no hayan llegado a un acuerdo.
- e) Emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas;
- f) Emitir las disposiciones y normativas para garantizar el libre acceso y uso de las líneas de transmisión y redes de distribución, de acuerdo a lo dispuesto en esta ley y su reglamento.

En cada proyecto, para solicitar una conexión nueva, se deberá identificar las normas particulares vigentes de acometidas y servicios disponibles según cobertura de las empresas de distribución de energía eléctrica. Según el artículo 66 del reglamento de la ley, los distribuidores están obligados a cumplir las normas establecidas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), en especial las *Normas Técnicas de Diseño y Operación de las Instalaciones de Distribución (NTDOID)*, *Resolución CNEE- 47-991*, y *Normas Técnicas del Servicio de Distribución-NTSD-*, *Resolución CNEE No. - 09-99*.

Empresas distribuidoras de energía eléctrica autorizadas (según cobertura)

La Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. (EEGSA), si el proyecto se ubica en el área de distribución de su competencia:

Departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla

Distribuidora de Electricidad de Occidente S.A. (Deocsa), si el proyecto está en el área de distribución de su competencia:

Departamentos de Huehuetenango, Quiché, Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán, Retalhuleu, Suchitepéquez, Sololá, Chimaltenango

Distribuidora de Electricidad de Oriente S.A. (Deorsa), si el proyecto está en el área de distribución de su competencia:

Departamentos de Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, Chiquimula, Zacapa, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, El Progreso

Ocasionalmente, en algunos municipios la distribución autorizada de electricidad está a cargo de un ente municipal, al cual deberá abocarse para solicitar la conexión del servicio.

Empresa Eléctrica Municipal de Zacapa
 Empresa Eléctrica Municipal de Gualán, Zacapa
 Empresa Eléctrica Municipal de San Pedro Pinula, Jalapa
 Empresa Eléctrica Municipal de Jalapa
 Empresa Eléctrica Municipal de Puerto Barrios, Izabal
 Empresa Eléctrica Municipal de Guastatoya, El Progreso
 Empresa Eléctrica Municipal de Sayaxché, Petén
 Empresa Eléctrica Municipal de Quetzaltenango
 Empresa Hidroeléctrica Municipal de Retalhuleu
 Empresa Eléctrica Municipal de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos
 Empresa Eléctrica Municipal de Huehuetenango
 Empresa Eléctrica Municipal de Joyabaj, Quiché
 Empresa Eléctrica Municipal de Santa Eulalia, Huehuetenango
 Empresa Eléctrica Municipal de Tacaná, San Marcos
 Empresa Eléctrica Municipal Rural de Electricidad de Ixcán, Playa Grande
 Empresa Eléctrica Municipal de San Marcos
 Hidroeléctrica Patulul

Adicionalmente, se recomienda que se observen los siguientes artículos de la *Ley de Electricidad y su Reglamento*, instrumentos a los que todos los distribuidores del servicio eléctrico autorizados por la CNEE y usuarios/ consumidores finales de dicho servicio están sujetos:

ARTÍCULO 46. Todo interesado en consumir energía eléctrica, ubicado dentro del área obligatoria de servicio de un adjudicatario, tendrá derecho a que éste se le suministre cumpliendo los requisitos y estipulaciones de conformidad con lo establecido en la presente ley y su reglamento. Dicho derecho existe asimismo para el interesado que, estando ubicado fuera del área obligatoria de servicio, llegue al límite de dicha área mediante líneas propias o de terceros.

ARTÍCULO 48. En el caso de que un adjudicatario requiera aportes de terceros para proveerlos del servicio de energía eléctrica, este estará obligado a

reembolsar estos aportes a quienes lo proveyeron, en los plazos y bajo las condiciones que el reglamento establezca. Estos aportes no podrán superar el valor máximo que para estos efectos indique la comisión.

ARTÍCULO 49. El usuario no podrá utilizar una demanda mayor que la contratada dentro de los límites máximos de variación que el suministrador permita. En caso de superar el límite, el distribuidor podrá suspender el servicio y cobrar el exceso de demanda según la tarifa aplicable al usuario, de acuerdo con las condiciones que indique el reglamento.

ARTÍCULO 52. Los gastos derivados de los cambios, remoción, traslado y reposición de las instalaciones eléctricas que sea necesario ejecutar, serán sufragados por los interesados y/o por quienes los originen. El adjudicatario está obligado a dar servicio mediante líneas aéreas. Si el municipio o cualquier interesado requieren distribución por un medio que resulta más costoso que el usual, la diferencia de costos de inversión deberá ser absorbida por el interesado, pagándosela directamente al adjudicatario.

ARTÍCULO 53. Los adjudicatarios de servicio de distribución final están obligados a tener contratos vigentes con empresas generadoras que les garanticen su requerimiento total de potencia y energía para el año en curso y el siguiente año calendario, como mínimo.

Los adjudicatarios son responsables de la continuidad del suministro a sus clientes sometidos a la regulación de precios, debiendo indemnizarlos por los KW/h racionados, contratados tanto por cargo de potencia, como de energía, cuando se produzcan fallas de larga duración a nivel generación-transmisión, siempre que estas fallas no obedezcan a causas de fuerza mayor, lo cual será calificada como tal por la Comisión. El monto de la indemnización por KW/h racionado de larga duración será fijado por la Comisión cuando se aprueben las tarifas de distribución.

El reglamento definirá la falla de larga duración y la determinación de los KW/h racionados sujetos a indemnización. Cuando se produzcan fallas de corta duración, que sobrepasen las normas técnicas aceptadas, el adjudicatario deberá aplicar un descuento en el cargo mensual de potencia a sus usuarios sometidos a regulación de precio, en las condiciones que señala el reglamento.

ARTÍCULO 61. Las tarifas a usuarios de Servicio de Distribución Final [sic] serán determinadas por la Comisión, a través de adicionar los componentes de costos de adquisición de potencia y energía, libremente pactados

entre generadores y distribuidores y referidos a la entrada de la red de distribución con los componentes de costos eficientes de distribución a que se refiere el artículo anterior (Peajes). Las tarifas se estructurarán de modo que promuevan la igualdad de tratamiento a los consumidores y la eficiencia económica del sector. En ningún caso los costos atribuibles al servicio prestado a una categoría de usuarios podrán ser recuperados mediante tarifas cobradas a otros usuarios. Las empresas de generación, transmisión o distribución no podrán otorgar a sus empleados, en carácter de remuneración, prestación o bajo ninguna forma, descuentos sobre las tarifas vigentes o suministro gratuito de energía eléctrica.

Reglamento de la Ley General de Electricidad, Acuerdo Gubernativo Número 256-97

ARTÍCULO 65. Obligación del Suministro. Todo Distribuidor autorizado a brindar el servicio en una zona, [sic] adquiere la obligación de conectar sus redes a todos los consumidores que lo requieran, y que estén ubicados dentro de una franja que no podrá ser inferior a 200 metros en torno a sus instalaciones.

ARTÍCULO 66. Consumidores Fuera de la Zona. (Reformado por el artículo 14, *Acuerdo Gubernativo No. 68-2007*). Todo interesado que desee suministro eléctrico, y que estando fuera del área obligatoria llegue al límite de ésta mediante líneas propias o de terceros, tendrá derecho a que el distribuidor le suministre toda la potencia y energía eléctrica que demande. Para obtener el servicio, el interesado debe presentar una solicitud por escrito al titular de la autorización y de ser necesario, efectuar los aportes financieros reembolsables previstos en este Reglamento. Las instalaciones eléctricas descritas en el párrafo anterior deberán cumplir con lo establecido en las *Normas Técnicas de Diseño y Operación de las Instalaciones de Distribución (NTDOID)* y con las *Normas Técnicas del Servicio de Distribución (NTSD)*. El distribuidor, previo a la conexión, realizará la revisión correspondiente y no podrá imponer criterios de diseño distintos a los aprobados por la Comisión.

ARTÍCULO 67. Acometida. La acometida estará a cargo del Distribuidor. Cuando el consumidor esté ubicado fuera de la zona de autorización, el Distribuidor podrá requerir que las instalaciones del consumidor se adecúen a las *NTDOID* que elabore la Comisión.

ARTÍCULO 69. Contrato de Suministro. Todo Usuario que solicite un suministro eléctrico deberá firmar un contrato con el Distribuidor, el cual deberá estar de acuerdo con las normas de servicio propias de cada

Distribuidor. Estas normas serán aprobadas por la Comisión. El contrato con el Distribuidor, deberá estipular al menos la siguiente información:

- a) Nombre o razón social del usuario y su domicilio.
- b) Tipo de tarifa a aplicar y período de vigencia de la tarifa.
- c) Aceptación de derechos y de sanciones que establece el presente reglamento. El Distribuidor deberá entregar una copia del contrato al usuario

ARTÍCULO 70. Equipo de Medición. El equipo de medición será propiedad del Distribuidor, salvo en caso de Grandes Usuarios, que se deberán regir por las disposiciones sobre el tema que establezca el AMM (Agentes del Mercado Mayorista). El Distribuidor tendrá siempre acceso al equipo de medición para poder efectuar la facturación y llevar a cabo las revisiones del equipo que sean necesarias

ARTÍCULO 83. Costos No Reconocidos. No se incluirán como costos de suministro, para el cálculo de las Tarifas Base, los costos financieros, depreciación de equipos, los costos relacionados con las instalaciones de generación que posea el Distribuidor, los costos asociados a instalaciones de alumbrado público, las cargas por exceso de demanda respecto a la contratada que se establezcan en el Reglamento Específico del Administrador del Mercado Mayorista, todo pago adicional a la potencia convenida en los contratos de compra de potencia, y otros costos que a criterio de la Comisión, sean excesivos o no correspondan al ejercicio de la actividad.

ARTÍCULO 93. Cargos por reconexión. Los cargos por reconexión [sic], para cada categoría de consumidor, se calcularán como el costo de materiales fungibles, mano de obra, uso de equipo y transporte necesarios para desconectar y reconectar a un consumidor típico a la red de Distribución. Dichos cargos serán aprobados por la Comisión mediante Resolución, juntamente con la aprobación de tarifas. El cargo por reconexión [sic] será aplicado para la reposición del servicio, [sic] a todo consumidor que haya sido sancionado con el corte del suministro, de conformidad con la Ley y este reglamento.

ARTÍCULO 101. Responsabilidad y Alcance. El Distribuidor tiene la responsabilidad de prestar el servicio público de Distribución a todos sus usuarios y Grandes usuarios ubicados en su área obligatoria dentro de su

zona de autorización, y cumplir con las obligaciones de servicio técnico y comercial establecidas en el presente reglamento y en las normas técnicas que emita la Comisión.

ARTÍCULO 110. Restablecimiento del Suministro. A partir del momento en que el Consumidor abone las facturas adeudadas, más los recargos que correspondan, el Distribuidor deberá restablecer el suministro de electricidad dentro de las veinticuatro (24) horas de haberse efectuado el pago. El incumplimiento al plazo de reposición del suministro, [sic] dará lugar a la aplicación de las sanciones establecidas en las normas técnicas que emita la Comisión.

ARTÍCULO 134. Sanciones a Distribuidores. Las empresas autorizadas para prestar el servicio de Distribución Final serán sancionadas con multa en los siguientes casos:

- a) Incumplimiento de los plazos indicados en este Reglamento para la instalación del suministro de electricidad.
- b) Incumplimiento de los plazos indicados en este Reglamento para la devolución de los aportes reembolsables.
- c) No realicen las encuestas indicadas en este Reglamento.
- d) Incumplimiento con los requerimientos de calidad de servicio previsto en las NTSD que elabore la Comisión.
- e) Incumplimiento con las medidas de seguridad previstas en las NTSD durante tareas de mantenimiento, reparación, conexión con nuevos usuarios o mejoras.
- f) Incumplimiento con los estándares de seguridad de las instalaciones de servicio establecidos en las disposiciones legales, reglamentarias y normativas.
- g) Cobro de tarifas mayores a las máximas fijadas.
- h) Mantener en servicio instrumentos de medición defectuosos que alteren los registros.
- i) No entregar al Ministerio o a la Comisión la información requerida en los plazos que se señalen, o entregar información falsa.
- j) Dar a las servidumbres un uso distinto al autorizado.

- k) No efectuar los aportes financieros que correspondan a la Comisión.
- l) Incumplimiento de resoluciones o normas técnicas dictadas por la Comisión.
- m) Toda otra infracción a la Ley, o a este Reglamento, no contemplada en los literales anteriores.

ARTÍCULO 136. Sanciones a Usuarios. Los Usuarios del servicio de distribución final serán sancionados con multas que serán fijadas por la Comisión, cuando incurran en las siguientes conductas:

- a) Alterar los instrumentos de medición de consumo instalados por las empresas autorizadas a prestar el servicio público de distribución.
- b) Efectuar consumos en forma fraudulenta.
- c) No permitir el acceso al inmueble al personal de la empresa distribuidora, para inspecciones y medición de consumo.
- d) Cuando los usuarios produzcan perturbaciones que excedan los límites fijados por la Comisión. El Distribuidor está obligado a tomar acciones sobre los usuarios, con el propósito de mantener los límites establecidos en las perturbaciones, el incumplimiento podrá ser sancionado por la Comisión.
- e) Toda otra infracción a la Ley, a este Reglamento, o a las normas que emita la Comisión. En todo caso, estas sanciones no eximen al usuario el cancelar a la empresa autorizada a prestar el servicio el consumo fraudulento que hubiese efectuado, con los intereses respectivos, y las reparaciones que la empresa deba efectuar por el deterioro ocasionado, sin perjuicio de la responsabilidad penal que pudiera deducirse de los hechos.

Capítulo 1– Concepto y planificación

Criterios conceptuales del proyecto

Diseño universal

El propósito del diseño universal es simplificar la realización de las tareas cotidianas mediante la construcción de productos, servicios y entornos más sencillos de emplear por diversos usuarios, sin esfuerzo alguno. Así pues, el diseño universal beneficia a todas las personas de todas las edades y habilidades.

Este concepto busca que, desde su diseño, los entornos incluyan uno o más de los siguientes principios:

- a) *Uso equitativo*: Pueden ser usados por personas con distintas capacidades físicas.
- b) *Uso flexible*: Se acomodan a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- c) *Uso simple e intuitivo*: Son fáciles de entender, sin importar la experiencia, conocimientos, habilidades del lenguaje o nivel de concentración del usuario.
- d) *Información perceptible*: Transmiten la información necesaria al usuario para su desplazamiento de forma efectiva, sin importar las condiciones del medio ambiente o sus capacidades sensoriales.
- e) *Tolerancia al error*: Minimizan riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
- f) *Mínimo esfuerzo físico*: Pueden ser usados cómoda y eficientemente, minimizando la fatiga.
- g) *Adecuado tamaño de aproximación y uso*: Los componentes de las construcciones proporcionan un tamaño y espacio adecuados para el acercamiento, alcance, manipulación y uso de los servicios, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.

Coordinación modular

Debe regirse por una relación dimensional antropométrica basada en un módulo de medida, cuya repetición permita reducir al máximo la cantidad de unidades diferentes, evitándose con ello los recortes y desperdicios.

Economía

Debe considerarse en cada uno de los aspectos de la programación y diseño para lograr el máximo rendimiento de la inversión financiera, una adecuada utilización de espacios, tiempo de ejecución, materiales y sistemas constructivos apropiados, costos de operación y mantenimiento. La economía nunca debe ser el resultado de una disminución de los niveles de calidad exigidos para el uso de un establecimiento educativo.

Programación de un edificio o conjunto de edificios escolares

Determinación y organización de la infraestructura en la que se desarrollará el proceso enseñanza-aprendizaje. Su tipificación y cuantificación se debe establecer con base en el estudio de las necesidades de la comunidad educativa a servir, utilizando el criterio de máxima utilización de los espacios, considerando lo siguiente:

- a) Diferentes tipos de espacio requeridos por la aplicación o puesta en práctica de los métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje y contenidos curriculares.
- b) Dimensionamiento óptimo en cada uno de los distintos espacios requeridos.
- c) Cantidad de espacios en cada área, con base en la matrícula escolar actual y proyectada, así como las jornadas establecidas para la utilización óptima de dichos espacios.
- d) Para ampliaciones es necesario tener presente que el proceso de la programación requiere una actualización constante, basada en una evaluación periódica del uso del edificio y su estado. Para más información, véase el capítulo sobre regulaciones contenido en el presente documento.

Conjunto arquitectónico

Para su desarrollo, debe considerarse los aspectos siguientes: sectorización de espacios y edificios dentro del terreno; emplazamiento (índice de ocupación); orientación; tamaño del edificio; accesos; materiales de construcción y seguridad.

Para el desarrollo de proyectos y obras —sean de remodelación, ampliación o rehabilitación— se establece que las soluciones correspondientes a imagen

y materiales de acabados deberán ser congruentes con las características arquitectónicas originales del edificio en los aspectos de expresividad formal interna y externa, articulación de diversos componentes espaciales y volumétricos, así como con la configuración geométrica, proporciones, color y textura, con el propósito de integrar la fisonomía de las edificaciones con su entorno.

En edificaciones existentes, se especificarán los mismos materiales utilizados en el inmueble original, incluyendo tipo, dimensiones, color y textura, así como el tipo de juntas, en su caso.

De no existir en el mercado los materiales con las propiedades requeridas, podrán seleccionarse otros cuyas características permitan su integración a los acabados existentes, previa autorización de la Dirección Departamental de Educación (Dideduc) correspondiente.

Se respetará la gama cromática predominante, tanto en el interior como en el exterior del edificio.

Áreas que puede contemplar un establecimiento educativo oficial

El diseño del edificio escolar debe contemplar una organización de las diferentes áreas, entre ellas:

Área educativa
Área administrativa
Área de apoyo
Área de servicio
Área de circulación

Área educativa

Se integra por los espacios utilizados para el ejercicio del proceso enseñanza-aprendizaje, el cual incluye actividades psicomotoras, sociales, conductuales, creadoras, de comportamiento y sensibilidad estética, utilizando técnicas y recursos pedagógicos que generan características propias en cada uno de dichos espacios.

Las áreas pedagógicas contempladas se deben basar en las necesidades físicas tanto de estudiantes como de docentes, tomando en cuenta los requerimientos del desarrollo de las distintas actividades pedagógicas estipuladas en el Currículo Nacional Base (CNB) vigente (Dirección General de Currículo, Digecur). La Educación Física es normada por el Mineduc a través de la Dirección General de Educación Física Digef. Las distintas necesidades varían

sustantivamente según nivel y ciclo educativo, por lo que los requerimientos específicos de cada establecimiento deben ser analizados con el Área Técnico Pedagógica de la Dirección Departamental correspondiente, la Coordinación Técnica Administrativa a la que pertenece, y la comunidad educativa del propio establecimiento. A continuación se presenta un listado de ambientes que pueden demandar requerimientos diferenciados, a ser tomados en cuenta:

1. Aula teórica o pura
2. Aula multigrado
3. Tecnologías de información y comunicación (TIC)
4. Aula proyecciones
5. Laboratorio de Ciencias Naturales
6. Sala de expresión artística
7. Área de Productividad y Desarrollo
8. Área de Educación Física

Área administrativa

Se integra por los espacios en los que se desarrollan funciones de planeación, integración, organización, dirección, ejecución, coordinación y control de la comunidad educativa, del proceso enseñanza-aprendizaje y de enlace con la comunidad de cada centro escolar oficial.

La organización y dimensionamiento de los espacios dentro del área administrativa está determinada por el número de educandos, nivel de educación y maximización del uso de los espacios.

9. Dirección y/o Subdirección
10. Sala de espera
11. Consultorio médico
12. Sala para educadores
13. Orientación vocacional
14. Contabilidad
15. Oficina de apoyo
16. Archivo y bodega

Área de apoyo

Está integrada por todos aquellos espacios utilizados para reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje de manera integral (entrenamiento deportivo, orientación, formación, etc.) en la población (educandos, educadores, personal administrativo, técnico y de servicio, padres y madres de familia, juntas

escolares), y/o de integración, y/o de servicio a la comunidad que atenderá el centro escolar oficial.

17. Salón de usos múltiples (SUM)
18. Biblioteca
19. Centro de Recursos Pedagógicos

Área de servicio

Está integrada por todos aquellos espacios utilizados como apoyo a la realización de actividades educativas y que presentan un servicio complementario a los usuarios y al funcionamiento del edificio escolar. La localización y la capacidad de los distintos espacios de servicio en los centros educativos oficiales deben estudiarse de manera específica en cada proyecto, con el fin de lograr economía en las instalaciones hidráulicas y sanitarias y dar servicio eficiente al mayor número de usuarios.

20. Servicios sanitarios
21. Vestidores
22. Bodegas
23. Conserjería
24. Refacción escolar (preparación de alimentos)
25. Cafetería
26. Guardianía
27. Cuarto de máquinas

Área de circulación

Se integra por los espacios que facilitan el acceso de peatones y vehículos a todas y cada una de las áreas que conforman los centros escolares oficiales; ambas circulaciones no deben interferir su recorrido una con respecto a la otra.

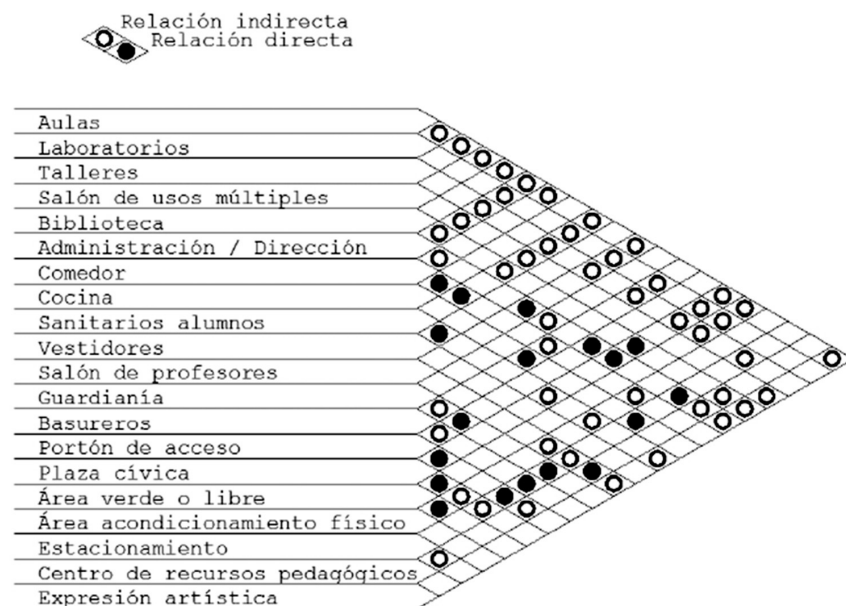
28. Circulación peatonal
29. Circulación vehicular
30. Plaza cívica

* Las actividades de enseñanza agropecuaria pueden tener tratamiento dentro del área de productividad y desarrollo. Sin embargo, el Ministerio de Educación (Mineduc) ya no tiene a su cargo ninguna carrera en el ciclo diversificado que esté relacionada con Agricultura o Agroforestería. La rectoría, incluyendo la relativa a la normativa de los espacios de práctica de estas carreras, pertenece a la Escuela Nacional de Agricultura, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Sectorización de edificios y espacios dentro del terreno

El diseño debe contemplar distinción entre las áreas educativas, administrativas, complementarias, de servicios, y circulación al aire libre, de manera que las actividades de un área no interfieran con las de las otras. Pero al mismo tiempo debe existir una adecuada vinculación mediante los correspondientes elementos de circulación y vestibulación (horizontal, vertical, patios, etc.) para lograr el proceso enseñanza-aprendizaje en forma integral. Debe prevalecer el criterio de aprovechamiento y economía del espacio.

Figura CP 1.1
Matriz de relaciones entre ambientes sugerida



Emplazamiento (Índice de Ocupación)

En condiciones ideales en áreas rurales, el 40% de la superficie del terreno debe ser ocupada por edificios techados, mientras que el restante 60% de la superficie por espacios libres, entre ellos, las áreas verdes, recreacionales, canchas deportivas y estacionamiento.

En condiciones limitadas dentro del área urbana, el índice de ocupación será el que señale el reglamento municipal correspondiente.

Orientación

Todo diseño de conjunto debe controlar la penetración de los rayos solares, el movimiento del aire y el dimensionamiento de las aberturas de ventanas en los distintos espacios.

La orientación ideal para proveer una buena iluminación es la norte-sur (sur hacia el corredor), abriendo las ventanas bajas preferentemente hacia el norte, aunque esto puede variar al tomar en cuenta el sentido del viento dominante y el clima de la región.

Para proveer una buena ventilación, la orientación recomendada es la noreste, debido a que el viento dominante se mueve en este sentido. Por este motivo, se instalan las ventanas bajas en esta dirección, siempre que se controle el movimiento e ingreso del viento. En zonas frías es preciso evitar abrir las ventanas en dirección del viento.

En el aspecto de soleamiento, debe conocerse la latitud en que se localiza el terreno, las horas de incidencia solar, presencia de edificios altos, árboles de la región, vegetación, y accidentes geográficos tales como cerros, volcanes, entre otros, que puedan presentar sombras que interfieran en el ingreso de los rayos del sol.

Tamaño del edificio

El tamaño del edificio escolar varía de acuerdo con las características de cada nivel educativo, modalidad y máxima población educativa por atender, con el fin de mantener los niveles de operatividad del centro escolar y la calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje.

- Superficie construida: Varía según el tamaño, nivel, modalidad y modelo de entrega educativa en el centro escolar. Para su dimensionamiento mínimo se debe utilizar los valores establecidos en las tablas CP 1.1 y 1.2.
- Altura: Los edificios destinados a centros escolares de los niveles primario y medio tienen un máximo de tres niveles, y únicamente un nivel en preprimaria. Los talleres y laboratorios se recomienda colocarse en la planta baja, por economía de instalaciones.

Tabla CP 1.1
Superficie mínima a construir por nivel educativo / educando (CP.1)

Nivel / ciclo	Preprimaria	Primaria	Básico	Diversificado
Área construida (metros ² /educando)	4	5	7	8

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales*. P. 30.

Tabla CP 1.2
Número máximo de educandos por nivel educativo (CP.2)

Nivel / ciclo	Preprimaria	Primaria	Básico	Diversificado
Número de educandos	385	960	1000	1,200
Número de aulas	11	24	25	30

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales*. P. 30.

La cantidad de alumnos, las características del mobiliario a utilizar y los requerimientos de disponibilidad de material de clases cotidiano definirán la superficie del aula. Para los índices de área y características específicas de cada ambiente en particular, refiérase a la sección de dimensionamiento de este manual.

Cubiertas

Las cubiertas deberán estudiarse desde el punto de vista constructivo, tomando muy en cuenta el clima local y, en la medida de que sean accesibles técnica y económicamente, los sistemas constructivos propios de la zona. Igualmente, se atenderán, en cuanto a su diseño, las características del entorno en el que se encuentre el edificio, en especial en el caso de aquellos edificios situados en cascos urbanos antiguos y en las zonas rurales.

Como criterio básico, en el diseño de la cubierta debe estar siempre presente la durabilidad de la misma y la facilidad de mantenimiento, evitando soluciones complejas que requieran limpieza y muy frecuente mantenimiento periódico, tales como azoteas no transitables, canalones interiores, entre otros.

Las canaletas que recogen de los techos el agua pluvial tendrán, como mínimo, un diámetro de entre 0.10 y 0.15 m, así como longitud variable, a menos de que

lo indique de otra manera el cálculo de área de colección de aguas de lluvia. La fijación se hace mediante ganchos y abrazaderas metálicas espaciadas cada 0.80 m. El empalme entre canaletas debe traslaparse en 0.05 m, como mínimo.

La entrada de agua al tubo bajante debe estar protegida de obstrucciones mediante una canastilla de alambre galvanizado.

Las terrazas o losas de concreto de un módulo de ambientes pueden ser utilizadas para zonas de recreación, siempre y cuando cuenten con cerramiento que tenga una altura no inferior a 2.20 m de altura. Todo el diseño de cubiertas debe cumplir con las normas NRD.

Cerramiento perimetral

Todos los establecimientos educativos deben contar con el cerramiento perimetral adecuado, dentro de lo permisible técnica y económicamente, según sea cada caso específico y según lo recomendado por la dirección departamental educativa correspondiente.

El cerramiento perimetral puede clasificarse en:

- Cerramiento con visibilidad plena al interior. Se refiere a cercos de malla de distinta altura que circulan el predio, cuya altura mínima es de 2.20 m. Usualmente utilizados en predios de grandes extensiones en áreas rurales para evitar ingreso de animales, y para proveer una mínima protección contra delincuencia común y vandalismo. Asimismo, aseguran la contención de los alumnos dentro del predio.
- Cerramiento con visibilidad parcial al interior. Se refiere a cercos con muro medianero y malla o rejas/baranda metálica, sea 50/50 o 30/70, con una altura mínima de 2.40 m. Se emplean en predios rurales de dimensiones medias a pequeñas, también se utilizan en predios urbanos relativamente grandes. Proveen una mejor protección contra la delincuencia común y vandalismo. Asimismo, mejoran la contención de los estudiantes dentro del predio.
- Cerramiento con visibilidad nula al interior. Se refiere a muros sólidos con altura mínima de 2.80 m. Usualmente, se emplean en predios escolares urbanos en donde existe mayor presencia de delincuencia común y vandalismo. Se recomiendan en institutos de nivel medio, debido al costo del equipamiento y mobiliario especial que este tipo de nivel educativo requiere.

En el caso de elementos no estructurales, estos deberán diseñarse para resistir fuerzas sísmicas asociadas con su peso.

El diseño de los cerramientos perimetrales debe desmotivar a las personas que deseen escalarlos. Los cerramientos de los predios no pueden tener alambre de púas ni terminaciones en punta a una altura inferior de 2.2 m. El espaciamiento entre varas o hierros (rejas) verticales no debe ser superior a 0.10 m. Cuando se utilice malla, esta no debe tener un espaciamiento mayor a 0.05 m.

Puertas y portones de acceso

Los accesos serán cubiertos para proteger a los estudiantes de la radiación solar, ya sea directa o indirecta, las precipitaciones y los vientos, y también para que proporcionen sombra.

Cuando se requiera, los accesos a las áreas de maniobra para la entrega de materiales o suministros se encontrarán lo más cercano posible a la calle y alejados de la entrada principal destinada al acceso de los estudiantes.

El ingreso al plantel se hará mediante una puerta única que tendrá controles de acceso para evitar el paso de personas no autorizadas al interior del inmueble; al mismo tiempo, deberá permitir vigilar la salida de los estudiantes. Debe considerar una apertura adecuada para los momentos de mayor afluencia (salida y entrada al establecimiento).

Aval del Ministerio de Educación (Mineduc)

La selección, emplazamiento y localización de terrenos para los establecimientos con fines educativos se hará considerando los requerimientos de la normativa vigente del Mineduc (véase capítulo sobre criterios de evaluación y selección del terreno), y con base en los instrumentos de planificación territorial municipal que se encuentren vigentes.

El trámite para solicitar aval del proyecto de infraestructura educativa debe realizarse en la Dideduc correspondiente a la localidad de ubicación.

- a) Previo a la selección definitiva del terreno o predio debe solicitarse al Área de Planificación de la Dideduc su participación en el proceso para que evalúe el terreno y garantice que el mismo llene los requerimientos establecidos en el capítulo sobre evaluación y selección.
- b) Previo a la planificación y/o construcción del centro escolar, debe solicitarse aprobación del anteproyecto arquitectónico al Área de

Planificación de la Dideduc. Esto también sucede con el currículo a impartir en el establecimiento, el cual se consulta con el Área Técnico Pedagógica de la Dideduc.

- c) Toda la infraestructura referente al área de educación física y/o deporte escolar que sea propuesta de construcción / ampliación / mejoramiento deberá ser presentada, para obtener el dictamen de aprobación, a la Coordinación de Infraestructura Deportiva Escolar de la Dirección General de Educación Física (Digef), a quien compete la supervisión de estas áreas.

Para el aval o la apertura de escuelas de arte, conservatorios de música y academias artísticas privadas, deberá acudir a la Dirección de Formación Artística del Ministerio de Cultura y Deporte (MCD). La gestión del trámite del acuerdo ministerial de funcionamiento debe hacerse con al menos seis meses de antelación a la apertura de esta clase de planteles educativos.

Las escuelas de iniciación deportiva con población escolar selectiva y formación de talentos están a cargo del departamento de desarrollo deportivo escolar de la Digef. De conformidad con el acuerdo ministerial (2872-2015 FECHA 9 DIC 2015).

Contenido mínimo de planos que deben presentarse para solicitar aval

1. Especificaciones técnicas

Son los documentos en los que se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los procesos de la ejecución de un determinado producto.

2. Especificaciones técnicas generales

Hacen referencia a especificaciones técnicas propias del proceso y, dependiendo del tipo de proceso, hacen referencia a manuales y normas propias, reglamentos y estándares, con la finalidad de preservar la uniformidad. Estas especificaciones tienen como objeto obtener estándares adecuados que guarden la calidad del proceso, permitiendo el seguimiento y control de los diferentes momentos de él.

3. Especificaciones técnicas particulares

Consisten en todas aquellas especificaciones que diferencian un proceso de otro que se encuentra normado por estándares; dan carácter de particularidad

al proceso que se lleva a cabo para la obtención del producto. En tal sentido, es lo que otorga especificidad al proceso productivo.

4. Especificaciones especiales

Todas aquellas especificaciones propias que se rigen por procesos particulares de la ejecución de cada proyecto en particular.

5. Plano de localización

Debe indicar sobre qué calle o avenida está localizado el terreno donde se hará la construcción. Este plano se podrá presentar en una hoja tamaño oficio, debiendo indicar el norte, cotas generales del terreno y la distancia a la esquina o punto de referencia más próximo.

6. Plano de ubicación

Debe indicar cómo quedará ubicada la construcción dentro del terreno, estableciendo coordenadas en proyección GTM o, en su defecto, coordenadas geográficas decimales que permitan observar los espacios y áreas libres que quedarán en el predio. El plano de ubicación podrá presentarse en una hoja tamaño oficio, debe indicar el norte, cotas de área cubierta y área libre, cuántos niveles son, área construida por nivel, área de construcción existente fija y área libre.

7. Planos de arquitectura

Cuando la magnitud del proyecto no permita su representación total en planos, se dibujará una planta de ubicación en la cual debe indicarse el área a construir dentro del predio, señalar patios, áreas de estacionamiento, calles, con referencia a los ejes constructivos respectivos, entre otros aspectos.

Plantas arquitectónicas (amobladas)

Señalar la distribución de ambientes, puertas y ventanas, acotación con indicación de ejes e indicación de niveles; representar con un signo de orientación que indique el norte, proyecciones de techos y voladizos o cualquier clase de saliente, ubicación de escaleras y patios, e indicación de cortes.

Fachadas

Dimensiones verticales se referirán a niveles de piso terminado.

Plantas de techos

Indicar desniveles, pendientes de techos, vanos, localización de bajadas de agua pluvial y equipo fijo localizado sobre el techo.

Planta de acabados

Dar a conocer los diferentes acabados de piso, paredes y cielos que tendrán los ambientes, así como cualquier otro acabado especial que sea importante consignar.

8. Planos estructurales o de ingeniería

Cimientos y columnas

Señalar los diferentes tipos de columna, así como la proyección de cimientos corridos y zapatas; también, indicar los muros que no son de carga. Si se trata de una construcción de dos niveles o más, localizar para los diferentes niveles los elementos estructurales principales y secundarios.

Techos y vigas

Indicar el tipo de estructura de cada techo y entrepiso, así como la ubicación de vigas.

Detalles

Detalles de columnas, zapatas, cimientos, muros, muros de contención, vigas, soleras, sillares, dinteles, vanos, escaleras, rampas, parteluces, juntas de dilatación y/o juntas de construcción, estructuras de acero, estructuras de madera y otros elementos estructurales, indicando claramente sus dimensiones y refuerzos.

9. Planos de instalaciones

Instalaciones hidráulicas

Instalación general de agua con los detalles necesarios para apreciar el recorrido del líquido desde el punto de toma en el acueducto, hasta los depósitos y artefactos sanitarios. Presentar las plantas de cada nivel con indicación de la distribución de agua potable, los diámetros de todas las tuberías, posición de bombas, llaves, medidores y válvulas, perfiles con la hidroneumáticos, instalaciones contra incendios, entre otros.

Instalaciones sanitarias

Planos de instalaciones de aguas negras y pluviales que deben indicar recorrido total, desde las cajas de accesorios recolectores de las aguas negras y pluviales, hasta su disposición final. Asimismo, indicación de tipos de cajas, sifones, pendientes, diámetros, tipos de tubería y bajadas. Detalles de cajas, tanques sépticos, pozos de absorción u otros sistemas de disposición de aguas servidas y pluviales, perfiles con cotas Inver, considerando la topografía del terreno, sistema eléctrico de soporte y otros datos que se estimen necesarios.

Instalaciones eléctricas

Diagrama para mostrar el sistema eléctrico desde la red de distribución hasta los tableros, con información sobre voltajes, dimensiones y calibre, entre otros. También, con indicaciones del equipo de control y protección para la correcta operación del sistema. Se deberá incluir la localización del sistema general; el punto de entrada de la línea de alta tensión, su localización y su llegada a la subestación; asimismo, mostrar la localización de los alimentos subterráneos; localización e instalación de los tableros; ductos y salidas de iluminación; tomacorrientes y cualquier otra instalación eléctrica incorporada. Debe indicar el tamaño y tipo de los tableros, tipo y diámetro de los ductos y accesorios, tipo y calibre de los conductores, número de unidades por circuito e instalaciones especiales como antenas, timbres, teléfonos entre otros.

Instalaciones especiales

En los casos de instalaciones específicas de laboratorios, entre otros, deberá presentarse, según el caso, la documentación necesaria para su construcción y evaluación.

10. Planos de urbanización

Planta general que muestra el estado actual del inmueble, incluyendo las referencias necesarias para el replanteo, banco base de nivelación, linderos, curvas de nivel, accidentes topográficos, norte magnético, localización de servicios públicos, construcciones existentes y cualquier otro detalle importante. Localización del proyecto y del inmueble con respecto a la zona y la ciudad, con indicaciones de las vías de acceso.

Planta general del proyecto, mostrando los niveles finales del terreno, conteniendo todos los detalles urbanísticos importantes.

Secciones transversales que muestran el nivel original y el nivel definitivo con indicaciones de corte y rellenos, localización de estructuras y cualquier otro detalle urbanístico importante.

11. Información básica sobre la forma como deberá presentar los planos

Cuando se desee realizar una ampliación o construcción nueva de un proyecto, se deberá presentar un juego de planos, ya que en estos el constructor encontrará toda la información necesaria para que el proyecto pueda construirse satisfactoriamente.

Escalas

Todos los planos serán dibujados a escalas adecuadas para que la información contenida sea fácilmente interpretada. Los dibujos a tamaño natural o a escala de mayor detalle regirán sobre los dibujos a escala de menor detalle.

Grado de detalle

Toda la información contenida en un juego de planos será detallada y con la amplitud necesaria para su correcta interpretación; se dará siempre preferencia a la representación gráfica, se recurrirá a notas únicamente cuando sea conveniente.

Simbología

En cada una de las especialidades se establecerá una simbología que se empleará invariablemente; si algún elemento especial que se desee representar no se encuentra detallado, se elaborará un símbolo específico. Se detallará la simbología empleada, aun cuando sea estándar, y deberán consignarse todos los símbolos usados. En los demás planos del mismo campo se hará referencia a la localización de la simbología.

Especificaciones, notas y referencias a otros dibujos

En cada una de las especialidades, se incluirá en el primer plano las especificaciones referentes a materiales, procedimientos y métodos de construcción, elaboradas de acuerdo con los requisitos siguientes:

Se redactarán de manera clara y concisa, empleando el espacio mínimo posible; de preferencia, se incluirán todas las especificaciones en el primer plano de cada especialidad, en un solo espacio. Si esto no fuera posible, las especificaciones se dividirán localizando en cada plano las pertinentes; cuando en un plano se apliquen especificaciones ya contenidas en un plano anterior, estas no se repetirán, sino solo se hará referencia al plano donde aparecen.

Dimensionamiento

Las dimensiones generales se indicarán a ejes; para el dimensionamiento de los diferentes elementos se recurrirá a cotas. En los niveles referidos al banco de nivelación, pero en edificaciones situadas dentro del área de aproximación aérea, el banco de nivelación será referido al nivel del mar.

Planificación regional

Todo proyecto debe partir de un conocimiento preciso acerca de la población a la que se afectará positivamente. Es indicativo que, aunque todas las personas son iguales en derechos, las personas no son iguales en condiciones; por ello existen brechas que determinan hacia dónde deberían encaminarse los mayores esfuerzos de las intervenciones, sean estatales o no. Por consiguiente, el **enfoque de equidad** implica visibilizar, identificar y tener en cuenta las circunstancias, necesidades y los problemas de los grupos de población en condición de exclusión o vulnerabilidad. Incorporar la perspectiva de equidad en los proyectos tiene como finalidad la mejora de la calidad de vida de todas las personas (hombres, mujeres, niños, jóvenes, pueblos indígenas, adultos mayores, población con discapacidad, etc.). Por ello, es importante que esta perspectiva se tome en consideración desde el análisis de la problemática, es decir, desde el momento en que se realiza el diagnóstico. Para profundizar en los contenidos que aluden específicamente a los sectores de población, las entidades ejecutoras pueden coordinar con el ente rector que corresponda: Consejo Nacional de la Juventud (Conjuve), Secretaría Presidencial de la Mujer (Seprem), Comisión Presidencial contra el Racismo y la Discriminación contra los Pueblos Indígenas (Codisra), Defensoría de la Mujer Indígena (DEMI), Comisión Nacional de Discapacidad (Conadi), Academia de Lenguas Mayas (ALMG), etc.

La importancia del análisis de poblaciones es que nos permite tener un escenario real; la integralidad y la equidad en la formulación del proyecto dependerán de si se han tomado en cuenta todas aquellas características que nos diferencian.

Dirección Departamental de Educación (Dideduc)

Áreas directamente involucradas en la planificación:

- a) Área de Infraestructura: Evalúa aspectos técnicos cualitativos y cuantitativos de infraestructura y predios, según localización existente, dimensiones, tipología de funcionamiento y regulaciones establecidas.

- b) Área de Demanda: Evalúa características e índices de población en edad estudiantil por nivel educativo, así como la asignación/disponibilidad para contratación de maestros, según región y plan estratégico de cobertura institucional.
- c) Área de Planificación: Evalúa objetivos de priorización y eficiencia de recursos de acuerdo con políticas de desarrollo establecidas.

En condiciones óptimas, es competencia de las tres áreas la determinación de la factibilidad de intervención / creación de un establecimiento educativo.

Consideraciones para la planificación inicial

La planificación de las obras de infraestructura educativa puede iniciarse con la siguiente información:

- Base de datos sobre el inventario de infraestructura escolar validado en la región por la Dirección Departamental de Educación (Dideduc). Deberá incluir resultado de evaluaciones, información del supervisor o CTA del distrito escolar, y de los directores de los establecimientos.
- Oferta actual de establecimientos educativos y su cobertura.
- Estadísticas educativas (indicadores de promoción, deserción, repitencia e inscripción).
- Último censo nacional de población y proyecciones demográficas del Instituto Nacional de Estadística (INE), por sexo y etnia.

Seguidamente, debe priorizarse lo anterior con base en la disponibilidad de recursos, considerando lo siguiente:

- Los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazos.
- Las acciones (preinversión) que se han de realizar y los resultados que se esperan de la ejecución.
- La calendarización física y financiera de los recursos necesarios para la ejecución, en el marco del plan operativo anual de la Dideduc.
- Los planes de desarrollo económico y social de los consejos comunitarios de desarrollo (Cocode), así como de la Dirección Municipal de Planificación (DMP), o de la alcaldía municipal.

Aunado a lo anterior, debe observarse la alineación a los ejes de políticas y prioridades del sector educativo establecidos por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplán). Véase, entre otros, Conadur y Segeplán.

Se entenderá por planificación el conjunto de metas y objetivos generales en el sector educativo departamental.

Este programa consta de subprogramas que constituyen el conjunto de proyectos que persiguen un objetivo y metas específicos. Son subprogramas, entre otros, los de educación básica, educación media, etc.

Etapas de la planificación

La programación anual de las construcciones escolares constará de dos etapas:

Planificación preliminar

Conforme a la estructura programática vigente, la planificación preliminar se integrará en subprogramas y proyectos, y contendrá lo siguiente:

- Metas propuestas en espacios educativos
- Inversiones requeridas y fuentes de financiamiento

Planificación general de las obras, o planificación definitiva

Esta planificación contemplará la definición de los proyectos de acuerdo con los recursos disponibles, y contendrá lo siguiente:

- Relación de obras y espacios educativos por subprogramas y proyectos, así como la relación del equipamiento correspondiente
- Recursos asignados

Evaluación (final del período)

Bases para la evaluación

La evaluación de la planificación de las obras de infraestructura se basará en las políticas de resultados de los ámbitos de acción nacional y departamental.

Se llevará a cabo mediante la comparación de lo planeado con los resultados obtenidos, determinando en los diferentes ámbitos de acción las desviaciones y sus causas, conforme a la estructura programática vigente por subprograma y proyecto, en los siguientes conceptos:

- Ambientes educativos intervenidos, según tipo de inversión (construcción, ampliación, mejoramiento)
- Inversión en equipo y mobiliario
- Inversión por estudiante matriculado
- Comparación según origen del financiamiento

Acciones de la evaluación

La evaluación estará dirigida principalmente a las siguientes acciones:

- Cumplimiento de los modelos vigentes y su comportamiento
- Utilización de los establecimientos
- Utilización de equipo y mobiliario
- Impacto social y educativo en la región

Objetivos de la evaluación

Efectuar un análisis de congruencia nacional para evaluar las planificaciones departamentales en su conjunto, con relación a las prioridades y metas, en lo correspondiente a:

- Consolidación de inversión según origen
- Cobertura (construcción y ampliación)
- Conservación y mantenimiento de la infraestructura educativa

Finalmente, la evaluación establece las recomendaciones para cada una de las acciones mencionadas en los apartados anteriores, con la finalidad de realimentar el proceso de planeación para el siguiente período.

Capítulo 2 – Selección y evaluación del terreno

Criterios para la selección de terrenos⁴

Como parte de la fase de planificación de la construcción, se considerarán todas las medidas ambientales incluidas en la *Guía ambiental*, así como lo establecido en la legislación vigente y los protocolos y compromisos ambientales suscritos ante la autoridad ambiental.

Durante esta fase, se realizan algunos estudios técnicos básicos necesarios para dar factibilidad al diseño de los proyectos de infraestructura educativa. Esos estudios técnicos corresponden principalmente con la topografía del terreno y con algunos otros datos elementales de ingeniería. En esta misma fase, los temas económico y legal (general) se consideran como parte de las labores de prefactibilidad y diseño final del desarrollo que se plantea.

Cuando se requiera el desarrollo de obras de ampliación y mejoras que impliquen un aumento neto del área de construcción de la obra original, se procederá a cumplir con el trámite establecido en la legislación vigente. En todos los casos, se debe aplicar las medidas y compromisos ambientales suscritos para la construcción del proyecto.

Topografía

La entidad interesada en desarrollar la infraestructura en el terreno debe contar con un levantamiento topográfico georeferenciado. Salvo en terrenos muy planos –con pendiente máxima del 10%–, el levantamiento deberá incluir curvas de nivel a una distancia máxima de 10 m en el sentido transversal y longitudinal.

La pendiente máxima de los terrenos debe ser del 10% en cualquier sentido; en caso de que las pendientes sean mayores, la entidad interesada en desarrollar la infraestructura debe presentar un proyecto de terrazas, relleno o renivelación que permita aprovechar al menos el 90% de la superficie del predio, en concordancia con lo siguiente:

Terrenos con pendiente mayor al 10% pueden presentar restricciones desde el punto de vista geológico-geotécnico, debido a limitaciones relacionadas con la estabilidad de laderas. Si el subsuelo superior del predio ofrece formaciones geológicas no consolidadas y susceptibles a los procesos de erosión, pueden presentarse problemas al momento de plantear el diseño de terrazas o construcciones de edificaciones sobre zonas de pendiente.

⁴ Basado en Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (2007). *Guía ambiental para el sector de desarrollo de infraestructura urbana*. Guatemala.

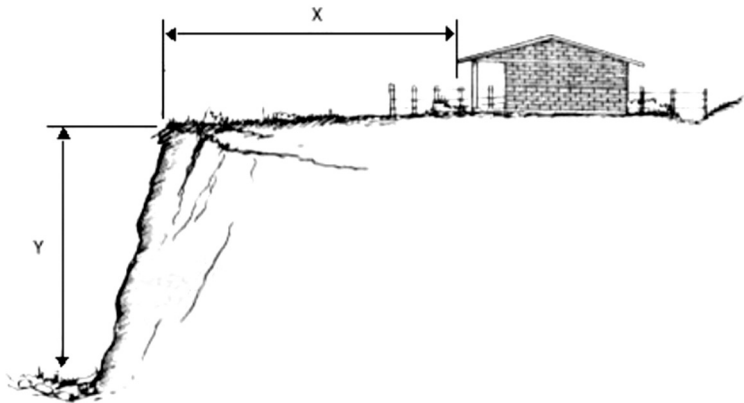
Con base en estas consideraciones, se requiere efectuar un análisis con criterio geológico-geotécnico preliminar (de parte de un ingeniero o arquitecto), que determine posibles limitaciones al desarrollo.

Suelo

Si el terreno es plano, en una zona baja, debe verificarse que no se trate de suelos suavosos, ricos en materia orgánica que puede representar problemas significativos desde el punto de vista geotécnico, y requerir soluciones de ingeniería que aumenten los costos de inversión. En terrenos con cierta pendiente, o en su defecto con colindancia de zonas quebradas, debe verificarse que no se trate de rellenos de movimientos de tierras, que incluso puedan contener materia vegetal y residuos sólidos. Esto es relativamente común en zonas periféricas de áreas urbanas. Cuando el asunto no resulte evidente, a partir de la observación directa, es recomendable contar con el criterio de un profesional en el tema.

Como regla general—salvo que existan medidas de mitigación con evidencia de un diseño efectuado y ejecutado por un especialista (contenciones o conformaciones de talud), fundamentadas en un estudio de suelos documentado— la distancia recomendada de cualquier ambiente hasta la ladera o quebrada («X» en gráfica EV. a) es de 1.5 veces la distancia de profundidad de dicha ladera o quebrada, cuando esta es mayor a 45° en su pendiente («Y» en gráfica EV. a). Cuando la distancia en «X» se acerca a la distancia en «Y», debe realizarse un estudio de suelos. «X» nunca debe ser menor que «Y».

Gráfica EV. a. Distanciamiento de laderas o quebradas



Movimientos de tierra

Al disponer de cierta información sobre la calidad del suelo del predio y contar con una idea aproximada acerca del tipo de desarrollo que se desea generar, se puede hacer una proyección del posible movimiento de tierra que se necesita efectuar. El objetivo por el cual se realiza el movimiento de tierra es diverso, pero tiene como denominador establecer la base sobre la que se desarrollará la obra de infraestructura que conlleva el proyecto.

En la medida de lo posible, hay que hacer una proyección, en particular si en el predio se pueden presentar problemas en cuanto a disponer los materiales removidos o, en su defecto, sea necesario movilizar material rocoso del subsuelo. No pocos proyectos se encarecen debido al movimiento de tierra que tienen que realizar durante su desarrollo, en particular cuando deben hacer sustitución, es decir, acarrear materiales desde fuentes autorizadas (tipo balasto o grava) para ser utilizados como rellenos del suelo que se ha removido.

En lo referente al desarrollo de terrazas (plataformas) y excavaciones incluidas como parte del movimiento de tierras del proceso constructivo, se recomienda implementar las siguientes medidas:

- En la etapa de diseño, las obras por construir se acomodarán de la mejor manera a la topografía natural existente, con el objetivo de alterar, lo menos posible, la estabilidad del terreno.
- Solo se hará uso del área de terreno estrictamente necesario para el desarrollo de las obras del proyecto.
- Si durante los trabajos se descubren cementerios, cimentaciones u otros vestigios de interés histórico o arqueológico, es indispensable informar inmediatamente a la autoridad nacional correspondiente, con el objeto de que se tomen las medidas necesarias para su protección. No remover ni eliminar ningún objeto encontrado o descubierto. Se deben suspender los trabajos en la zona en particular y así cumplir con lo establecido en la legislación vigente sobre el tema.
- En el caso en que se remueva la cobertura o capa vegetal de un talud que tenga más de 4 m de altura y con pendientes superiores al 30%, realizar un corte escalonado o estabilizar con un muro de gavión escalonado, o bien, aplicar otra técnica reconocida y establecida en el *Estudio geotécnico de suelos y de estabilidad de taludes*, de conformidad con las normas técnicas vigentes.

Drenaje y manejo de agua pluvial en el predio

Al realizar un movimiento de tierras se produce una alteración del drenaje natural de las aguas pluviales. Esta alteración se acentúa aún más cuando se levantan las obras propiamente dichas, ya que se produce un efecto neto sobre la capacidad de infiltración del terreno, y más bien la impermeabilización producida aumenta la cantidad neta de aguas de escorrentía que deben dirigirse hacia un canal, ducto, cauce o cuerpo de agua receptor.

Aparte de un aumento en la carga de agua pluvial que pasa del predio al canal, ducto, cauce o cuerpo receptor, también la calidad del agua puede ser afectada, no solamente durante el movimiento de tierras, sino también durante toda la operación de la actividad humana que se instalará en la obra a construir. Por ello, se hace necesario aplicar una serie de medidas para reducir algunos de los efectos ambientales más negativos.

Es particularmente importante que se considere la capacidad de carga del canal, ducto, cauce o cuerpo de agua receptor, para asimilar el aumento neto en aguas pluviales o de escorrentía que va a representar la nueva obra.

Si en los estudios técnicos realizados al terreno donde se ejecutará la construcción se logra identificar la existencia de un manto de aguas subterráneas y capacidad de infiltración de agua superficial hacia él, se debe considerar como parte del proyecto el diseño y construcción de obras que permitan que parte o la totalidad de las aguas pluviales se infiltren en el terreno y recarguen el acuífero. En particular, hay que considerar esta acción cuando el canal, ducto, cauce o cuerpo de agua receptor no disponga de suficiente capacidad de carga.

Es necesario desviar las aguas de escorrentía fuera de las áreas susceptibles de deslizamiento. Las aguas de escorrentía se deben ubicar en el predio o derecho de vía de la obra y no podrán alcanzar la red de drenaje pluvial o los cuerpos de agua si su contenido en sedimentos es superior a lo establecido por los reglamentos, normas o estándares vigentes y aplicables a esta situación. Por ello, cuando se requiera se deben construir barreras para retención u otras soluciones similares, o bien, recolectar estas aguas a través de cunetas y llevarlas a una trampa rudimentaria de sedimentación antes de su descarga. En caso de que esta obra sea necesaria, se debe velar porque el cuerpo de agua receptor y temporal construido no se convierta en un foco de desarrollo de vectores que transmitan enfermedades a los habitantes de las áreas circunvecinas.

No deben proponerse desagües sobre las fuentes superficiales abastecedoras de agua. Cuando esto se requiera por necesidad justificada, los desagües

tendrán un diseño especial que cumpla con la legislación vigente sobre el tema, de manera tal que no causen erosión ni contribuyan al aumento de sólidos en suspensión.

Manejo de taludes

Se recomienda que los proyectos de infraestructura educativa se lleven a cabo en terrenos planos, o más o menos planos (hasta con un 10% de pendiente), donde los únicos taludes que se presenten sean los de las excavaciones a realizar. Si por razones de fuerza mayor se decide emplazar el establecimiento en terrenos de diversa pendiente (mayores al 10% ya señalado), donde además de los taludes naturales se presentan taludes de corte o de relleno para prevenir cualquier tipo de problema de erosión — sedimentación originada por el manejo inadecuado de los taludes—, se hace necesaria la implementación de una serie de medidas ambientales.

Partiendo del criterio del ingeniero o arquitecto que haya inspeccionado el predio y presentado un informe técnico, se realizará un estudio geológico-geotécnico que determine la naturaleza geológica natural del talud o la pendiente del terreno. Esto es parte de los estudios que hay que tomar en cuenta en el diseño de las obras.

La entidad interesada en desarrollar el proyecto de infraestructura educativa deberá considerar el costo de los estudios pertinentes en la etapa de preinversión. Asimismo, en la etapa de inversión deberá estimar e incluir el costo de las medidas de mitigación, incorporándolo al valor total del proyecto.

Cuando el costo de los estudios pertinentes que fundamentan las medidas de mitigación, aunado al costo de la ejecución de dichas medidas, se aproxima o supera el 20% del costo de la infraestructura educativa propuesta, el valor costo-eficiencia no es óptimo y se recomienda desistir y/o buscar otras alternativas.

El estudio geológico-geotécnico debe considerar factores que determinan la susceptibilidad de la ladera del terreno ante procesos de deslizamiento, factores que deben ser compensados o superados por medio del diseño de la obra, con el fin de garantizar la seguridad.

El diseño de la obra debe adecuarse de la manera más eficiente a las condiciones geológicas y geotécnicas del terreno, y cumplir con las medidas establecidas en los estudios de esta índole que se hayan realizado previamente.

Si se remueve la capa vegetal de un talud que tenga más de 4 m de altura y con pendientes superiores a un 30%, es necesario realizar un corte escalonado antes de estabilizar y revegetar. Esto también se requiere cuando no sea posible estabilizar con un muro de gavión escalonado conforme a un diseño técnico profesional, o aplicar otra técnica reconocida y previamente aprobada por un profesional en la materia.

Condición hidrogeológica del subsuelo

La existencia de un acuífero en el subsuelo del predio también puede ser un aspecto positivo para su desarrollo futuro. No obstante, también puede representar una fuente de restricciones al uso del suelo, en particular si se trata de un acuífero freático, es decir, que presenta conexión con la superficie del suelo, de forma tal que el derrame de sustancias contaminantes en el predio provoque su contaminación. La identificación de este tipo de situación puede generar restricciones sobre el uso del suelo del predio en lo referente al total de cobertura de construcción que se puede desarrollar o, en su defecto, de áreas verdes que deben dejarse inalteradas. Las restricciones también pueden darse en lo referente al manejo de las aguas pluviales y el tipo de tratamiento de aguas residuales que se va a utilizar.

Se debe solicitar una evaluación y dictamen a la sede regional del MARN sobre el uso/aprovechamiento apropiado de esta clase de condición, según sus características.

Cuerpos y corrientes de agua permanentes o intermitentes

La gran mayoría de la legislación ambiental establece lineamientos estrictos de protección a los cuerpos de agua (lagos, estanques, lagunas, esteros) o corrientes de agua (arroyos, quebradas, ríos). No solo se resguarda el espejo de agua y el cauce, sino también un área de protección que los rodea, así como su cubierta vegetal. La extensión de esas áreas de protección se define en la legislación y, en algunos casos, la existencia de una topografía abrupta (> 45%) puede hacer que dicha extensión se amplíe considerablemente.

La entidad interesada en desarrollar el proyecto de infraestructura educativa debe asegurar que el proyecto respetará todas las normativas ambientales aplicables al tema de los cuerpos de agua, así como el tipo de tratamiento de aguas residuales, según sea el caso particular del predio a intervenir (véase el capítulo sobre regulaciones de este manual).

Indicios arqueológicos

No se necesita ser un profesional en arqueología o antropología, o un experto en culturas antiguas, para identificar la presencia de vestigios de utensilios arqueológicos o de estructuras rocosas que brinden indicios de que en el predio en cuestión existen recursos arqueológicos. Si estos no se toman en cuenta durante las fases más tempranas de la planificación y el diseño de las obras, pueden provocar problemas importantes al desarrollo del proyecto, no solo por atrasos en él, sino por las consecuencias administrativas y penales que establece la ley por daños a esta clase de sitios.

Patrimonio cultural como las obras arquitectónicas, de escultura o pinturas monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia, debe ser resguardado. Entre el patrimonio cultural es preciso incluir tanto los conjuntos (grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les otorgue un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia) como los lugares (obras edificadas por los seres humanos o de manera conjunta entre estos y la naturaleza, así como las zonas incluidas en los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico).

El Instituto de Antropología e Historia (Idaeh) es el organismo del Gobierno de Guatemala encargado de normar la protección y mantenimiento de sitios históricos y arqueológicos en el país, monumentos, artefactos, y otros aspectos del patrimonio cultural de la nación. También le corresponde el fomento de estudios históricos, etnográficos y folclóricos (véase el capítulo sobre regulaciones de este manual).

Áreas verdes y bosques

En la fase de estudios básicos que se realizan previo a la fase de diseño y planeación de la obra se puede llegar a determinar que el predio a desarrollar presenta una cobertura vegetal significativa. En esta fase también es importante identificar las áreas de protección de cuerpos y nacientes de agua dentro de la propiedad y su área de influencia directa.

Cuando sea necesaria la tala de árboles dentro del área del proyecto, como parte de las obras de construcción, se debe cumplir con todos los trámites que establece la legislación vigente, con el fin de obtener los permisos respectivos por parte de las

autoridades correspondientes. En este sentido, es muy importante que el diseño del proyecto contemple desde muy temprano qué árboles podrían ser autorizados para tala y cuáles no, para no generar contradicciones con las autoridades y situaciones problemáticas desde el punto de vista de la ejecución de las obras. Cuando el proyecto contemple la tala de árboles para los cuales deba disponerse de los permisos respectivos, y en la medida de que se disponga de áreas verdes en el predio, deberá incluir como parte integral de la obra la compensación respectiva con especies nativas (véase el capítulo sobre regulaciones de este manual).

Se tomarán acciones concretas referentes a la prevención de desastres naturales, incluyendo la realización de obras de mantenimiento y prevención de procesos de erosión en sitios señalados durante los estudios técnicos vinculados con el diseño del proyecto.

Aspectos legales / propiedad del terreno

Para la construcción de un centro educativo oficial se debe dar cumplimiento a los requerimientos legales vigentes que correspondan o sean pertinentes al terreno.

A la fecha de impresión de este manual, uno de estos requerimientos legales mandata la acreditación de la propiedad o la posesión del predio en el cual se realizarán obras de infraestructura, de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 del *Decreto 13-2013*, que reforma el *Decreto número 101-97 del Congreso de la República*, *Ley Orgánica del Presupuesto*; el *Decreto número 31-2002*, *Ley Orgánica de la Contraloría General de Cuentas*; y el *Decreto 1-98 del Congreso de la República*, *Ley Orgánica de la Superintendencia de Administración Tributaria*.

El artículo 17 del *Decreto Número 13-2013 del Congreso de la República*, que adiciona el artículo 30 bis al *Decreto número 101-97 del Congreso de la República*, *Ley Orgánica del Presupuesto*, establece:

ARTÍCULO 30 bis: Construcciones del Estado. Para efectos de ejecución de las obras de infraestructura que el Estado construya y que incrementen el capital fijo, deberán ejecutarse en inmuebles cuya propiedad o posesión sea del Estado, incluyendo municipios y entidades descentralizadas y autónomas. Bajo ningún caso se podrá realizar construcciones en inmuebles que se encuentran inscritos en los registros de la Propiedad a nombre de personas individuales o jurídicas de carácter privado.

Para efectos de programación y asignación de recursos de las obras de infraestructura, la posesión legítima, [sic] se puede acreditar de la siguiente forma:

- a. En caso de bienes municipales, con acuerdo municipal, escritura pública o acta municipal;
- b. En caso de bienes de particulares, con documento notarial donde indique ceder la posesión a la institución que corresponda; y
- c. En caso de bienes comunales, la cesión de la posesión deberá realizarse a la municipalidad o institución por medio del acta de la Asamblea Comunitaria y acta notarial.

En cada caso se debe iniciar el registro de posesión de conformidad con la *Ley de Titulación Supletoria* para entidades estatales; adjuntando al expediente constancia de esto.

Se exceptúa de la aplicación del presente artículo la construcción de caminos y carreteras, el cual [sic] se registrará por las leyes de la materia. (Resaltado nuestro).

Ante la norma citada surge la necesidad de determinar la situación legal actual de los establecimientos educativos, para que el Estado pueda llevar a cabo un proceso de construcción de obras de infraestructura. Para el efecto, es necesario agotar el proceso de investigación y documentación legal y presentar el informe y la documentación que acredite la viabilidad o no de los mismos (véase el anexo sobre Dirección de Bienes del Estado, Ministerio de Finanzas Públicas).

Criterios de evaluación

Ubicación

En el área urbana o regional rural se recomienda que los educandos realicen recorridos razonables en relación con las condiciones particulares de cada región, tales como la topografía, vías de comunicación, climatología, etc. Para el efecto, deberá utilizarse la tabla EV.1 como referencia.

En todos los casos, debe evitarse terrenos tales que impliquen que para llegar a ellos sea necesario que los estudiantes deban cruzar zonas peligrosas, como pueden ser corrientes de agua constante o esporádica sin puentes.

Para los niveles de preprimaria y primaria, es necesario considerar el valor de tiempo máximo del recorrido a pie que deba realizar el estudiante.

Para el nivel medio únicamente, siempre que exista un servicio de transporte colectivo eficiente y accesible autorizado por la municipalidad del área, puede

conmutarse la distancia máxima de recorrido a pie por el tiempo máximo de recorrido en transporte colectivo.

Tabla EV.1. Distancias y tiempo máximo de movilización hacia el centro educativo

Nivel de educación	Área	Distancia máxima de recorrido a pie (en metros)	Tiempo máximo de recorrido (en minutos)
Preprimaria	Urbana	500	15
	Rural		
Primaria	Urbana	1,200	30
	Rural	3,000	
Medio	Urbana	2,000	45
	Rural	4,000	

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 26.

Comunidad a servir

El centro escolar debe localizarse dentro del área a servir (barrios, aldeas, pueblos y/o ciudades, entre otros). Como se sabe, los centros educativos inciden en el desarrollo y aportan un lugar para la realización de actividades comunales. Se considera que hasta un 30% de los educandos puede ser de poblados vecinos.

Para establecer la demanda de creación de establecimientos educativos oficiales se debe tomar en cuenta los acuerdos y resoluciones ministeriales vigentes (véase el capítulo sobre regulaciones de este manual).

Amenazas externas

Como parte de la fase de estudios básicos y de factibilidad del proyecto, que se realiza previo al diseño, se debe considerar la revisión de las potenciales fuentes de amenazas naturales y antrópicas que podrían presentarse en el predio en cuestión, de manera que estas no se localicen en zonas o sectores del terreno que propicien una mayor vulnerabilidad, generando, consecuentemente, condiciones de riesgo inaceptables. Tras manifestar el objetivo de la reducción de vulnerabilidad es necesario integrar, como parte de la ejecución, acciones

concretas que hagan el proyecto más resistente a esos fenómenos, o bien que superen la limitante técnica involucrada y en concordancia con dichas amenazas, así como las medidas resultantes de mitigación. También se recomienda la implementación de planes de gestión de desastres que otorguen alta resiliencia al proyecto. (Véase capítulo de regulaciones, *Sistema de gobernanza en la gestión de riesgo y desastres para la seguridad escolar, consideraciones pertinentes para mitigación de riesgo*).

Esta visión sobre la situación de amenazas naturales se tiene que obtener mediante la revisión de la información disponible para la zona, incluido, por ejemplo, el plan regulador o plan de uso del suelo (si existe). Una fuente primordial de información es la autoridad nacional o local que aborda el tema de prevención de desastres y la atención de emergencias; también es relevante la información directa obtenida en el campo por parte de un profesional afín al tema (véase capítulo sobre regulaciones).

Se deberá cumplir con las medidas de mitigación de riesgos, así como con aquellos otros lineamientos emitidos de forma general por la autoridad de emergencia local o nacional sobre el tema de amenazas naturales y antrópicas.

Para una adecuada consideración de amenazas naturales como riachuelos, ríos, lagos, mares, barrancos, peñascos, volcanes, fallas geológicas, árboles dañados o que provoquen riesgo, véase la tabla EV2.

El retiro mínimo de los cauces cuando el caudal no genere peligro de inundación se hará según lo indicado en la tabla EV.2; también se debe tomar en consideración los niveles máximos alcanzados por el agua durante crecidas en el transcurso del mayor período de recurrencia posible.

Tabla EV. 2. Distancia mínima entre un centro escolar y una amenaza natural

Tipo de amenaza	Primera medida	Segunda medida
Río, riachuelo, lago y mar	El terreno debe contar con un período mínimo de diez años sin haber sufrido inundación.	Consultar a Conred y Comred sobre la seguridad del terreno.
Peñasco	Nunca construir un centro escolar peñasco abajo.	Efectuar un estudio geológico y de suelos.

Continúa...

Tipo de amenaza	Primera medida	Segunda medida
Barranco	La distancia mínima entre la orilla del barranco y la construcción debe ser igual o mayor a la distancia entre la orilla del barranco y su base.	La distancia mínima entre la orilla del barranco y los límites de una construcción debe ser de 10 m, previo estudio de suelos.
Falla geológica y volcán	Consultar a Insivumeh	Efectuar un estudio geológico.
Árboles dañados	Solicitar dictamen técnico al INAB sobre los árboles en el predio y su naturaleza de uso.	Solicitar autorización en el INAB para cortar los árboles.

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 27.

Amenazas socionaturales

Se refiere a fábricas peligrosas y/o contaminantes, líneas de ferrocarril, carreteras de alta velocidad, rastros, cantinas, bares, mercados, prostíbulos, hospitales, cementerios, zonas, bases y destacamentos militares o policíacos, aeropuertos, centros nocturnos, basureros, sitios de almacenaje de sustancias inflamables, tóxicas y químicas, torres eléctricas. Se proporcionan las medidas a considerar para reducir las amenazas naturales y las distancias mínimas entre un centro escolar y una fuente de amenaza creada por el ser humano (véase tabla EV3).

Se recomienda que los proyectos de infraestructura educativa no se ubiquen a distancias menores de 500 m de terrenos agrícolas donde la técnica de cultivo conlleve uso de plaguicidas, aerosoles o quema en la dirección de barlovento (es decir, la dirección desde la cual llega el viento).

En el caso de plantas de tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación) y rellenos sanitarios, las distancias indicadas en la tabla podrán reducirse en un 50%, siempre y cuando existan franjas de protección sanitaria de árboles.

De igual manera, el centro educativo deberá estar localizado a más de 1,500 m de distancia de las siguientes industrias: fábricas de pintura, ácidos

nitrogenados, producción de cemento, procesamiento de cuero, producción de cueros, producción mineral y asbesto, queseras, pescado en conserva.

Asimismo, a distancias superiores de 500 m de las siguientes industrias: banco de materiales de construcción, plantas de asfalto, producción de amoníaco, producción de yeso, rastros, lugares de vicios, juegos y consumo de bebidas, campos para abono orgánico, producción de telas, plantas de procesamiento de fibras vegetales, ingenios azucareros, fábricas de fósforos, vidrios.

El sitio debe ubicarse a distancias superiores a 500 m de torres y líneas eléctricas de alta tensión y subestaciones eléctricas (esta medida no incluye los postes de la electricidad de uso comunitario), y a no menos de 20 m de bancos transformadores. Se sugiere consultar al Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y a la empresa eléctrica local.

El sitio debe ubicarse a distancias iguales o mayores a 500 m de edificios que representen algún peligro de explosión (gasolineras o bodegas de materiales y gases explosivos), o a distancias iguales o mayores a 60 m de depósitos de combustibles soterrados o aéreos y plantas de gas.

El sitio debe ubicarse a distancias iguales o mayores a 1,500 m de depósitos de explosivos, unidades militares o terrenos minados.

Tabla EV.3. Distancia mínima entre un centro educativo y una amenaza creada por el ser humano

Tipo de amenaza	Distancia mínima (en metros)
Hospital, centro de salud y puesto de salud	120 m
Cementerio y basurero	500 m
Centro generador de ruidos, olores o emanaciones	120 m
Cantinas, bares, prostíbulos y centros nocturnos.	500 m
Ventas de bebidas alcohólicas	100 m
Carreteras y vías de acceso	Consultar con la Dirección General de Caminos y municipalidad local

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 26.

Entorno social

Se recomienda que las áreas exteriores al centro escolar sean tranquilas, agradables, seguras y saludables en aspectos físicos y morales; por ejemplo, zonas residenciales con espacios abiertos, arboledas, calles de poco tránsito y de baja velocidad, cercanas al equipamiento deportivo o recreativo de la comunidad.

Ingreso al predio

Un centro escolar debe tener accesos preferentemente ubicados en calles de poco tránsito, baja velocidad, con facilidad de afluencia de personas y vehículos de educandos, educadores, personal técnico, administrativo, de servicio, padres y madres de familia, y vecinos. Se recomienda que las calles circundantes sean transitables durante todo el año. Los accesos al centro escolar deben ser en un número reducido para mayor control del ingreso y egreso.

Tanto en áreas rurales como en áreas urbanas, el acceso principal al predio y, en su oportunidad a la escuela, debe realizarse a través de vías o calles terciarias o de poca afluencia vehicular. De no ser posible, se permite el acceso por vías secundarias o avenidas, considerando un punto de acceso resguardado de tránsito vehicular. Si el único punto de acceso al predio es a través de una carretera principal con tráfico pesado, es necesario considerar un atrio o plaza de ingreso para mitigar accidentes (véase, al respecto, el capítulo sobre regulaciones, en especial las consideraciones relativas a la licencia municipal de construcción y la gestión de proyectos para el sector educativo).

En el medio rural, hay que contar con acceso libre hasta el terreno de la escuela, como mínimo peatonal como servidumbre de acceso desde una vía pública. Nunca se deberá atravesar un predio privado para acceder al predio de la escuela.

Debe localizarse el ingreso peatonal totalmente independiente del ingreso vehicular. Se recomienda una sección mínima de 8 m de la vía de acceso.

Los puntos de ingreso deben proyectarse con un recorrido rápido y simple, permitiendo afluencia desde distintos sectores. Se ubican de preferencia

alejados de las esquinas y retirados no menos de 7.00 m con respecto al límite de la calle; en caso contrario se colocan elementos de protección.

Servicios

El terreno debe contar con los servicios públicos con que cuenta la comunidad: agua potable, electricidad, drenajes, transportes, accesos transitables todo el año, teléfono. La falta de servicios de agua y drenajes debe suplirse por el medio más adecuado de abastecimiento de agua potable y evacuación de aguas pluviales y negras (véase el capítulo sobre generalidades, sección instalaciones).

Características climáticas

Es necesario conocer las características climáticas, tanto regionales como de microclima: temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes, humedad, soleamiento, luminosidad. Estos datos deben consultarse con la municipalidad o en las sedes regionales del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh).

En este tema, la ocurrencia y magnitud de esta clase de fenómenos directamente en el predio y sus colindancias se recomienda sean consultadas con las personas mayores que han vivido desde tiempo atrás en la comunidad.

En el estudio, se debe considerar la dirección del viento predominante, así como el análisis cartográfico de soleamientos (véase el anexo sobre mapas de referencia del Insivumeh).

Área o extensión

El cálculo se basa en la población máxima de educandos a atender en la jornada crítica proyectada, según nivel educativo. Se debe considerar cierta holgura para futuras ampliaciones. Para hacer este dimensionamiento se utilizarán los criterios incluidos en la tabla Ev.4.

La clasificación territorial (urbano / rural) para la ubicación del predio debe ser consultada en la municipalidad correspondiente.

Tabla EV. 4. Superficie de terreno requerida por educando, con base en el nivel educativo

Nivel de educación		Superficie de terreno por educando (en metros²)
Preprimaria		12
Primaria	Urbana	10
	Rural	10
Medio	Básico	13.60
	Diversificado	16.00

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 27.

En caso de constatar que no existen en la comunidad terrenos con las dimensiones requeridas según los índices de la tabla EV.4, se debe levantar un acta en la cual participe el director departamental de Educación, el representante de la alcaldía local y el representante del comité que solicita la construcción, indicando dicha inexistencia. En este caso, se necesita reducir las dimensiones, tal como se muestra en la tabla EV.5.

Tabla EV. 5. Opción de reducción de la superficie de terreno requerida por educando, con base en la jornada

Número de educandos	Superficie de terreno por educando (en metros²)	
	Primario	Medio
≤ 320	10	13.6
400	10.00	13.6
480	9.75	13.35
560	9.50	13.1
640	9.25	12.85
720	9.00	12.6
800	8.75	12.35
880	8.50	12.1
960	8.25	11.85
1000	-----	11.6

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 27.

Los centros escolares que tengan dentro de su currículo las prácticas agropecuarias deben contar con una superficie de 10, 14 y 16 metros cuadrados por educando (véase capítulo sobre dimensionamiento).

Forma

Se recomienda que el terreno sea de forma rectangular, con relación largo-ancho máxima de 5:3; de topografía plana o regular, con pendientes suaves no mayores que el 10%. Se requiere aprovechar el drenaje natural, no se debe construir edificios en áreas de relleno y todos los cortes deben ser reforzados estructuralmente para evitar riesgo de derrumbes y deslaves.

En los terrenos se requiere evitar los cambios fuertes de pendiente, minimizando el uso de gradas y/o rampas. De ser necesarias las rampas, se deben considerar los requisitos para su construcción y funcionalidad (véase el capítulo sobre generalidades, sección de accesibilidad).

Valor soporte

Para edificaciones de un nivel únicamente, debe cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el capítulo cinco de la *Norma de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala (NSE.4-10)*. Estos son requisitos prescriptivos para vivienda y edificaciones de uno y dos niveles.

Cuando el valor obtenido por el párrafo anterior no es satisfactorio y/o para edificaciones públicas de dos o más niveles, debe realizarse un estudio de suelos a cargo de un profesional de la ingeniería, con especialización en mecánica de suelos, de acuerdo con la *Norma de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala (NSE 2.1-10)*, estudios geotécnicos y de microzonificación.

Es recomendable que en sitios de emplazamiento de infraestructura educativa, la capa freática se ubique por lo menos a 2.00 m de profundidad en época de lluvia. En caso contrario, se requiere la realización de los estudios pertinentes para establecer prefactibilidad económica y técnica de intervención en materia de cimentaciones.

Capítulo 3– Generalidades técnicas

Criterios generales de diseño

Los proyectos de infraestructura educativa deberán cumplir en lo correspondiente con lo estipulado en este manual, y/o con lo regulado por el Ministerio de Educación (Mineduc) a través de la unidad encargada del tema de infraestructura escolar. Además, se deberá tomar en cuenta las disposiciones legales y reglamentarias vigentes (véase el capítulo sobre regulaciones).

Para que los edificios escolares cumplan adecuadamente con su función, es necesario adecuar las construcciones, no solo a las condiciones climáticas de la región en la que se localizan, sino también a otros factores tanto externos como internos que determinan el confort necesario para el normal desarrollo de la actividad escolar.⁵

Conceptos de confort visual

Cuando se requieran ambientes en los que sea necesario mantener en forma continua las condiciones de visibilidad, desde cualquier lugar de trabajo o estudio, hasta un foco constituido por una persona, un tablero, un monitor o pantalla de proyecciones, entre otros, se debe garantizar que no existan obstrucciones horizontales o verticales (columnas, muros, vigas u otras protuberancias en el cielo) entre cada uno de los lugares de trabajo y el foco de atención.

Para las aulas teóricas, multigrado, comercio y de tecnologías de información y comunicación (TIC), la distancia máxima del educando sentado en la última fila hasta el pizarrón no debe superar los 8.00 m.

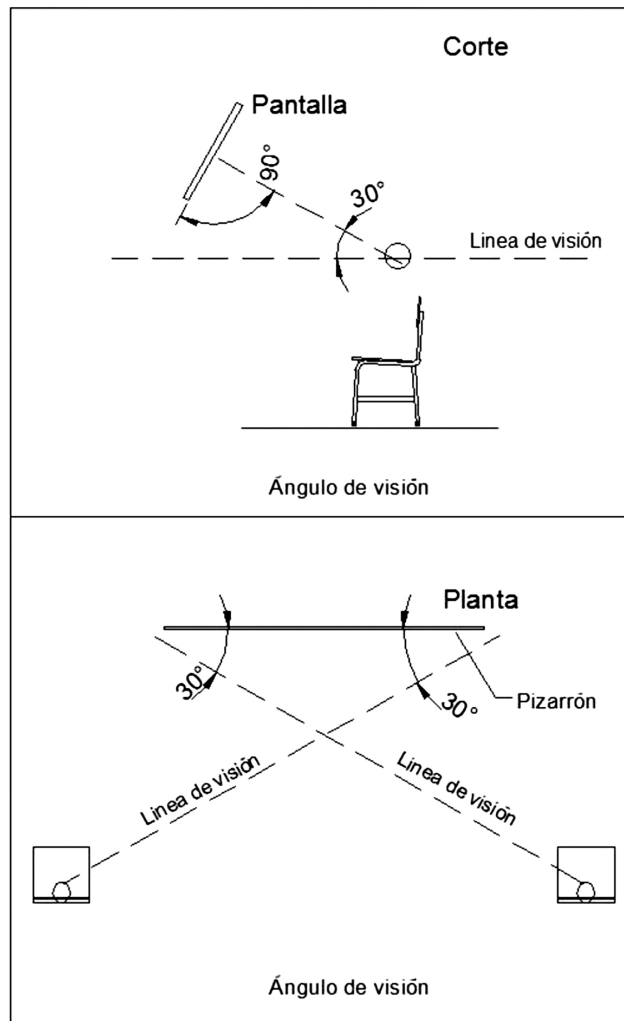
El ángulo de visión horizontal de un educando sentado en cualquier punto del aula con respecto al pizarrón no debe ser menor de 30 grados (véase gráfica GE.a).

En aulas de disertación teórica, laboratorios, salas de proyecciones, salas de música y teatro, debe desarrollarse una isóptica adecuada en áreas de espectadores en tanto se proponga una ocupación escalonada.

Si se utiliza un televisor colgado del techo o de la pared, el ángulo comprendido entre el plano de visión y una línea perpendicular al plano de la pantalla de TV, que una el centro de la pantalla con el ojo del observador, en ningún caso debe ser superior a 30° verticales (véase gráfica GE.a).

⁵ Ministerio de Educación (Mineduc), Unidad Sectorial de Investigación y Planificación Educativa (Usipe). *Criterios normativos para el diseño de edificios escolares*. Guatemala.

Gráfica GE.a. Ángulo máximo de visión



No debe ubicarse de manera permanente tableros, pantallas y 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 apertura y, en el caso de monitores y pantallas, se debe garantizar la dotación de elementos que permitan el oscurecimiento parcial o total del recinto, a voluntad.

Iluminación

Para un establecimiento educativo con óptimas características de iluminación debe considerarse lo siguiente:

Iluminación sobre las áreas de trabajo: Varía de acuerdo con la naturaleza de la actividad a desarrollar y edad de los educandos; esta última puede establecerse con relación a los niveles educativos (véanse tablas GE.1 y GE.5).

Proporción del local: Se establece en función de la relación de las dimensiones del espacio; por ejemplo, un espacio estrecho y pequeño recibe relativamente mayor iluminación que uno grande y ancho.

Contraste: Es la diferencia de brillantez que se establece con respecto al objeto de interés y sus alrededores, con el fin de que el ojo no se vea obligado a hacer grandes esfuerzos o distraiga la atención. Para aplicarlo, se recomienda utilizar la tabla GE.2.

Brillantez: Depende directamente de la intensidad de la fuente de iluminación, colores y coeficientes de reflexión de los acabados. Por ello deberá buscarse la utilización de colores claros (véase tabla GE.3). El cielo falso y las paredes son los elementos reflejantes más importantes para lograr una difusión uniforme. El piso es el reflector más poderoso, pero en sentido inverso, por lo que de preferencia este no debe ser brillante.

Tabla GE.1. Coeficientes de reflexión en las superficies de los elementos constructivos

Superficie	Coeficiente de reflexión
Cielo raso o techo	80-85%
Parte superior de los muros	80-85%
Muro en general	50-70%
Molduras y rebordes	30-40%
Parte superior de escritorios o mesas	35-50%
Mobiliario	30-40%
Piso	15-30%
Pizarrón (pintado)	15-20%

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 12.

Tabla GE.2. Relación de contrastes

Situación del objeto		Relación
Del objeto con los alrededores inmediatos		
De la luminaria con el fondo	Condición aceptable	3:1
	Condición mínima	20:1
Del objeto con las partes más alejadas		10:1
Del objeto con las superficies brillantes más alejadas		1:1
Entre la luminaria y la ventana y los alrededores inmediatos		20:1

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 13.

Tabla GE.3. Coeficientes de reflexión de algunos acabados

Superficie	Tipo	Coeficiente de reflexión
Madera	Roble claro	32%
	Roble oscuro	13%
	Caoba	8%
Cemento	Natural	25%
Ladrillo	Rojo	13%

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 12.

Iluminación natural

El diseño de ventanas o aberturas para iluminación debe proporcionar luz natural pareja y uniforme sobre el plano de trabajo en todos los puntos del aula. Pueden ser, por su localización en el espacio, los siguientes:

Unilateral

Se recomienda que el material de cubierta, cielo falso y el muro de fondo u opuesto a la ventana sean de color claro. El muro opuesto a la ventana no debe estar separado más de 2.5 veces lo que mide la altura del muro donde se localiza la ventana a partir del sillar más bajo (véase tabla GE.4).

El área mínima del vano de la ventana en relación con el área de piso interior se encuentra especificada según ambiente en la tabla GE.5.

Bilateral

La ubicación de ventanas en muros paralelos u opuestos mejora las condiciones de iluminación, siempre y cuando den al exterior (véase Gráfica GE.b).

La sumatoria mínima de aberturas de los vanos de ventana en relación con el área de piso interior se encuentra especificada según ambiente en la tabla GE.5.

Cenital

En casos especiales para los que no puedan propiciarse las condiciones de iluminación unilateral o bilateral indicadas en los incisos anteriores, será permisible la iluminación del ambiente a través de su cerramiento horizontal o cubierta. Deberá procurarse que la incidencia solar no sea directa dentro del ambiente, mediante filtros o características propias de material traslúcido, que mitigue la insolación y/o reflejo de luz irritante en el plano de trabajo.

La sumatoria mínima de aberturas de los vanos de tragaluz o claraboya en relación con el área de piso interior se encuentra especificada según ambiente en la tabla GE.5.

La cantidad de luz natural dentro de un local depende de la iluminación exterior, de la superficie, posición y estructura de las ventanas y, eventualmente, de obstáculos exteriores colocados en el ángulo de penetración de la luz, como árboles y construcciones.

Para su mejor aprovechamiento, las ventanas o aberturas deben ser orientadas hacia el norte franco, evitando la incidencia directa de rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos, y utilizando parteluces, aleros, vallas naturales, entre otros (véase Gráfica GE.c).

A pesar de ser la fuente de iluminación natural, debe evitarse la penetración directa de los rayos solares dentro de los ambientes; el tratamiento del color debe ser equilibrado y la orientación preferente de las ventanas será N-S. Los vanos son grandes para la buena iluminación; sin embargo, deben protegerse de la radiación solar directa.

Los porcentajes recomendados de abertura del vano son para cerramientos con vidrio transparente o bloque de vidrio: debe multiplicarse por 1.5 al utilizar

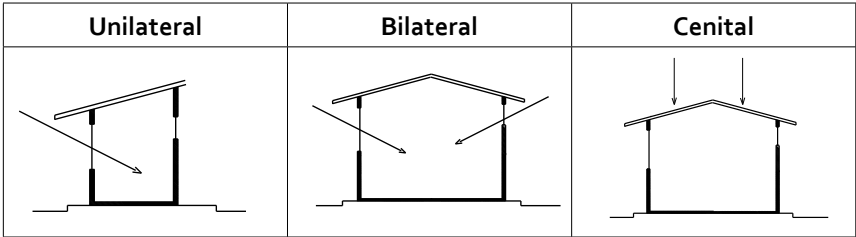
color blanco (fibra de vidrio o acrílico), traslúcido, y por 2.00 al utilizar color azul o verde traslúcido.

La separación entre los módulos que conforman las edificaciones educativas, en el lado de ventanas bajas, deberá ser por lo menos 2 veces la altura del volumen enfrentado, a partir del sillar más bajo.

Se complementará la iluminación natural con la iluminación artificial que asegure en el plano de trabajo el nivel de luminancia mínima indicada en las tablas GE.5.

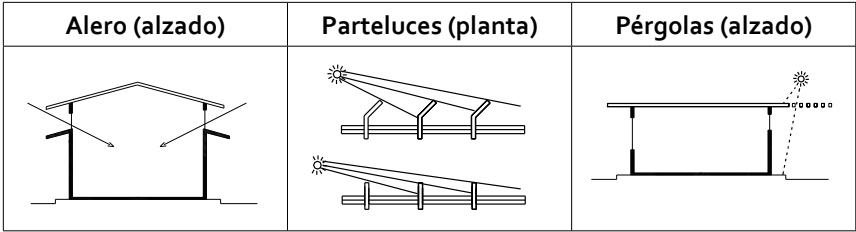
No es recomendable que la luz natural sea la única fuente luminosa para los laboratorios de cómputo, debido fundamentalmente a las grandes variaciones de luminancia que presenta.

Gráfica GE.b. Iluminación natural



Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 14.

Gráfica GE.c.
Opciones para evitar incidencia solar en los espacios



Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 14.

Iluminación artificial

Para todos los espacios en los centros escolares debe proyectarse la iluminación artificial como obligatoria, aunque debe ser apoyada por la iluminación natural. En la jornada nocturna es la única fuente de iluminación.

Los niveles de iluminación que se indican para cada caso específico se entienden como valores mínimos en servicio. Con el fin de tomar en cuenta la depreciación de la iluminación por envejecimiento de lámparas y superficies reflectoras, refractoras o difusoras de la luz, así como la acumulación de polvo, el nivel inicial de iluminancia o el cálculo teórico de las luminarias debe superar en un 25% los valores (en luxes) indicados en las tablas GE.5.

En la etapa de diseño, así como en la evaluación de ambientes educativos, debe efectuarse un cálculo luminotécnico para determinar la cantidad de luxes existentes o necesarios (véase anexo, «Métodos de cálculo», luminotecnia).

El cálculo luminotécnico responde a la necesidad de iluminación para el desarrollo de cada una de las distintas actividades en los espacios escolares. La iluminación debe cumplir los requerimientos siguientes: distribuida uniformemente en todos los puntos del espacio, debe ser difusa, evitarse conos de sombra, reflejos, deslumbramientos y asegurarse un nivel mínimo del 150 luxes en áreas de circulación.

Color

Optimiza el aprovechamiento de la luz natural y artificial, evita el reflejo de las unidades de iluminación y provoca distintas respuestas psicológicas en los usuarios.

Tabla GE.4. Características del diseño por color

Colores	Coefficiente de reflexión	Respuesta psicológica	Color contraste
Blanco	75-85%		Negro
Beige	60-70%		
Amarillo claro	60-70%	Estimulante mental y nervioso	Morado / bermellón
Amarillo oscuro	50-60%		
Naranja	50-55%	Excitante emotivo	Azul
Rojo claro	40-50%	Excitante emotivo	Azul

Continúa...

Colores	Coefficiente de reflexión	Respuesta psicológica	Color contraste
Rojo oscuro	15-30%	Aumenta tensión	Verde
Bermellón	15%	Calmante	Amarillo
Verde claro	45-65%	Sedativo	Rojo
Verde oscuro	5-30%		
Azul claro	40-60%	Disminuye la tensión (es más activo que el verde)	Anaranjado
Azul oscuro	5-20%		
Azul cobalto	15%		
Pardo	12-25%		
Gris claro	40-60%		
Gris oscuro	15-25%		
Negro	1%		Blanco

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 12-14.

Para el aprovechamiento de las respuestas psicológicas producidas por los colores se recomienda utilizar las indicaciones incluidas en la tabla GE.4. En los centros escolares los colores deben tener efectos que contribuyan a la ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que se recomienda incorporar a los colores fríos y cálidos el uso de colores que contrastan.

Para el aprovechamiento de la luz en el reflejo de los materiales, se sugieren colores claros en general, utilizándolos de la siguiente manera:

Colores fríos: Gama de tonalidades verde y azul en regiones con luz muy intensa.

Colores cálidos: Gama de tonalidades naranja y rojo en regiones con poca luz.

En espacios infantiles de múltiples usos —como parques, áreas de juego de mesa, bibliotecas, entre otros— se recomienda utilizar colores puros en tonalidades fuertes, de preferencia en el orden siguiente:

- Naranja
- Rojo
- Violeta
- Azul

Conceptos de confort y ventilación

En el diseño de las ventanas o aberturas para ventilación se debe considerar la distribución, la diferencia de temperaturas entre el interior y el exterior de los espacios a distintas horas del día, épocas del año, velocidad, vegetación y dirección del viento.

En el interior de un espacio escolar, la circulación del aire debe ser constante, cruzada y sin corriente directa hacia los usuarios (en todos los climas).

En términos generales, el comportamiento del viento en toda la República de Guatemala es de nor-noreste, durante los meses de julio a abril; en los meses de mayo y junio el viento es de sur-suroeste (véanse los mapas de referencia del Insivumeh, en el anexo), por lo que la orientación de las ventanas o aberturas debe permitir el ingreso de los vientos predominantes, facilitando la renovación del aire en el interior de los espacios. Para el efecto es preciso considerar los sistemas de control para abrir y cerrar ventanas. En las zonas de clima cálido, las ventanas o aberturas deben localizarse preferentemente en la sombra.

Debe considerarse el criterio térmico que expone que en los espacios interiores con cubierta el aire caliente sube, mientras el frío baja. Las ilustraciones GE.d y GE.e incluyen opciones de diseño de ventanas, describiendo el comportamiento del aire en espacios construidos en clima cálido, templado y frío.

El área mínima de la ventana o abertura se indica en el capítulo de dimensionamiento, según la función de cada ambiente.

El volumen mínimo de aire dentro de los espacios escolares no debe ser menor de 4.00 m³ en regiones de clima frío, y de 6.00 m³ por educando en climas cálidos. Para calcular la apertura para la ventilación natural, debe tenerse en cuenta el volumen de aire a renovarse por hora, como lo indican las referidas ilustraciones (Ver GE.d y GE.e).

Los ambientes con tecnología informática deben contar con abundante aireación, preferentemente mediante un sistema de ventilación natural cruzada, que asegure una renovación del aire de seis veces el volumen total por hora, para zonas templadas o frías, y de diez veces para zonas cálidas (véase, al respecto, el anexo del Insivumeh con mapas de referencia de temperatura media).

En aulas de computación, en clima cálido, debe instalarse un sistema de aire acondicionado silencioso (con filtro de partículas), con el objeto de no interferir en las actividades del aula.

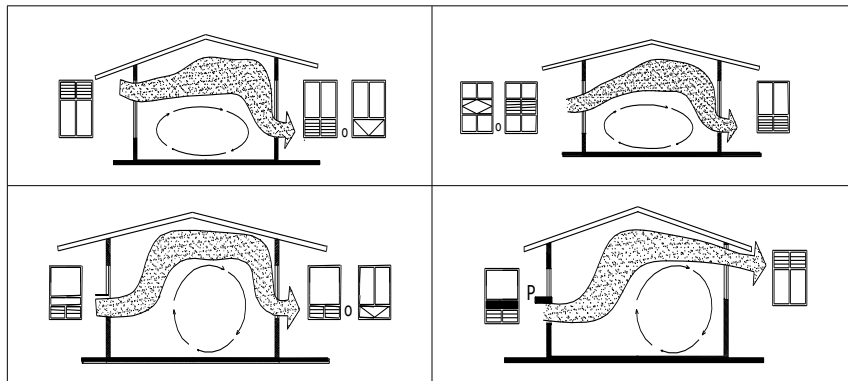
En aulas de computación, en climas fríos y templados, es preciso instalar un sistema de extractores de aire silencioso (con filtro de partículas), para no producir interferencia con las actividades del aula.

En laboratorios de química se recomienda instalarse un sistema de extracción de aire (tipo silencioso).

En los ambientes de administración, servicio y apoyo, el sillar de las ventanas estará a una altura máxima de 0.80 m para evitar que se impida la completa visualización de niños y adultos de pie o en sillas de ruedas.

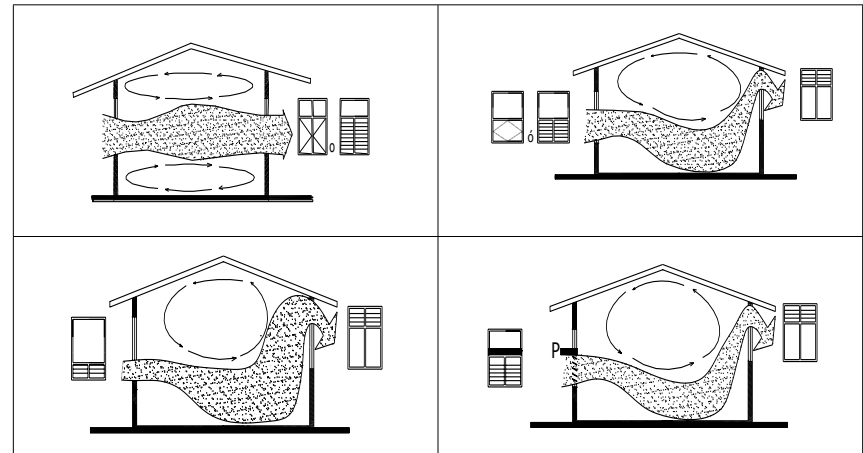
Los tipos de ventana que se recomiendan condicionados a que estén equipados con herrajes adecuados, que permitan ser alcanzados y asidos por una persona en silla de ruedas son: abatible hacia interior, corrediza horizontal, corrediza vertical, pivote vertical, pivote horizontal y con bisagras inferiores hacia el interior.

Gráfica GE.d. Opciones de diseño de ventanas y comportamiento del aire en clima templado / frío



Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 15.

Gráfica GE.e. Opciones de diseño de ventanas y comportamiento del aire en clima cálido



Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 15.

Tabla GE.5. Valores visuales y térmicos (tabla 1 de 2)

Tipo de ambiente	Visual		Térmico		
	Niveles de iluminación recomendados según tipo de local (luxes)	Área mínima de ventanas en relación con el área de piso (iluminación natural)	Renovaciones de aire (volumen mínimo por hora)	Área mínima de apertura (ventilas) en ventanas en relación con el área de piso, por clima	
				Frío	Cálido
Aulas multigrado	400 - 500	1/3	6	1/5	1/3
Aulas del nivel preprimario y primario	200 - 400	1/3	6	1/5	1/3
Aulas nivel medio	250 - 500	1/3	6	1/5	1/3
Tecnologías de información y comunicación (TIC)	400 - 500	1/3	8	1/5	1/3
Aula de proyecciones	200 - 400 (<i>dimmer</i>)	n/a	8	1/5	1/3
Circulación peatonal y patios	150	n/a	n/a	n/a	n/a
Circulación vehicular	150	n/a	n/a	n/a	n/a
Laboratorio de Ciencias Naturales	400 - 600	1/3	8	1/5	1/3
Área de Música, Danza y Teatro (Expresión Artística)	400 - 600	1/5	6	1/5	1/5
Área de Dibujo Técnico y Artes Plásticas (Expresión Artística)	400 - 800	1/3	6	1/5	1/3
Taller de Productividad y Desarrollo 1 y 2 (niveles primario y básico)	300 - 400	1/3	10	1/5	1/3
Taller de Productividad y Desarrollo 1 y 2 (nivel diversificado)	500 - 600	1/3	10	1/5	1/3
Salón de usos múltiples	300	1/3	6	1/5	1/3
Bibliotecas	300 - 400	1/3	6	1/5	1/3
Oficinas de apoyo	300	1/4	6	1/5	1/4

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 33-151.

Tabla GE.5. Valores visual y térmico (tabla 2 de 2)

Tipo de ambiente	Visual		Térmico		
	Niveles de iluminación recomendados según tipo de local (luxes)	Área mínima de ventanas en relación con el área de piso (iluminación natural)	Renovaciones de aire (volumen mínimo por hora)	Área mínima de apertura (ventilas) en ventanas en relación con el área de piso, por clima	
				Frío	Cálido
Dirección / subdirección	300	1/3	5	1/5	1/3
Sala de espera	150	1/3	5	1/5	1/3
Consultorio médico	300	1/3	6	1/5	1/3
Sala para educadores	300	1/3	6	1/5	1/3
Orientación vocacional	300	1/3	5	1/5	1/3
Contabilidad	300	1/3	5	1/5	1/3
Archivo y bodega administrativa	150	1/4	4	1/5	1/4
Centro de Recursos Pedagógicos (CRP)	200-400	1/3	4	1/5	1/3
Servicios sanitarios	150	1/5	10	1/5	1/5
Vestidores	150	1/4	10	1/5	1/4
Bodegas	150	1/4	4	1/5	1/4
Conserjería	200-400	1/4	10	1/5	1/4
Refacción escolar (preparación de alimentos)	200-400	1/2	10	1/4	1/2
Alacena (bodega de cocina)	150	1/4	4	1/5	1/4
Cafetería (comensales)	200	1/3	6	1/4	1/3
Guardianía	150	1/3	4	1/4	1/3
Cuarto de máquinas	200	1/4	6	1/4	1/4

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 33-151.

Conceptos de confort acústico

La intensidad y la frecuencia de las ondas de sonido son dos características de interés para la arquitectura acústica. Ambas constituyen medidas físicas: la primera se relaciona con qué tan alto se percibe el sonido, mientras que la segunda se percibe como el tono.

Ruido excesivo y reverberación interfieren con la claridad o entendimiento de voz, lo cual resulta en la reducción de las posibilidades de comprensión de mensajes de parte del receptor. Por consiguiente, se reduce el aprendizaje. En muchas aulas el grado de claridad o entendimiento de voz es del 75%, o menos. Esto quiere decir que en los exámenes de claridad de voz las personas con audición normal solo entienden el 75% de las palabras leídas de una lista.

Cuando el sonido viaja por el espacio pueden suceder numerosas posibilidades:

- **Transmisión:** El sonido pasa a través de superficies hacia los espacios adyacentes, por ejemplo, luz atravesando ventanas.
- **Absorción:** La superficie absorbe el sonido como una esponja absorbe líquido.
- **Reflexión:** El sonido rebota en una superficie cambiando de dirección, como una pelota en una pared.
- **Difusión:** El sonido rebota en una superficie y se reparte en varias direcciones, como los peones en un juego de bolos.

Los niveles de intensidad y la presión del sonido pueden ser medidos en decibeles (dB). En general, los sonidos fuertes tienen mayores valores de dB que los suaves. La escala de decibeles es logarítmica, no lineal; por consiguiente, no pueden ser sumados de forma aritmética.

Una medida acústica importante es el tiempo de reverberación, que es utilizado para determinar qué tan rápido el sonido decae en un espacio. El tiempo de reverberación depende del volumen físico o espacial y de los materiales que se encuentren en determinado espacio.

Grandes espacios como los gimnasios tienen tiempo de reverberación más largos, mientras que los espacios como estudios de grabación tienen menos tiempo de reverberación, por lo que el ruido suena «seco».

La forma más directa de reducir la reverberación es incrementando la absorción del sonido. Esto puede lograrse mediante la agregación de materiales más «blandos», como paneles de fibra de vidrio, alfombras o cerámica acústica en techos.

Como los materiales y acabados de los ambientes interiores acostumbran a ser muy reflectores al sonido, y dado que cuanto mayor es el ambiente y su densidad de ocupación, mayor es la absorción acústica requerida, es preciso tomar en cuenta lo siguiente:

- Considerar que, por lo general, los materiales porosos absorben mejor el sonido, mientras que los compactos tienden a propagarlo.
- Hay que tomar en cuenta la protección acústica que se requiere contra el ruido producido por la lluvia y el granizo, para lo cual se recomienda utilizar, en la cobertura, materiales que absorban el sonido (lámina termoacústica), o crear una cámara de aire entre la cubierta y el cielorraso.

Las condiciones acústicas esenciales que deberán observarse en el interior y exterior de los espacios de los centros educativos son las siguientes:

Ruidos provenientes del exterior

Se recomienda utilizar barreras físicas —como árboles o montículos de tierra— y orientar la ubicación del edificio de tal manera que el viento se lleve los ruidos.

A mayor altura de la barrera, mayor será la atenuación sonora conseguida. Con el suelo poroso, más césped muy tupido y enredaderas densas u otras plantaciones, la reducción del sonido puede ser más efectiva.

Para evitar interferencias sonoras entre los diferentes ambientes, deberán separarse los poco ruidosos de los muy ruidosos (véase tabla GE.6).

Tabla GE.6. Sectorización de los espacios dentro del centro escolar

Ambientes	Zona		
	Poco ruidosa	Ruidosa	Muy ruidosa
Educativos	Aula teórica o pura	Taller de Productividad 1	Taller de Productividad 2
	Aula unitaria		
	Aula de proyecciones		Danza, Teatro, Música
	Laboratorio de Ciencias Naturales		
	Artes Plásticas		
	Tecnologías de Información y Comunicación		
Administrativos	Dirección y/o subdirección	Sala de espera	
	Consultorio médico		
	Sala de profesores		
	Contabilidad		
	Oficina de apoyo		
	Orientación vocacional		
	Archivo		
	Bodega		
Complementarios	Biblioteca	Salón de usos múltiples	
	Centro de Recursos Pedagógicos (CRP)		
Servicio	Bodegas	Servicios sanitarios	Vestidores
	Guardianía	Conserjería	Cuarto de máquinas
		Refacción escolar	
		Cafetería	
Circulaciones		Circulación peatonal	Circulación vehicular
		Plaza cívica	

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 16.

Ruidos provenientes del interior

A continuación se mencionan algunas medidas relevantes para atenuar los ruidos provenientes del interior del centro educativo:

- Atenuar el ruido en el mismo lugar donde se produce mediante la utilización de materiales absorbentes en las paredes y en el cielo.
- Evitar juntas abiertas entre ambientes, especialmente en la unión de la cubierta con los muros. De preferencia, debería utilizarse cielo falso suspendido de cubierta.
- Colocar tacos de hule en las patas de los escritorios.
- Los muros intermedios deberán ser pesados o, en su defecto, deberán llevar algún relleno (granza en los huecos de los bloques, por ejemplo).
- En el caso de construcciones de dos o más niveles deberá aislarse el entrepiso con un relleno de mezcón (granza y cal). Se instala cielo falso suspendido.

Conceptos de confort para accesibilidad

Ingresos⁶

Todo edificio, sea de uso público o privado, debe contar con accesos y áreas comunes accesibles para personas con discapacidad. Si el ingreso principal fuera imposible de adaptar, debe contar con uno secundario debidamente señalizado desde el acceso principal.

- Los ingresos deberán estar señalizados.
- Los ingresos deberán considerar apertura y cierre de la o las puertas, áreas de **aproximación libre de obstáculos**, señalizadas con cambios de textura en el piso.
- Los pisos exteriores a los ingresos deberán tener **pendientes hidráulicas del 2%**.
- Se deberá evitar escalones y sardineles bajo las entradas.

⁶ Consejo Nacional de Atención a Personas con Discapacidad (Conadi). *Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala*. P. 72.

Puertas⁷

El **picaporte o perilla** debe ser anatómico (tipo palanca o asidor) y estar situado a 95 cm de altura. Las puertas de uso específico para personas con discapacidad, como **baños y vestidores**, deben contar con una barra adicional de 40 cm de longitud, colocada en forma vertical con su punto medio a 95 cm, u horizontal, a 85 cm de altura. Las barras adicionales se colocan en la cara exterior de la puerta, vista desde el espacio hacia donde esta abre. También puede recurrirse a la opción de puertas plegadizas o corredizas para no perder el área con el abatimiento interior.

Pasillos⁸

Las **áreas de circulación** de personas en edificios de atención o servicio al público en edificios de apartamentos, hoteles, entre otros deben ser recorridos libres de gradas, de tal manera que permitan el desplazamiento en silla de ruedas por todos los espacios destinados a ello. Los desniveles que se produzcan en las circulaciones entre estos recintos se salvarán mediante rampas antideslizantes o elementos mecánicos que aseguren un desplazamiento independiente de todas las personas.

Se debe evitar elementos adosados a los muros, los cuales no pueden sobresalir más de 20 cm cuando su altura de instalación sea menor a 2.10 m; además, su presencia debe ser detectable visual o táctilmente con facilidad. Para evitar este riesgo, este tipo de elementos pueden empotrarse en el muro, instalar prolongaciones de ellos hasta el suelo, o colocarlos debajo algún aditamento de decoración que sea detectable con un bastón.

En los accesos principales, espacios de distribución y pasillos no se permitirá alfombras o cubrepisos no adheridos al piso, y los desniveles entre los pisos terminados no podrán ser superiores a un centímetro.

Otro mecanismo para comunicar al usuario una ruta o itinerario en el interior de un edificio es una guía táctil, sea en el piso (línea de cerámicos con relieve) o en la pared (cinta adhesiva o acabado distinto al resto de la pared).

Cuando dos pasillos convergen en uno solo, el ancho mínimo no será inferior a la suma de los dos anchos originales.

⁷ *Ibid.*
⁸ *Ibid.*, p. 76.

Pasamanos⁹

Las rampas y escaleras deben contar con un pasamanos en sus dos costados, especialmente cuando la longitud de estas supera 1 m. Los pasamanos deben sobrepasar en 30 cm, tanto en los puntos de entrada como de salida.

El diámetro circular de los pasamanos debe ser de entre 0.03 y 0.05 metros, y separado un 0.05 m del muro. El pasamanos tendrá dos alturas, de 0.95 m para adultos, y de 0.70 m para niños o apoyo de sillas de ruedas. La superficie de los pasamanos debe ser continua, sin resaltes, cantos filosos, ni asperezas o postes que interrumpan el desplazamiento de la mano sobre dichas superficies, hasta el final del recorrido.

El **color o características del material** del pasamanos también debe diferenciarse de las superficies de su entorno para hacerlo fácilmente distinguible.

Rampas¹⁰

Es la solución alternativa o complementaria a la escalera para personas con dificultades motoras, especialmente para quienes usan silla de ruedas. Deben ser de fácil acceso y no pueden presentar cambios de dirección en pendiente. El porcentaje de pendiente indica la relación entre la altura y la longitud de la rampa (un 8% de pendiente equivale a salvar 0.08 m de altura en 1 m de longitud).

El ancho mínimo de la rampa será de 1 m. Si la rampa cambia de dirección (entre 90° y 180°), el cambio debe realizarse sobre una superficie plana y horizontal. Toda rampa debe tener bordes de protección laterales de 0.10 m para evitar la caída accidental de las ruedas delanteras de una silla de ruedas. La rampa no debe exceder la pendiente máxima del 8% cuando su desarrollo sea de hasta 2.00 m; cuando se requiera un desarrollo mayor, la pendiente irá disminuyendo hasta llegar a un 6% en 8 m de largo. En caso de requerir mayor desarrollo, el largo deberá seccionarse cada 8 m, con descansos horizontales de un largo libre mínimo de 1.5 m.

Para seguridad de los usuarios, especialmente cuando la longitud de la rampa supera 1 m, esta deberá estar provista de unos pasamanos continuos que sobrepasen en 0.30 m los puntos de entrada y salida. La superficie de la rampa debe ser antideslizante, en seco y en mojado.

⁹ *Ibid.*, p. 85.
¹⁰ *Ibid.*, p. 92.

Es conveniente diferenciar el colorido y textura del pavimento en el inicio y final de la rampa para ser detectadas. La pendiente transversal de la rampa no debe superar el 2%.

Cuando la rampa finaliza su recorrido ante una puerta, dicho espacio debe tener una longitud mínima de 1.20 m, más la longitud del barrido de la puerta, lo que permitirá efectuar la maniobra de apertura de la puerta e ingreso en silla de ruedas.

Señalización¹¹

El símbolo de accesibilidad motriz deberá estar dirigido hacia la derecha, a menos de que existan razones direccionales para que mire hacia la izquierda. Los distintos rótulos deben **señalizarse permanentemente con el símbolo internacional de accesibilidad (SIA)**, de manera que sean fácilmente visibles:

- Los itinerarios accesibles a peatones, cuando haya otros alternativos no accesibles (altura 1.40 m máximo);
- Los espacios de estacionamiento, accesibles;
- Los servicios higiénicos accesibles (adosados a muro o puerta, a 1.40 m máximo);
- Los elementos de mobiliario urbano accesibles que, por su uso o condición especial, precisen señalización.

Todos los accesos a espacios abiertos que puedan ser usados por personas con discapacidad y/o movilidad reducida deberán tener letreros con el símbolo internacional de accesibilidad en la comunicación.

Mobiliario

Se recomienda incluir en el desarrollo los equipos y productos para discapacidad física. Estos incorporan soluciones para aspectos relacionados con la movilidad y la manipulación, desde el contexto de las tecnologías de apoyo, incluyendo los diseños adaptados.

¹¹ *Ibid.*, p. 211.

Criterios sobre instalaciones

Antes de desarrollar la propuesta, debe realizarse un análisis de la infraestructura existente tomando en cuenta, además, el estado físico de las acometidas de servicios, la demanda actual y las jornadas en que operen las instalaciones.

Todas las instalaciones deben garantizar las condiciones siguientes:

- Seguridad de operación para los usuarios;
- Tecnología adecuada a la región;
- Facilidad y economía en su mantenimiento;
- Observar el cumplimiento de las regulaciones municipales referente a servicios que correspondan.

Se recomienda que el terreno de la escuela posea servicios públicos de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica o, como mínimo, disponga de la infraestructura máxima con que se cuente en la comunidad.

Agua potable

Fuentes de abastecimiento

Red municipal, pozo propio, nacimiento comunitario. Deben llenar los requisitos siguientes:

- Proporcionar el total del consumo promedio diario del establecimiento escolar.
- Cumplir con las normas establecidas por la municipalidad del lugar y el código de salud.
- Debe ser potable, condición que será verificada periódicamente mediante el análisis de muestras realizadas por los organismos oficiales.
- Los pozos deben alcanzar las napas no contaminadas y estar encamisados en su totalidad.
- Los pozos deben estar separados de fosas sépticas y/o pozos de absorción por lo menos 30 m. Deben propiciarse en los lugares altos del predio, por arriba de los puntos de descargas de aguas servidas.

- Se instalará un equipo de filtrado para suministrar agua con estas características a la cocina y a los bebederos; la tubería será del tipo antibacterial, con el fin de mantener el agua sin problemas de contaminación.

Es permisible y recomendado que se colecte el agua de lluvia en el establecimiento para actividades que no son para el consumo humano, como descargas de inodoros y mingitorios. De esta manera se reduce el consumo de agua potable para estas actividades.

En caso de que el proyecto disponga de una fuente de agua «propia», es decir un pozo, manantial o nacimiento dentro de la propiedad, deberá estar debidamente autorizado para su uso según lo establece la legislación vigente. Además, el proyecto deberá cumplir con todos los lineamientos establecidos en la referida legislación y la presente guía, para proteger dicha fuente y garantizar la calidad ambiental del agua que proviene de ella.

Sistemas de distribución

Estos sistemas se construyen por medio de tuberías, dependiendo de la fuente de abastecimiento. Se dividen en sistemas de distribución directa y distribución indirecta (para mayor información sobre las consideraciones generales de estos sistemas, véase tabla GE.7).

Tabla GE.7. Consideraciones generales de los sistemas de distribución

Condiciones de instalación (materiales)	Enterrada	Empotrada	Expuesta	Agua fría	Agua caliente
Hierro galvanizado	x	x	x	x	x
PVC	x	x		x	x
Cobre	x	x	x	x	x
CPVC	x	x			x

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 17.

Para todas las instalaciones, debe observarse las recomendaciones siguientes:

- Toda tubería de agua potable debe colocarse apartada de la tubería de drenaje; asimismo, estará claramente identificada.
- En caso de cruce de tuberías de drenaje y agua potable, las de agua potable deben localizarse a 0.20 m sobre las de drenaje, y deben estar protegidas con mortero o concreto en una longitud de 1.00 m hacia cada lado.
- La tubería de hierro galvanizado y PVC que se encuentre enterrada debe estar protegida por una capa de mezclón de 0.03 m.
- La tubería de PVC no debe dejarse a la intemperie, ni al alcance de los educandos. No se expondrá a cambios bruscos de temperatura de agua de abasto.
- La tubería instalada en entresijos se localizará en el relleno, nunca dentro de la fundición.
- Nunca se coloca tubería dentro de una estructura vertical u horizontal (ejemplo: columnas, vigas, etc.).
- Cuando el desarrollo de la tubería desde el calentador o caldera hasta el artefacto/cabeza de ducha más alejado exceda de 25 m, se deberán proyectar tuberías de retorno de agua caliente.
- El diseño de la red deberá contemplar el posible desarrollo futuro de la localidad, con el fin de proveer facilidad de ampliaciones.
- Se debe diseñar circuitos cerrados, pero se aceptarán ramales abiertos que partan de la tubería matriz de distribución siempre que cumplan con las presiones de servicio y terminen en conexiones provistas de válvula que sirvan para la limpieza de la tubería.

Dotación de agua (gasto)

Es la cantidad de agua requerida por jornada en un centro escolar. La dotación de agua en cada centro escolar varía de acuerdo con lo siguiente:

- La población máxima de educandos que se atienden en el centro escolar durante la jornada crítica;
- Número de educadores, personal técnico, administrativo y de servicio;

- Nivel educativo;
- Número de jornadas;
- Normas municipales.

La dotación de agua no debe ser menor a 50 litros por educando, por día y por jornada. Cuando el establecimiento funciona en múltiples jornadas, deberá tomarse como valor la jornada en la que más alumnos se encuentren inscritos.

Para asegurar la dotación de agua continua durante las distintas jornadas que funcionen en el centro educativo debe integrarse al diseño una cisterna o tanque elevado que garantice la dotación de agua por jornada.

Distribución directa

Esta clase de sistema de distribución se instala a partir de la línea de conducción desde la captación comunitaria, pozo o toma municipal y es aplicable únicamente en edificios escolares de un nivel. Debido a la falta de presión e interrupciones en el servicio, en el diseño se debe considerar que la presión de la salida más elevada no debe ser menor a 2.00 m por columna de agua.

La distribución debe realizarse mediante un sistema perimetral a los edificios en áreas no construidas, en el que se incluya la instalación de válvulas de control por áreas específicas y lugares estratégicos con fácil acceso, con el fin de facilitar las operaciones de mantenimiento y reparación.

Distribución indirecta

Esta clase de sistema de distribución se instala a partir de tanques elevados o subterráneos (cisternas); aplica en los edificios escolares de abastecimiento no continuo y/o insuficiente, de uno o varios niveles.

En el diseño se debe considerar que la presión de la salida no debe ser menor a 15 PSI o lb /pulgada² (10.50 m columna de agua, m.c.a), y la presión máxima, a 40 PSI o lb /pulgada² (28 m.c.a.). Al tener presiones mayores se debe colocar válvulas reductoras de presión para protección de la instalación y los artefactos.

Previo a la determinación de la capacidad del tanque debe constar la frecuencia y forma en que se suministra el servicio de agua en el área.

Para el diseño de esta clase de sistema de distribución deben considerarse los siguientes lineamientos:

- Caudal de diseño. Dotación de agua por cada usuario en centro escolar oficial: 50 litros.
- Facilidad de acceso.
- Período de diseño: Obra civil, 20 años; equipos mecánicos, de 5 a 10 años.
- Esquinas interiores redondeadas (1/2 caña).
- Desagüe para el vaciado y/o mantenimiento.
- El fondo del tanque elevado debe localizarse a 2.00 m por encima de la salida de agua más elevada.
- Cuando la presión sea insuficiente, se deberá instalar un sistema hidroneumático complementario.
- El depósito debe localizarse lo más equidistante posible con respecto a todos los lugares de uso.
- Los materiales más utilizados para la fabricación de tanques son el concreto armado e impermeabilizado, el plástico y el metal.
- Debe preverse la limpieza periódica del interior de los tanques, tratando de no suspender el servicio. Para el efecto, es necesario anticipar un sistema de transferencia (*bypass*) que permita cerrar la entrada al tanque y posibilite el paso directo a la distribución. En estos casos, es necesario considerar en el diseño la afectación de presiones que pudieran ocasionarse en las líneas aguas abajo. En tanques de mayor volumen, se requiere construir divisiones interiores que permitan dividir el almacenamiento en dos o más depósitos con sistemas de interconexión, con el propósito de poder aislar cada parte, manteniendo el almacenamiento en la o en las distintas secciones, en tanto se realiza la labor de limpieza.
- Tener capacidad de regular las variaciones horarias del consumo o demanda, considerando la capacidad de producción de la fuente.
- Las dimensiones del predio donde se ubicará el sistema.
- Tipo de suelo y condiciones de anegabilidad.
- Conocer la capacidad de soporte del suelo donde se cimentará el tanque.

- Determinar las presiones de servicio y su diferencia de altura con la ubicación del tanque en relación con los ambientes, para analizar si afecta su altimetría y/o determinar el tipo de depósito y altura de salida de la conducción.
- El tanque deberá contar con instalaciones para ventilación, rebalse y limpieza; la tubería de salida deberá tener pichacha y estar instalada a 0.10 m sobre el nivel del piso del tanque o sobre fosa especial de salida, a efecto de que los sedimentos no se conduzcan.

En este caso, la distribución debe realizarse por medio de un sistema perimetral hacia los edificios en áreas no construidas; deberá incluirse la instalación de válvulas de control por áreas específicas y lugares estratégicos con fácil acceso para facilitar las operaciones de mantenimiento y reparación.

Como parte de las evaluaciones preliminares, el encargado de establecer la topografía del área de la fuente de captación será un profesional, técnico o el ingeniero proyectista en una visita preliminar, quien realizará el aforo de las fuentes en época de verano o estiaje, con el objetivo de mejorar las pautas de diseño.

Para verificar la manera adecuada de realizar el aforo de las fuentes, es necesario atender las disposiciones del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), según *Acuerdo Gubernativo 113-2009* y su *Guía de normas sanitarias para el diseño de sistemas rurales de abastecimiento de agua para consumo humano*.

La velocidad del agua en las tuberías estará entre 0.60 y 3.00 m/segundo; fuera de este rango, el diseñador deberá justificar las razones en su memoria. El método de Hardy-Cross se utilizará conjuntamente con métodos computarizados para verificación del cálculo. En el caso del método de Hardy-Cross, se admite para el cierre de los circuitos una aproximación no mayor del 1% del caudal total que entra en la red.

Para estimaciones preliminares en distribuciones abiertas se empleará el método de secciones, o cualquier método afín cuya eficacia esté comprobada. En todo caso, se considerará la optimización de los resultados.

Drenajes de aguas negras

Debe observarse el cumplimiento del *Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos*.

En caso de no contar con drenaje público municipal autorizado (conexión domiciliar), debe considerarse un sistema alternativo de disposición final de aguas negras. El sistema alternativo comúnmente utilizado es una fosa séptica y pozo de absorción.

Están prohibidos los desagües (drenajes) sobre las fuentes superficiales abastecedoras de agua y sus áreas de protección, según lo establecido en la legislación vigente. Cuando por necesidad calificada se deba hacer estos desagües, tendrán un diseño especial, de manera tal que no causen erosión ni contribuyan al aumento de sólidos en suspensión.

En la elaboración de esta clase de diseño es necesario considerar las siguientes condiciones:

- Ubicación, diámetro, profundidad, pendientes, flujo de agua, registros, conexiones, etcétera (véase localización de tuberías).
- No debe diseñarse un sistema dual (aguas negras y aguas pluviales).
- Las dos redes se diseñarán de manera separada, con pendiente de 1.50 a 4.00% para tubería enterrada.
- Pendiente de 1.50% para tubería desarrollada en entepiso.
- En cambios de dirección a 90° debe utilizarse codo sanitario, 2 codos sanitarios de 45°, o cajas de registro (de preferencia hacer cambios de dirección a 45°).
- El flujo debe ser en una sola dirección y es permisible utilizar uniones tipo yee y tee-yee.
- El diámetro de los colectores no debe ser menor de 4 pulgadas, sin incluir aguas de inodoros; 6 pulgadas, incluyendo aguas de inodoros. Debe tomarse en cuenta los diámetros indicados en la tabla GE.8; asimismo, calcular el diámetro según las unidades de descarga que se van sumando en cada tramo. Se entenderá por unidad de descarga la cantidad de agua que desaloja un artefacto en uno intermitente normal en un minuto, y que equivale aproximadamente a 28 l/minuto para un drenaje de 1.5 pulgadas de diámetro.
- La red de drenaje deberá proyectarse con una ventilación que garantice la circulación del aire dentro de la tubería para evitar la acción de sifón, la aspiración y/o el rompimiento de los sellos

hidráulicos en condiciones normales de uso. El diámetro de las tuberías de ventilación será directamente proporcional a su longitud y al diámetro de las bajadas, pero en ningún caso será inferior a la mitad del diámetro de la bajada servida.

- En el espacio para prácticas agrícolas y pecuarias debe realizarse un diseño específico de canales de limpieza y conducción de aguas negras.

Localización de tuberías enterradas

Estas tuberías deben localizarse en áreas no construidas, en tramos no mayores de 15.00 m, conectados por cajas de registro.

Las cajas de registro en el exterior de los edificios se usarán en los casos siguientes:

- Extremos iniciales de ramales horizontales
- Cambios de dirección
- Cambio de niveles
- Cambios de diámetro
- Extremos inferiores de bajadas pluviales
- Intersecciones de tuberías

Está prohibida la utilización de siembra o jardinería mediante especies que posean raíces que, por sus características invasivas, pueden ocasionar daños a la red de alcantarillado, vías o edificaciones.

Localización de tuberías empotradas y en entrepisos

Esta clase de tubería debe localizarse dentro del relleno, nunca dentro de la fundición. En ninguna ocasión se coloca tubería dentro de una estructura vertical u horizontal (columnas, vigas, etc.).

Debe instalarse tubería PVC dentro de los edificios.

Todos los cambios de dirección horizontal o vertical dentro de los edificios deben efectuarse con accesorios PVC.

Fosa séptica

En este sistema, se incluyen aguas provenientes de inodoros, mingitorios, lavamanos, duchas, lavatrastos y pilas. Puede tratarse de un sistema prefabricado o fabricado en el lugar.

Para el diseño de fosas sépticas es necesario considerar los siguientes criterios:

- Ubicar la fosa séptica lo más cercano a la calle de acceso al terreno.
- La distancia mínima entre el límite de propiedad, cimientos u otras estructuras debe ser de 2.00 m, y de 1.00 m de la tubería de agua potable.
- Prever la posibilidad de conectar el sistema de drenaje al sistema público.
- Debe tener una capacidad mínima de 50 litros por educando al día, y un tiempo de retención de 24 horas.
- En construcciones de concreto reforzado, es necesario considerar un recubrimiento de alisado de sabieta de 0.02 cm en su interior.
- El flujo del líquido de la fosa séptica se orienta hacia la salida, 5 cm más bajo que la entrada.
- El diámetro mínimo de tuberías de ventilación debe ser de 1 pulgada.

Pozo de absorción

Es un agujero profundo realizado en la tierra para infiltrar el agua residual sedimentada en la fosa séptica.

En el diseño de esta clase de pozos hay que considerar lo siguiente:

- Ubicación en áreas no construidas o jardines.
- La profundidad del pozo dependerá de la permeabilidad de los estratos que forman el subsuelo; para conocer esta información se requiere realizar pruebas de filtración.
- La descarga no debe producir erosión en las paredes. Para mitigar esta erosión se recomienda la colocación de la tubería de descarga al centro de la tapadera del pozo, con un codo de 90°, de manera que esté alejada de las paredes y el flujo caiga directamente en la base del pozo.

- El fondo debe protegerse de la erosión con una cama de piedras de 0.75 m de espesor, como mínimo.
- La distancia mínima entre el pozo de infiltración y cualquier árbol debe ser mayor a 5.00 m.
- La distancia mínima de cualquier punto del pozo de infiltración con relación a viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, entre otros) será de 6, 8, 30 y 15 metros, respectivamente.
- Prever la posibilidad de construir otros pozos en el futuro.
- Todo pozo de absorción deberá introducirse por lo menos
- 2.00 m en la capa filtrante del terreno, y el fondo del pozo debe quedar por lo menos 2.00 m por encima del nivel freático de las aguas subterráneas.
- El diámetro mínimo del pozo de absorción será de 1.50 m y la profundidad útil recomendada de cada pozo de infiltración no será mayor a 5.00 m.

No debe realizarse ningún sondeo profundo y perforación de pozos en áreas susceptibles a deslizamiento sin tener una recomendación positiva por parte de un geólogo, arquitecto o ingeniero colegiado y autorizado para ejercer como tal.

Los pozos de absorción no deben ser empleados en lugares donde el abastecimiento de agua para consumo humano se obtenga de pozos de menos de 10 m de profundidad, o donde el subsuelo esté compuesto por formaciones calcáreas o rocas fracturadas, con el fin de minimizar la contaminación de la fuente de agua subterránea.

Zanjas de infiltración¹²

Consisten en excavaciones largas y angostas realizadas en la tierra para acomodar las tuberías de distribución del agua residual sedimentada en el tanque séptico, para su consiguiente infiltración en el suelo permeable.

La capacidad de la zanja y el pozo de infiltración se calculará con base en los resultados de las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio ponderado de los resultados para definir la superficie del diseño.

El área útil del campo de infiltración se determinará mediante la división del caudal diario entre la tasa de infiltración. Para tiempos de infiltración mayores a 60 minutos por cada 5 cm de descenso del nivel de agua o tasa de infiltración menor a 37 litro/m², no se recomienda el empleo de zanjas o pozos de infiltración para la disposición de efluentes de los tanques sépticos, debiéndose proyectar otro sistema de tratamiento y/o disposición final.

Para la utilización de estas zanjas es necesario considerar:

- La distancia mínima de cualquier punto de la zanja de infiltración a viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, entre otros) será de 5, 15, 30 y 15 metros, respectivamente.
- La distancia mínima entre la zanja y cualquier árbol debe ser mayor a 3.00 m.
- Cuando se dispongan de dos o más zanjas de infiltración en paralelo, se requerirá instalar una o más cajas de distribución de flujos.
- La caja distribuidora del agua residual sedimentada deberá permitir el reparto uniforme del flujo a cada tubería de distribución. Frente a la boca de ingreso del efluente del tanque séptico a la caja distribuidora, deberá existir una pantalla de atenuación que distribuya el flujo en todo lo ancho de la caja.
- La repartición a cada zanja se podrá obtener por medias cañas vaciadas en la losa del fondo, vertederos distribuidores de flujos, o por otro sistema debidamente justificado que se ubicará después de la pantalla de atenuación.
- La caja distribuidora será de 0.60 x 0.30 m para profundidades de hasta 0.60 m, y de 0.60 x 0.60 m para profundidades mayores a 0.60 m.
- La longitud de la zanja de infiltración se determinará mediante la división del área útil del campo de infiltración entre el ancho de la zanja de infiltración.
- La longitud deseable de cada zanja de infiltración será de 20 m, permitiéndose, en casos justificados, longitudes de hasta 30 m.

¹² Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2003). *Especificaciones técnicas para el diseño de zanjas y pozos de infiltración* [en línea], Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural. Documento OPS/CEPIS/03.83_UNATSABAR, disponible en: http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/sanea/etzanjas_pozas_infiltra.pdf

- Todo campo de absorción tendrá como mínimo dos líneas de distribución. Las líneas de distribución deben ser de igual longitud, y la separación de eje a eje no deberá ser menor de 2.10 m.
- La tubería de distribución estará conformada por tubos de PVC, asbesto cemento, mortero cemento-arena, u otro material apropiado de 100 mm, 4 pulgadas de diámetro y 0.30 m de longitud, con espaciados entre sí de 10 milímetros.
- Alternativamente, podrán practicarse en la parte baja de los tubos perforaciones de 13 mm de diámetro, con espaciados de 0.10 m.
- En el fondo de la zanja de infiltración se acomodará una capa de grava limpia de 0.15 m de espesor, constituida por material con granulometría de entre 2.5 y 5.0 cm. Sobre ella se acomodará la tubería de distribución, la cual será cubierta por completo con la misma grava. Encima de la grava gruesa se colocará una capa de grava fina de 0.10 m de espesor, y granulometría de 1.0 a 2.5 cm. Sobre la capa de grava fina y para evitar la alteración de la capacidad filtrante de la grava, se colocará papel grueso o una capa de 5 cm de espesor de paja o cualquier otro tipo de material permeable que facilite la evapotranspiración del agua residual aplicada en la zanja de infiltración.
- Sobre el papel grueso o la capa de paja se colocará el material de relleno, hasta alcanzar el nivel natural del suelo. Se debe evitar compactar el material de relleno para no afectar la cama de grava y considerar la formación de un camellón para compensar el hundimiento del terreno ocasionado por el asentamiento natural del mismo.
- El fondo de la zanja deberá quedar por lo menos a 2.0 m por encima del nivel freático.
- La profundidad de las zanjas estará en función de la topografía del terreno, y no deberá ser menor a 0.5 m.
- El ancho de las zanjas estará en función de la capacidad de infiltración de los terrenos y podrá variar entre un mínimo de 0.40 m, hasta un máximo de 0.90 m.
- La pendiente mínima de la tubería de distribución será de 1,5‰ (1.5 por millar) y un valor máximo de 3.0‰ (3.0 por millar), pero en ningún caso excederá el 4.5‰ (4.5 por millar).

Artefactos sanitarios

Todos los artefactos y sus accesorios deben ser de buena calidad, durabilidad y fáciles de accionar.

Los artefactos sanitarios colocados en la pared y en el piso deben ser fijados según la metodología y los accesorios y herramientas indicados por el fabricante. Una vez finalizada la instalación, debe comprobarse que no existan fijaciones falsas, fugas o atascos de los sistemas. Adicionalmente, es necesario que se utilicen los diámetros de tubería según artefactos indicados en la tabla GE.8.

Tabla GE.8. Diámetro de tubería de descarga para accesorios y artefactos sanitarios

Artefacto	Diámetro mínimo (en pulgadas)
Ducha	2
Inodoro	4
Lavamanos	1 ½
Lavatrastos	2
Pila	2
Reposadera en piso	1 ½

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 17.

Para la utilización e instalación de los artefactos sanitarios es importante considerar las siguientes recomendaciones:

- Los lavamanos y mingitorios pueden ser de dos tipos: de loza cerámica individual o de concretos fundidos colectivos elaborados *in situ*.
- Los lavamanos y mingitorios individuales de loza cerámica deben ser reforzados por una estructura de apoyo adicional (pedestales o, preferentemente, de base fundida a la pared) que evite su desprendimiento tanto accidental como intencional. Esta base fundida debe cubrirse con azulejo o mosaico de buena calidad.
- Los lavamanos y mingitorios colectivos deben fabricarse con concreto armado y aditivo impermeabilizante; deben forrarse, además, de azulejo sanitario de buena calidad o mosaico, de preferencia. El diseño

de estos lavamanos debe mantener la profundidad y la altura del grifo similar a la de un lavamanos individual; consecuentemente, el mingitorio colectivo la altura del receptor de un mingitorio individual (véase tabla GE. 9).

Tabla GE.9. Alturas de artefactos (en centímetros)

Artefacto	Preprimaria	Primaria	Medio
Lavamanos	60	70	85
Mingitorio	45	52	60

Fuente: INIFED-CN003 (2013). *Guía de diseño de núcleos sanitarios. Norma mexicana.*

- Cuando se considere un mingitorio de concreto fabricado *in situ*, debe incluirse un espaciamiento (preferentemente con pantallas) cada 0.60 m por persona, para separar el uso de las distintas personas al mismo tiempo. Adicionalmente, se recomienda la utilización de una flauta perforada, a una altura no menor de 1.20 m, accionada por una sola válvula de paso para facilitar la evacuación de la urea.
- Se recomienda el uso de inodoros ecológicos ahorradores. Las tapaderas de los depósitos de los inodoros deben asegurarse para evitar que los usuarios las remuevan.
- Para el nivel de preprimaria, se utilizarán inodoros de taza redonda; para el resto de niveles educativos se emplearán inodoros de taza alargada.
- Cuando se utilicen fluxómetros, se cumplirá con los siguientes valores de consumo:
 - Inodoros: Descarga mínima de 5.5 litros, y máxima de 6 litros, con un tiempo máximo de descarga de 7 segundos.

- Mingitorios: Descarga mínima de 2 litros y máxima de 3 litros, con un tiempo máximo de descarga de 4 segundos.
- En una ducha, el material del piso debe ser antideslizante; el piso, además, requiere una pendiente mínima del 2% hacia el desagüe, el cual debe estar provisto de una tapa perforada o ranurada, removible y de material inoxidable.
- Todas las paredes de cerramiento de la ducha deben forrarse con azulejo o, en su defecto, deben contar con separaciones impermeables hasta una altura mínima de 1.80 m. Debe evitarse que el agua de las duchas escurra hacia otras direcciones, mediante bordillos con al menos 0.10 m de altura.
- Las regaderas empleadas para el aseo corporal no tendrán un gasto superior a 10 litros por minuto.
- Para el uso de personas con discapacidad siempre se utilizarán llaves (manerales) tipo palanca, colocadas a una distancia máxima de 40 cm de profundidad desde el borde frontal del lavamanos al mecanismo de accionamiento.
- Todos los artefactos sanitarios deben tener sifón con sello hidráulico. Si no poseen dicho sifón de fábrica se les colocará uno antes de conectarlos a la tubería de desagüe.
- Adicionalmente, se recomienda que se considere en el diseño medidas físicas que prevengan o mitiguen los deterioros por vandalismo.
- La instalación de tomas de agua y su correspondiente descarga de aguas servidas en los ambientes se llevará a cabo según lo estipulado en las tablas GE.10.

Tabla GE.10. Instalación de tomas de agua potable y descargas de aguas servidas (tabla 1 de 2)

Tipo de ambiente	Detalle
Laboratorio de Ciencias Naturales	1 toma/descarga para la pileta común de los educandos 1 toma/descarga para la pileta del banco de trabajo del educador (área de demostraciones) 1 toma/descarga para la ducha del laboratorio de Química (nivel medio)
Expresión Artística	Instalar 1 toma/descarga en cada pileta
Taller de Productividad y Desarrollo 1	Instalar 1 toma/descarga en cada pileta de cada taller
Taller de Productividad y Desarrollo 2	Instalar 1 toma/descarga para cada artefacto en cada taller Instalar 1 acometida con su respectiva llave de compuerta
Dirección / Subdirección	Instalar 1 toma/descarga para cada lavamanos Instalar 1 toma/descarga para cada inodoro
Consultorio médico	Instalar 1 toma/descarga para cada lavamanos Instalar 1 toma/descarga para cada inodoro
Sala para educadores	Instalar 1 toma/descarga para lavatrastos

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 33-152.

Tabla GE.10. Instalación de tomas de agua potable y descargas de aguas servidas (tabla 2 de 2)

Tipo de ambiente	Detalle
Conserjería	Instalar 1 toma/descarga por artefacto (pila o lavadero e inodoro); instalar 1 mínimo
Refacción escolar (preparación de alimentos)	Instalar 1 toma/descarga por lavatrastos (instalar 1 mínimo) Instalar 1 toma/descarga por pila (instalar 1 mínimo)
Guardianía	Instalar 1 toma/drenaje para inodoro Instalar 1 toma/drenaje para lavamanos Instalar 1 toma/drenaje para ducha
Vestidores	Instalar 1 toma/descarga para cada artefacto Instalar 1 toma/descarga para cada ducha
Servicios sanitarios	Instalar 1 toma/descarga para cada lavamanos Instalar 1 toma/descarga por cada mingitorio Instalar 1 toma/descarga para cada inodoro
<p>Dentro el circuito de abastecimiento general de agua en el centro escolar, cada espacio de servicios sanitarios debe contar con un circuito cerrado que permita interrumpir con la llave de compuerta su abastecimiento para realizar reparaciones.</p> <p>En cada espacio de servicios sanitarios se debe instalar una llave de chorro con rosca a 0.70 metros sobre el nivel de piso terminado que permita la instalación de una manguera para limpieza del espacio.</p> <p>Todos los artefactos deben contar con un sifón.</p>	

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 33-152.

En ambientes de talleres y preparación de alimento (cocina), por cada descarga debe instalarse una caja trampa de grasa para mitigar el taponamiento del sistema de drenajes. Esta caja debe permitir el acceso para mantenimiento.

Drenaje de agua pluvial

Los taludes y zanjas abiertas son susceptibles a la erosión, por lo que requieren obras de protección para propiciar el escurrimiento por gravedad de los excesos de agua a velocidades no erosivas, y que tampoco causen problemas de sedimentación. Esto también es de utilidad para interceptar y desviar el agua que se dirige hacia el predio desde puntos más altos, con el propósito de mantener la cohesión del suelo y evitar socavamiento, deslaves o hundimientos de cimentaciones de los módulos, patios y muros perimetrales.

Un sistema de drenaje superficial está conformado por obras o acciones que se realizan sobre la superficie del terreno. El sistema de recolección del agua puede ser uno, o integrarse por varias de las siguientes obras:

- Nivelación, emparejamiento o conformación de la superficie del terreno, con el fin de suprimir las hondonadas o depresiones que acumulen agua, o bien dando pendientes suaves al terreno para propiciar el escurrimiento del agua.
- Surcos profundos y con pendiente continua hacia una zanja conectada con los colectores de drenaje pluvial.
- Zanjas, cunetas de concreto o desagües, ya sea para interceptar, captar y evacuar el agua, o sea para unir las partes bajas de los terrenos con los colectores de drenaje pluvial.
- Bordillos para protección o encauzamiento del agua hacia las zanjas colectoras.
- Colectores de drenaje.
- Pozos de absorción para agua pluvial o drenaje vertical.
- Una combinación de los anteriores.

En caso de que los sistemas empíricos anteriores no sean suficientes y cuando la situación lo amerite, deberá realizarse, por mitigación de riesgos, una serie de estudios topográficos, hidrológicos, de permeabilidad de suelos y climatológicos para desarrollar e implementar un sistema más eficiente de evacuación de agua pluvial.

Las aguas de escorrentías se deben ubicar en el predio o derecho de vía de la obra y no podrán alcanzar la red de drenaje pluvial o los cuerpos de agua, si el contenido en sedimentos es superior a lo establecido por los reglamentos, normas o estándares vigentes y aplicables a esta situación (MARN). Por eso,

cuando se requiera es necesario construir barreras para retención u otras soluciones similares, o recolectar estas aguas a través de cunetas y llevarlas a una trampa rudimentaria de sedimentación antes de su descarga.

En caso de que esta obra sea necesaria, se debe velar porque el cuerpo de agua receptor y temporal construido no se convierta en un foco de desarrollo de vectores que transmitan enfermedades a los habitantes de las áreas circunvecinas.

Para el diseño del sistema de colección y encauce debe considerarse lo siguiente:

- Cuando la cubierta final de un ambiente sea de concreto y plana, deberán conformarse pañuelos (pendientes en la superficie) que eviten el empozamiento de agua, e incorporar bajadas de agua pluvial o gárgolas con caída de grava para evitar erosión.
- Pendiente mínima para tubería horizontal del 1.00% en tubería interior lisa; para tubería corrugada, verificar dato del fabricante.
- Uso de tubería de 4 pulgadas de diámetro mínimo, en posición horizontal, en interiores de los edificios.
- Uso de tubería de 6 pulgadas de diámetro mínimo, en posición horizontal, en exteriores de los edificios.
- Cuando no haya drenaje pluvial podrán ser vertidas sobre las áreas verdes como sistema de riego. En este caso, las bajadas de agua descargarán en un registro lleno de grava para evitar socavaciones.
- Las bajadas de agua (tuberías) expuestas deben estar fijas a los elementos constructivos o protegidas con mortero o concreto.
- En el extremo superior de las bajadas de agua colocar coladeras o rejillas en forma de cúpula.
- Para las bajadas de agua se recomienda utilizar los diámetros incluidos en la tabla GE. 11.

Tabla GE.11. Diámetro de tubería para bajadas de drenaje pluvial

Diámetro en pulgadas	2	2 ½	3	4	6
Área colectora en metros ²	30	60	100	240	625

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 19.

- La tubería de PVC para agua pluvial debe protegerse de la incidencia directa de los rayos solares.
- En toda área libre/abierta, se requiere el diseño de un sistema para agua pluvial, preferentemente a través de reposaderas o cunetas abiertas.
- La cancha de fútbol (grama) debe contar con drenaje de filtración (drenaje francés) para el agua pluvial.
- Respetar, en lo posible, el drenaje natural y tomar las medidas pertinentes apropiadas para permitir la escorrentía de las aguas, con el fin de que se eviten las acumulaciones, la erosión y el arrastre de sedimentos.
- Desviar las aguas de escorrentía fuera de las áreas susceptibles a deslizamiento.

Fuerza o electricidad

Se denomina acometida eléctrica a la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección o tablero principal.

Se debe indicar la situación de la línea más próxima desde la que se puede establecer la acometida, con exacta definición del punto de conexión, así como la tensión de servicio y la potencia máxima admisible.

En caso de no contar con una fuente de abastecimiento de electricidad al momento de construir el edificio escolar, es necesario dejar la instalación prevista de 120/240 voltios para su posterior utilización; se puede, entonces, considerar un proyecto de energía mediante una fuente alternativa, por ejemplo, paneles solares o turbinas eólicas, atendiendo regulaciones de la empresa eléctrica local, o de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), según la *Norma técnica de generación distribuida renovable y usuarios autoprodutores con excedencia de energía (NTGDR)*.

Para el diseño de los sistemas o redes de iluminación y fuerza es necesario considerar lo siguiente:

- La acometida eléctrica se diseña e instala de acuerdo con las normas establecidas por la Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. (EEGSA), la CNEE y/o empresas locales distribuidoras de energía, y las ordenanzas municipales jurisdiccionales sobre el tema.

- El sistema o red lo forman las tuberías, accesorios y conductores aéreos o subterráneos que distribuyen la energía en el centro escolar.
- La distribución se lleva a cabo a partir de un tablero principal localizado en el centro de masa del sistema, a través de circuitos.
- Los circuitos y tableros deberán tener cierta flexibilidad para realizar adición de unidades.
- Las tuberías serán proyectadas en líneas rectas, con el menor número de curvas, los registros se ubican a 30.00 m de separación máxima.
- Deben identificarse las líneas de bajo y alto voltaje (120-240 voltios).
- En caso de que las líneas de distribución sean aéreas, las acometidas y bancos de transformación se captarán a partir del poste más cercano al acceso principal del centro escolar en donde se localiza el medidor en un poste o muro, luego se ubica el tablero de flipones y cuchilla.
- En caso de que las líneas de distribución sean subterráneas, se identifican los registros sobre el terreno para determinar su trayectoria; además, se identifican las líneas de alta o baja tensión.
- Previo a las fundiciones de concreto deben colocarse las tuberías y ductos sin los conductores, protegiendo las cajas y entradas a los tubos para evitar su obstrucción.
- Debe evitarse instalaciones paralelas de cables de diferentes voltajes, con el fin de no provocar inducción.
- Las instalaciones de cables para diferentes voltajes (120-240 voltios) deben hacerse en tuberías separadas.
- Las tuberías expuestas o vistas deben ser resistentes a golpes y anclarse a la estructura con accesorios de fijación adecuados.
- La tubería enterrada debe ser resistente a la corrosión; en caso de tubería metálica, debe recubrirse de concreto.
- El doblado de tubería eléctrica no debe ser menor de 90°.
- El doblado de la tubería eléctrica entre dos cajas consecutivas no permitirá el equivalente de dos ángulos de 90°.
- Los conductores deben ser continuos, sin empalmes entre dos salidas o accesorios consecutivos.

- La longitud libre de conductores en las salidas no debe ser menor de 15 cm para poder hacer la conexión de aparatos o dispositivos.
- Todas las tuberías deben protegerse de la entrada de agua.
- En las conexiones con motores donde existe mucha vibración, se instalará tubería metálica flexible.
- Cuando se instale un sistema de pararrayos para protección de las descargas atmosféricas, se deberá prever la debida protección para el retorno de tensión por la línea de tierra.

El control de los sistemas o redes de iluminación y fuerza debe hacerse de la manera siguiente:

- El control general se lleva a cabo desde el tablero principal de distribución, que debe estar conectado a tierra física.
- Los tableros principal de distribución y secundarios deben prever espacios adicionales para instalar más flipones de los requeridos.
- Cada flipón controla un circuito incluido en el tablero principal de distribución, facilitando la utilización parcial del sistema.
- Los flipones deben instalarse sin estimación de aumento en la carga para evitar cambios de temperatura en los conductores.

La alimentación de energía eléctrica a las computadoras (TIC) ha de estar constituida por un circuito exclusivo que provenga del tablero general y que contará, en este, con un flipón particular convenientemente identificado para evitar accionamientos erróneos. Sobre este circuito alimentador no se debe conectar ningún otro servicio eléctrico, por lo que la iluminación y otros servicios de la sala han de tener alimentación eléctrica independiente.

Los tomacorrientes han de ser de tipo polarizado, con puesta a tierra. Esta última debe ser independiente y exclusiva para el sistema de computación, contar con una resistencia menor que 5 ohmios y caja de inspección para realizar tareas de mantenimiento.

Las unidades de iluminación estarán controladas por interruptores que se localizan al ingreso, o bien están centralizados en cada espacio, facilitando así su operación.

Los circuitos se diseñan considerando los criterios siguientes:

- Son diseñados de tal forma que la caída de voltaje en las salidas de servicio no exceda los porcentajes siguientes:
 - Iluminación: 2% en alimentadores y circuitos.
 - Fuerza: 4% en alimentadores y 1% en circuitos.
- Cada circuito de iluminación debe admitir un máximo de carga de 1,000 vatios. Si la carga requerida es mayor, hay que agregar circuitos adicionales al tablero y balancear las cargas.
- Cada circuito de fuerza debe admitir un máximo de carga de 1,500 vatios. Si la carga requerida es mayor, es necesario que se coloquen circuitos adicionales al tablero y balancear las cargas.
- Cada uno de los circuitos es diseñado con capacidad adicional del 15 al 40% de lo que se requiere; por ello, es necesario considerar dichos porcentajes en la capacidad de tuberías, conductores y carga de consumo (sin rebasar la carga máxima).
- En circuitos de tomacorrientes de 240 voltios debe considerarse una unidad por circuito.
- La sección transversal de los conductores se determina en función de la corriente que estos deben canalizar cuando están sometidos a la carga máxima (véase tabla GE. 12).

Tabla GE.12. Intensidad en amperios para los conductores, según calibre

Amperios	15	20	30	40	55	70	80	95	110	125	145	165	195
Calibre (AWG)	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000

Fuente: Mineduc (2008). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 25.

- Los fusibles, interruptores, conexiones y bornes deben ser instalados a intensidades y voltajes menores que la máxima admisible por los conductores.
- Los cables y alambres no expuestos a la humedad y el calor deben tener aislamiento TW.
- Los cables y alambres expuestos a la humedad y el calor deben tener aislamiento THW, o THNN, o RHW.

- El calibre mínimo para conducir energía es número 12 AWG. Para calibres mayores se utiliza cable de varios hilos.
- Todos los conductores cable y alambre deben ser de cobre y forrados.

La instalación eléctrica se diseña e instala de acuerdo con las normas establecidas por la EEGSA, y/o empresas locales distribuidoras de energía eléctrica, y las ordenanzas municipales jurisdiccionales. Ver también: Consideraciones pertinentes para instalación de servicio eléctrico. Capítulo Regulaciones.

Tomacorrientes

Incluye todos los tomacorrientes que se distribuyen en los distintos ambientes, considerando los criterios siguientes (véase tabla GE.13.):

- En espacios escolares de los niveles primario y medio, los tomacorrientes de 120 voltios deben instalarse a 0.30 m sobre el nivel del piso terminado, salvo que por el diseño arquitectónico se indique lo contrario.
- En espacios escolares de los niveles primario y medio deben instalarse tomacorrientes de 240 voltios a una altura de 0.70 m sobre el nivel del piso terminado, salvo que por el diseño arquitectónico se indique lo contrario.
- Los tomacorrientes que se necesite ubicar en ambientes a la intemperie deberán ser especificados a prueba de agua, con certificación del fabricante.

- Estos últimos deberán ser empotrables, para enchufes universales, con línea de tierra, dados intercambiables y para 10 A, como mínimo.
- Se requiere que los tomacorrientes queden fuera del alcance de los estudiantes más pequeños, y que cada uno de ellos cuente con protectores de seguridad.
- En la instalación de tomacorrientes, se recomienda que estos sean polarizados con una puesta a tierra física, especialmente en el área de computación, talleres y laboratorios de capacidad suficiente, para así garantizar la seguridad de los usuarios y del equipo. Consultar a la empresa eléctrica de la localidad acerca de la disponibilidad del servicio o la alternativa física que podría instalarse dentro del predio, según sus regulaciones particulares.
- En los ambientes en donde se necesite electricidad con características especiales, todos los tomacorrientes deberán estar visiblemente identificados en la placa, mediante rótulo permanente o engravado, según sus características de descarga eléctrica particular (por ejemplo, 110-120V, 210-220V, 60-75hz, monofásico, trifásico, etc.).
- En espacios escolares de preprimaria, todos los tomacorrientes deben instalarse a 1.30 m de altura sobre el nivel del piso.

Tabla GE.13. Instalación de fuerza mediante tomacorrientes (tabla 1 de 3)

Tipo de ambiente	Tomacorrientes dobles 120V monofásico (mínimo)	Altura de instalación (m SNPT*)	Detalles
Auditorios, salón de usos múltiples	10	0.3	En el área de prácticas, instalar 8 tomas distribuidas equidistantemente o que tengan una distancia de 6.00 m lineales máximo entre cada una. En el área de escenario, instalar 2 tomas.
Aula de proyecciones (espectadores)	4	0.3	En caso de que el área de proyección se encuentre independiente del área de espectadores, instalar 3 tomacorrientes, 1 a 1.20 m SNPT y 2 incorporados a la mesa del equipo de proyección.
Aula de proyecciones (demostración)	2		
Aulas multigrado	4	0.3	Uno localizado en la parte inferior de cada pizarrón y uno en la pared adyacente a la cátedra.
Aulas del nivel preprimario	4	1.30	Uno localizado adyacente al área de la cátedra y uno en cada una de las paredes restantes.
Aulas de los niveles primario y medio	4	0.3	
Tecnologías de información y comunicación			Para el uso privativo de máquinas de escribir eléctricas y computadoras, instalar circuitos conectados a un tablero exclusivo para el espacio, incorporándole un regulador de voltaje. El cableado debe ser canalizado aéreo para poder ser cambiado de lugar en caso de modificación en la metodología; debe instalarse un tomacorriente doble para cada 4 máquinas eléctricas de escribir o computadoras en circuitos separados, es decir, con un flipón por cada 4 máquinas.
Circulación peatonal y plaza cívica			Instalar 1 toma/drenaje para cada bebedero planificado. Instalar 1 toma para cada llave de chorro por cada 50 m ² de patio.
Expresión Artística	4	0.3	Uno localizado adyacente al área de la cátedra, y uno en cada una de las paredes restantes de cada ambiente.
Laboratorios de Ciencias Naturales (nivel medio)	8	0.3	Uno localizado en cada banco de trabajo por estudiante; uno localizado en banco de trabajo del catedrático.
Taller de Productividad y Desarrollo 1	8	0.3	Adicional a lo especificado, instalar 1 tomacorriente para cada horno, cuando aplique. Considerar instalación para 240 voltios.
Taller de Productividad y Desarrollo 2			En cada uno de los talleres debe dejarse prevista una alimentación general con tablero independiente con ramales para cada una de las áreas 120/240 con tierra física para cubrir las necesidades de la maquinaria a instalar.

* Nota: SNPT = sobre el nivel de piso terminado.

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 33-152.

Tabla GE.13. Instalación de fuerza mediante tomacorrientes (tabla 2 de 3)

Tipo de ambiente	Tomacorrientes dobles 120V monofásico (mínimo)	Altura de instalación (m SNPT*)	Detalles sobre instalación eléctrica
Bibliotecas	4	0.3	Instalar 1 tomacorriente doble, 120 voltios por cada 3.00 m lineales de pared en los espacios, volúmenes, lectura y trabajo (estudio e investigación). Cada espacio delimitado debe tener como mínimo 4 tomacorrientes.
Sala de espera	4	0.3	Uno localizado adyacente al escritorio (recepción), y uno en cada una de las paredes restantes.
Oficinas de apoyo	4	0.3	Uno localizado adyacente al escritorio, y uno en cada una de las paredes restantes.
Dirección / Subdirección			
Consultorio médico			
Orientación vocacional			
Contabilidad			
Sala para educadores		0.3	Instalar 1 tomacorriente doble de 120 voltios por cada tres m lineales de pared.
Sala para educadores (cocineta)	2	1.2	Ambos alejados del lavatrastos.
Archivo y bodega administrativa	4	1.2	Instalar 1 en cada pared.
Bodegas	2	1.2	Instalados en paredes opuestas.
Conserjería	4	1.2	Instalar 1 en cada pared.
Refacción escolar (preparación de alimentos)		1.2	Por cada metro lineal de gabinetes, instalar 1 tomacorriente. Instalar 1 tomacorriente adyacente a la estufa o poyo.
Alacena (bodega de cocina)		1.2	Instalar 1 en cada pared (instalar 1 como mínimo).
Cafetería (comensales)	4	0.3	
Guardianía	2	1.2	
Cuarto de máquinas	2	1.2	De manera adicional, mínimo instalar 1 tomacorriente 240 voltios a 0.70 m SNPT. Incluir la corriente adecuada con el tipo de pase requerido (monofásico o trifásico) para los equipos a utilizar.
Centro de Recursos Pedagógicos	8	1.2	Instalar 2 en cada pared.

* Nota: SNPT = sobre el nivel de piso terminado.

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 33-152.

Tabla GE.13. Instalación de fuerza mediante tomacorrientes (tabla 3 de 3)

Tipo de ambiente	Detalles de la instalación eléctrica
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (textiles, nivel medio)	Adyacente a cada máquina eléctrica, instalar un tomacorriente doble de 120 voltios. Según altura del mueble adyacente a cada planchador, instalar 1 tomacorriente doble de 120 voltios, de acuerdo con la altura del mueble.
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (alimentos, nivel medio)	Instalar 1 tomacorriente de 240 voltios con tierra física adyacente a cada estufa eléctrica. Adyacente a cada refrigerador, instalar 1 tomacorriente doble de 120 voltios, con tierra física. Por cada metro lineal de gabinetes de cocina, instalar 1 tomacorriente doble, 120 voltios con tierra física a una altura de 1.20 m SNPT.
Taller de Productividad y Desarrollo 2 (nivel medio)	En cada banco de trabajo, instalar 1 tomacorriente doble de 120 voltios, así como 1 tomacorriente por cada maquinaria que lo requiera.
Taller de Productividad y Desarrollo 2 (Electricidad/Electrónica, nivel medio)	Instalar 4 tomacorrientes por mesa. Cada mesa tiene circuito separado en el tablero principal.
Taller de Productividad y Desarrollo 2 (Estructuras Metálicas, nivel medio)	En cada banco de trabajo, instalar 3 tomacorrientes dobles de 120 voltios, con tierra física a una altura de 0.30 m SNPT, así como 1 tomacorriente por cada maquinaria que lo requiera.
Taller de Productividad y Desarrollo 2 (Mecánica General, nivel medio)	En cada banco de trabajo, instalar 3 tomacorrientes dobles de 120 voltios, con tierra física a una altura de 0.30 m SNPT, así como 1 tomacorriente por cada maquinaria que lo requiera.
En cada uno de los talleres, instalar circuitos conectados a un tablero para uso exclusivo; el cableado debe ser canalizado sobre la solera de corona y/o viga para poder cambiarlo de lugar en caso de modificación en la metodología. Adyacente a la cátedra, instalar 1 tomacorriente doble de 120 voltios con tierra física, localizado en la parte inferior de cada pizarrón.	

* Nota: SNPT = sobre el nivel de piso terminado.

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 33-152.

Iluminación eléctrica

Se entiende por lámpara la unidad (foco o tubo) que genera iluminación; asimismo, por aparato de iluminación se entiende el conjunto de pantalla y base que permite la utilización de la luz.

Deberá efectuarse el cálculo luminotécnico¹³ para diseñar y seleccionar la luminaria apropiada, de acuerdo con el requerimiento de luxes (véase tabla GE.5. y las recomendaciones indicadas en esta sección).

Incluye todas las luminarias que se distribuyen en los distintos espacios, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Los circuitos de comando de las luces artificiales complementarias deben ser independientes del sistema de iluminación artificial nocturno, de manera que se puedan encender separadamente aquellas luces que cubran los requerimientos complementarios a los del servicio nocturno.
- En talleres donde puedan existir equipos móviles (especialmente rotatorios), las instalaciones de alumbrado con lámparas a descarga deberán prevenir el efecto estroboscópico. Se recomiendan luces LED o, en su defecto, bombillas incandescentes o de mercurio.
- Para la distribución de los puntos de luz se sugiere en el caso más común en que se emplean tubos fluorescentes o LED que las luminarias se agrupen en filas continuas o alternadas, en dirección normal (paralela) al pizarrón.
- La separación en ambas direcciones o espacios de las lámparas debe ser de 0.8 a 1.0 vez su altura de suspensión y, en ningún caso, mayor de 1.3 veces dicha altura. En ningún caso la altura de lámparas (plano de lámparas) debe ser menor a 2.4 m sobre el nivel de piso terminado (SNPT).
- En los locales en que se utilicen medios visuales para la enseñanza (proyección de diapositivas, transparencias, entre otros), es necesario prever que las luces posean medios de reducción graduable de su emisión luminosa. Igual criterio se usará para las entradas de luz natural, regulando su ingreso mediante apantallamientos adecuados.
- El equipamiento ha de ser de tal calidad que evite zumbidos audibles, interferencias con comunicaciones y concentraciones de calor por radiación infrarroja.

- El color de la luz debe corresponder preferentemente a los tonos neutros. En los lugares con elevado nivel de exigencia de luminosidad, el color de la luz más adecuado ha de corresponder a los tonos fríos (luz blanca).
- En los locales de uso múltiple, el nivel de exigencia debe ser el de la tarea visual más exigida.
- Se requiere que los interruptores se ubiquen en puntos cercanos a los accesos de los diferentes ambientes, y controlar en forma sectorizada el funcionamiento de las unidades de iluminación. De esa manera se puedan activar de manera independiente las zonas más alejadas de las aberturas para iluminación natural.
- La distribución será en forma simétrica y modulada con respecto a la forma, estructura y uso del espacio. Se hace una distribución especial en áreas irregulares o consideradas de riesgo.
- En talleres y espacios donde se requiera iluminación adicional directa localizada (de seguridad en el uso de maquinaria y herramientas) se recomienda el uso de luminarias LED o, en su defecto, luminarias fluorescentes con pantalla.
- Toda la iluminación fluorescente debe contar con la respectiva pantalla. Difusores se utilizan en casos específicos.
- Las luminarias LED o fluorescentes deben colocarse en pares, incluyendo los balastos de arranque rápido y efecto estroboscópico corregido para el tipo fluorescente.
- Si se emplean aparatos LED o fluorescentes alargados (tubos), el extremo del que está más cerca de una pared no debe distar de ella más de 0.60 a 0.90 m. Esta distancia se adopta cuando hay mesas o pupitres pegados a la pared; de no ser así, basta con tomar la mitad de distancia entre lámparas. Para aparatos con una sola lámpara de incandescencia, la distancia de la pared al centro del último aparato no debe ser mayor que la mitad del espacio. Los espacios recomendados pueden variar cuando se presentan condiciones especiales.
- Para el alumbrado exterior a los edificios podrán utilizarse luminarias LED o, en su defecto, luminarias de vapor de mercurio de 120 o 240 voltios, con fotocelda incluida.
- Las luminarias exteriores se colocan separadas 30.00 m una de la otra.

¹³ Para mayor información, véase en el anexo método de cálculo de luminotecnica.

Instalaciones especiales

Se refiere a aquellos sistemas, dispositivos y equipos que se instalan en un ambiente para complementar y mejorar su funcionamiento, según sea el correspondiente propósito. Entre ellos, cabe mencionar los siguientes:

- Instalación de gas
- Telefonía y cableado estructurado
- Cableado para señal de televisión
- Circuito cerrado de televisión (CCTV), intercomunicaciones y sonido
- Sistema de aire acondicionado
- Sistema hidroneumático
- Ascensores y montacargas
- Instalaciones de oxígeno y acetileno
- Instalaciones de aire a presión
- Subestaciones y plantas de emergencia
- Sistema de agua y aire caliente (calderas)

Para cualquier instalación especial sobre la cual no exista referencia en este manual, pero que se considere un requerimiento en el establecimiento educativo, deberá hacerse la notificación correspondiente a la Dideduc adecuada, indicando el fundamento técnico, especificaciones y propósito de la misma. La mano de obra para la instalación que se utilice deberá ser especializada.

Para las instalaciones especiales mínimas por ambiente, véase tabla GE.14.

Gas

Debe existir una instalación de acuerdo con la cantidad de artefactos que utilicen gas en: talleres, laboratorios, preparación de alimentos, cocina y cafetería.

Para un funcionamiento eficiente y una baja probabilidad de ocurrencia de fallas o accidentes, el diseño de las instalaciones de gas debe ser ejecutado tomando en cuenta la aplicación de buenas prácticas. Ello es particularmente relevante para evitar la fuga o escapes de gas, con procesos de incendio y asfixia tóxica.

Se recomienda instalar las tuberías de distribución sin embutir (a la vista), en cuyo caso se debe procurar que se ubiquen del lado externo de aulas y locales didácticos y fuera del alcance de los alumnos.

Todos los artefactos a instalar deben contar con su respectiva llave de corte y válvula de seguridad.

La llave principal de corte, así como toda otra llave intermedia que no corresponda a un artefacto, debe llevar una chapa de identificación en la que pueda determinarse claramente su función, con letras legibles y características indelebles.

En todos los ambientes en que se instalen artefactos de gas debe asegurarse que no exista ningún bloqueo en las correspondientes aberturas para la renovación del aire.

Los cilindros de gas instalados contarán con capacidad suficiente, para uso en máxima capacidad del establecimiento, mínimo de 15 días.

Telefonía y cableado estructurado

En salones de computación (TIC), laboratorios y talleres, se recomienda preverse canales metálicos aéreos para instalaciones de datos. En el resto de ambientes, esto puede hacerse mediante ductos secos para ambos servicios.

En caso de que la población no cuente con estos servicios, es necesario que los ductos secos se dejen instalados en los distintos sectores del centro escolar.

Estos ductos deben estar separados de los canales de las instalaciones eléctricas y de cualquier equipo que genere interferencia electromagnética, como el balastro de las lámparas.

Los soportes para cables se utilizan vertical y horizontalmente en los bastidores de telecomunicaciones para distribuir los cables de manera prolija y ordenada.

Se requiere un esquema de codificación por colores para poder identificar los cables inmediatamente. El esquema de codificación por colores dentro de un ambiente o conjunto de ambientes será definido por el especialista instalador del cableado, quien deberá indicar la codificación en el manual de uso del sistema.

Para el cableado estructurado, cuando en la documentación del proyecto (especificaciones técnicas especiales) no se posea la regulación específica según equipo particular a ser instalado en el establecimiento, se tomarán como generales las siguientes normas para el cableado estructurado:

- TIA/EIA 568 – Estándar de cableado de telecomunicaciones para edificios.
- TIA/EIA 569 – Estándar para telecomunicaciones para edificios comerciales en espacios abiertos.
- TIA/EIA 606 – Requerimientos de administración para telecomunicaciones en edificios.
- TIA/EIA 607 – Requerimientos de puestas a tierra para telecomunicaciones en edificios.

Estas normas son constantemente actualizadas, de manera que la estandarización de tecnologías informáticas internacionales deberá cotejarse de manera sistemática, en concordancia con las siguientes asociaciones extranjeras:

- ANSI: American National Standards Institute
- TIA: Telecommunications Industry Association
- EIA: Electronic Industries Alliance
- NEC: National Electric Code
- IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers

Cableado para señal de televisión

Para prever una conexión de cable o de televisión, debe utilizarse un cable coaxial con impedancia de 75 ohm; este tipo cubre un ancho de banda de 5 MHz a 1,000 MHz, que permite brindar tanto servicio de TV, como de telefonía y transmisión de datos.

Para que se instale en esquinas debe tener un radio de curvatura mínima de cinco veces su diámetro, con sujeciones cada 1 m, en exteriores. En interiores irá dentro de un ducto seco en la pared, y debe instalarse una caja rectangular metálica con placa y conector de salida.

Tabla GE.14. Instalaciones especiales (tabla 1 de 2)

Ambiente	Telefonía	Internet	Cable/TV	Detalles sobre instalaciones especiales
Salón de usos múltiples	1	1	1	Instalar ducto(s) seco(s) (tubería sin instalación) para sistema de amplificación de audio (salidas para micrófono en escenario, tomas para amplificador en escenario y salidas para altoparlantes en cielo o paredes)
Aula de proyecciones (demostración)		1	1	
Aulas multigrado		1		
Aulas del nivel preprimario		1		
Aulas de los niveles primario y medio		1		
Tecnologías de información y comunicación		1		La instalación de Internet requiere un cableado estructurado para todos los equipos fijos y móviles
Laboratorio de Ciencias Naturales		1		
Salón de Expresión Artística		1		
Centro de Recursos Pedagógicos (CRP)	1	1		La instalación de Internet requiere un cableado estructurado para todos los equipos fijos y móviles
Cuarto de máquinas		1		

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 33-152.

Tabla GE.14. Instalaciones especiales (tabla 2 de 2)

Ambiente	Telefonía	Internet	Cable/TV	Detalles sobre instalaciones especiales
Talleres de Productividad y Desarrollo 1 y 2		1		
Bibliotecas	1	1	1	La instalación de Internet requiere un sistema de conexión en red para todos los equipos fijos y móviles (inalámbricos)
Sala para educadores	1	1		
Sala de espera	1	1		Adyacente a escritorio (recepción)
Oficinas de apoyo	1	1		Adyacente a escritorio (de cada área)
Dirección / Subdirección				
Consultorio médico				
Orientación vocacional				
Contabilidad				
Conserjería	1			
Refacción escolar (preparación de alimentos)	1			
Cafetería	1			
Guardianía	1			Para institutos del nivel medio (ciclo diversificado) se recomienda un sistema de circuito cerrado CCTV

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 33-152.

Acabados

Se requiere que a las paredes se apliquen acabados para resistir los impactos, disminuir la desintegración y erosión, proveer facilidades de mantenimiento y limpieza.

El piso debe ser resistente a impactos frente a abrasivos a desintegración, de fácil mantenimiento y limpieza. El piso de aulas exteriores del nivel preprimario debe elegirse considerando las características climáticas del lugar, para asegurar así su uso continuo.

Para cualquier ambiente que contemple un artefacto sanitario, la pared adyacente debe ir recubierta con azulejo, como mínimo desde el piso hasta 0.10 m después de la altura del artefacto más alto, y hasta 1 m hacia los lados, en caso se trate de una pared corrida.

Para cualquier ambiente que contemple una ducha, las paredes deben revestirse de azulejo desde el nivel de piso terminado, hasta 1.80 m de este mismo nivel.

Las superficies pavimentadas o adoquinadas serán resistentes a impactos frente a abrasivos a desintegración, de fácil mantenimiento y limpieza. En los espacios jardinizados, se requiere la siembra de grama de variedad local.

Todos los ambientes cumplirán con las características mínimas anteriores. Adicionalmente, según ambientes específicos, es preciso observar las características siguientes:

Tecnologías de información y comunicación (TIC), talleres industriales o mecánicos. Utilizar acabados que reduzcan la transferencia de ruido hacia los espacios vecinos.

Aula de proyecciones, laboratorio de Ciencias Naturales y salones de música. Si la cubierta es de lámina, debe colocarse cielo falso para control acústico del sonido.

Expresión Artística (Artes Plásticas). Instalar azulejo a una altura mínima de 1.20 m sobre el nivel de piso terminado en las paredes adyacentes a las piletas y en las repisas de secado.

Taller de Productividad y Desarrollo 1 (alimentos). Instalar azulejo a 1.20 m sobre el nivel de piso terminado en las paredes adyacentes a los gabinetes de cocina, estufa, lavatrastos y pilas.

Taller de Productividad y Desarrollo 2 (mecánica general). Instalar azulejo a una altura mínima de 1.20 m sobre el nivel de piso terminado en las paredes adyacentes a las piletas.

Cuartos de máquina. Aplicar a las paredes acabados para resistir los impactos, vibraciones, disminuir la desintegración y erosión, proveer facilidades de mantenimiento y limpieza.

Espacios de circulación interior y exterior. El piso debe ser antideslizante, resistente a impactos frente a abrasivos a desintegración, de fácil mantenimiento y limpieza. Los corredores exteriores deben tener una pendiente mínima de 0.5% en sentido transversal para escurrir la lluvia.

Espacios de circulación vehicular y abastecimiento. En el diseño de este tipo de espacio es necesario incluir el drenaje pluvial, por medio de pendientes del 2% mínimo, y a través de cunetas abiertas. Las superficies deben ser preferentemente de pavimento semirígido (adoquín), resistentes a impactos, abrasivos, desintegración, de fácil mantenimiento y limpieza.

Módulos de servicios sanitarios y duchas

El piso debe ser antideslizante, impermeable, resistente a impactos frente a abrasivos a desintegración, de fácil mantenimiento y limpieza.

Las paredes interiores deben revestirse de azulejo desde el nivel de piso terminado hasta 1.20 m sobre dicho nivel. El nivel medio deberá revestirse con azulejo de piso a cielo.

Las paredes de la ducha deben revestirse de azulejo desde el nivel de piso terminado hasta 1.80 m sobre dicho nivel. El nivel medio deberá revestirse con azulejo de piso a cielo.

Los lavamanos y mingitorios contruados en obra deben revestirse de azulejo.

Mobiliario y equipo

Por mobiliario y equipo se denomina al conjunto de elementos complementarios del edificio escolar, fijos y/o móviles, que permiten el seguimiento de las actividades educativas, proporcionando espacios, superficies y servicios óptimos para el desarrollo de hábitos y actitudes en los educandos. También se entiende aquello que contribuye al desarrollo de las tareas administrativas y de conservación de la escuela.

Para que un edificio escolar se considere completo, debe estar provisto del mobiliario y equipo necesarios para que las actividades previstas en los planes y programas de estudio se puedan desarrollar efectivamente. Deberá observarse el cumplimiento del manual de alta calidad del Mineduc denominado *Características del mobiliario para cada nivel educativo* (2013).

Para la adquisición o desarrollo del mobiliario que no se encuentra cualitativa y/o cuantitativamente descrito en el manual de aula de calidad, se requiere observar adicionalmente las indicaciones del capítulo sobre mobiliario del presente manual, y corroborar las características y las cantidades de él con el departamento técnico pedagógico de la Dideduc correspondiente a la jurisdicción del proyecto.

Entre las condiciones que todo mobiliario debe satisfacer cabe mencionar las siguientes:

- Funcionalidad y flexibilidad, de manera que se puedan dar distintas formas de organización dentro del espacio para llevar a cabo actividades personales y en equipo.
- Simplicidad en la construcción.
- Durabilidad y economía, considerando el término como el logro del máximo rendimiento por la inversión monetaria, materiales, costo operativo y de mantenimiento, y nunca como resultado de una disminución de los niveles de calidad exigidos para el uso en un centro escolar.

Se incluye, entre los usuarios, a maestros, alumnos y personal administrativo y de servicio. En el diseño del mobiliario es de suma importancia establecer la relación usuario-inmueble, en la que se deben considerar tanto los aspectos físicos como los psicológicos.

De esa cuenta, es apropiado considerar el peso, la estatura, forma y posturas humanas derivadas de las actividades educativas y sus complementarias, así como el tiempo en el que el usuario permanece en determinada postura.

Es importante que para la proveeduría se considere como mínimo la modulación sistematizada, estandarización, semiensamble, apilamiento para el transporte y el control de calidad tanto de materiales como del mismo proceso de fabricación.

De manera adicional, en el tema del diseño del mobiliario y equipo es recomendable tomar en cuenta aspectos como la amortización de ruidos de impacto, la ventilación de las partes que están en contacto con el cuerpo, facilidad de limpieza y reducción de recovecos que acumulen suciedad, reducción o eliminación de aristas y filos, la resistencia a impacto según la actividad a realizar, la estética general mediante formas moldeadas anatómica o geométricamente, y el uso adecuado tanto de texturas como de colores.

Criterios de evaluación, aplicación de seguridad y mitigación de riesgos

Generalidades

La planificación del centro escolar debe incluir lineamientos para reducir vulnerabilidades, lo cual abarcará los siguientes componentes:

- **Para la comunidad escolar (educandos, educadores, personal técnico, administrativo, de servicio, y padres y madres de familia):** Incluye la elaboración del plan de seguridad del centro educativo entre otros (Art 6. del Acuerdo Ministerial No. 247-2014 del Ministerio de Educación –Mineduc–, Ver Consideraciones sobre regulaciones internas vigentes relacionadas con infraestructura educativa). Para esto debe consultarse en la Dirección Departamental de Educación correspondiente sobre la documentación vigente en relación a los planes de seguridad de los centros educativos, y preliminarmente como referencia para su elaboración puede consultarse la *Guía para la Organización del Comité Escolar de Gestión para la Reducción del Riesgo y Elaboración del Plan Escolar de Respuesta. Guatemala 2011. Ministerio de Educación —Mineduc— de Guatemala, Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –Conred–, United Nations Children’s Fund –Unicef–.*
- **Para la infraestructura¹⁴** Es necesario planificar las medidas que permitan asegurar la integridad física de la comunidad educativa, edificios, instalaciones, mobiliario y equipo contra el vandalismo, robo u otras eventualidades.

La forma general exterior de la edificación incide de manera muy importante en su comportamiento frente a las fuerzas laterales (sísmicas o viento), sobre todo para el efecto de torsión. La simplicidad estructural implica una transmisión directa y una distribución uniforme de las fuerzas laterales. Las formas irregulares (forma en planta de la edificación) como la C, U, L, H, X presentan alta vulnerabilidad ante cargas laterales y sus esquinas entrantes son

Capítulo 4 - Seguridad

¹⁴ Basado en Guatemala, Mesa Nacional de Diálogo en Gestión para la Reducción de Riesgo a Desastres, Comisión de Reducción de Riesgos (2010). *Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE): Guía del evaluador de centros educativos seguros*. Guatemala: Banco Mundial, Facilidad Global para la Reducción de Desastres y la Recuperación, Organización Panamericana de la Salud.

zonas en las que pueden producir altas concentraciones de esfuerzos, y posiblemente fallas. Las estructuras que tienen una relación largo/ancho grande son más susceptibles de aumentar efectos torsionales. Debe considerarse la existencia de juntas sísmicas que dividan el edificio en varias estructuras, reduciendo así la relación largo/ancho. La distribución y posición de los pórticos y muros debe ser regular, y lo más simétricamente posible en dos direcciones perpendiculares. Las irregularidades en elevación, con cambios repentinos de forma, resistencia, rigidez o material de construcción, ocasionan altas concentraciones de esfuerzos en las zonas de los cambios. La falta de aislamiento de los elementos no estructurales —de manera que se afecte el comportamiento de los elementos estructurales— es con frecuencia la causa de muchos daños en esos elementos no estructurales y, peor aún, en la estructura misma. Por ello, debe considerarse en el diseño la interacción de los elementos no estructurales con la estructura; sin embargo, los elementos de particiones o divisiones internas, independientemente del material, deben estar suficientemente anclados a los elementos estructurales, mediante elementos/accesorios que eviten que oscilen o se caigan, pero que no transmitan momentos de fuerza a la estructura (se recomienda consultar las *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala*, de la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica).

En proyectos de ampliación que entren en contacto con la infraestructura existente, es necesario verificar si se han realizado modificaciones a la estructura que alteren su comportamiento y que se hayan controlado estructuralmente. Es frecuente que los edificios que componen los centros educativos tengan modificaciones debido a las necesidades de ampliar o reacomodar aulas, servicios, oficinas administrativas o talleres. A menudo, estos cambios se hacen sin tomar en cuenta la forma en que pueden afectar el comportamiento estructural original. Debe considerarse que las estructuras construidas antes de 1970 generalmente no estaban sujetas a normas sísmicas que tomaran en cuenta su ductilidad, y el diseño se basaba esencialmente en la rigidez, mientras que en la actualidad las normas vigentes se fundamentan más en diseños por deformaciones y por desempeño o comportamiento.

La proximidad de los edificios que componen el centro educativo puede provocar daños a estructuras si estas no están suficientemente

separadas entre sí. El choque entre estructuras puede llegar hasta el colapso de alguna de ellas. La poca separación entre edificios también puede aumentar la presión del viento que fluye entre ellos, provocando cargas mucho mayores que las que pudieron ser consideradas en el diseño. Se recomienda una separación de 1.5 veces la altura del edificio más alto. Esta recomendación aplica para cualquier otra estructura (torres de teléfono, tanques elevados), así como para árboles grandes o viejos.

En zonas sísmicas, se sugiere que las fachadas o elementos estéticos no sean enchapados (sobrepuestos), sino que este revestimiento esté integrado a los muros de cerramiento contiguos a cualquier área de circulación o vestibulación.

Para la instalación segura de cielos falsos o rasos en zonas sísmicas y/o de fuertes vientos, se debe considerar riostras inclinadas, además de las verticales, para tomar así las componentes de fuerzas horizontales.

- **Para las instalaciones:** Se consideran como no estructurales los elementos que no forman parte del sistema de soporte de la edificación. Las redes eléctricas deberán estar perfectamente ancladas y protegidas de vientos e inundaciones, distribuidas mediante canales o tuberías que las protejan de sufrir deterioro. Debe evitarse o bien eliminar la siembra de árboles dentro de la zona de protección de las líneas aéreas de energía eléctrica, o de las líneas soterradas que puedan verse afectadas por el crecimiento de raíces. Debe preverse no solo protección, sino la adecuada accesibilidad de personas calificadas, a la instalación del tablero general de distribución donde se encuentra el sistema central, así como a los paneles (tableros secundarios), de manera que no puedan ser bloqueados por mobiliario u otras estructuras permanentes.

Debe cuidarse que las lámparas no se instalen/encuentren apoyadas sobre el cielo falso, sobre todo en lugares con mayor recurrencia de movimientos sísmicos, pues si estas se desprenden podrían arrastrar el sistema completo de iluminación.

Los depósitos de agua no deben encontrarse en áreas susceptibles a inundaciones que provoquen la contaminación del líquido; contarán con registros con brocal y tapas con seguridad. Su colocación estará alejada de taludes. En el caso de tanques plásticos que se coloquen

elevados en cubiertas planas, se requiere prestar atención al método de sujeción, pues si se llegaran a encontrar vacíos, eventuales vientos fuertes podrían provocar su desplome o movimiento. Es recomendable que el depósito de agua cuente con una reserva permanente, suficiente para proveer al menos 5 litros por usuario y por día durante 72 horas en casos de emergencia. Se recomienda redundancia en todos los sistemas vitales, es decir, que existan dos fuentes de abastecimiento independientes, de manera que una funcione en caso de emergencia.

- **Para el equipo y mobiliario:** En el desarrollo de planos del centro escolar, el proyecto de arquitectura incluye plantas amuebladas para asegurar que se provea el mobiliario y equipo necesarios, además de los accesorios adecuados para sujetarlos según sus dimensiones y características de funcionamiento.

En cualquier proyecto de construcción, ampliación o mejoramiento debe observarse el cumplimiento de la *Norma para la reducción de desastres NRD*, de la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (SE-Conred). Véase, igualmente, el capítulo sobre regulaciones del presente manual.

Con la asesoría de la Dirección Departamental de Educación (Dideduc), la entidad interesada en la ejecución de proyectos de infraestructura educativa tiene la responsabilidad de velar por el desarrollo técnico, por parte del contratista, de los planes para el mantenimiento preventivo de la infraestructura nueva, de tal manera que esta se encuentre en óptimas condiciones físicas, higiénicas y de seguridad, retardando el deterioro de sus elementos. Es competencia de la Dideduc la coordinación e implementación de los planes de mantenimiento con la comunidad educativa del establecimiento en cuestión.

Guía del evaluador de centros educativos Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE)

El Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE) considera todos los aspectos que debería tener un centro educativo; incluye la evaluación de los aspectos estructural, no estructural y funcional de un centro. Al igual que el Índice de Seguridad Hospitalaria, el ISCE se concibe como un instrumento técnico para gestionar la reducción del riesgo frente a desastres.

Como parte del estudio técnico de prefactibilidad y previo a cualquier intervención de construcción, ampliación o mejoramiento, debe obtenerse el ISCE. En el caso de una construcción nueva, se obtendrá el índice basado en las características de la propuesta para el predio en su capacidad máxima de ocupación. Asimismo, después de finalizar la ejecución de cualquier obra es necesario obtener el índice resultante del establecimiento educativo.

El director o directora del centro educativo que se evalúe deberá formar parte activa del proceso de evaluación y coordinar que el equipo evaluador tenga la información y el acceso necesario al establecimiento.

Los resultados de cada evaluación deberán socializarse con el centro educativo evaluado, la Dideduca, la Subdirección de Infraestructura Educativa de la Diplán, instituciones que participaron en la evaluación y la SE-Conred.

Las guías metodológicas aplicables son:

- **Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE), módulo II.** Para aplicarse en centros educativos cuya infraestructura física no sobrepase 4 módulos y que no incluya infraestructura complementaria.
- **Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE).** *Todos los establecimientos que no puedan ser analizados mediante la guía anterior.*

Los objetivos de las guías son:

- Orientar a los evaluadores para aplicar la lista de verificación de centros educativos seguros, con el fin de determinar preliminarmente el nivel de seguridad de un centro educativo frente a un desastre y la probabilidad de que este continúe funcionando de manera adecuada.
- Orientar la toma de decisiones para aumentar el nivel de seguridad de un centro educativo.
- Establecer criterios estándar de evaluación, así como elementos que deban ser evaluados en los diferentes componentes.

El ISCE será aplicado por un equipo evaluador multidisciplinario, de preferencia con experiencia en reducción de riesgos. El equipo debe estar compuesto por alguno de los siguientes integrantes:

- Ingeniero civil con especialización en análisis estructural

- Arquitecto con experiencia en diseño, construcción y/o supervisión de centros educativos
- Especialistas en equipamiento educativo
- Especialistas en el sector educativo (área pedagógica)
- Especialistas en gestión de riesgos, planificación, administración y logística
- Otros (asesores en seguridad, inspectores municipales, entre otros)

Área educativa

Pautas comunes del área que deben ejecutarse

El diseño de las ventanas debe evitar el acceso a través de ellas por parte de niños o adultos; para lograrlo, se instalarán balcones o ventanas balcón (con dimensiones pequeñas de las ventilas).

Si se cuenta con instalación de chapa, esta debe ser tipo manecilla (manivela) y nunca de perilla, para facilitar así su apertura en caso de emergencia.

Las estanterías deben estar sujetas a las paredes, piso o techo, nunca del cielo falso.

Si el centro escolar es utilizado en la jornada nocturna debe contar, de preferencia, con un sistema de iluminación de emergencia por medio de baterías recargables que permitan la segura evacuación de los usuarios.

Las puertas deben fabricarse con material resistente y fácil de maniobrar, incluyendo su sistema de cerramiento.

La puerta de ingreso a los ambientes debe ser de una hoja con ancho mínimo de 1.20 m, y con 2.10 m de altura mínima; en caso de ser de dos hojas, la que abre primero deberá tener un ancho mínimo de 1.20 m. Deberá contarse con puerta en los extremos anterior y posterior del laboratorio. La cantidad de salidas de emergencia necesarias se estimará según la cantidad de usuarios, lo cual deberá calcularse de acuerdo con la norma *NRD2*.

La puerta debe abatir hacia el exterior, 180° en el sentido del flujo de la circulación externa. En los pasillos nunca debe ubicarse la puerta de un aula frente a la puerta de otra.

Cada 3 aulas teóricas o puras deberá contarse con un extinguidor ABC de 10 libras mínimo, que sea recargable y que se encuentre colocado en un lugar de fácil acceso. Asimismo, se contará con 2 extinguidores por cada taller de artes industriales. El resto de ambientes deberá contar cada uno con su propio extinguidor, el cual estará colocado entre la puerta y la cátedra.

Los cilindros de gas (cuando se cuente con ellos) deben dejarse en el exterior de los laboratorios y talleres, alejados de las áreas de circulación, debidamente protegidos y ventilados.

En todos los talleres y laboratorios se requiere prever la instalación de un contactor rompe circuito, para la desconexión total del sistema eléctrico en casos de emergencia.

Complementariamente, deben observarse los siguientes criterios por ambiente específico:

Aula de proyecciones

En caso de que el área de proyección esté aislada del área de espectadores, la puerta de ingreso debe tener un ancho mínimo de 1.20 m, así como 2.10 m de altura mínima. Esta área será construida de metal reforzado con su respectivo sistema de cerramiento. Además, debe contar con un extinguidor ABC de 10 libras como mínimo, que sea recargable.

El área de espectadores también debe contar con un extinguidor ABC de 10 libras mínimo, que sea recargable y de fácil acceso.

Se requiere instalar un sistema de iluminación de emergencia alimentado por baterías recargables que permitan la segura evacuación de los usuarios en casos de emergencia.

Laboratorio de Ciencias Naturales

En el laboratorio es recomendable instalar un sistema de extracción de aire (tipo silencioso).

En el área de bodega del laboratorio también se sugiere instalar una ducha para utilizar en caso de emergencia (derramamiento de químicos, por ejemplo).

Talleres de Productividad y Desarrollo

La puerta de ingreso debe ser de dos hojas, con ancho mínimo de 2.40 m y 3.00 m de altura mínima; la hoja que abre primero debe contar con un ancho mínimo de 1.20 m.

Se requiere que todos los educandos y educadores cuenten con equipo de seguridad personal, el cual varía de acuerdo con la actividad específica en cada taller; por ejemplo, guantes, lentes, casco, tapones para los oídos, entre otros.

Cada taller debe contar con un manual de uso y atención para primeros auxilios, con el respectivo botiquín.

Área administrativa

Pautas comunes del área que deben ejecutarse

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 1.00 m y 2.10 m de altura mínima.

La puerta debe abatir hacia el interior, preferentemente 90° hacia la pared. En los pasillos nunca debe ubicarse una puerta frente a la puerta de otro ambiente.

La puerta debe fabricarse con material resistente y fácil de maniobrar, incluyendo su sistema de cerramiento.

El diseño de las ventanas debe evitar el acceso a través de ellas por parte de niños o adultos, instalando balcones o ventanas balcón.

La librería debe sujetarse a la pared, piso o techo, nunca del cielo falso.

En caso de que la puerta quede expuesta a la intemperie, es necesario fabricarla con lámina negra y marco de metal, resistente, de mantenimiento sencillo y fácil de maniobrar (incluyendo su sistema de cerramiento).

Cada espacio debe contar con un extinguidor ABC de 10 libras como mínimo, que sea recargable y se encuentre colocado en un lugar de fácil acceso.

En caso de que el centro escolar sea utilizado en la jornada nocturna, es necesario que cuente con un sistema de iluminación de emergencia por medio de baterías recargables que permitan la segura evacuación de las y los usuarios.

Es necesario observar, de manera complementaria, los siguientes criterios por ambiente específico:

Sala de espera

Debe localizarse en un área abierta que sirva de antesala para el ingreso a varios espacios administrativos.

Cuando la puerta de la sala de espera sea el ingreso principal al área administrativa, se requiere la instalación de una puerta con ancho mínimo de 1.20 m y 2.10 m de altura mínima. En este caso, la puerta debe fabricarse con lámina negra y marco de metal, resistente y fácil de maniobrar (lo cual incluye el sistema de cerramiento).

La puerta debe abatir hacia el exterior, preferentemente 180° hacia la pared. En los pasillos nunca debe ubicarse una puerta frente a la puerta de otra aula.

Consultorio médico

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 1.20 m y 2.10 m de altura mínima.

Archivo y bodega

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 1.20 m y 2.10 m de altura mínima.

Área de apoyo

Pautas comunes del área que deben ejecutarse

La puerta mínima debe ser de dos hojas, con ancho mínimo de 2.40 m y 2.10 m de altura mínima; la hoja que abre primero debe tener un ancho mínimo de 1.20 m. En lo posible, cuando el diseño lo permita, la puerta de emergencia habrá de ubicarse en el lado contrario al ingreso, abriendo hacia fuera; deberá tener mínimamente las dimensiones de la puerta de ingreso y conducir hacia un espacio abierto. A partir de una población de 100 personas, es necesario incrementar el número de puertas a razón de 1 cm de ancho por usuario, o según norma *NRD2*.

La puerta debe abatir hacia el exterior, 180° en el sentido del flujo de la circulación externa.

La puerta debe fabricarse con lámina negra y marco de metal, resistente y fácil de utilizar, con un sistema fácil de cerramiento para poder maniobrarlo adecuadamente en casos de emergencia.

El diseño de las ventanas debe evitar el acceso a través de ellas por parte de niños o adultos, instalando balcones o ventanas balcón.

En la bodega, las estanterías deben sujetarse a las paredes, piso o techo, nunca del cielo falso.

Es preciso instalar un sistema de iluminación de emergencia por medio de baterías recargables, que permitan la segura evacuación de las y los usuarios.

La puerta de ingreso a la bodega (de cada ambiente) debe abatir, preferentemente, 90° hacia la pared, con ancho mínimo de 1.20 m, incluyendo su sistema de cerramiento.

Adicionalmente, es necesario tomar en cuenta los siguientes criterios por ambiente específico:

Salón de usos múltiples (SUM)

El SUM debe contar con 2 extinguidores ABC de 10 libras como mínimo, que sea recargable, 1 colocado en el área del escenario y 1 en el área de prácticas.

Biblioteca

Debe contar con 2 extinguidores ABC de 10 libras como mínimo, que sean recargables y se encuentren colocados en lugares de fácil acceso.

Centro de recursos pedagógicos

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 1.20 m y mínimo 2.10 m de altura. En lo posible, cuando el diseño lo permita, la puerta de emergencia se ubicará en el lado contrario al ingreso; debe abrir hacia fuera, tener como mínimo las dimensiones de la puerta de ingreso y conducir hacia un espacio abierto.

La puerta debe abatir hacia el interior, preferentemente 90° hacia la pared.

En los pasillos nunca debe ubicarse una puerta frente a otra puerta.

El espacio debe contar con 1 extinguidor ABC de 10 libras como mínimo, que sea recargable y que se encuentre ubicado en lugar de fácil acceso.

Área de servicio

Pautas comunes del área que deben ejecutarse

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 1.20 m, y mínimo 2.10 m de altura.

La puerta debe abatir hacia el exterior, preferentemente 90° hacia la pared. En ninguna circunstancia debe ubicarse, en los pasillos, una puerta frente a la puerta de otra aula.

La puerta debe construirse de material ligero, resistente y fácil de maniobrar (lo cual incluye su sistema de cerramiento).

El diseño de las ventanas debe evitar el acceso a través de ellas por parte de niños o adultos, instalando balcones o ventanas balcón.

Las estanterías deben estar sujetas a las paredes, piso o techo, nunca del cielo falso.

Complementariamente, deben observarse los siguientes criterios por ambiente específico:

Servicios sanitarios

Las puertas de los inodoros deben tener un ancho mínimo de 0.60 m e instalarse de 0.20 a 0.30 m sobre el nivel de piso terminado (SNPT), con abatimiento hacia fuera.

Todos los artefactos de cerámica que por sus características requieren ser instalados/ancrados únicamente en la superficie de la pared deberán incluir pedestales de concreto o fundiciones de losa de concreto (según sea la mejor disposición, de acuerdo con las dimensiones del artefacto). Ello sirve como soporte, para evitar el desprendimiento de los artefactos por mala utilización, sismos, o bien, para evitar la sustracción por situaciones de vandalismo o delincuencia.

Bodegas

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 0.90 m y 2.10 m de altura mínima.

Conserjería

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 0.90 m y 2.10 m de altura mínima.

Preparación de alimentos (cocina)

La puerta debe abatir hacia el interior, de preferencia 90° hacia la pared. También debe contar con un extinguidor tipo ABC de 10 libras como mínimo, que sea recargable, colocado en lugar de fácil acceso.

El área destinada a la preparación de alimentos necesita contar con un botiquín equipado para primeros auxilios.

Los cilindros de gas se dejarán en el exterior de la cocina, alejados de áreas de circulación; estarán, además, debidamente protegidos y ventilados.

Se requiere instalar malla fina o cedazo en las ventanas exteriores para garantizar mayor grado de higiene.

Cafetería

La puerta de ingreso a la cafetería, para unos 60 usuarios, debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 1.20 m y 2.10 m de altura mínima.

Ahora bien, si se estima que la cafetería tendrá de 61 a 120 usuarios, la puerta de ingreso debe ser de dos hojas, con ancho mínimo de 2.40 m y 2.10 m de altura mínima; la hoja que abre primero debe tener un ancho mínimo de 1.20 m.

La puerta debe abatir hacia el exterior, de preferencia 180° hacia la pared. En ningún caso se ubicará en los pasillos una puerta frente a otra.

Es necesario contar con un extinguidor tipo ABC de 10 libras como mínimo, que sea recargable y que esté colocado en un lugar de fácil acceso.

También se requiere un botiquín equipado para primeros auxilios e instalar malla fina o cedazo en las ventanas exteriores para garantizar mayor grado de higiene.

Guardianía

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 0.90 m y 2.10 m de altura mínima.

Este ambiente debe localizarse en un lugar donde se facilite el trabajo del guardián.

Cuarto de máquinas

La puerta de ingreso a esta clase de área varía de acuerdo con las dimensiones del equipo a instalar.

La puerta debe abatir hacia el exterior, a 180°; debe fabricarse con lámina negra y marco de metal, resistente, de mantenimiento sencillo y fácil de maniobrar, incluyendo su sistema de cerramiento.

Las ventanas deben ser diseñadas de tal manera que se evite que a través de ellas accedan niños o adultos. Esto se hace instalando balcones o ventanas balcón.

Área de circulación

Circulación peatonal

Deberá analizarse con detenimiento la colocación de barandas o mallas perimetrales en ubicaciones que presenten vulnerabilidad frente a la movilidad de las y los usuarios, no solo en gradas y rampas, sino también en desniveles y taludes, o depresiones del suelo que sean de dimensiones considerables.

En términos generales, para las circulaciones exteriores se recomienda tener una altura libre mínima de 2.20 m para librar cualquier elemento físico en el plano superior.

Si el centro escolar se utiliza en la jornada nocturna, debe contar con un sistema de iluminación de emergencia activado por medio de baterías recargables que permitan la segura circulación y evacuación de las y los usuarios. Estas baterías estarán preferentemente ubicadas sobre los descansos.

El plan de evacuación indica dónde debe colocarse la señalización correspondiente a las rutas de evacuación, de manera que se permita el desalojo rápido y seguro de los edificios en casos de emergencia.

Para evitar accidentes, los espacios de circulación peatonal y vehicular no deben interferir uno con el otro; adviértase que el espacio de circulación peatonal tiene prioridad de ubicación e importancia mayor que el espacio de circulación vehicular.

Las áreas de circulación horizontal deben garantizar su propia capacidad funcional, de manera que los peatones lleguen con la rapidez requerida a los puntos de reunión en casos de emergencia; en otras palabras, los obstáculos u obstrucciones móviles deben eliminarse. El piso de los corredores debe ser superior al piso de los patios y/o jardines, y es necesaria la provisión de rampas (pendiente de desarrollo de la rampa con un máximo del 6%) para el acceso a ellas por parte de personas con discapacidad motriz.

Se requiere que el diseño cuide el cumplimiento de la señalización de evacuación, los puntos de reunión, los herrajes de emergencia y el ancho de corredores y gradas. Esto último deberá ser calculado con base en el total de usuarios en horario crítico, desde el nivel más alto hasta el primer nivel en horas de mayor demanda y evacuación en casos de emergencia de la *Norma NRD-2 SE-CONRED*.

Debe construirse un módulo de gradas por cada 160 usuarios, por planta de mayor población. La distancia máxima entre el escritorio del educando más alejado del módulo de gradas o rampas debe ser menor a 30 m.

Cualquier elemento arquitectónico que no hubiera sido considerado —como juegos infantiles, rótulos, barandas, monumentos, aros, canchas, redes accesorios, entre otros— debe diseñarse para existir estructuralmente en buen estado técnico, es decir, con resistencia a las cargas y, a la vez, con la estabilidad requerida según su altura y ubicación.

En las barandas se evitarán separaciones tan grandes como para que por ellas pueda pasar un niño; estas deben otorgar la mayor seguridad para que en casos de emergencia se pueda evacuar al alumnado sin problemas. Se deberá evitar materiales no resistentes al uso intenso y que puedan presentar astillas o desprendimiento de partículas menores.

Circulación vehicular y estacionamientos

Es preciso colocar señalización adecuada de tránsito y aparcamiento, de acuerdo con regulaciones municipales y en observancia del *Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala*, del Conadi.

Los espacios de circulación peatonal y vehicular no deben interferir uno con el otro, para evitar accidentes. Debe procurarse que las vías de acceso vehicular no se ubiquen de manera contigua a árboles grandes o viejos. Para girar, el tamaño y forma de un espacio depende de los vehículos que lo utilicen; por consiguiente, es necesario analizar esta característica para el diseño de los espacios de giro o plazoletas de cambio de sentido, evitando que el giro del vehículo propicie una colisión con personas o estructuras.

Los recorridos internos de circulación vehicular no deben sobrepasar una pendiente del 15%. En casos especiales debe obtenerse aprobación de la Dideduc y la municipalidad.

Se recomienda que las plazas de parqueo no se encuentren en áreas inclinadas, y menos en una disposición tal que permitan la liberación del movimiento del vehículo, ocasionando así un accidente. Para los estacionamientos de buses es necesario considerar retiros o espacios adecuados y distanciados de las vías de circulación vehicular, procurando proteger el descenso y ascenso de los usuarios al vehículo.

Cuando una circulación vehicular o plaza de parqueo se ubique por encima y de manera inmediata a la pendiente de un talud conformado, este debe estar adecuadamente protegido, especialmente si se localiza cerca de un ambiente.

Capítulo 5 – Dimensionamiento

Criterios de dimensionamiento de áreas en un centro educativo oficial

Metodología de predimensionamiento de los ambientes

Área total: Para el cálculo del espacio debe considerarse la jornada con la máxima población de educandos a atender en el centro educativo y el área requerida por diversos usuarios.

Por ejemplo:

- El cálculo de un salón de usos múltiples (SUM) para 560 educandos.
- La jornada con la máxima población de educandos a atender en el centro escolar = 560 educandos.
- El área por usuario = 0.68 metros².
- Área de prácticas (curriculares - extracurriculares) = 560 educandos X 0.68 m² = 380.80 m².

Áreas adicionales:

- Área de escenario (mínima, de 35.00 m²) = 35.00 m².
- Área de bodega (mínima, del 17% del área a servir) = 380.80 m² x 0.17 = 64.74 m².
- Área de vestidores con servicios sanitarios para usuarios del escenario = 24.00 m².
- Área de SUM = 380.80 + 35.00 + 64.74 + 24.00 = 504.54 m².

Área educativa

Tabla DI.1. Índices y capacidad para ambientes educativos (1 de 2)

Tipo de área	Área mínima requerida por educando (m²)	Capacidad máxima de educandos por ambiente
Aulas multigrado	2.00	40
Aulas del nivel preprimario	2.00	36
Aulas del nivel primario (primero a sexto)	1.50	40
Aulas del nivel medio (básico y diversificado)	1.50	40
Tecnologías de información y comunicación (primaria y básico)	2.40	40
Tecnologías de información y comunicación (diversificado)	3.00	20
Aula de proyecciones (nivel preprimario)	1.50	36
Aula de proyecciones (nivel primario)	1.50	40
Aula de proyecciones (nivel medio)	1.50	40
Laboratorio de Ciencias Naturales (nivel primario y medio)	2.60	40
Laboratorio de Física (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20
Laboratorio de Química (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20
Laboratorio de Biología (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20

Continúa...

Tabla DI.1. Índices y capacidad para ambientes educativos (2 de 2)

Tipo de área	Área mínima requerida por educando (m²)	Capacidad máxima de educandos por ambiente
Expresión Artística (ambiente de Artes Plásticas, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	1.50	40
Expresión Artística (ambiente de Artes Plásticas, ciclo diversificado)	2.80	20
Expresión Artística (ambiente de Música, Danza y Teatro, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	1.20	40
Expresión Artística (ambiente de Música, Danza y Teatro, ciclo diversificado)	3.00	20
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (TI, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	2.40	40
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (TI, alimentos, ciclo diversificado)	3.50	40
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (TI, textiles, ciclo diversificado)	3.50	40
Taller Productividad y Desarrollo 2 (TII, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	2.40	40
Taller de Productividad y Desarrollo 2 (TII, mecánica, ciclo diversificado)	8	40

Características generales – Área educativa

A partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, los ambientes del área educativa (exceptuando los ambientes del área de educación física) tendrán una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m; en clima templado/cálido, la altura mínima será de 3.20 m. Los talleres también presentan una excepción: tendrán una altura mínima, en clima frío, de 3.60 m, y de 4.00 m en climas templados.

Los ambientes del área educativa (exceptuando aquellos del área de educación física) se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:1.5. La excepción son los talleres de Economía Doméstica y Artes Industriales, que utilizan una proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:2.

Para el caso de los módulos de aulas y los servicios sanitarios que comparten un mismo pasillo en ambos lados, el ancho mínimo será de 3 m. No puede ser mayor que 8 el número de aulas que comparten esa circulación.

En todos los ambientes pedagógicos se debe prever el área para la colocación de al menos una silla de ruedas o de una persona con limitaciones auditivas o visuales con su respectivo acompañante (cuando aplique), preferiblemente, cerca de ventanas, tableros, vías de acceso y evacuación.

Cuando existan establecimientos de doble jornada en distintos niveles educativos, se recomienda adoptar criterios arquitectónicos de flexibilidad de los ambientes para adaptar/desarrollar propuestas que viabilicen el uso eficiente de la infraestructura, el predio y los recursos en distintas jornadas. Estas propuestas deben ser consultadas y aprobadas por la Dirección Departamental de Educación (Dideduc) correspondiente.

Previo a que en las propuestas se incorporen las áreas para el nivel diversificado, deberá sostenerse una reunión de toma de decisiones con el Área Técnico Pedagógica de la Dideduc correspondiente, el coordinador técnico administrativo y la comunidad educativa, para lograr así la eficiente selección y adecuación de los ambientes con su equipamiento según el Currículo Nacional Base (CNB) vigente.

Aula teórica o pura

DI.1

Función

Proveer un espacio adecuado para desarrollar las actividades propias de los contenidos de los programas de estudio, para los niveles de educación preprimario, primario y medio, usando el método expositivo (tradicional),

participativo y las técnicas didácticas (trabajos en equipo, mesas redondas, debates, conferencias, entre otros).

Características específicas

Para el nivel preprimario, esta clase de aula debe tener su área complementaria o aula exterior, en donde el educando pueda manipular y experimentar el ambiente que lo rodea, en un sitio completamente flexible con un área requerida, por educando, de 2 m².

Se recomienda que, en el nivel preprimario, el aula exterior sea de forma regular, adyacente al aula exterior; debe estar exenta de obstáculos que representen peligro para las y los educandos.

En este mismo nivel educativo será necesario considerar un espacio para el servicio sanitario exclusivo por aula.

En cualquier nivel educativo de aula, no debe existir gradas entre interior de aula y corredor exterior.

Aula multigrado

DI.1

Función

Proveer un espacio flexible para desarrollar las actividades propias de los contenidos de los programas de estudio de los distintos grados del nivel primario.

La modalidad de este tipo de aula consiste en que un educador pueda atender simultáneamente a varios pequeños grupos de educandos de distintos grados en un mismo espacio. Se utiliza en el área rural, en establecimientos iniciales.

Características específicas

Anexa al aula debe localizarse una bodega con área mínima del 17% del área a servir.

Tecnologías de información y comunicación

DI.1

Función

Proveer un espacio adecuado para desarrollar el conjunto de técnicas y destrezas mecanográficas, avances tecnológicos en informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales. Estos avances se relacionan con el uso primario de la máquina de escribir, las computadoras, Internet, la telefonía, los medios de comunicación masiva, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual.

Esta subárea desarrolla capacidades en orden de habilidades y destrezas, desde la producción mecanográfica hasta el procesamiento de la información por medio del uso de la computadora.

Características específicas

Cuando la situación lo amerite, pueden proponerse opciones por aspectos de espacio y/o recursos, para ambientes desde 20 hasta 40 alumnos para el nivel medio (básico y diversificado), los cuales deberán presentarse con propuestas de cronogramas de uso para las jornadas que lo utilicen. Esta medida debe ser autorizada por la Dideduc correspondiente.

Se recomienda un ambiente especializado al lado del aula de informática para equipos como el servidor, sistema de respaldo de energía y salones de impresión. Este ambiente tendrá un 17% adicional al área del aula de computación.

Debe contemplarse la instalación de sistemas de proyección en una de las paredes del laboratorio.

Cuando aplique, el sistema de red informática de la Biblioteca/Centro de Recursos también estará conectado.

Es recomendable que este espacio cuente con un sistema de control ambiental en regiones de elevadas temperaturas. También, que cuente con persianas de mecanismo manual (en ventanas) para reducir iluminación natural por reflejo en pantalla o área de trabajo, cuando sea necesario.

Se recomienda especial cuidado en el diseño ergonómico, y que el mobiliario contemple un espacio de guardado, debajo de la mesa de trabajo, cuando el equipo de cómputo o CPU sea del tipo torre individual. De esa manera se permitirá al estudiante apoyar adecuadamente los brazos sobre la mesa y evitar

problemas asociados con atrofia muscular y daño a los tendones y ligamentos, problemas que pueden presentarse al procesar datos recurrentemente en la computadora con los brazos en el aire durante períodos prolongados. Alternativamente, cuando los recursos lo permitan, se recomienda adquirir equipo de cómputo integrado (CPU + pantalla) para reducir el espacio de ocupación del equipo en el mobiliario.

Se recomienda que el área docente para este ambiente sea ubicada hacia el lado posterior del aula, o sitio desde donde se proyectará e impartirá el curso. Esto ofrece el beneficio de tener una mejora visual sobre el trabajo en pantallas de los estudiantes, así como cercanía con el equipo adicional en bodega (servidores, etc.).

Aula de proyecciones

DI.1

Función

Proveer un espacio adecuado para complementar los contenidos de los programas que utilizan recursos didácticos como películas, diapositivas, filminas, acetatos, proyección de presentaciones en multimedia (en los niveles preprimario, primario y medio), entre otros.

En este tipo de espacios, los educandos deben permanecer sentados en sitios fijos dispuestos en forma de auditorio y dirigiendo su atención hacia el área de proyección o acción demostrativa, tomando notas simultáneamente.

Características específicas

Área para espectadores

- El piso deberá tener una inclinación con gradas de contrahuella de 0.10 m para cada fila.
- Los asientos individuales fijos con superficie incorporada para escribir se colocan en filas alternas, de modo que en sentido perpendicular al área de demostración exista traslape de asientos que permitan una mejor visibilidad.
- Debe preverse el espacio para un espectador que utilice silla de ruedas.
- Observar los requerimientos de seguridad para este tipo de ambientes en la NRD2 de SE-Conred.

Área para demostración

- Se localiza a 0.50 m sobre el nivel de piso del área de espectadores para facilitarles la visibilidad. La tarima debe hacerse de concreto, con el mismo tipo de piso del área para espectadores.

Área de proyección

- Integrada al área de espectadores. Para guardar equipo, debe anexarse una bodega con área mínima del 17% del área a servir.
- Independiente al área de espectadores, pero con relación directa con ella.
- El ángulo de visión horizontal con respecto al área de demostración (mesa, pantalla) de un educando sentado en cualquier punto del aula no debe ser menor de 30°.

En las áreas de espectadores y proyección, la iluminación de apoyo debe ser controlada con interruptores de 3 vías.

El nivel de iluminación artificial debe ser uniforme y zonificado.

Laboratorio de Ciencias Naturales

DI.1

Función

Proveer un espacio adecuado con instalaciones y materiales especiales para desarrollar actividades experimentales teórico-prácticas para el desarrollo de los aprendizajes del área de Ciencias Naturales, de manera que las y los estudiantes puedan ejecutar procedimientos científicos a su nivel y desarrollar habilidades de observación, registro e interpretación de información, entre otras. En el área de Ciencias Naturales se favorece una visión integral de la Biología, la Química, la Física y sus subdivisiones, así como la utilización del método científico

Características específicas

En el nivel primario y el ciclo básico del nivel diversificado, el laboratorio de Ciencias Naturales incorpora las actividades de Física, Química y Biología.

En el nivel diversificado, el laboratorio de Física funciona de forma independiente, mientras que los laboratorios de Química y Biología funcionan de manera conjunta.

Todos los laboratorios incorporan las siguientes áreas:

Área para educandos y educador

- Una cátedra para el educador.
- Mesas de trabajo fijas al piso para los educandos, las cuales deben contar con las características e instalaciones necesarias para las prácticas respectivas, entre ellas, tomacorrientes, agua potable, gas propano y drenaje.

Área para bodega

- Sirve para guardar equipo y materiales; deberá contar con área mínima del 17% del área del laboratorio.
- El laboratorio de Ciencias Naturales tendrá instalación de gas propano, agua y drenaje para cada banco de trabajo; a su vez, cada banco debe contar con un lavadero de metal (una fosa y una bandeja con grifo de cola larga) y una campana y extractor de aire en el área de bodega.

Para los laboratorios que utilicen químicos en las prácticas experimentales, debe considerarse contenedores especiales para químicos residuales que por su naturaleza son de impacto negativo al ambiente. En ningún caso es permitido disponer de dichos residuos en los drenajes propios del establecimiento o en candelas municipales.

Salón de Expresión Artística

DI.1

Función

Proveer espacios específicos para desarrollar actividades teórico-prácticas orientadas al desarrollo físico, motor, sensorial, expresivo y creativo de las y los estudiantes. Esta clase de instalación busca ofrecer oportunidades para la exploración de emociones estéticas y su correspondiente expresión y apreciación por medio de diversos lenguajes relacionados con el uso del color, la forma, la luz, el sonido, el movimiento, el propio cuerpo, la voz, la expresividad gestual, entre otros.

Se enfoca en el conocimiento y desarrollo de habilidades artísticas y de los distintos lenguajes de las disciplinas artísticas presentes en el espectro cultural

y educativo. La música, la danza y el movimiento, el teatro, las artes plásticas, las artes audiovisuales y las culturas de Guatemala, tanto desde la perspectiva particular como desde el ámbito de la convergencia de enunciados desde su propio contexto social y cultural.

Características específicas

Debido a la naturaleza de las actividades que se desarrollan en este eje, el salón debe contar con ambientes individuales ubicados de manera cercana, idealmente, que se encuentren contiguos con comunicación interior, mediante muro divisorio plegable o puerta en muro fijo.

Ambiente para prácticas de danza, música y teatro

Anexa a cada uno de los talleres debe localizarse una bodega con área mínima del 17% del área a servir, para guardado de equipo, utensilios e instrumentos.

Es recomendable que el piso del ambiente posea características de absorción de impactos (parqué, duela, materiales bituminosos).

Se sugiere la incorporación de elementos de aislamiento acústico (cielo falso de corcho o similar, muros con acabados porosos), tanto en el cerramiento vertical como en el horizontal. También, que se incorporen persianas en ventanas de operación manual para el control lumínico interno del área.

El muro más alejado del punto de ingreso debe incorporar espejos, como mínimo en un 50% de la superficie, hasta una altura de 1.70 m. Los espejos de esta superficie no deben ser mayores de 1 m² por espejo individual. Este muro incluirá un zócalo de al menos 15 cm y una baranda longitudinal (altura = 0.90 m a partir de piso terminado) de protección y asidero que resista al desprendimiento una tensión de al menos 200 libras por punto de sujeción. Cada punto de sujeción no debe separarse a más de 1.20 m del siguiente punto de sujeción.

Ambiente para Artes Plásticas

Anexa a cada uno de los talleres debe localizarse una bodega con área mínima del 17% del área a servir. Este espacio es útil para guardar equipo, utensilios, materia prima, trabajos terminados y en proceso de elaboración.

En alguna de las paredes con ventanal de mayor ventilación debe incorporarse una repisa fija (con una profundidad mínima de 0.50 m),

de superficie homogénea, nivelada y lisa para la función de secado de materiales. Esta repisa no debe bloquear la iluminación.

Debe incorporarse contiguo a la piletta una superficie fija, sólida e impermeable para la preparación de material (mínimo, de 1.50 x 0.80 cm, y a 0.80 m de la altura de la piletta).

Área de Productividad y Desarrollo

DI.1

En este tipo de área se desarrollan temas que permiten comprender la necesidad de realizar un proceso productivo con énfasis en los avances tecnológicos, sin perder de vista las tecnologías alternativas que favorecen la conservación del ambiente. Se fomenta la producción de bienes y servicios dentro de los parámetros de calidad de todo proceso.

Debido a la naturaleza de las actividades que se desarrollan en este eje, el área debe contar con ambientes individuales (contiguos uno del otro según aplique, por nivel educativo y especialización particular).

En condiciones extraordinarias de espacio reducido dentro del predio disponible (careciendo justificadamente de otras alternativas de predios) aunado a recursos económicos limitados para la construcción y equipamiento de talleres de productividad y desarrollo, podrá solicitarse a la Dideduc correspondiente: un análisis técnico y aprobación de reducción de capacidad máxima de alumnos a la mitad para el taller, implementando rotación de grupos de trabajo por sección. Siempre que sea factible según proporción de alumnos con maestros del área acomodar la utilización del taller dentro del cronograma escolar, debiendo demostrar que se cumplirá con los periodos semanales sugeridos por el CNB para la matrícula vigente de ese establecimiento.

Taller 1 (TI)

Función

Proveer espacios separados para desarrollar actividades teórico-prácticas orientadas a la enseñanza básica de corte y confección (elaboración de prendas), artesanías y decoración, cocina y repostería básica (preparación, conservación y servicio de alimentos), textiles/costura industrial, cocina y panadería industrial, entre otros. Ello, conforme lo requieran los distintos niveles de educación y especialidad del centro escolar (orientación y formación ocupacional).

Características específicas

Anexa a cada uno de los talleres debe localizarse una bodega con área mínima del 17% del área a servir; este espacio se destina al resguardo de equipo, utensilios, materia prima, trabajos terminados y en proceso de elaboración.

Todos los talleres deben contar con un espacio abierto (patio) en el que se instalará la o las pilas, las cuales deben estar cubiertas para proteger a los usuarios de los elementos del clima (soleamiento y lluvia).

Se recomienda que se adopten prácticas de separación de residuos por tipo (orgánico, metal, plástico, papel), así como su correspondiente traslado a servicios de reciclaje o composta (sobre todo si el establecimiento prevé áreas de cultivo).

Taller 2 (TII)

Función

Proveer espacios separados para desarrollar actividades teórico-prácticas orientadas a la enseñanza de carpintería, mecánica introductoria y general, estructuras metálicas, electricidad doméstica e industrial, electrónica y dispositivos digitales, entre otros.

Características específicas

Anexa a cada uno de los talleres debe localizarse una bodega con área mínima del 17% del área a servir. Este espacio es de utilidad para guardar equipo, utensilios y materia prima.

Este tipo de taller debe incorporar extractores de aire mecánicos, de acuerdo con el volumen interno y orientación del ambiente. Estos extractores sirven para extraer continuamente hacia el exterior el aire viciado mientras el sitio se encuentre en uso y ocupado.

Para este tipo de taller, es necesario considerar contenedores especiales para químicos residuales que, por su naturaleza, son de impacto negativo al ambiente. Estos contenedores de residuos deberán separarse, retirarse y, de preferencia, ser dispuestos por un servicio externo especial contratado para el efecto. En ningún caso es permitido disponer de dichos residuos en los drenajes propios del establecimiento o en candelas municipales.

Se recomienda la adopción de prácticas de separación de residuos por tipo (metal, plástico, papel), así como su traslado correspondiente a servicios de reciclaje.

Para el taller de mecánica general del nivel diversificado es necesario considerar al menos una fosa, plataforma hidráulica o puente hidroneumático para trabajo con vehículos (pequeños o medianos). Además, es preciso incluir en el interior un área cerrada o cubículo vehicular con extractores de aire para trabajo de carrocería (horno de pintura).

Área administrativa

Tabla DI.2. Índices y capacidad para ambientes administrativos

Tipo de ambiente	Área mínima requerida por usuario (m ²)	Capacidad máxima de usuarios por ambiente
Dirección / Subdirección	2.00	6
Consultorio médico	2.75	4
Orientación vocacional	2.50	4
Contabilidad	2.50	4
Oficinas de apoyo	5.00	**
**Varía de acuerdo con la máxima población de educandos que se prevé atender en el centro educativo.		

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 84.

Tabla DI.3. Área requerida por usuario en sala de educadores (m²)

Número de usuarios	Mínima
Para 4	3
De 5 a 8	2.5
De 9 a 12	2
De 13 a 25	1.65
De 26 a más	1.55

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 75.

Tabla DI.4. Área de archivo y bodega (m²) en centros educativos del nivel preprimario, por cantidad de educandos (de - hasta)

Nivel de educación	35 - 210	211 - 385
Preprimario	8	12

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp.67-84.

Tabla DI.5. Capacidad de usuarios en salas de espera de centros educativos del nivel preprimario, por cantidad de educandos (de - hasta)

Nivel de educación	35 - 105	106 - 210	211 - 385
Preprimario	4	6	8

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 70.

Tabla DI.6. Área requerida por usuario (mts²) en salas de espera de centros educativos del nivel preprimario, por cantidad de educandos (de - hasta)

Nivel de educación	35 - 210	211 - 385
Preprimario	1.50	1.20

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 70.

Tabla DI.7. Área de archivo y bodega (m²) en centros educativos de los niveles primario y/o medio, por cantidad de educandos (de - hasta)

Nivel de educación		40 - 240	241 - 480	481 - 720	721 - 960	961 - 1200
Primario		8	12	16	20	24
Medio	Básico					
	Diversificado					

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 84.

Tabla DI.8. Capacidad de usuarios en salas de espera de centros educativos del nivel primario y/o medio, por cantidad de educandos (de - hasta)

Nivel de educación		40 - 120	121 - 240	241 - 480	481 - 720	721 - 1000	1001 - 1200
Primario		4	6	--	--	--	--
Medio	Básico			8	10	12	--
	Diversificado						12

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P.70.

Tabla DI.9. Área requerida por usuarios (m²) en salas de espera de centros educativos de los niveles primario y/o medio, por cantidad de educandos (de - hasta)

Nivel de educación		40 - 240	241 - 720	721-1000	1001 - 1200
Primario		1.5	1.2	1	(--)
Medio	Básico				(--)
	Diversificado				1

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 70.

Características generales – Área administrativa

Los ambientes del área administrativa a partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta tendrán una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m. En clima templado/cálido, la altura mínima será de 3.20 m.

Los ambientes del área administrativa se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:1.5.

Dirección y/o Subdirección

DI.2

Función

Proveer al centro escolar oficial espacios separados, adecuados y confortables para desarrollar actividades de planeación, integración, organización, dirección y control de la población de educandos, personal administrativo, técnico, de servicio y a la comunidad.

Características específicas

Se recomienda que cada establecimiento educativo disponga de una dirección propia, lo cual se debe contemplar en el diseño. De ser requeridas por el establecimiento educativo oficial, las subdirecciones, como ambientes adicionales, deberán ser avaladas por la Dideduc correspondiente.

Consultorio médico

DI.2

Función

Proveer un espacio adecuado y confortable para proporcionar el servicio de primeros auxilios y consulta médica. En caso de que el edificio cuente con varios niveles, el consultorio debe localizarse en el primer nivel para facilidad de acceso y traslado de pacientes.

Características específicas

Cuando un establecimiento educativo oficial requiera este ambiente en su propuesta de intervención –o cuando así lo solicite la comunidad educativa–, el requerimiento deberá analizarse y luego ser avalado por la Dideduc correspondiente.

Al consultorio médico se debe incorporar un servicio sanitario provisto de inodoro, lavamanos y ducha.

Sala para educadores

DI.3

Función

Proveer un espacio adecuado y confortable para que las y los educadores realicen sus actividades de planificación de los cursos, reuniones de claustro, y reuniones con padres y madres de educandos.

Características específicas

Se recomienda incorporar un servicio sanitario, mínimamente provisto de un inodoro y un lavamanos.

Archivo y bodega

DI.4, 7

Función

Proveer un espacio adecuado para guardar documentos, materiales y equipo pertenecientes al centro escolar.

Características específicas

Se recomienda que cada centro escolar disponga de bodegas independientes por jornada, por lo que en el macro diseño debe considerarse el área necesaria.

Orientación vocacional

DI.2

Función

Proveer un espacio adecuado y confortable para que las y los orientadores vocacionales (psicólogos) realicen actividades de orientación psicológica, organización, capacitación, entre otros, con el fin de optimizar los resultados del proceso enseñanza-aprendizaje. Este espacio también podrá ser utilizado para la orientación laboral cuando un establecimiento tenga la posibilidad de incorporarla y cuente con los avales respectivos.

Características específicas

Cuando un establecimiento educativo oficial requiera este ambiente en su propuesta de intervención —o cuando así lo solicite la comunidad educativa—, el requerimiento deberá analizarse y luego ser avalado por la Dideduc correspondiente.

Contabilidad

DI.2

Función

Proporcionar un espacio adecuado y confortable para que quien funja como secretario o contador ejecute las funciones de servicios contables en un centro escolar, además de asignar, dirigir y supervisar el trabajo de personal subalterno o de apoyo (auxiliares de contabilidad).

Características específicas

Cuando un establecimiento educativo oficial requiera este ambiente en su propuesta de intervención —o cuando así lo solicite la comunidad educativa—, el requerimiento deberá analizarse y luego ser avalado por la Dideduc correspondiente.

Oficina de apoyo

DI.2

Función

Proveer un espacio adecuado y confortable para que el personal auxiliar de contabilidad y secretaría realice actividades administrativas (gestión en el proceso administrativo, transcripción de informes, oficios, etc.).

Características específicas

Cuando un establecimiento educativo oficial requiera este ambiente en su propuesta de intervención —o cuando así lo solicite la comunidad educativa—, el requerimiento deberá analizarse y luego ser avalado por la Dideduc correspondiente.

Sala de espera

DI.5, 6, 7, 8

Función

Que el centro educativo cuente con un espacio adecuado y confortable para antesala de los usuarios de los espacios administrativos: dirección, subdirección, consultorio médico, entre otros. Por ese motivo, estas salas se ubican de manera contigua al ingreso del edificio.

Características específicas

La sala de espera debe localizarse en un área abierta que sirva de antesala para el ingreso a varios espacios administrativos. Si la puerta de la sala de espera es el ingreso principal al área administrativa, es necesario instalar una puerta con ancho mínimo de 1.20 m y 2.10 m de altura mínima; en este caso, debe fabricarse con lámina negra y marco de metal, resistente y fácil de maniobrar, incluyendo su sistema de cerramiento.

Área de apoyo

Tabla DI.10. Índices y capacidad

Tipo de área	Área mínima requerida por usuario (m²)	Capacidad máxima de usuarios por ambiente
Bibliotecas	2.67	**
Matrícula mínima = 240 educandos Matrícula máxima = 480 educandos, O bien, 2.7 m² de 321 a 800, y 2.8 m² de 35 a 320. ** Mínimo debe ser para 40 educandos en centros educativos hasta de 6 aulas. En caso de contar con más de 6 aulas, debe tener capacidad suficiente para el 20% de la población máxima de educandos a atender en la jornada de mayor población en el centro educativo.		

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P.96.

Tabla DI.11. Área requerida por usuariosde salón de usos múltiples (m²)*

Población de educandos en el establecimiento (de - hasta)	35 - 240	241 - 320	321 - 400	401 - 480	481 - 560	561 - 640	641 - 720	721 - 800	801 - 880	881 - 1040	1041 - 1200
Área por usuario	0.84	0.77	0.73	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62
*Adicionalmente, incorporar las áreas de escenario, vestidores con servicios sanitarios para usuarios de escenario y bodega.											

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P.89.

Tabla DI.12. Área mínima requerida (m²) para centro de recursos pedagógicos (CRP)

Cantidad de establecimientos en cobertura	(1 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)
Área de trabajo	40	70	95
Para los suministros y servicios, se recomienda un área adicional mínima de 15.00 m² que incluya el área de bodega.			

Características generales – Área de apoyo

A partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, el ambiente de la biblioteca y los CRP tendrá una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m, y de 3.20 m en clima templado/cálido.

Los ambientes del área de apoyo se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:2 (con excepción del salón de recursos didácticos, que utiliza una proporción ancho-largo cuya relación no exceda de 1:1.5).

Por su parte, el salón de usos múltiples (SUM) tendrá, a partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, una

altura mínima, en clima frío, de 5.55 m; en clima templado/cálido esta altura será de 6.00 m. En ambos casos, la altura debe estar libre de obstáculos como lámparas, reflectores, etc.

Biblioteca

DI.10

Función

Su principal función es proporcionar un espacio para reforzar los métodos de estudio y metodología de investigación en las y los educandos, de acuerdo con los programas propios de cada uno de los niveles educativos y sus especialidades.

Características específicas

Aspectos cualitativos y cuantitativos referidos a volúmenes a ser considerados para la biblioteca, así como el aval de ejecución de este ambiente en establecimientos oficiales, será definido por la Dideduc correspondiente, considerando las sugerencias de la comunidad educativa del establecimiento beneficiado.

La sala de lectura debe albergar un mínimo de 40 educandos simultáneamente.

Rayos directos de sol no deben incidir en el área de ubicación de volúmenes.

El diseño de la biblioteca debe incluir los espacios siguientes:

- Préstamo de volúmenes
- Lectura
- Área de trabajo (estudio e investigación)
- Volúmenes
- Oficina para bibliotecario o encargado
- Consulta virtual
- Bodega
- Servicios sanitarios

Salón de usos múltiples (SUM)

DI.11

Función

Brindan un espacio para el desarrollo de actividades bajo techo contenidas en los programas de música, danza, juegos educativos, educación física y actividades extracurriculares (como asambleas de educandos, padres y madres de familia, tiempo de comida en centros escolares que no cuentan con las instalaciones de cafetería, entre otros).

Adicionalmente, en los SUM se llevan a cabo actividades culturales, sociales, de integración y/o servicio a la comunidad.

Características específicas

El diseño debe presentar la opción de incorporar áreas cubiertas y de circulación aladañas para ampliar su capacidad. También, incluir los espacios siguientes:

- Área de prácticas, la cual debe estar libre de cualquier tipo de obstáculos para llevar a cabo en ella actividades de movimiento o de observación desde sillas, bancas, etc.
- Escenario, con un área mínima de 35.00 m² y una relación ancho-largo de 1:5, a un nivel mínimo de + 0.50 m (plataforma móvil o fija) sobre el nivel del espacio de prácticas curriculares o extracurriculares, para garantizar la visibilidad desde cualquier punto del SUM.
- Vestidores con servicio sanitario incorporado (1 inodoro y 1 lavamanos) para usuarios del escenario, con un área mínima de 12 m², 1 para educandos de sexo femenino y otro para educandos de sexo masculino.
- El SUM debe contar con servicios sanitarios para usuarios en general.
- Bodega con un área mínima del 17% del área de prácticas (curriculares/extracurriculares).

Cuando los asientos sean fijos y estén colocados en filas, el ancho libre de los pasillos no será menor de:

- 1.22 m para pasillos con gradas y con asientos a ambos lados;
- 0.90 m para pasillos con gradas y con asientos en un solo lado;

- 0.58 m entre los pasamanos y los asientos cuando el pasillo esté subdividido por medio de pasamanos;
- 1.06 m para pasillos planos o con rampa y con asientos a ambos lados;
- 0.90 m para pasillos planos o con rampa y con asientos en un solo lado;
- Y finalmente, las rampas en pasillos no tendrán una pendiente superior al 12.5%.

Los siguientes requerimientos se aplican con asientos fijos instalados. El espaciamiento libre mínimo entre filas de asientos será de:

- 0.30 m para filas con 14 o menos asientos;
- 0.30 m más 0.0076 m por cada asiento adicional después del catorce (14), hasta un máximo de 0.56 m.

El espaciamiento libre entre filas de asientos es la distancia horizontal libre entre el respaldo del asiento de la fila de enfrente y la proyección más cercana de la fila. Cuando los asientos son automáticos, la distancia puede ser medida con los asientos subidos. Cuando los asientos no son automáticos, la distancia libre debe ser medida con los asientos abajo.

Centro de recursos pedagógicos (CRP)

DI.12

Función

Es un elemento del sistema de apoyo al quehacer del docente que le ofrece asesoramiento y recursos para que pueda desarrollar sus habilidades y competencias metodológicas con la finalidad de mejorar la calidad educativa desde sus prácticas en el aula. Dispone de ambientes de trabajo, consulta y atención pedagógica para favorecer la formación y autoformación del docente, convirtiéndose en un espacio pedagógico en donde se dinamiza la aplicación e implementación del CNB y el modelo de educación bilingüe intercultural.

La Dideduc correspondiente avala su creación. Asimismo, ejerce la dirección del CRP en sus aspectos generales de funcionamiento y organización, de acuerdo con sus prioridades, recursos y necesidades.

Características específicas

Se recomienda un centro de recursos para varias escuelas, localizado de preferencia en uno de los establecimientos a los que atenderá. Previo a decidir dónde se localizará, se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

- Punto de convergencia en la zona de los establecimientos que serán atendidos.
- Estar incorporado a un establecimiento educativo oficial de referencia, en el mismo predio o en un predio cercano.
- Que se encuentre en un centro poblado con facilidades de servicios de transporte colectivo e infraestructura.

Es necesario disponer de conexión telefónica y servicio de Internet fijo. Asimismo, contar por lo menos con dos ambientes, uno para los recursos y otro para el trabajo de las y los docentes.

Servicios y suministros (CRP)

Función

Ofrecer recursos pedagógicos que promuevan, valoricen y desarrollen los conocimientos y sabiduría de los pueblos que cohabitan en la región y el país. Catalogar los recursos del medio local regional y nacional, para su utilización dentro y fuera del aula.

Características específicas

Debe preverse un ambiente con características de mediateca/biblioteca (para exposición, consulta, asesoramiento, presentación de recursos...) en el que se desarrollen actividades de selección, preparación, catalogación, custodia y préstamo de recursos didácticos.

En cuanto a la clase del material de soporte o referencia, se tendrá en cuenta la existencia de recursos físicos y digitales. Los primeros requerirán un área de almacenamiento de fácil acceso, aunque muy bien organizado; mientras que a los recursos digitales se accederá mediante computadoras del CRP.

La mayor o menor oferta de recursos digitales en el CRP guardará relación con la disponibilidad de los docentes para acceder a equipos informáticos y tener conectividad.

Trabajo, formación y capacitación (CRP)

Función

Apoyar la formación y desarrollo de habilidades de los y las docentes.

Promover actividades de dinamización, sensibilización y comunicación en educación bilingüe intercultural.

Características específicas

Es necesario prever salones para actividades o para reuniones de coordinación e intercambio de experiencias de directores(as) o maestros(as).

Es favorable que el equipo de asesores(as) del CRP comparta el mismo espacio de trabajo; por consiguiente, las dimensiones del espacio asignado deben permitir la colocación de sus respectivas mesas, sillas y equipo técnico.

Es recomendable prever una estación de trabajo permanente para quienes brinden asesoría; esta estación estará de manera contigua a los salones de trabajo, para realizar actividades de planificación y programación propias del CRP.

Área de servicio

Tabla DI.13. Artefactos adicionales al inicial a instalar en servicios sanitarios para educandos**

Artefacto	Preprimario y primario		Medio	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Lavamanos	20	20	30	30
Inodoro	20	40	30	50
Mingitorio (solo niveles primario y medio)		20		30
Bebedero	60	60	100	100
Ducha	80	80	80	80
Incremento de artefactos sobre número base/inicial**: 1 adicional por cada aumento de educandos				
**El número de artefactos base/inicial es 2 de cada artefacto, hasta 60 educandos (mujeres + hombres).				

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 105.

Tabla DI. 14. Número de vestidores en centros educativos de los niveles primario y medio

Rangos de población de educandos a atender	40 - 240	241 -480	481 -720	721 -960	961 -1200
1 ducha para hombres por cada	20	40	60	80	100
1 ducha para mujeres por cada	20	40	60	80	100
1 ducha en establecimientos de mismo sexo por cada	40	80	120	160	200
Área requerida: Debe ser igual o mayor que 0.75 m ² por educando. Para el diseño de los servicios sanitarios en centros escolares con población mixta de educandos se considera el siguiente criterio: el 50% de la población es de sexo femenino y el 50% es de sexo masculino.					

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 108.

Tabla DI.15. Área de cocina (refacción escolar) requerida por usuario (m²) en centros educativos

Población de educandos en el establecimiento (de - hasta)	35 - 210	211 - 385
Nivel preprimario	21	36

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 115.

Tabla DI.16. Área de cocina (refacción escolar) requerida por usuarios (m²) en centros educativos

Población de educandos en el establecimiento (de - hasta)	40 - 480	481 - 960
Nivel primario	21	36

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 115.

Tabla DI.17. Área de cafetería (preparación de alimentos) requerida por usuario (m²) en centros educativos

Población de educandos en el establecimiento (de - hasta)	241 - 480	481 - 720	721 - 1200
Nivel medio	21	60	120
Área de cafetería (comensales) por usuario: 1 m ²			

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 119.

Tabla DI.18. Otras áreas de servicio

Tipo de área	Área requerida
Bodegas	Debe ser mayor o igual al 17% adicional del área total del espacio a servir
Conserjería	Mínima de 26 m ² ; varía según la cantidad de espacios que conforman el centro educativo
Guardianía	Debe ser mayor o igual a 12 m ²
Cuarto de máquinas	Según requerimientos del fabricante de la maquinaria que se albergará

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 111-130.

D.19. Artefactos a instalar en servicios sanitarios para personal administrativo, técnico y de servicio

Artefacto**	Mujeres	Hombres
Un (1) Lavamanos por cada	10	15
Un (1) Inodoro por cada	10	15
Un (1) Mingitorio por cada		15
Una (1) Ducha por cada	10	15
**Incremento después de haber sobrepasado el número base Número base: hasta 20 hombres o mujeres = 1 lavamanos, 1 inodoro, 1 mingitorio.		

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 105.

Características generales – Área de servicio

A partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, los ambientes del área de servicios tendrán una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m; en clima templado/cálido esta altura mínima será de 3.20 m.

Los ambientes del área de servicios —con excepción del servicio sanitario y los vestidores— se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando una proporción ancho-largo que no exceda una relación de 1:1.5.

Los ambientes para el servicio sanitario y vestidores se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma según la función para facilitar abatimiento de puertas, separación de artefactos, fluidez en la circulación interior, limpieza, reparación e inspección.

Servicios sanitarios

DI.13, 19

Función

Proveer un espacio adecuado e higiénico para satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de las y los usuarios de los centros escolares.

Características específicas

Para instalar el número de artefactos en los servicios sanitarios debe considerarse la población máxima en la jornada de mayor población en el centro escolar.

Para el cálculo del área se considera importante tomar en cuenta lo siguiente:

- El espacio mínimo interior a rostro de paredes o tabiques para cada inodoro debe ser de 0.90 m de ancho por 1.20 m de largo, más el área de abatimiento hacia afuera de las puertas, la cual no debe obstruir la circulación ni considerarse parte de ella.
- El espacio mínimo interior a rostro de paredes o tabiques para cada inodoro de personas con discapacidad debe ser de 1.70 m de ancho por 1.70 m de largo, más el área de abatimiento hacia afuera de las puertas, la cual no debe obstruir la circulación ni considerarse parte de ella.
- El espacio mínimo interior a rostro de paredes o tabiques para cada ducha o regadera debe ser de 0.80 m de ancho por 0.80 m de largo, más el área de abatimiento hacia afuera de las puertas, la cual no debe obstruir la circulación ni considerarse parte de ella.
- Para la instalación de lavamanos y mingitorios se toma en cuenta el área de cada uno de los artefactos y la separación entre ellos.
- Para el cálculo del área total de los servicios sanitarios se debe considerar el espacio para uso de los artefactos y de circulación.

Es necesario contar con inodoros y lavamanos acordes con la edad de las y los estudiantes, contar con ambientes separados por sexo, evitar el uso de material deslizante en el suelo, colocando uno que facilite su limpieza.

Debe observarse el cumplimiento de las normas de accesibilidad en sanitarios para personas con discapacidad indicadas en las páginas 103-120 del *Manual técnico de accesibilidad* del Conadi.

Se colocará un sanitario para uso de personas con discapacidad por cada 10 inodoros o lavabos adicionales a los existentes en el inmueble; este será de uso mixto y estará localizado en el frente de los módulos sanitarios, nunca en el fondo o en la parte de atrás. Debe colocarse 1 inodoro y 1 lavamanos como base en cualquier módulo de servicios sanitarios.

En los servicios sanitarios para educandas se debe incorporar los inodoros y lavamanos para sexo femenino en el fondo del espacio, de tal manera que al ingresar las usuarias se vean obligadas a recorrerlos en toda su longitud y, por consiguiente, realicen su inspección.

En los servicios sanitarios para educandos del sexo masculino se deben incorporar los inodoros, lavamanos y mingitorios en el fondo del espacio, de tal manera que al ingresar se vean obligados a recorrerlos en toda su longitud y, por consiguiente, realicen su inspección.

Cada batería de baños contará en su interior con un canal de desagüe en piso, ubicado en la parte posterior de los muebles sanitarios (inodoros y mingitorios), entre la pared y el piso, con un ancho de 0.10 m y una pendiente para limpieza. La profundidad de esta canal no debe ser mayor a 3 pulgadas. El piso del interior debe conformarse con pendiente hacia estas canales.

El personal de servicio debe contar con un espacio de servicios sanitarios para su uso exclusivo. En servicios sanitarios para personal de servicio únicamente se instalan duchas.

El acceso a los núcleos sanitarios se diseñará de tal manera que no se tenga a la vista inodoros y regaderas.

Para la orientación de los servicios sanitarios hay que considerar los vientos dominantes de la localidad, para que con su circulación se lleven los olores hacia el exterior del edificio y no transporten los malos olores a los espacios vecinos.

En caso de proyectar el espacio de servicios sanitarios alejado de los otros espacios, siempre deben comunicarse por medio de circulación cubierta.

Los núcleos sanitarios se ubicarán de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más nivel, o recorrer más de 50 m desde cualquier punto del inmueble educativo para acceder a ellos.

Cuando el espacio del predio lo permita, se recomienda que los módulos sanitarios se separen de 5 a 10 m de distancia de módulos de aulas.

En caso de proyectar un espacio único de servicios sanitarios para educandos dentro del centro escolar, este debe localizarse más cercano al sector de mayor demanda. Además, evitar interferencia de circulación entre los otros espacios.

Las duchas para educandos del sexo femenino y del sexo masculino deben ser individuales y estar claramente identificadas y separados sus accesos.

El área mínima de las duchas es de 0.90 x 0.90 m con su respectiva puerta o cortina, para que el espacio sea privado.

El número de plazas en un mingitorio colectivo debe ser el equivalente al número de mingitorios individuales (véanse, al respecto, las tablas de predimensionamiento).

En los proyectos se presentarán los correspondientes cálculos hidráulicos de la instalación.

Se requiere procurar la concentración horizontal y vertical de todos los servicios higiénicos y laboratorios para conseguir recorridos mínimos de la red de agua y desagües.

Donde no existan redes de alcantarillado ni acceso regular a servicios de agua potable, pueden utilizarse las siguientes alternativas:

- Letrinas de hoyo seco ventilado (mejoradas): Se emplean cuando el suelo es estable y permeable; pueden tener variantes con un pozo o doble pozo. Si en la zona el nivel freático es alto, se puede utilizar las variantes de pozo simple o doble, enterrado o semienterrado.
- Letrina abonera: Se emplea cuando el nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie del terreno, donde el hoyo puede entrar en contacto con el agua subterránea y la puede contaminar. Este tipo de letrina está elevada y el contenedor de las excretas no tiene contacto con el suelo; se contempla un urinal para la separación de urea, lo cual mejora la descomposición de las excretas en el contenedor. Además, la urea puede utilizarse como fertilizante.
- Estos modelos deben contar con un tubo de ventilación que controla los malos olores y una malla al final para evitar el ingreso de insectos en la caseta. Los pozos se emplean alternadamente, de manera que se pueda remover su contenido cada año.

Las excretas se descargan directamente al pozo o fosa de las letrinas, en la que se cumplen dos funciones básicas:

- Los sólidos fecales se biodegradan y producen gases y compuestos solubles. Los gases salen por el tubo de ventilación y los sólidos se estabilizan.
- Los líquidos, como la orina y el agua de limpieza de la losa, se infiltran en el suelo circundante cuando la naturaleza de los suelos lo permite. En

zonas donde exista riesgo de contaminación de pozos de abastecimiento de agua, los pozos o fosas de las letrinas se construyen con paredes recubiertas e impermeables, para evitar el paso de los líquidos.

Vestidores

DI.14

Función

Proveer un espacio adecuado e higiénico para satisfacer las necesidades de ducharse y cambiarse de vestimenta al realizar las actividades que así lo requieran.

Características específicas

Para el diseño de vestidores en centros educativos con población mixta de educandos hay que considerar que el 50% de la población está conformado por mujeres, y el restante 50%, por hombres.

Debe estimarse la utilización de los vestidores en grupos de 40 educandos en forma rotativa, sin importar el total de población estudiantil del centro escolar.

El diseño arquitectónico incluye los espacios siguientes:

- Espacio de duchas: Debe ser individual, con área mínima de 0.90 m de ancho por 0.90 m de largo, con su respectiva puerta o cortina para que el espacio sea privado.
- Espacio de bancas y guardado de prendas de vestir (casilleros).
- Espacio para 2 lavamanos y 2 inodoros (los inodoros tendrán un espacio mínimo de 0.90 m de ancho por 1.20 m de largo, más el área de abatimiento hacia fuera de las puertas, la cual no debe ser considerada como área de circulación).

Preparación de alimentos

DI.15, 16

Función

Proveer un espacio adecuado para preparar el desayuno, refacción y/o almuerzo escolar en centros escolares de los niveles preprimario y primario de las áreas rural y urbana.

Características específicas

En los centros escolares en donde funcionen varias jornadas, se recomienda considerar espacios independientes para cada una de ellas—o bien, el espacio para la preparación de alimentos puede utilizarlo el personal de las distintas jornadas—; sin embargo, cada una de las jornadas debe disponer de bodega independiente.

El diseño arquitectónico incluye los espacios siguientes:

- Preparación
- Cocción
- Servicio
- Lavado de equipos y utensilios de cocina
- Bodega con un área mínima del 17% del área de la cocina

La bodega incluye los espacios siguientes:

- Almacenamiento de alimentos
- Almacenamiento de equipos y utensilios de cocina

Cafetería

DI.17

Función

Proveer un espacio adecuado para proporcionar el servicio de alimentos a la población educativa y usuarios del centro escolar en los períodos de almuerzo, únicamente para centros escolares con internado. Los centros escolares sin internado podrán utilizar el SUM.

Características específicas

Cuando un establecimiento educativo oficial requiera este ambiente en su propuesta de intervención—o cuando así lo solicite la comunidad educativa—, el requerimiento deberá analizarse y luego ser avalado por la Dideduc correspondiente.

Para el cálculo del espacio se considera la jornada con la máxima población de educandos por atender en el centro escolar, así como el área requerida por los usuarios.

La separación entre comedor y cocina puede ser por medio de mostrador.

La cafetería debe contar con servicios sanitarios para usuarios de ambos sexos. En caso de que la cafetería no cuente con servicios sanitarios, debe tener acceso inmediato a ellos, aunque pertenezcan a otro espacio.

El diseño arquitectónico incluye los espacios siguientes:

- Comedor
- Cocina
- Bodega
- Servicios sanitarios para ambos sexos

Bodegas

DI.18

Función

Proveer un espacio adecuado para guardar en forma clasificada, ordenada y segura materiales y/o suministros.

Características específicas

Se deberán diseñar las dimensiones de acuerdo con la demanda establecida particularmente para cada caso.

La altura mínima debe ser similar a los espacios adyacentes.

Las bodegas deben localizarse de manera anexa a los espacios a los que les prestan servicio.

En los centros escolares en donde funcionen varias jornadas es necesario estimar varias bodegas independientes.

Conserjería

DI.18

Función

Brindar un ambiente adecuado para que el personal de servicio (encargado de la limpieza y el mantenimiento) realice actividades de reparación y disponga de un espacio para guardar utensilios y herramientas.

Características específicas

Cuando un establecimiento educativo oficial requiera este ambiente en su propuesta de intervención —o cuando así lo solicite la comunidad educativa—, el requerimiento deberá analizarse y luego ser avalado por la Dideduc correspondiente.

En los centros escolares en donde funcionen varias jornadas se pueden considerar espacios independientes, si es económica y técnicamente factible.

La conserjería debe localizarse anexa al patio. Su diseño arquitectónico incluye los espacios siguientes:

- Oficina de conserjería
- Espacio de trabajo
- Guardado de herramientas y utensilios de limpieza
- Pila

Guardianía

DI.18

Función

Proporcionar un espacio adecuado para ubicar a la o las personas que prestan los servicios de vigilancia diurna, nocturna y, especialmente, en el período en que el centro escolar no es utilizado.

Características específicas

Cuando un establecimiento educativo oficial requiera este ambiente en su propuesta de intervención —o cuando así lo solicite la comunidad educativa—, el requerimiento deberá analizarse y luego ser avalado por la Dideduc correspondiente.

El diseño arquitectónico incluye los espacios siguientes:

- Puesto de guardianía
- Servicio sanitario

Cuarto de máquinas

DI.18

Función

Proveer espacios separados adecuados y seguros para ubicar las máquinas y controles para instalaciones eléctricas e hidráulicas.

Características específicas

Varía de acuerdo con las dimensiones de la maquinaria o equipo requeridos para abastecer los servicios que el centro escolar y las áreas de seguridad demandan, según requerimientos del fabricante y protocolos de seguridad.

Área de circulación y plaza cívica

Tabla DI.20. Ancho útil (m) de corredores y escaleras

Núm. de educandos (en el elemento)	Ancho mínimo de pasillos	Escaleras	
		Núm. de escaleras	Ancho
40	1.7	1	1.1
80	1.9	1	1.3
120	2.1	1	1.5
160	2.3	1	1.7
200	2.5	1	1.9
240	2.7	2	1.1
280	2.9	2	1.3
320	3.1	2	1.5
360	3.3	2	1.7
400	3.5	2	1.9

Fuente: Mineduc (1976). *Criterios normativos para el diseño de edificios escolares*. Pp. 178-179.

Tabla DI.21. Dimensionamiento de huellas y contrahuellas en gradas(m)

Nivel de educación		Huella mínima	Contrahuella máxima
Preprimario y primario		0.25	0.15
Medio	Básico	0.30	0.20
	Diversificado		

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 135.

Tabla DI.22. Dimensiones de plazas de estacionamiento (m)

Automóviles	2.50 x 5.00
Automóviles (personas con discapacidad)	3.60 x 5.00
Buses	3.50 x 8.00
Camiones	3.50 x 9.00
El ancho mínimo para la circulación en un sentido debe ser de 3.75 m. El ancho mínimo para la circulación de doble sentido de vehículos, en una dirección, debe ser de 3.50 m, o sea 7.00 m en total.	

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 138.

Características generales – Área de circulación

Tanto el sistema de circulaciones peatonales como el sistema de circulaciones vehiculares se inician en los accesos, por lo cual deben desarrollarse de manera clara y fácil desde el punto inicial del recorrido, ya sea que se trate de una sola entrada o de entradas diferenciadas (principal, de alumnos, de servicio, etc).

Circulación peatonal

DI.20, 21

Función

Brindar a los peatones un espacio seguro para la circulación. Debe ser libre, sin obstáculos hasta en las plantas bajas de los edificios, y con acceso a los espacios que conforman las distintas áreas de los centros escolares. A estos espacios se les ha adicionado la función de informar a los usuarios por medio de paneles informativos, carteles, periódicos murales y exposición de trabajos. Se recomienda que siempre exista relación entre las dimensiones de los corredores y caminamientos con las dimensiones de las circulaciones verticales.

Debe tener capacidad para la circulación durante la jornada crítica en hora de mayor demanda, evacuación en casos de emergencia, disposición del conjunto y adaptación a la topografía. El desarrollo de los sistemas de circulación peatonal no debe exceder el 30% del total del área construida.

Características específicas

Deben facilitar el acceso a los distintos espacios e interconectarlos. Su desarrollo debe ser directo hacia el o los espacios que se desea interconectar.

La posibilidad de que condiciones climáticas desfavorables (lluvia y frío, viento, sol y calor) impidan el normal desarrollo de las actividades escolares implica disponer, siempre que los recursos lo permitan, de circulaciones a cubierto que permitan obviar estos inconvenientes. Estos elementos, al igual que las circulaciones a descubierto, deberán lograr una integración con los espacios educativos para permitir la extensión de los locales, la variación de sus uso y un mayor grado de flexibilidad.

Circulación horizontal (corredores)

Este sistema adquiere mayor importancia cuando el desarrollo del edificio escolar se hace en una sola planta. En estos casos, hay que considerar lo siguiente:

- El recorrido deberá reducirse al mínimo indispensable y siempre que sea factible se integrará a áreas de usos múltiples, patios cubiertos o similares, con el fin de lograr un mejor aprovechamiento de la superficie del terreno y una real integración de los sistemas de circulación.

- En el caso de circulaciones exteriores, la integración se dará especialmente con las áreas verdes, considerando siempre que sea posible arreglos de jardinería y de arbolado, o todo lo que ayude a disipar cualquier sensación de encierro, aridez o monotonía.

Circulación vertical (escaleras)

Su ancho útil se calcula tomando en cuenta la adición total de educandos desde el nivel más alto (tercero y segundo nivel), hasta el nivel de patios en hora de mayor demanda y evacuación en casos de emergencia.

El descanso del primer nivel (nivel de patio) debe contar con un espacio libre que facilite el desfogue de las y los educandos en casos de emergencia.

La longitud mínima del descanso será de 1.10 m. La distancia vertical máxima entre descansos será de 16 huellas. Los tramos de escalera entre descansos deben ser rectos.

El ancho útil de las escaleras debe ser igual o mayor al ancho de los pasillos de la planta a la que sirven.

La distancia máxima entre la puerta más alejada del módulo hasta las escaleras debe ser igual o menor que 30.0 m.

Se recomienda construir, como mínimo, un módulo de escaleras por cada 200 educandos, por planta. Si el número de educandos excede esta cantidad, se requiere construir los módulos de gradas necesarios (tabla DI.20).

En edificios de 3 plantas o niveles, las escaleras deben tener en todo su desarrollo el ancho para la circulación del total de educandos del sector al que sirven en los dos niveles.

Toda escalera debe contar con contrahuellas que obstruyan la visión hacia la parte inferior de la escalera. Todos los descansos de las escaleras deben estar libres de obstáculos, sobre la línea de recorrido, en relación con el barrido de puertas y otros elementos de servicio.

Todas las escaleras deben contar con un descanso del mismo ancho de la escalera a la mitad del desarrollo de la misma.

Para el dimensionamiento de huellas y contrahuellas en las escaleras, se tomarán, como dimensiones máximas, las indicadas en la tabla correspondiente, al inicio de esta sección.

Circulación vertical (rampas)

La rampa no debe exceder una pendiente máxima del 8% cuando su desarrollo sea de hasta 2.00 m. Cuando requieran un desarrollo mayor, su pendiente irá disminuyendo hasta llegar al 6% en 8.00 m de largo. En caso de requerir aún mayor desarrollo, el largo deberá seccionarse cada 8.00 m, con descansos horizontales de un largo libre mínimo de 1.50 m. Las rampas deben contar con bordillos laterales de 0.05 m de altura. Los cambios de dirección deben efectuarse por medio de descansos horizontales.

Circulación vehicular y estacionamientos

DI.22

Función de circulación vehicular

Proveer a las distintas áreas que conforman los centros escolares un espacio definido, directo y seguro para la circulación de vehículos (carros, motos y bicicletas).

Función de estacionamientos

Brindar a los vehículos (carros, motos y bicicletas) un espacio definido para estacionar en las distintas áreas del centro escolar, incluyendo un espacio específico para vehículos de personas discapacitadas.

Características específicas

No debe exceder el 10% de la superficie del terreno. Para su localización es necesario considerar el diseño del conjunto, topografía y reglamento municipal (si existe).

El diseño del estacionamiento incluye los espacios siguientes:

- El ingreso para vehículos debe ser independiente del ingreso personal
- Espacio para vehículos de visitantes
- Espacio para vehículos de trabajadores
- Espacio para vehículos de transporte colectivo escolar
- Espacio para motos y bicicletas
- Espacio para vehículos de servicio y atención de emergencias
- Espacio para vehículos de personas discapacitadas

Plaza cívica

Función

Consiste en un área abierta, para juegos y celebración de actos cívicos al aire libre.

Características específicas

Los pisos serán de baldosas, adoquín o concreto simple; la plaza estará dotada de una base y asta para bandera.

En el diseño de esta clase de ambiente hay que considerar formas geométricas regulares. La superficie de la plaza debe tener una pendiente ligera (menos del 1%), que propicie la evacuación y limite el empozamiento de agua de lluvia, llevándolo hacia el perímetro de la plaza, no hacia el centro. Alternativamente y siempre que los recursos lo permitan, es recomendable considerar materiales o sistemas sólidos permeables de piso, ya que estos posibilitan el retorno del agua al subsuelo, evitando escorrentías que pueden causar erosión.

Se recomienda que no existan gradas (pronunciadas o pequeñas) u obstáculos que puedan causar tropiezos en el centro de la plaza. También, que la plaza se ubique próxima al ingreso del predio para que pueda servir de atrio de ingreso a centros educativos y punto de reunión durante situaciones de emergencia.

Se sugiere la consideración de al menos una plaza cívica por centro educativo. Cuando existan varios establecimientos en un predio, solo debe considerarse una plaza cívica. Si es este el caso, se recomienda que esta se diseñe para servir al establecimiento o jornada que presente mayor matrícula.

El área se calcula en 1.15 m² por alumno.¹⁵

¹⁵ Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. Disponible en: <http://www.eird.org/americas/>

Capítulo 6 - Mobiliario

Criterios para el equipamiento y adquisición de mobiliario

Se incluyen, para cada área educativa, las tablas con los aspectos cualitativos y cuantitativos (según corresponda) con respecto al equipamiento y el mobiliario mínimo recomendados. Cuando competa, deberá realizarse el cálculo sobre la demanda, previo a conocer el equipo y mobiliario adecuados.

Antes de la adquisición de equipamiento o mobiliario para establecimientos educativos oficiales, deberá corroborarse sus características y cantidad con la Dirección Departamental de Educación (Dideduc) correspondiente, considerando recomendaciones de la misma comunidad educativa del establecimiento en cuestión.

Se recomienda que todo equipo adquirido sea inspeccionado con regularidad para verificar su correcta funcionalidad.

Área educativa¹⁶

Tabla MO.1. Mobiliario y equipo en aula teórica pura

Preprimaria	Cantidad	Primer grado primaria	Cantidad
Mesa hexagonal	(5-6)	Mesa hexagonal	(5-6)
Sillas	(30-36)	Sillas	(30-36)
Estantes de madera (para estudiantes)	3	Estantes de madera (para estudiantes)	3
Franelógrafo	2	Franelógrafo colgante	1
Pizarrón de fórmica	1	Pizarrón de fórmica	1
Alfombras / petates	6	Alfombras / petates	6
Organizadores	7	Organizadores	4
Mesa de trabajo para docentes	1	Mesa de trabajo para docentes	1
Silla para docentes	1	Silla para docentes	1
Credenza (para docentes)	1	Credenza (para docentes)	1
Librera	1	Librera	1
Segundo a sexto grado primaria	Cantidad	Educación media	Cantidad
Mesa bipersonal	(18-20)	Mesa bipersonal	18-20
Sillas	(36-40)	Sillas	(36-40)
Pizarrón de fórmica	1	Pizarrón de fórmica	1
Mesa de trabajo para docentes	1	Mesa de trabajo para docentes	1
Silla para docentes	1	Silla para docentes	1
Credenza (para docentes)	1	Credenza (para docentes)	1
Librera	1	Librera	1

¹⁶ Datos obtenidos de Mineduc (2011). *Manual criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*; y Mineduc (2013). *Manual de aula de calidad*.

Tabla MO.2. Mobiliario y equipo en aula multigrado

Se diseña con base en características antropométricas de la población educativa a servir, de acuerdo con el nivel de educación primaria, facilidad para mover y limpiar, acabados lisos, colores mate, con aislamiento acústico en las patas, entre otros.							
Nivel de educación	Mesa pupitre unipersonal + silla	Cátedra + silla	Pizarrón + almohadilla		**Estantería	Panel de anuncios	Basurero
Primario	35	1	3	0.80 m*	3	3	4
Número* = Altura inferior del pizarrón sobre el nivel de piso determinado ** = Número de estanterías propuesto es el mínimo							

Tabla MO.3. Mobiliario y equipo mínimo en tecnologías de información y comunicación (TIC)

Debido a la diversidad de actividades a desarrollar en esta aula, es necesario complementar el mobiliario										
Nivel de educación	Mesas de trabajo de 0.91 x 0.60 + sillas	Cátedra + silla para educador	Aparador	*Pizarrón + almohadilla		Panel para anuncios	Basurero	Computador personal	**Laptop + computadora + cañonera	**Televisor con su video
Primario	40	1	1	1	0.80*	1	1	40	1	1
Medio	40	1	1	1	1.00*	1	1	40	1	1
* = Altura inferior del pizarrón sobre el nivel de piso terminado ** = Opciones de equipo de acuerdo con la metodología del centro escolar										

Tabla MO.4. Mobiliario y equipo mínimo en el aula de proyecciones

Espacio	Nivel de educación	Sillas con superficie incorporada para escribir	Cátedra + silla	Mesa de demostraciones (móvil)	Pizarrón fijo + almohadilla		Pizarrón móvil	Silla para expositores	**** Laptop + proyector de multimedia + pantalla	**** Televisor + reproductora de (DVD)	Lavatrastos con gabinete	**** Cañonera	**** Retroproyector	**** Equipo de sonido con CD incorporado	Mesa para colocación de equipo y proyección	** Estantería cerrada
Espectadores	Preprimario	35	(--)	(--)	(--)	0.70*	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)
	Primario	40	(--)	(--)	(--)	0.80*	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)
	Medio	40	(--)	(--)	(--)	1.00*	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)
Demostraciones		(--)	1	1	1	(--)	1	3	(--)	(--)	1	(--)	(--)	1	(--)	(--)
Proyección		(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	1***	1	(--)	1	1	(--)	1	1
* = Altura inferior del pizarrón sobre el nivel de piso terminado ** = Número de estanterías propuesto es el mínimo ***= 1 por nivel de educación **** = Opciones de equipo de acuerdo con la metodología utilizada en el centro escolar																

Tabla MO.5. Mobiliario y equipo mínimo en laboratorio de Ciencias Naturales (Física, Química, Biología)

Nivel / ciclo de educación	Laboratorio	Banco de trabajo educandos (A)	Bancos con respaldo	Banco de demostración para educador	Cátedra + silla	Anaqueles para equipo (materia prima)	Estanterías cerradas (materiales reactivos) (B)	Tableros para bancos (Física) (D)	Pizarrón fijo localizado en la pared frente a los educandos + almohadilla (C)		Panel para anuncios	Basurero con tapadera removible
Primario	Ciencias Naturales	8-10	40	1	1	2	2	16-20	1	1.00*	1	2
Medio / básico												
Medio / diversificado	Física	4	20	1	1	1	(--)	(--)	1	1.00	1	1
	Química	4	20	1	1	1	1	(--)	1	1.00	1	1
	Biología	4	20	1	1	1	(--)	(--)	1	1.00	1	1
A. Los materiales empleados en la construcción de los muebles deben ser resistentes a los químicos utilizados en los laboratorios, con superficie lisa e impermeable para facilitar su limpieza. B. El número de estanterías indicadas es el mínimo; según requerimiento del educador, pueden existir estanterías adicionales con distintas medidas. C. Altura inferior del pizarrón sobre el nivel de piso terminado (0.80 m para primaria) D. Según medidas del banco de trabajo En cada centro escolar debe completarse el listado del equipo a utilizar dentro de los laboratorios, según indicación del educador especializado en el programa del curso.												

Taba MO.6. Mobiliario y equipo mínimo en Expresión Artística

En cada centro escolar debe completarse el listado del equipo a utilizar dentro de los talleres según indicación del educador especializado en el programa del curso.																	
	Equipamiento para Artes Plásticas										Equipamiento para Música, Danza y Teatro						
Nivel de educación	Cátedra + silla	Pizarrón fijo + almohadilla (A)	Estantería abierta (mínimo 0.60 m de profundidad) (B)	Laptop + proyector de multimedia + pantalla	Pila de dos alas	Basurero	Mesas bipersonales trapezoidales	Sillas individuales	Anaqueles modulares para suministros (C)	Horno para materiales (tipo casero)	Sillas individuales	Basurero	Pizarrón fijo + almohadilla (A)	*Marimba cromática completa (D)	*Piano eléctrico de 7 octavas mínimo	Estantería abierta (mínimo 0.40 m de profundidad) (B)	Laptop + proyector de multimedia + pantalla
Primario y básico	1	1	2	1	1	2	20	40	1	1	40	1	1	(--)	(--)	1	1
Diversificado	1	1	4	1	1	4	10	20	2	2	20	1	1	1	1	2	1
(A) = Altura inferior del pizarrón sobre el nivel de piso terminado (B) = Número de estanterías propuesto es el mínimo (C) = Dimensiones según materiales a ser utilizados definidos por el educador especializado (D) = La marimba grande o 4/4 es de: 2 m de largo X 0.95 m de ancho X 0.20 m de ancho en la parte angosta, o pícolo X 0.95 m. de alto. La marimba tenor o 3/4 es de 1. 60 X 0.75 m de ancho X 0.25 m de ancho en parte del pícolo. * Aplica solo para la carrera con especialidad de música.																	

Tabla MO.7. Mobiliario y equipo mínimo para taller 1 (productividad y desarrollo)

En cada centro escolar debe completarse el listado del equipo a utilizar dentro de los talleres, según indicación del educador especializado en el programa del curso. (*) = Productividad y desarrollo 1																				
Nivel / ciclo de educación	CNB	Basurero	Estanterías abiertas (profundidad mín 0.50 m)	Pizarrón fijo + almohadilla (A)	Cátedra + silla	Estantería con compuertas y gavetas (B)	Maniquí de cuerpo completo	Mesa de trabajo de 0.90 x 1.60 para 2 educandos	Sillas con respaldo individual	Planchadora profesional de telas	Planchas de mano eléctricas	Máquina plana semi-industrial para costura	Telar de pie	Máquina overlock	Máquina hilvanadora de telas	Máquina de coser con dedal de diferentes puntadas y accesorios (E)	Banco de trabajo de 1.40 x 2.10 para 8 educandos	Panel para anuncios		
Primario y básico	(*)	4	2	1	1	2	1	(--)	40	(--)	2	(--)	(--)	(--)	(--)	20	5	(--)		
Diversificado	Textiles	4	3	1	1	3	4	20	40	1	5	4	1	2	2	(--)	(--)	1		
Nivel / ciclo de educación	CNB	Estufa de 4 hornillas con horno (de tipo gas propano)	Alacena (C)	Molino de carne	Mezcladora y cutter	Reloj de agujas	Lavatrastos de fosa con escurridor (G)	Embutidora eléctrica de pistón semi-industrial (F)	Enfriador (min 1.60 largo x 1 m de altura) (H)	Basurero	Pizarrón fijo + almohadilla (A)	Sierra eléctrica para cortar hueso semi-industrial	Botiquín	Pila de 2 lavaderos	Estanterías tipo industrial	Banquillos con respaldo	Cátedra + silla	Panel para anuncios	(D) Pasteurizadora semi-industrial (de tipo bloque)	Mesa de acero inoxidable para 4 personas (2.4 m de largo)
Primaria y básico	(*)	1	1	(--)	(--)	1	1	(--)	1	(--)	(--)	(--)	1	1	(--)	(--)	(--)	1	(--)	(--)
Diversificado	Alimentos	2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	4	40	1	1	1	10
(A) Pizarrón fijo = La altura inferior del pizarrón sobre el nivel de piso terminado = 0.80 m nivel primaria; 1.00 m, nivel medio (B) = Número de estanterías propuesto es el mínimo, según requerimientos del educador especializado, de acuerdo con el programa del curso (C) = Dimensiones según la cantidad de material o insumos estimados por el educador especializado, a ser utilizado en el programa del curso (D) = Dimensiones aproximadas 0.80 ancho x 1.20 largo x 1.10 alto, capacidad acorde con demanda de educador especializado (E) = De tipo casera, eléctrica o mecánica, según lo indique el educador especializado en el programa del curso (F) Dimensiones aproximadas 0.80 ancho x 0.80 profundidad, capacidad acorde con demanda de educador especializado (G) = Se colocará 1 unidad por cada banco de trabajo (8 alumnos en el nivel básico) o mesa de acero (4 alumnos, nivel diversificado). Debe instalarse campanas y chimeneas para verter al exterior los gases emanados sobre las estufas. (H) = Para el nivel básico, se equipará un refrigerador doméstico; para el diversificado, un enfriador.																				

Tabla MO.8. Mobiliario y equipo mínimo en Taller 2 (Productividad y Desarrollo)

Nivel / ciclo de educación	Equipamiento para carpintería						Equipamiento para mecánica														
	Cepilladora	Sierra de cinta	Torno portátil	Lijadora de disco y banda	Estanterías metálicas (D)	Banco de trabajo de 2.40 x 1.10 m (para 8 educandos)	Prensa de mesa mecánica pequeña	Compresor de aire, eléctrico fijo	Marco + polipasto móvil (motores)	Fresadora universal	Sierra mecánica	Torno de banco	Prensa hidráulica	Estanterías metálicas (D)	Sillas individuales	Esmeril de banco	Equipo de soldadura MIG	Equipo de soldadura autógena	Rectificadora cilíndrica	Rectificadora plana	Banco de trabajo de 2.50 x 1.40 m (para 5-6 educandos)
Primaria y básico	5	1	1	1	4	5	(A)	(--)	1	(--)	(--)	1	1	(--)	40	1	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)
Diversificado	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(A)	1	1	1	1	2	2	6	40	(A)	2	1	1	1	8
Nivel / ciclo de educación	Equipamiento electricidad / electrónica						Equipamiento para estructuras metálicas														
	Monitor de tensión de red	Monitor de ESR	Osciloscopio	Probador digital de transistores	Estantería metálica (D)	Compresor portátil con pistola de aire	Esmeril de banco	Dobladoras de lámina	Guillotina de lámina	Roladores de tubo	Taladro de pedestal	Torno de banco	Equipo de soldadura autógena	Estantería metálica (D)	Equipo de soldadura eléctrica (móviles)	Marco + polipasto móvil	Compresor portátil con pistola de aire	Horno de tratamiento térmico	Equipo de soldadura MIG	Sierra mecánica	Banco de trabajo de 0.70 x 2.8 m, con 2 prensas para 4 educandos
Primaria y básico	1	1	1	1	(--)	1	(--)	(--)	1	(--)	1	(--)	(--)	(--)	1	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)
Diversificado	(C)	(B)	(B)	(B)	3	1	(C)	1	1	1	2	1	1	3	2	1	2	1	1	2	10
<p>(A) 1 unidad por banco de trabajo (básico); 2 unidades por banco de trabajo (diversificado Mecánica)</p> <p>(B) 1 unidad por banco de trabajo (diversificado, Electrónica únicamente)</p> <p>(C) Una unidad por banco de trabajo</p> <p>(D) Medidas según requerimientos de suministros indicados por el educador especializado en el programa del curso</p> <p>En cada centro escolar debe completarse el listado del equipo a utilizar durante los talleres, según indicación del educador especializado en el programa del curso.</p> <p>En las áreas de los talleres donde se utilice soldadura autógena y/o eléctrica debe instalarse un sistema de extractores de aire.</p>																					

Área administrativa¹⁷

Tabla MO.9. Mobiliario y equipo en Dirección y/o Subdirección

Mobiliario mínimo	Escritorio + silla	Urna para guardado de pabellón nacional y bandera	Silla para visita	Archivador de 4 gavetas	Pizarrón + almohadilla	Librera	Computadora + impresora + mesa	Basurero
Cantidad	1	1	5	1	1	1	1	1

Tabla MO.10. Mobiliario y equipo en sala de espera

Mobiliario mínimo	Archivo de 4 gavetas	Sillas de espera	Panel de anuncios	Basurero	Escritorio + silla
Cantidad	2	**	1	2	1
** El número varía de acuerdo con la población de educandos a atender en el centro escolar y el nivel.					

Tabla MO.11. Mobiliario y equipo en consultorio médico

Mobiliario mínimo	Escritorio + silla	Sillas	Mesa de examen con gradilla	Gradilla	Catre plegable	Lavamanos	Vitrina botiquín	Botiquín	Lámpara de pie cuello de ganso	Archivo de 4 gavetas	Basurero
Cantidad	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1

Tabla MO.12. Mobiliario y equipo en sala para educadores

Mobiliario mínimo	Mesa de reunión + sillas	Locker	Computadora + impresora + mesa	Mobiliario y equipo de cocineta	Panel para anuncios	Pizarrón + almohadilla	Basurero
Cantidad	Varía de acuerdo con el número de usuarios			1	1	1	1

¹⁷ Datos obtenidos de Mineduc (2011). *Manual criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 67-86.

Tabla MO.13. Mobiliario y equipo en orientación vocacional

Mobiliario mínimo	Computadora + impresora + mesa	Escritorio + silla	Máquina de escribir + mesa	Silla de espera	Pizarrón + borrador	Archivador de 4 gavetas	Librera	Tablero de anuncios	Basurero
Cantidad	1	1	1	2	1	2	1	1	1

Tabla MO.14. Mobiliario y equipo en Contabilidad

Mobiliario mínimo	Escritorio + silla	Máquina de escribir + mesa	Computadora + impresora + mesa	Tablero para anuncios	Sillas de espera	Librera	Archivo de 4 gavetas	Basurero	Máquina sumadora de escritorio
Cantidad	1	1	1	1	3	1	1	1	1

Tabla MO.15. Mobiliario y equipo en oficina de apoyo

Cantidad	Mobiliario mínimo	Máquina de escribir + mesa	Computadora + impresora + mesa	Escritorio + silla	Archivos de 3 gavetas	Sillas para visitas	Máquina sumadora de escritorio	Basurero
Cantidad para 1 persona de apoyo de contabilidad		1	1	1	1	1	1	1
Cantidad para 1 persona de apoyo secretarial		----	1	1	1	----	-----	-----

Tabla MO.16. Mobiliario y equipo en bodega

Mobiliario y equipo	Estanterías	Archivos de 4 gavetas	Basurero	Escalera de aluminio tipo a portátil**
Cantidad	Variarán según el área total			1
**De la altura necesaria para alcanzar todos los entrepaños de las estanterías				

Área de apoyo¹⁸

Tabla MO.17. Mobiliario y equipo en salón de usos múltiples

Mobiliario mínimo	Sillas o bancas	Estanterías	Escenario (plataforma)
Cantidad	El número variará de acuerdo con el nivel y la población de educandos por atender en el centro escolar.		
A. En regiones de clima cálido debe adicionarse extractores de aire o sistema de ventilación.			
B. El nivel de iluminación artificial debe ser el mismo para ambos niveles de educación; se debe instalar dispositivo de alteración y zonificado.			

Tabla MO.18. Mobiliario y equipo mínimo en biblioteca

Espacio	Estantería con entrepaño ajustable	Mesa para 6 educandos + sillas	Carro para traslado de libros	Silla para espera	Banco de trabajo de 0.60 x 1.00	Pizarrón + almohadilla	Mostrador para entrega y recepción de volúmenes prestados	Escritorio + silla	Gabinete de catalogación de 25 gavetas	Archivo metálico de 3 gavetas	Computadora + mesa	Impresora a color	Fotocopiadora (multifuncional)	Basurero	Panel de anuncios
Lectura	----	4	----	----	----	----	----	---	----	----	---	----	----	4	---
Trabajo	----	3	----	----	1	----	----	---	----	----	---	----	1	4	---
Oficina para bibliotecario o encargado	1	----	----	3	----	1	----	1	----	1	1	1	----	1	1
Préstamo de volúmenes	1	----	1	1	----	----	1	---	1	----	----	----	----	1	1
Consulta virtual	----	----	----	---	----	----	----	---	----	----	5	----	----	1	---
Volúmenes	(**)	----	----	---	---	----	----	---	----	----	---	----	----	1	---
Bodega	(**)	----	----	---	---	----	----	---	----	----	---	----	----	1	---
Servicios sanitarios	----	----	----	---	---	----	----	---	----	----	---	----	----	2	---
<p>** Varía según el número de volúmenes o suministros a equipar, según educador especializado.</p> <p>A. El grado de iluminación artificial debe ser en ambos niveles de educación. Se debe instalar dispositivo de alteración y zonificado.</p> <p>B. En regiones de clima cálido, se recomienda adicionar extractores de aire o sistema de ventilación.</p> <p>C. El índice de humedad relativa en el interior del área de volúmenes debe ser de un 45%; en caso de que se sobrepase, debe instalarse un sistema para controlarlo.</p>															

¹⁸ Datos obtenidos de Mineduc (2011). *Manual criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 89-102.

Tabla MO.19. Mobiliario y equipo mínimo en centro de recursos pedagógicos (CRP)

Mobiliario mínimo	Estanterías / anaqueles con entrepaños ajustables	Banco de trabajo de 0.60 x 1.00 m	Pizarrón + almohadilla	Mostrador	Escalera	Basurero	Escritorio	Armario de despacho	Archivo metálico	Mesa trapezoidal individual	Silla para reuniones	Computador de escritorio	Laptop	Impresora láser a color con escáner	Fotocopiadora (multifuncional)	Cañonera	Equipo de altavoces y megafonía
Cantidad	(**)	2	1	1	1	1	1	1	1	10	10	3	2	1	1	2	1
(**) Según demanda requerida por el encargado del CRP. El número de elementos indicado es el mínimo; podrá aumentar según la demanda identificada por el encargado del CRP o el Departamento Técnico Pedagógico de la Dideduc correspondiente, en función del número de establecimientos sobre el cual tendrá cobertura.																	

Área de servicios¹⁹

Tabla MO.20. Mobiliario y equipo en servicios sanitarios

Mobiliario mínimo	Espejo	Toallero / secador de manos mecánico	Jabonera / dispensador	Portapapel / dispensador	Basurero
Cantidad	Su número se determina con base en la cantidad de artefactos				
El número de artefactos a instalar depende directamente de la máxima población de educandos y personal a atender en la jornada de mayor población en el centro escolar y nivel académico.					

Tabla MO.21. Mobiliario, equipo y accesorios para vestidores

Mobiliario mínimo	Banca	Lockers con llave o candado respectivo	Percha	Espejo	Toallero	Jabonera	Portapapel	Basurero	Cortina con su respectivo tubo
Cantidad	La cantidad y dimensiones variarán de acuerdo con la capacidad del espacio y área total.								

¹⁹ Datos obtenidos de Mineduc (2011). *Manual criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 105-132.

Tabla MO.22. Mobiliario y equipo en bodega

Mobiliario mínimo	Estanterías metálicas con entrepaños ajustables de 0.40 m de profundidad x 1.00 de ancho x 2.40 de alto	Escalera de aluminio tipo portátil de la altura necesaria para alcanzar todos los entrepaños de las estanterías
Cantidad	El número variará de acuerdo con el área total	1

Tabla MO.23. Mobiliario y equipo en conserjería

Mobiliario mínimo	Locker	Banca	Estanterías metálicas para colocación de herramientas	Escalera de aluminio altura ajustable con patas antideslizantes	Gabinete para guardado de materiales para mantenimiento	Escritorio + silla	Sillas	Pila de 2 lavaderos	Archivo	Banco de trabajo
Cantidad	(*)	1	(**)	1	(***)	1	2	1	1	1
*= Número varía según cantidad de conserjes **= Número varía según cantidad de herramientas ***= Las dimensiones variarán de acuerdo con las dimensiones del espacio										

Tabla MO.24. Mobiliario y equipo en refacción escolar

Espacios de cocina y bodega	Mesa de trabajo	Lavatrastos	Estufa de 4 hornillas	Mostrador	Pila	Locker	Reloj	Pocillos y platos	Juego de limpiadores y agarradores	Implementos de cocina: batería de cocina y juego de utensilios para cocinar	Estantería	Gabinete de cocina	Pila de dos lavaderos	Basurero
Preparación	X	X								X		X		X
Cocción			X			X	X		X					
Servicio				X										
Lavado de equipo y utensilios de cocina					X								X	X
Almacenamiento de alimentos											X			
Almacenamiento de implementos de servicio para alimentos de los educandos								X			X			
Almacenamiento de equipo y utensilios de cocina												X		
La cantidad y dimensiones varían de acuerdo con la capacidad del espacio y área total. Se recomienda instalar campana sobre la(s) estufa(s), para extracción del vaho. Para las estufas se pueden proponer alternativas con tecnología adecuada, con leña (por ejemplo, estufas Lorena, Ecotec Rural, Chefina, mejorada, de plancha, Onil)														

Tabla MO.25. Mobiliario y equipo en cafetería

Espacios de cocina y bodega	Mesa + 4 sillas	Mesa	Estufa de 4 hornillas	Refrigeradora	Gabinete de cocina	Mesa de trabajo	Lavatrastos	Estantería	Frigorífico	Carros de servicio	Basurero	Reloj	Locker	Mostrador	Pila de dos lavaderos	Juego de limpiadores y agarradores
Comedor	X	X									X	X				
Cocina			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Bodega								X								
Implementos de cocina: Batería de cocina, cubiertos para cocinar, electrodomésticos Implementos para comensales: Cubiertos, bandejas, platos, vasos, entre otros La cantidad y dimensiones varían de acuerdo con la capacidad del espacio y área total																

Tabla MO.26. Mobiliario y equipo en guardianía

Mobiliario mínimo	Mesa	Percha	Silla	Inodoro	Lavamanos	Ducha
Cantidad	1	1	1	1	1	1

Tabla MO.27. Mobiliario y equipo en cuarto de máquinas

Mobiliario mínimo	Depende del diseño específico del proyecto del centro escolar.
-------------------	--

Área de circulación²⁰

Tabla MO.28. Mobiliario y equipo en circulación peatonal

Mobiliario y equipo	Señalización	Paneles	Vitrinas	Basureros	Bancas	Bebederos	<i>Lockers</i>
Cantidad	El número deber ser proporcional a la longitud de desarrollo de las circulaciones y al número de educandos por servir.						

Tabla MO.29. Mobiliario y equipo en circulación vehicular

Mobiliario y equipo	Señalización	Basureros
Cantidad	El número deber ser proporcional a la longitud de desarrollo de las circulaciones.	

Tabla MO.30. Mobiliario y equipo mínimo en plaza cívica

Mobiliario mínimo	Asta de bandera y pabellón acordes con la dimensión de la plaza cívica.
-------------------	---

²⁰ Datos obtenidos de Mineduc (2011). *Manual criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 143-152.

Glosario

Acción correctiva

Acción emprendida para corregir las causas o efectos de no conformidad, defecto u otra situación existente no deseable.

Acción preventiva

Acción emprendida para evitar que se presenten las causas de un posible impacto negativo, de un defecto u otra situación existente no deseable.

Actividad, obra o proyecto

Conjunto de acciones necesarias para la planificación, construcción de edificaciones, desarrollo de actividades productivas o desarrollo de servicios. Incluye aquellas acciones necesarias para el abandono de la actividad o cierre técnico. También forman parte de este grupo las actividades relacionadas con la elaboración de programas, políticas y planes, ya sea de desarrollo, de ordenamiento territorial o uso de espacios geográficos para desarrollo económico, social, de infraestructura, energético, turístico, minero y urbano, en la medida en que los mismos determinan acciones o actividades humanas que alteran o destruyen elementos del ambiente o generan residuos, materiales tóxicos o peligrosos.

Acometida

Conjunto de elementos, materiales y equipos que forman parte de la infraestructura de servicios que el distribuidor instala en el punto de entrega al usuario final para la prestación del servicio de distribución.

Acuífero

Se define como la formación geológica que almacena agua en sus poros y que es capaz de suministrar agua para su uso, lo cual puede ocurrir a diferentes profundidades. Un acuífero libre es aquel en el que la tabla de agua se encuentra a presión atmosférica, es decir, que no está limitado, en su parte superior, por una capa impermeable. Un acuífero confinado o artesiano ocurre cuando el agua subterránea se encuentra a una presión mayor que la atmósfera. Un acuífero colgado es un acuífero libre, con distribución espacial limitada y existencia temporal.

Afluente

El agua captada por un ente generador.

Aguas subterráneas

Son las aguas que se encuentran bajo la superficie terrestre, ocupando los espacios vacíos en el suelo o las rocas. La fuente más importante del agua

subterránea es aquella porción de la precipitación (lluvia) que se infiltra en el suelo. El suelo juega un papel relevante en el tema de las aguas subterráneas, pues en él se separan dos niveles: uno superior, denominado *zona de aireación*, y otro inmediatamente por debajo, denominado *zona de saturación*.

Aguas superficiales

Son las aguas dulces que discurren o permanecen temporalmente sobre la superficie de la tierra. Están constituidas por flujos laminares, arroyos, quebradas, ríos, estanques y lagos. Debido a que la escorrentía superficial se encuentra controlada por el relieve, la superficie terrestre es dividida en cuencas hidrográficas.

Agua residual

Agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes.

Aguas residuales ordinarias

Agua residual generada por las actividades domésticas del ser humano (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, entre otras).

Aguas residuales especiales

Las aguas residuales generadas por servicios públicos municipales y actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias y todas aquellas que no sean de tipo ordinario, así como la mezcla de las mismas.

Alcantarillado pluvial

Red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido.

Alcantarillado sanitario

Red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

Amenaza natural

Amenaza que se asocia con los fenómenos naturales sobre los que el ser humano puede ejercer poco control.

Ampliación

Acción que tiene por objeto aumentar la capacidad de un bien existente.

Comprende el equipamiento respectivo para la prestación del servicio.

Antrópico

De origen humano, humanizado, opuesto a lo natural. Antropogénico.

Área de proyecto (AP)

Porción de terreno afectada directamente por las obras o actividades del proyecto, tales como el área de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales, entre otros.

Área total del proyecto (ATP)

Espacio geográfico en el que se ubicarán las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como los cultivos, las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales, entre otros. Corresponde al área total de la finca o lote por utilizar.

Área neta del proyecto (ANP)

Espacio geográfico al que se circunscriben las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como los cultivos, las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales, entre otros. El ANP puede ser igual que el ATP cuando el espacio ocupado por las edificaciones y acciones sea igual al área de la finca a utilizar.

Aséptica

Desde el punto de vista técnico, significa la curva trazada para lograr la total visibilidad de uno o varios objetos, la cual está formada por el lugar que ocupan los observadores.

Caudal

Volumen de agua por unidad de tiempo.

Catastro

Registro ordenado y clasificado de bienes o servicios referidos a algunas características de los mismos.

Conservación (mantenimiento)

Conjunto de actividades técnicas y financieras destinadas a conservar y mejorar el funcionamiento de un bien o de un servicio. Acción tendente a mantener operativos los estándares de funcionalidad de la concepción original de un bien o un servicio.

Construcción

Acción que corresponde a la materialización de un bien que no existe a la fecha. La construcción de infraestructura debe incluir el equipamiento como parte de su formulación y presupuesto.

Contaminación ambiental

El agregado de materiales y energías residuales al entorno que provoca directa o indirectamente una pérdida reversible o irreversible de la condición normal de los ecosistemas y de sus componentes en general, traducido en consecuencias sanitarias, estéticas, recreacionales, económicas y ecológicas negativas e indeseables.

Control ambiental

Medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno o consecuencia ambiental producida por las actividades del ser humano, o por desastres naturales, así como para abatir los riesgos para la salud humana.

Certificación

Procedimiento por el cual una tercera parte otorga a la organización seguridad escrita de que un producto, proceso o servicio está en regla con los requerimientos específicos.

Dilución

El proceso que consiste en agregar un volumen de agua con el propósito de disminuir la concentración en un efluente de aguas residuales.

Discapacidad

De acuerdo con la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, de la Organización de las Naciones Unidas (ONU),²¹ se trata de un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás personas.

Diseño de sitio

Entiéndase como tal la identificación a modo de croquis de las edificaciones, obras y afines, por desarrollar dentro del plano catastrado, preferiblemente a escala.

Dotación

Acción y efecto de dar, asignar de personal y medios necesarios para el funcionamiento de un lugar o servicio.

Efluente de aguas residuales

Las aguas residuales descargadas por un ente generador.

Ejecución

La fase de ejecución comprende la etapa de inversión, la cual involucra el desarrollo de todas las acciones tendentes a llevar a cabo física y financieramente el proyecto, tal y como fue especificado y dimensionado durante la preinversión. Se realizan las obras físicas, se adquiere e instala el equipo, se capacita al personal y se establece la supervisión del proyecto. En esta última actividad se busca vigilar el desarrollo y recomendar las medidas administrativas o cambios que sean necesarios cuando no se esté ejecutando el proyecto de acuerdo con lo programado.

Elevación

Parte frontal, lateral o posterior de un todo. Elevación frontal de un edificio o fachada frontal.

Emigración

Desplazamiento permanente fuera de un área, por parte de una población o de sus individuos.

Entes generadores

La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, y cuyo efluente final se descarga a un cuerpo receptor.

Entidades públicas de inversión

Son los ministerios de Estado, las secretarías de la Presidencia, los fondos sociales, las entidades descentralizadas y autónomas, y demás instituciones públicas y/o privadas que planifiquen, formulen y/o ejecuten planes, programas y proyectos con recursos del Estado, incluyendo recursos de financiamiento externo, reembolsable y no reembolsable.

21 Disponible en: <http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tcccconvs.pdf>.

Ergonomía

Ciencia de la adaptación del trabajo del ser humano tratando de mejorar la actividad productiva.

Especificaciones técnicas

Documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los procesos de la ejecución de un determinado producto.

Especificaciones técnicas generales

Son aquellas relativas a especificaciones técnicas propias del proceso y, dependiendo del tipo de proceso, hacen referencia a manuales y normas propias, reglamentos y estándares, con la finalidad de preservar la uniformidad. Tienen como finalidad obtener estándares adecuados que guarden la calidad del proceso; permiten darle seguimiento y controlar sus diferentes etapas.

Especificaciones técnicas particulares

Consisten en todas aquellas especificaciones particulares que hacen diferentes un proceso de otro que se encuentra normado por estándares; son aquellas que dan carácter de particularidad al proceso que se lleva a cabo para la obtención del producto. En tal sentido, es lo que otorga especificidad al proceso productivo.

Especificaciones especiales

Son todas aquellas especificaciones que se rigen por procesos particulares propios de la ejecución de cada proyecto en particular.

Fachadas

Las que queden frente a la vía pública y las más importantes del interior. Sus dimensiones verticales se referirán a niveles de piso terminado.

Instrumentos de evaluación ambiental

Documentos que permiten realizar una identificación y evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, desde la fase de construcción hasta la fase de abandono. En Guatemala, se trata de los documentos técnicos definidos en el *Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo No. 60-2015*.

Levantamiento

Acción de recopilar información en terreno y procesarla, complementándola con análisis técnicos, representaciones gráficas y, si es el caso, un reporte escrito.

Lodos

Los sólidos con un contenido variable de humedad proveniente del tratamiento de aguas residuales.

Lumen

El lumen es la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso; constituye una medida de la potencia luminosa emitida por la fuente. Su símbolo es lm.

Lux / luxes

Unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m². Su símbolo es lx.

Manto freático

La capa de roca subterránea, porosa y fisurada que actúa como reservorio de aguas que pueden ser utilizadas por gravedad o por bombeo.

Medidas de compensación

Son aquellas acciones destinadas a compensar todo lo que fuere dañado en forma irreversible como consecuencia del desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Medidas de prevención

Son aquellas acciones destinadas a evitar la ocurrencia de impactos negativos ocasionados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, y que deben ser aplicadas al área del proyecto, obra o actividad, así como al área de influencia.

Mejoramiento

Acción que tiene por objeto aumentar la capacidad o productividad de un servicio o bien existente, así como la calidad del servicio prestado, cambiando el estándar original.

Monumentos

Bienes inmuebles de calidad arquitectónica, arqueológica, histórica, artística u obras de ingeniería y su entorno. El valor monumental lo constituyen los grandes conjuntos arquitectónicos o las obras modestas que han adquirido con el tiempo interés arqueológico, histórico, artístico, científico y/o social.

Nivel freático

Nivel al que llega la zona de saturación del suelo por el agua.

Patrimonio cultural intangible

De acuerdo con el artículo 3 de la *Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, Decreto 26-97*, «Es el constituido por instituciones, tradiciones y costumbres tales como: la tradición oral, musical, medicinal, culinaria, artesanal, religiosa, de danza y teatro».

Patrimonio cultural tangible

Monumentos, obras arquitectónicas, de escultura o pinturas monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, el arte o la ciencia. Los conjuntos, grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les da un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, el arte o la ciencia. Los lugares, obras producidas por los seres humanos u obras conjuntas del ser humano y la naturaleza, así como las zonas incluidas en los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.

Patrimonio natural

Monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

Pendiente

Cuesta o declive de un terreno, rampa o plataforma.

Pendiente hidráulica

Inclinación que debe presentar una rampa en su sentido transversal para drenar el agua vertida sobre ella.

Permiso de construcción

Autorización oficial para el inicio de las labores de edificación de una obra, emitida por la municipalidad en cuya jurisdicción se localiza el área del proyecto.

Pivote

Es el extremo cilíndrico o puntiagudo de una pieza donde se apoya o inserta otra.

Planta

Vista seccionada de un proyecto o un todo mirando desde arriba hacia abajo, todo su conjunto y los diferentes ambientes que lo componen.

Planta de tratamiento

Sistema de manejo de aguas negras, jabonosas, de desecho o cualquier sustancia contaminante, donde usualmente se incorpora oxígeno y se precipitan sólidos disueltos.

Pluviometría

Medición de las precipitaciones caídas en un lugar y tiempo dados.

Preinversión

El proceso de preinversión se refiere a la transformación de ideas de proyectos en estudios técnico-económicos que tienen como objeto evaluar la conveniencia de decidir acerca de la ejecución de un proyecto y/o programa. El proceso exige contar con los estudios que sustenten la rentabilidad social, de manera que el proyecto sea sostenible y concordante con los lineamientos de política. Estos criterios permiten seleccionar los mejores proyectos para invertir los fondos de que se dispone, o acceder a financiamiento. Esta selección se realiza a través de estudios de grados sucesivos de profundidad. Así, se pueden distinguir etapas específicas en el proceso de preinversión, las que se clasifican en un orden creciente en cuanto a cantidad y a calidad de la información recopilada. Las etapas son: Estudio a nivel de perfil, Estudio a nivel de prefactibilidad, Estudio de factibilidad.

Prevención

Acción que tiene por objetivo tomar medidas anticipadas ante un hecho, con el fin de evitar un riesgo específico.

Proponente o proyectista

Persona física o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que propone la realización de un proyecto. También se denomina *desarrollador*.

Proyecto de inversión

Conjunto de actividades planificadas y relacionadas entre sí que, mediante el uso de insumos, generan productos durante un lapso determinado. Apuntan a solucionar un problema; promueven el desarrollo o mejora de una situación específica. Los proyectos son intervenciones intencionales cuya finalidad es acelerar y dirigir el crecimiento económico y el desarrollo social.

Punto de descarga

El sitio en el cual el efluente de aguas residuales confluye en un cuerpo receptor o con otro efluente de aguas residuales.

Rehabilitación

Restitución de la capacidad de producir bienes o prestar servicios, para que estos sean aptos o capaces de aquello por lo que fueron creados.

Relleno sanitario

Sistema de disposición final de residuos, por el cual los mismos son enterrados y cubiertos con capas de tierra (normalmente en zonas bajas y sin valor).

Zona utilizada como depósito de basura, con un manejo técnico adecuado. En la operación del relleno sanitario, la basura y otros desechos son extendidos en capas delgadas sobre el suelo o colocados en fosas, luego se compactan con maquinaria pesada, hasta un espesor de 1 a 2 m, y se cubren con una capa de tierra de 20 cm, y así sucesivamente. Esta operación debe realizarse diariamente para prevenir la proliferación de insectos y roedores.

Los rellenos sanitarios requieren una preparación especial, incluyendo drenajes y plantas de tratamiento de aguas.

Reposición

Implica la renovación parcial o total de un bien existente, con o sin cambios en cuanto a su capacidad. La reposición de infraestructura debe considerar el equipamiento dentro de su formulación y presupuesto, cuando la vida útil de este se encuentre agotada.

Residuos sólidos

Todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos. Comprenden toda masa heterogénea de los desechos de una comunidad (actividad de grupos de personas), hasta la acumulación más homogénea de

los residuos sólidos provenientes de la actividad agrícola, industrial, comercial y de minería.

Residuos sólidos ordinarios

Residuos sólidos que, por su composición y características, no requieren un tratamiento especial para ser dispuestos. Se separan en dos tipos:

Clase II (no inertes) y clase III (inertes). Los residuos no inertes (clase II) corresponden con los residuos que pueden tener propiedades como combustibilidad, biodegradabilidad o solubilidad; sin embargo, no se encuentran como desechos I o III. Por su parte, los residuos inertes (clase III) se caracterizan porque no contienen ninguno de sus constituyentes solubilizados en concentraciones superiores a los patrones de potabilidad del agua.

Residuos sólidos especiales

Son aquellos residuos sólidos que, por sus características de reactividad química, características tóxicas, explosivas, corrosivas, radiactivas u otras, o bien por su cantidad, pueden ocasionar daños a la salud y el ambiente, motivo por el cual requieren un manejo especial y vigilancia desde su generación hasta su disposición final. También se les denomina desechos de clase I.

Restauración

Acción que tiene por objeto reparar un patrimonio nacional para volverlo a su estado o condición original.

Servidumbre

De acuerdo con el *Diccionario de la lengua española*, de la Real Academia Española, «Derecho en predio ajeno que limita el dominio en este y que está constituido en favor de las necesidades de otra finca perteneciente a distinto propietario, o de quien no es dueño de la gravada».

Sistematización

Acción consistente en el desarrollo de un proceso permanente y acumulativo de creación de conocimientos a partir de las experiencias de intervención en una realidad social.

Subsuelo

Capa debajo del suelo. Es compacto y no tiene humus ni materia orgánica, viva o no. En muchos casos, como el suelo es movilizado por erosión u ocupación humana, se encuentra en la superficie.

Referencias bibliográficas

ACCD, Mineduc, GTZ-PACE (2010). *Los centros de recursos pedagógicos en los departamentos de Alta y Baja Verapaz, Quiché y Huehuetenango*. Guatemala-Barcelona: Altés Riera, Carme.

Argentina, Ministerio de Educación (1998). «Condiciones de habitabilidad, confort y seguridad». En *Criterios y normativa básica de arquitectura escolar*. Buenos Aires, Argentina: Dirección de Infraestructura.

Argueta Tejada, Silvia (2011). *Guía de normas y estándares técnicos aplicados a agua y saneamiento*. Gobierno de la República de Guatemala: Fondo para el Logro de los ODM [en línea], mayo de 2015, disponible en: <http://www.mdgfun.org>.

Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica (2010-2011). *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala, NSE2* [en línea], disponibles en: <http://www.conred.gob.gt>.

Camacho Vargas, M. (2011). *Planificación educativa. Conceptos básicos en la planificación educativa*. Costa Rica: Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE), Ministerio de Educación Pública.

Estados Unidos Mexicanos, Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (2011). *Normas y especificaciones para estudios proyectos de construcción e instalaciones. Aspectos generales*. Volumen I. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría de Educación Pública, mayo de 2015.

_____ (2011). *Normas y especificaciones para estudios proyectos de construcción e instalaciones. Estudios preliminares*. Volumen II. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría de Educación Pública, mayo de 2015.

_____ (2011). *Normas y especificaciones para estudios proyectos de construcción e instalaciones. Habitabilidad y funcionamiento*. Volumen III. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría de Educación Pública, mayo de 2015.

_____ (2012). *Guía para el diseño de núcleos sanitarios*. Estados Unidos Mexicanos: Secretaría de Educación Pública, mayo de 2015.

García Fernández, J. (2015). *Cálculo de instalaciones de alumbrado* [en línea], Recursos docentes CITCEA, Coordinados por Oriol Boix, mayo de 2015, disponible en: <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html#mlum>.

Grigsby, K. Niño, B. Mora, O. (2006). *Compendio de leyes sobre la protección del patrimonio cultural guatemalteco*. Guatemala: Unesco.

Guatemala, Asamblea Nacional Constituyente (1985). *Constitución Política de la República de Guatemala*.

Guatemala, Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) (1999).

Normas técnicas del servicio de distribución-NTSD-. Resolución no.- 09-99.

_____ (2010). *Normas técnicas del servicio de distribución. Compendio de normas técnicas emitidas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (281)*. Guatemala: Serviprensa, S.A.

Guatemala, Congreso de la República (1986). *Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto Legislativo No. 68-86*.

_____ (1989). *Ley de Áreas Protegidas. Decreto Legislativo No. 4-89*.

_____ (1991). *Ley de Educación Nacional. Decreto Legislativo No. 12-91*.

_____ (1992). *Ley de Contrataciones del Estado. Decreto 57-92*.

_____ (1996). *Ley de Atención a las Personas con Discapacidad. Decreto Legislativo No. 135-96*.

_____ (1996). *Ley General de Electricidad. Decreto Legislativo No. 93-96*.

_____ (1996). *Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado. Decreto Legislativo No. 109-96*.

_____ (1997). *Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación. Decreto No. 26-97*.

_____ (1997). *Ley Nacional del Deporte. Decreto Legislativo No. 76-97*.

_____ (1997). *Ley del Organismo Ejecutivo. Decreto Legislativo No. 114-97*.

_____ (1998). *Ley de Administración de Edificios Escolares. Decreto Legislativo No. 58-98*.

_____ (2001). *Ley de Desarrollo Social. Decreto Legislativo 42-2001*.

_____ (2002). *Ley General de Descentralización. Decreto Legislativo No. 14-2002*.

_____ (2002). *Código Municipal. Decreto No. 12-2002*.

_____ (2002). *Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural. Decreto Legislativo No. 11-2002*.

Guatemala, Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad (Conadi) (2002). *Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala*. Guatemala: Edición Crearquitectura.

Guatemala, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (Conred) (2013). *Norma de reducción de desastres* [en línea], disponible en: <http://www.conred.gob.gt/>

Guatemala, Instituto Nacional de Bosques (INAB) (2005). *Reglamento del Registro Nacional Forestal. Resolución 02.43.2005*.

Guatemala, Mesa Nacional de Diálogo en Gestión para la Reducción de Riesgo a Desastres, Comisión de Reducción de Riesgos (2010). *Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE): Guía del evaluador de centros educativos seguros*. Guatemala: Banco Mundial, Facilidad Global para la Reducción de Desastres y la Recuperación, Organización Panamericana de la Salud.

Guatemala, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (2006). *Reglamento de las descargas y reúso de aguas residenciales y la disposición de lodos. Acuerdo Ministerial No. 236-2006*.

_____ (2007). *Guía ambiental para el Sector de Desarrollo de Infraestructura Urbana (95)*. Guatemala: UICN, Oficina Regional para Mesoamérica.

Guatemala, Ministerio de Cultura y Deportes (Micude) (2012). *Manual de normas y procedimientos* [en línea], Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, disponible en: <http://mcd.gob.gt/>.

Guatemala, Ministerio de Educación (Mineduc) (1976). *Criterios normativos para el diseño de edificios escolares*. Guatemala: Edición Programa de Formación Permanente de Maestros (Usipe).

_____ (2009). *Currículo Nacional Base (CNB)* [en línea], Dirección General de Currículo (Digecur), disponible en: <http://www.mineduc.gob.gt/DIGECUR/> y <http://cnbguatemala.org/>.

_____ (2011). *Guía del evaluador de centros educativos. Acuerdo Ministerial 3408-2011*.

_____ (2011). *Modelo conceptual de calidad educativa*. Guatemala: Ministerio de Educación, disponible en http://cnbguatemala.org/index.php?title=Modelo_Conceptual_de_Calidad_Educativa.

_____ (2013). *Manual de aula de calidad*. Guatemala: Vicedespacho Técnico, Dirección General de Currículo (Digecur).

_____ (2012). *Reglamento para el estudio de demanda educativa y creación de puestos docentes en centros educativos oficiales*. Acuerdo Ministerial 4025-2012.

_____ (2014). *Sistema de gobernanza en la gestión de riesgo y desastres para la seguridad escolar*. Acuerdo Ministerial 247-2014.

Guatemala, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2009). *Manual de normas sanitarias que establecen los procesos y métodos de purificación de agua para consumo humano*. Acuerdo Ministerial No. 1148-09.

Guatemala, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) e Instituto de Fomento Municipal (Infom) (2011). *Guía de normas sanitarias para el diseño de sistemas rurales de abastecimiento de agua para consumo humano* [en línea], disponible en: <http://www.mspas.gob.gt/>.

Guatemala, Organismo Ejecutivo (1942). *Reglamento sobre el derecho de vía de los caminos públicos y su relación con los predios que atraviesan*, 5 de junio de 1942.

_____ (1992). *Reglamento a la Ley de Contrataciones del Estado y sus Reformas*. Acuerdo Gubernativo No. 1056-92.

_____ (1997). *Reglamento a la Ley General de Electricidad*. Acuerdo Gubernativo No. 256-97.

_____ (2002). *Reglamento a la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural*. Acuerdo Gubernativo No. 461.2002.

_____ (2012). *Reglamento a la Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado*. Acuerdo Gubernativo No. 49-2012.

_____ (2015). *Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental*. Acuerdo Gubernativo No. 60-2015.

_____ (2015). *Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades*. Acuerdo Gubernativo No. 61-2015.

Guatemala, Secretaría de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (SE-Conred). (2013). *Normas para la Reducción de Desastres*. Acuerdos núm. 03-2010; 04-2011 y 2-2013.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplán) (2015). *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública*. Guatemala: Edición Dirección de Inversión Pública.

OPS / CEPIS / 03.83. (2003). *Especificaciones técnicas para el diseño de zanjas y pozas de infiltración*. Lima, Perú. Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural (Unatsabar).

Perú, Ministerio de Educación, Viceministerio de Gestión Institucional, Oficina de Infraestructura Educativa (2006). *Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular, niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial*. Perú: Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional Ministerio de Educación-Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes, Universidad Nacional de Ingeniería.

Santiago de Chile, Ministerio de Educación, Ministerio de Obras Públicas, Unesco (1999). *Requisitos específicos de diseño por niveles Educativos. Guía de diseño de espacios educativos*. Santiago de Chile: División de Planificación y Presupuesto, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, Dirección de Arquitectura.

Unesco (2005). *Educación para todos: el imperativo de la calidad. Resumen*. Informe de seguimiento a la Educación para Todos en el mundo. París: Ediciones Unesco.

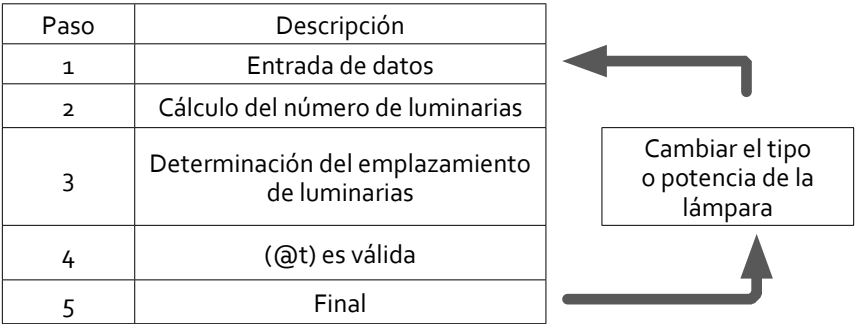
Anexo 1. Métodos de cálculo

Luminotecnia

Método de los lúmenes

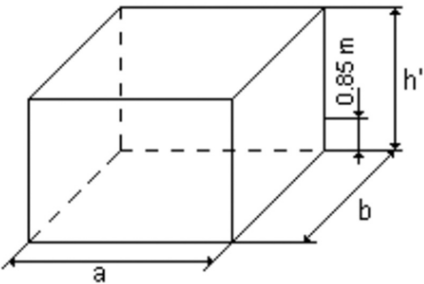
La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general.

El proceso a seguir se puede explicar mediante el siguiente diagrama de bloques:



Datos de entrada

Dimensiones del ambiente y la altura del plano de trabajo (la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo), normalmente de 0.85 m (o según altura de pupitre o mesa de trabajo).

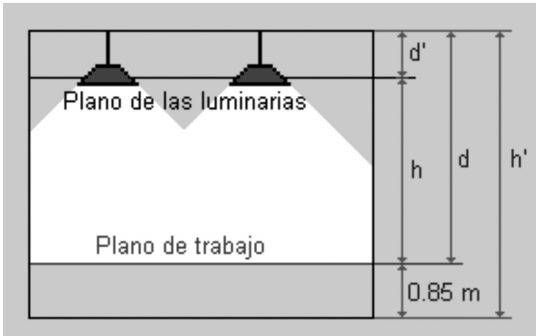


Determinar el nivel de iluminancia media (E_m). Este valor en luxes depende del tipo de actividad a realizar en el local; los valores se encuentran tabulados en el generalidades técnicas, tabla GE.5.

Escoger el tipo de lámpara (incandescente, fluorescente...) más adecuada, de acuerdo con el tipo de actividad a realizar.

Seleccionar el sistema de alumbrado y las luminarias correspondientes que mejor se adapten a las necesidades.

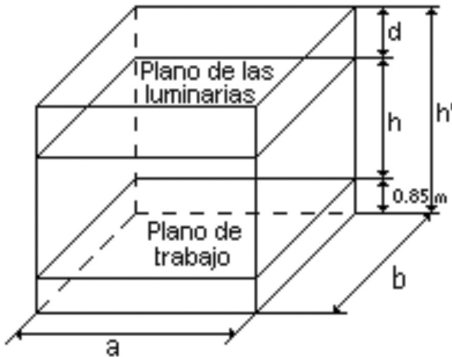
Determinar la **altura de suspensión** de las luminarias según el sistema de iluminación escogido.



h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias
h': altura del local
d: altura del plano de trabajo al techo
d': altura entre el plano de trabajo y las luminarias

Tipo de ambiente	Altura de las luminarias
Ambiente de altura normal (aulas teóricas)	Lo más altas posibles (mínimo 2.80 m SNPT)
Ambientes con iluminación directa, semidirecta y difusa	Mínimo: $h = \frac{2}{3} \cdot (h' - 0.85)$ Óptimo: $h = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85)$
Ambientes con iluminación indirecta	$d' \approx \frac{1}{4} \cdot (h' - 0.85)$ $h \approx \frac{3}{4} \cdot (h' - 0.85)$

Calcular el índice del local (*k*) a partir de la geometría de este. En el caso del método europeo, se calcula de la manera siguiente:



Sistema de iluminación	Índice del local
Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$
Iluminación indirecta y semindirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + 0.85) \cdot (a + b)}$

Donde *k* es un número comprendido entre 1 y 10. A pesar de que se pueden obtener valores mayores de 10 con la fórmula, no se consideran pues la diferencia entre usar 10 o un número mayor en los cálculos es despreciable.

Determinar los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo. Véanse tablas GE 1, 3 y 6.

En su defecto, podemos tomar 0.5 para el techo, 0.3 para las paredes y 0.1 para el suelo.

Determinar el factor de utilización (η) a partir del índice del ambiente y los factores de reflexión. Estos valores se encuentran tabulados **y los suministran los fabricantes de cada lámpara**. En esas tablas se encuentra, para cada tipo de luminaria, los factores de iluminación en función de los coeficientes de reflexión y el índice del local. Si no se pueden obtener los factores por lectura directa será necesario interpolar. Ejemplo:

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.60	.56	.52	.60	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

Determinar el factor de mantenimiento (f_m) o conservación de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual, se puede tomar los siguientes valores:

Ambiente	Factor de mantenimiento (f_m)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

Cálculos

Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello se aplica la fórmula siguiente:

$$@_{\tau} = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Donde:

@ $_{\tau}$: flujo luminoso total
 E: iluminancia media deseada
 S: superficie del plano de trabajo
 η : factor de utilización
 f_m : factor de mantenimiento

Cálculo del número de luminarias:

$$N = \frac{@_{\tau}}{n \cdot @_L} \text{ *redondeado}$$

Donde:

N: número de luminarias

@ $_{\tau}$: flujo luminoso total

@ $_L$: flujo luminoso de una lámpara

N: número de lámparas por luminaria

Emplazamiento de las luminarias

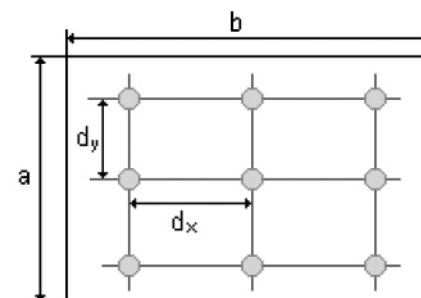
Tras calcular el número mínimo de lámparas y luminarias, se procede a distribuir las sobre la planta del ambiente. En los ambientes de planta rectangular, las luminarias se reparten de manera uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del ambiente, según las fórmulas a continuación:

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{Total}}}{\text{largo}}} \times \text{ancho}$$

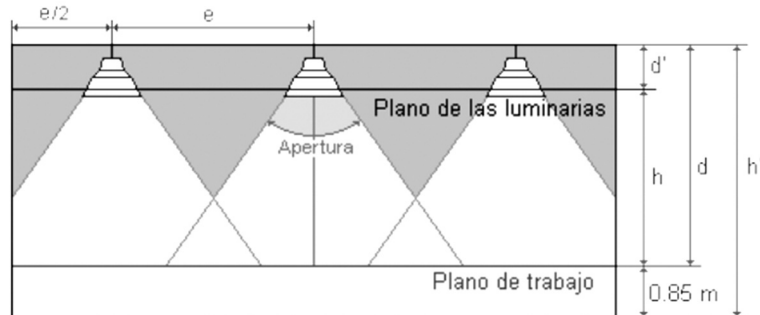
$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \left(\frac{\text{largo}}{\text{ancho}} \right)$$

Donde

N = número de luminarias



La distancia máxima de separación entre las luminarias dependerá del ángulo de apertura del haz de luz (**información del fabricante**), así como de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo. Esto se puede observar mejor en el dibujo a continuación:



Como puede verse fácilmente, mientras más abierto sea el haz y mayor la altura de la luminaria, más superficie iluminará, aunque será menor el nivel de iluminancia (luxes) que llegará al plano de trabajo, tal y como preconiza la ley inversa de los cuadrados. De la misma manera, se ve que las luminarias próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla (normalmente, a la mitad de la distancia). Las conclusiones sobre la separación entre las luminarias se pueden resumir en la tabla que sigue:

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima entre luminarias
Intensiva	> 10 m	e 1.2 h
Extensiva	6 - 10 m	e 1.5 h
Semiextensiva	4 - 6 m	
Extensiva	4 m	e 1.6 h
Distancia pared-luminaria: e/2		

Si después de calcular la posición de las luminarias se encuentra que la distancia de separación es mayor que la distancia máxima admitida, entonces la distribución luminosa obtenida no es del todo uniforme. Esto puede deberse a que la potencia de las lámparas escogidas es excesiva. En estos casos, conviene rehacer los cálculos probando el uso de lámparas menos potentes, más luminarias, o emplear luminarias con menos lámparas.

Comprobación de los resultados

Por último, queda comprobar la validez de los resultados mirando si la iluminancia media obtenida en la instalación diseñada es igual o superior a la recomendada en las tablas.

$$E_m = \frac{n \cdot @ \cdot L \cdot \eta \cdot f_m}{S} \geq E_{\text{tablas}}$$

Sección de cunetas

Para el cálculo del caudal se debe investigar la pluviometría del sitio y hacer la relación con el área del predio.

De la fórmula general: $Q = A \times V$

Se deriva la fórmula de Manning:

$$Q = (A / n) (r^{2/3}) (s^{1/2})$$

Donde:

Q = Caudal a desalojar (m^3 / s)

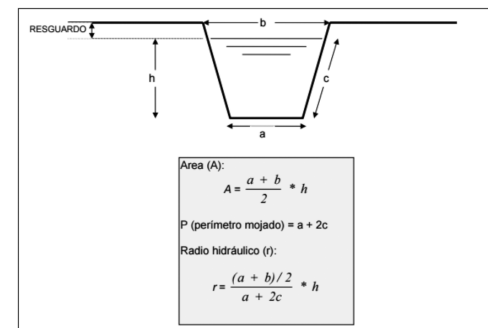
A = Área de la sección del canal de desagüe (m^2) (véase gráfica A)

n = Coeficiente de rugosidad

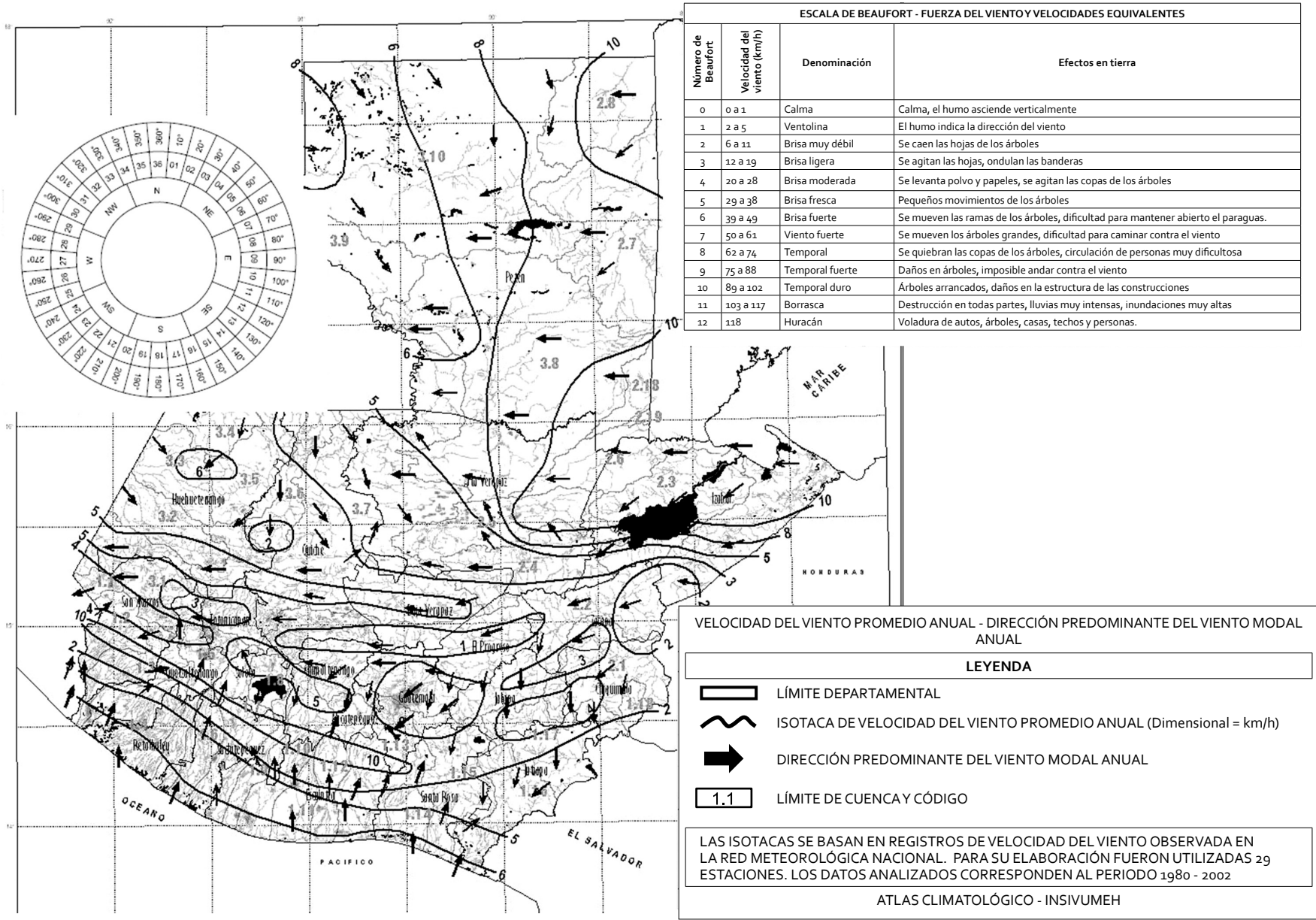
r = Radio hidráulico de la sección (m)

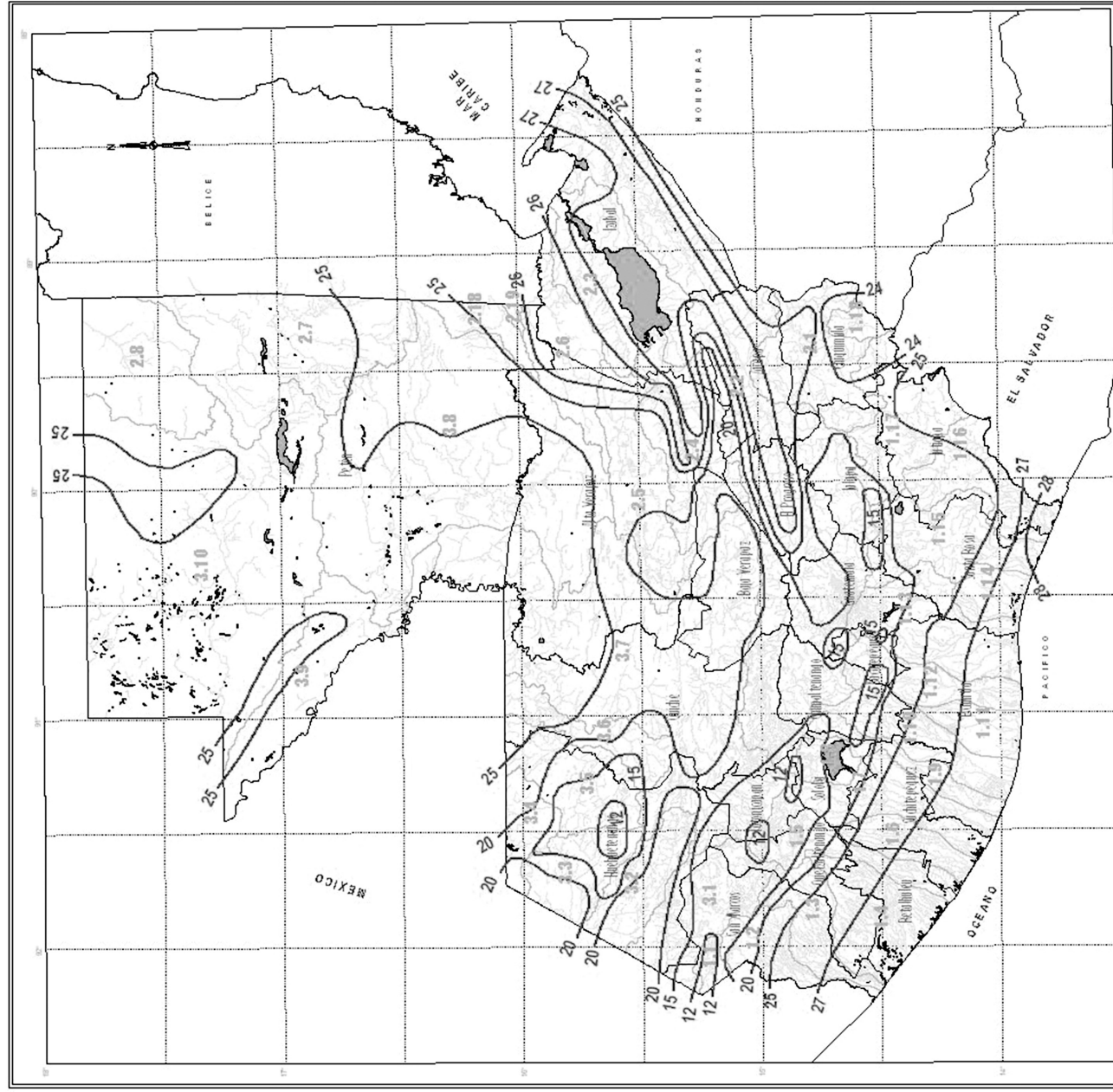
s = Pendiente longitudinal de la sección

Coeficiente de rugosidad concreto. 0,013-0,017



Anexo 2. Insivumeh: Mapas de referencia





REPÚBLICA DE GUATEMALA
 INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGÍA, VULCANOLOGÍA,
 METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA



**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y
 SERVICIOS METEOROLÓGICOS**

ATLAS CLIMATOLÓGICO

**ISOTERMAS DE TEMPERATURA
 PROMEDIO ANUAL**

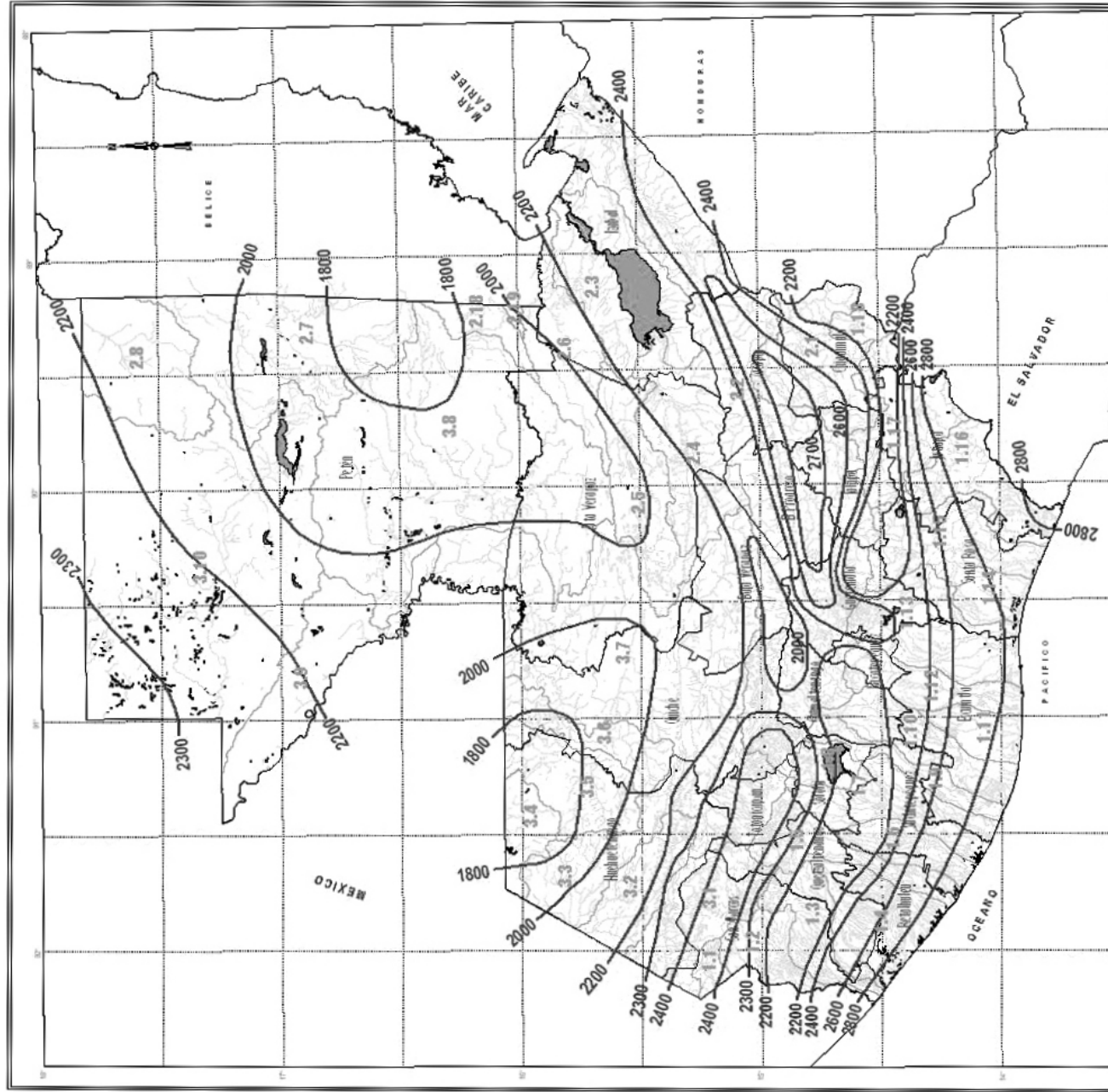
LEYENDA

- LÍMITE DEPARTAMENTAL
- ~ ISOTERMA PROMEDIO ANUAL (Dimensional = grados celsius)
- LÍMITE DE CUENCA Y CÓDIGO

LAS ISOTERMAS SE BASAN EN OBSERVACIONES EN LA RED METEOROLÓGICA NACIONAL PARA SU ELABORACIÓN FUERON UTILIZADAS 62 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS, DE LAS 44 SON ESTACIONES PRINCIPALES Y 18 ESTACIONES AUXILIARES. LOS DATOS ANALIZADOS CORRESPONDEN AL PERÍODO 1978-2003

ATLAS CLIMATOLÓGICO - INSIVUMEH





REPUBLICA DE GUATEMALA
INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y
SERVICIOS METEOROLOGICOS**

ATLAS CLIMATOLOGICO

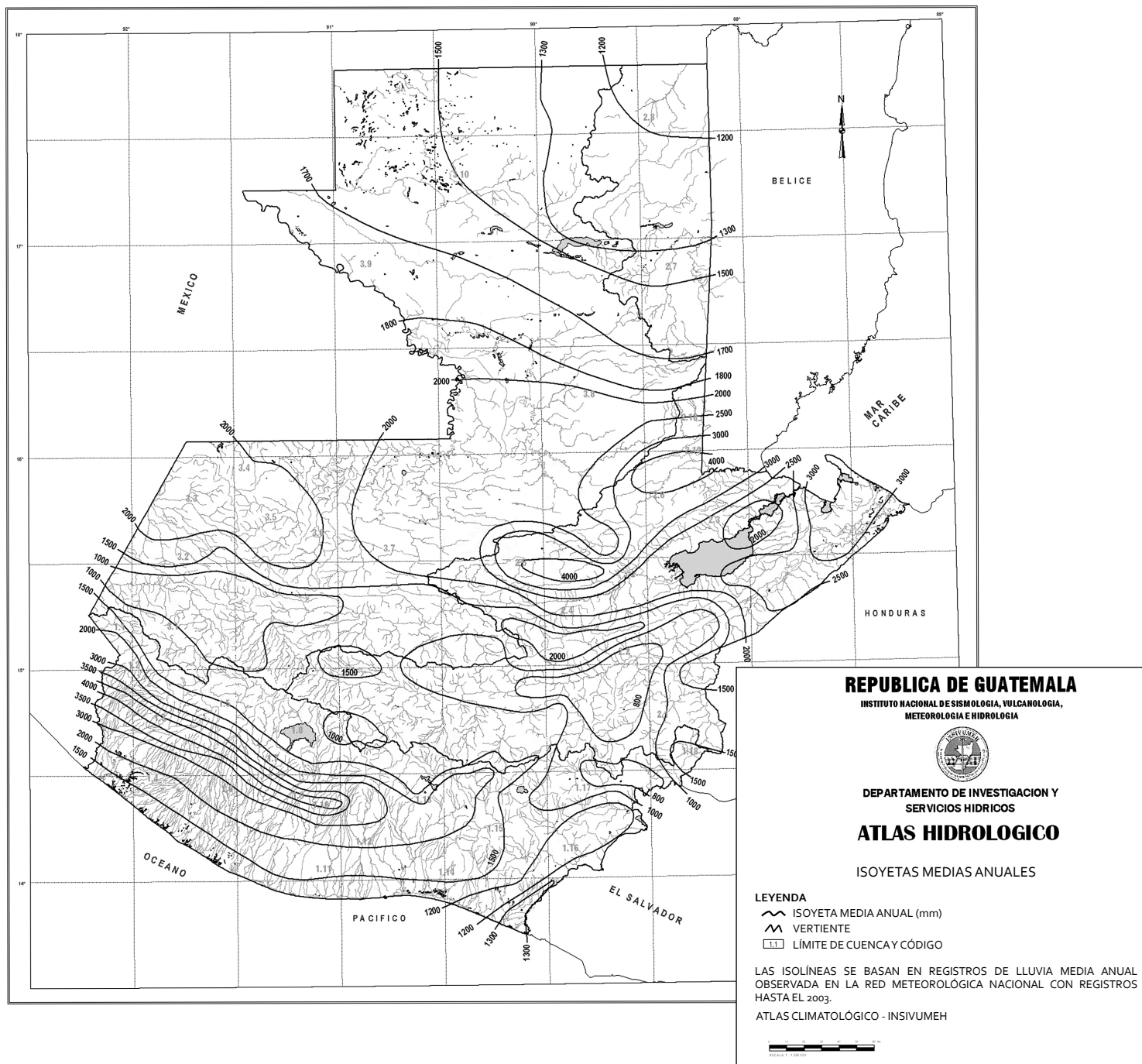
**NIVELES DE INSOLACION O
HELIOFANIA EN PROMEDIO DE
HORAS DE BRILLO SOLAR ANUAL**

- LEYENDA**
- LIMITE DEPARTAMENTAL
 - ~ ISOHELIA PROMEDIO ANUAL (Dimensional = horas de brillo solar)
 - 1:1 LIMITE DE CUENCA Y CODIGO

LAS ISOHELIAS SE BASAN EN OBSERVACIONES EN LA RED METEOROLOGICA NACIONAL PARA SU ELABORACION FUERON UTILIZADAS 25 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS, DE ELLAS 20 SON ESTACIONES PRINCIPALES Y 5 ESTACIONES AUXILIARES. LOS DATOS ANALIZADOS CORRESPONDEN AL PERIODO 1971-2002

ATLAS CLIMATOLOGICO - INSIVUMEH





Anexo 3. Minfin: Normativa de la Dirección de Bienes del Estado

- *Acuerdo Ministerial 216-2012*
- Ejemplo de certificación municipal
- Ejemplo de plano de registro
- Ejemplo de formato de escritura pública



MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS

Acuérdase: todos las entidades del Estado, incluyendo las descentralizadas y autónomas, que soliciten a la Dirección de Bienes del Estado de este Ministerio, bienes inmuebles para el cumplimiento de sus fines, bajo las figuras de usufructo, adscripción, permuta, servidumbre o donación, deben cumplir con los requisitos siguientes.

ACUERDO MINISTERIAL 216-2012

Guatemala, 13 de noviembre de 2012

EL MINISTRO DE FINANZAS PÚBLICAS

CONSIDERANDO

Que el Decreto número 114-97 del Congreso de la República, Ley del Organismo Ejecutivo, establece que corresponde al Ministerio de Finanzas Públicas, consolidar el registro de los bienes del Estado y de los títulos-valores que constituyan activos del Estado, incluyendo los de las entidades descentralizadas y autónomas. Asimismo, le corresponde cumplir y hacer cumplir todo lo relativo al régimen jurídico hacendario del Estado, incluyendo el registro y control de los bienes que constituyen su patrimonio.

CONSIDERANDO

Que el Acuerdo Gubernativo número 394-2008, Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Finanzas Públicas, establece que la Dirección de Bienes del Estado es la dependencia encargada de mantener un registro consolidado, moderno, seguro y eficiente del patrimonio del Estado, así como analizar, opinar y gestionar sobre la procedencia de solicitudes de usufructos, adscripciones, permutas y servidumbres de bienes inmuebles que constituyen el patrimonio del Estado, incluyendo las entidades descentralizadas y autónomas, así como las donaciones a favor del Estado.

CONSIDERANDO

Que se hace necesario regular los requisitos necesarios para obtener la información y la documentación de las entidades del Estado solicitantes, con el propósito de darle celeridad a los trámites de regularización y legalización de los inmuebles que

tienen en uso, por lo que es conveniente emitir la disposición legal correspondiente, la cual es de estricto interés del Estado y como consecuencia, la publicación deberá efectuarse sin costo alguno.

POR TANTO

En ejercicio de las funciones que le confiere el artículo 194 literales a), D e I) de la Constitución Política de la República de Guatemala, 27 literal m) del Decreto Número 114-97 del Congreso de la República de Guatemala, Ley del Organismo Ejecutivo, y 9 numerales 1, 2 y 4 del Acuerdo Gubernativo número 394-2008, Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Finanzas Públicas.

ACUERDA

ARTÍCULO 1. Todas las entidades del Estado, incluyendo las descentralizadas y autónomas, que soliciten a la Dirección de Bienes del Estado de este Ministerio, bienes inmuebles para el cumplimiento de sus fines, bajo las figuras de usufructo, adscripción, permuta, servidumbre o donación, deben cumplir con los requisitos siguientes:

1. Matrícula catastral: Dirección, número de finca y propietario;
2. El Plano de registro, desmembración, ubicación u otro debe incluir:
 - 2.1 Indicador del norte
 - 2.2 Tabla de agrimensura que indique la estación, punto observado, rumbos o azimuts, distancias en metros
 - 2.3 Área general del terreno en metros cuadrados
 - 2.4 Puntos de ubicación geodésicos, GTM o UTM
 - 2.5 Colindantes actualizados
 - 2.6 Ubicación de la infraestructura con su respectiva área en metros cuadrados;
 - 2.7 Cajetín de Dibujo Técnico de identificación que debe incluir:
 - a) Tipo de finca, número de finca, folio y libro
 - b) Dirección catastral o a falta de la misma ubicación exacta
 - c) Propietario
 - d) Adquiriente, usufructuario, beneficiario, permutante o donatario
 - e) Área en metros cuadrados
 - f) Escala
 - g) Código de clasificación catastral (si la zona está declarada en proceso catastral)
 - h) Timbre y firma por profesional colegiado
3. Si el inmueble está inscrito en alguno de los Registros de la Propiedad, adjuntar certificación actualizada con un plazo de emisión no mayor de un (1) mes, contado a partir de la fecha en que se presente la solicitud.
4. Testimonio de la escritura pública de donación a título gratuito de manera unilateral, derechos de posesión o usufructo por parte de particulares, entidades autónomas, Consejos Comunitarios de Desarrollo y otros. Debe incluirse el canjeamiento en rumbos o azimuts, distancias, colindancias actualizadas; indicar si es ejido municipal o no, así como el área a donar o usufructo y valor estimado de la donación.
5. Certificación de acta municipal que debe incluir
 - a) Indicar que la donación es a favor del Estado, con adscripción al Ministerio que corresponda
 - b) Ubicación exacta del inmueble
 - c) Colindantes actualizados
 - d) Valor estimado de la donación
 - e) Se faculte al Alcalde Municipal para comparecer al otorgamiento o funcionamiento de la escritura pública correspondiente
6. Formato de fotografías que demuestre la panorámica y las características actuales del inmueble
7. Indicar si el inmueble que se visita tiene restricción de acceso, debiendo adjuntar la autorización correspondiente

ARTÍCULO 2. En todas las solicitudes de regularización de bienes inmuebles propiedad del Estado, se deberá acompañar todo lo requerido en el artículo anterior. Para lo cual la documentación deberá ser presentada en original, autenticada o certificada.

ARTÍCULO 3. La Dirección de Bienes del Estado de conformidad con sus funciones, iniciará el diligenciamiento de las solicitudes que al momento de su análisis, cumplan con todos los requisitos establecidos en el presente Acuerdo Ministerial.

ARTÍCULO 4. El presente Acuerdo entra a regir al momento de su publicación en el Diario de Centro América.

COMUNIQUESE.

MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS

Guadalupe Cerezo López
MINISTRO DE FINANZAS PÚBLICAS

Donaldis Carías
DIRECTOR GENERAL DE Bienes del Estado



EL INFRASCrito SECRETARIO MUNICIPAL DE XXXXXXXX DEL DEPARTAMENTO DE XXXXXXXXXXXXX, CERTIFICA: HABER TENIDO A LA VISTA EL LIBRO DE ACTAS DE SESIONES ORDINARIAS QUE LLEVA EN ESTA MUNICIPALIDAD, EN EL CUAL SE ENCUENTRA EL PUNTO XXXXXXXXXXXX DEL ACTA NÚMERO XXXXXXXXXXXX GUION XXXXXXXXXXXX (XX-201X) DE FECHA XXXXX DE XXXXXXXX DE XXXXXXXX, EL CUAL COPIADO LITERALMENTE DICE:-----

XXXXXXXXX (Punto): El señor Alcalde Municipal hace del conocimiento al Honorable Concejo Municipal la necesidad de legalizar a favor del Estado, una fracción de terreno (datos registrales) ubicada en xxxxxxxxxxxx del municipio de xxxxxxxx, departamento de xxxxxxxxxxxx, (indicar el destino que tendrá el inmueble), por lo que se deja en consideración del Concejo Municipal para que tomen las decisiones pertinentes de conformidad con la ley, quienes luego de analizar la solicitud y con fundamento en lo que para el efecto preceptúa el artículo 35 inciso a) y el artículo 107 del Decreto número 12-2002 del Congreso de la República, Código Municipal, por unanimidad ACUERDA:

- 1.- Se otorga en donación a título gratuito a favor del Estado, para adscribir al Ministerio de xxxxxxxx, una fracción de terreno de xxxxxxxx metros cuadrados (datos registrales), propiedad que acredita conforme XXXXXXXX.
- 2.- Donar el área de xxxx metros cuadrados conforme las medidas y colindancias que constan en el plano autorizado por la Ingeniería xxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxx, colegiado número XXXX, Licencia Catastral XXXX (Si la hubiere), los cuales se detallan a continuación: Partiendo de la estación 0 al punto observado 1 con azimut XX°XX'XX" y distancia XX.00 metros, colinda con XXXXXXXX, calle de por medio (Si hubiera calle, avenida o callejón); de la estación 1 al punto observado 2 con azimut XX°XX'XX" y distancia XX.00 metros, colinda con XXXXXXXX; de la estación 2 al punto observado 3 con azimut XX°XX'XX" y distancia X.00 metros, colinda con XXXXXXXXXXXXX; y para cerrar el polígono, de la estación 3 al punto observado 0 con azimut XX°XX'XX" y distancia XX.00 metros, colinda con XXXXXXXXXXXX, calle de por medio (Si hubiera calle, avenida o callejón).
- 3.- La fracción de terreno que se dona es para (indicar el destino que tendrá el inmueble) de la aldea, caserío o parcelamiento de esta jurisdicción municipal.
- 4.- El valor estimado del inmueble que por el presente acto se dona asciende a la cantidad de xxxxxxxxxxxx QUETZALES (Q.X,XXX.XX)
- 5.- Se faculta al Alcalde Municipal para que en representación de esta Municipalidad comparezca ante los oficios de la Escribana de Cámara y de Gobierno a formalizar la donación mediante la escritura pública correspondiente.

- 6.- Realizar las notificaciones a los colindantes de la fracción de terreno relacionada de conformidad con lo preceptuado en el artículo 2, literal a) del Decreto Ley número 141-85 del Jefe de Estado, quienes en el presente caso son los señores: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. (Esto si el inmueble careciera de registro).

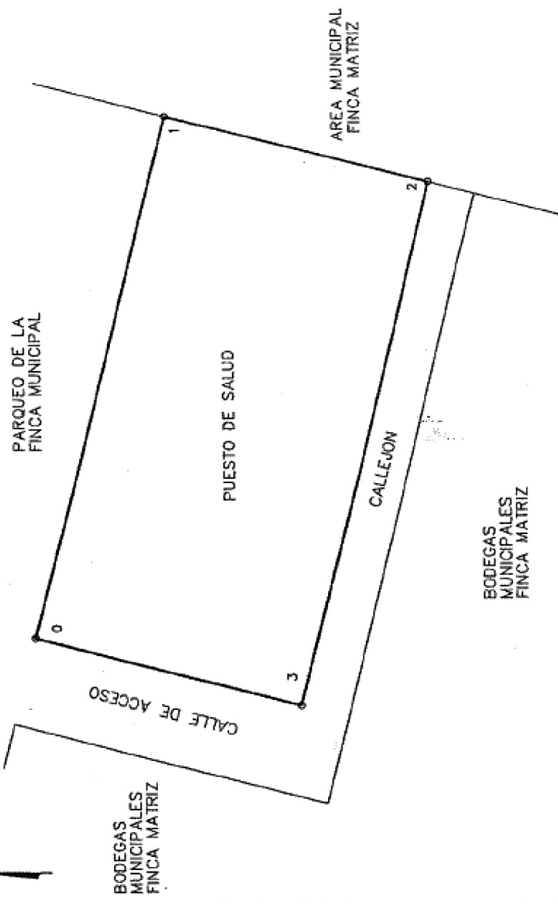
Certifíquese el presente punto a donde corresponda para los efectos legales consiguientes. Aparecen las firmas y sellos respectivos.

Y PARA REMITIR A DONDE CORRESPONDA, SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN UNA HOJA MEMBRETADA EN EL MUNICIPIO DE XXXXXXXX, DEPARTAMENTO DE XXXXXXXX, A LOS XXXXXX DÍAS DEL MES DE XXXXXXXX DEL AÑO DOS MIL XXXXXXXXXXXX.

SAC-144

REGISTRO GENERAL
DE LA REPUBLICA

FINCA No. _____ FOLIO _____
LIBRO DE _____

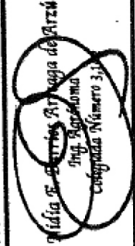


EST.	P.O.	AZIMUTS	Dist. Hor. (m.)
0	1	104°17'35"	25.00
1	2	194°17'35"	12.50
2	3	284°17'35"	25.00
3	0	14°17'35"	12.50

AREA = 312.5000 m²

ESTACION No. "0" COORDENADA
GTM. X-E 474299.9327, Y-N 1611477.8911

MINISTERIO DE FINANZAS PUBLICAS
DIRECCION DE BIENES DEL ESTADO
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION DEL PATRIMONIO DEL ESTADO

PLANO: DE DESMEMBRACION DE UNA FRACCION DE LA	
FINCA:	RUSTICA No. 4825 FOLIO: 325
LIBRO:	10E DE: SACATEPEQUEZ.
UBICACION:	CALLE REAL DE JOCOTENANGO, MUNICIPIO DE JOCOTENANGO, SACATEPEQUEZ.
OTORGANTE:	MUNICIPALIDAD DE SACATEPEQUEZ.
ADQUIRENTE:	EL ESTADO (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL)
AREA:	312.5000 m ²
ESCALA:	1/750
INVESTIGADOR:	JOSE JUAN FRANCO SURIANO.
LEVANTO:	HUGO LEONEL MORALES PAREDES.
DIBUJO:	JOSE JUAN FRANCO SURIANO.
LUGAR Y FECHA: GUATEMALA, ENERO 5 DE 2013	
 José Juan Franco Suriano Cédula Profesional No. 311	

NUMERO _____ (____). En la ciudad de XXXXXXXX, el XXXX de XXXXXXXXXX del año dos mil XXXXXXXX, ANTE MI: _____; Notario, Comparece el señor XXXXXXXXXXXXXXXX, de XXXXXXXX años de edad, soltero, guatemalteco, estudiante, y de este domicilio; quien se identifica con documento personal de identificación número XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, extendida por el Registro Nacional de las Personas; quien actúa en calidad de Presidente o Representante Legal del XXXXXXXXXXXXXXXX de la aldea XXXXX, municipio de XXXXXX, departamento de XXXXXXXX o Representante Legal de XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXX del municipio de XXXXX, departamento de XXXXXXXXXXXX, tal como lo acredita con la certificación del XXXXXXXXXXXXXXXX de fecha XXXX de XXXXXXXXXXXX de XXXX, extendida por XXXXXXXXXXXXXXXX, inscrito en XXXXXXXX bajo el número XXXXXXXXXXXXXXXX; el compareciente se encuentra facultado para el presente acto mediante certificación de Acta o punto de acta del XXXXXXXX No. XXXXX de fecha XXX de XXX de 201X. Hago constar que tengo a la vista la documentación relacionada y que la representación que se ejercita es suficiente de conformidad con la Ley y a mi juicio para este acto, el compareciente me asegura ser de los datos personales de identificación relacionados y hallarse en el libre ejercicio de sus derechos civiles y plena capacidad legal, y que por el presente instrumento celebra

CONTRATO DE DONACIÓN UNILATERAL A TÍTULO GRATUITO DE UNA FRACCIÓN DE TERRENO (O UN BIEN INMUEBLE) A FAVOR DEL ESTADO, PARA SER ADSCRITA AL MINISTERIO DE XXXXXXXXXXXXXXXX, de conformidad con las siguientes cláusulas: PRIMERA: Manifiesta el Presidente o Representante Legal del XXXXX del municipio de XXXXX, departamento de XXXXXXXXXXXX, que como lo demuestra con la escritura pública número XXXXXXXXXXXX, autorizada el XXXXXXXXXXXX de XXXXXXXXXXXXXXXX de XXXXXXXX por el Notario XXXXXXXXXXXXXXXX, que su representada es propietaria de la finca rústica inscrita en el Registro General de la Propiedad de la Zona

Central bajo el número _____ (____), folio _____ (____)

del libro _____ (____) de XXXXXXXX; con la superficie, medidas y colindancias que le aparecen en el respectivo registro. **SEGUNDA:** Sigue manifestando el Presidente o Representante Legal del xxxxxxxxxxxxxxxxx, que se le ha facultado por parte del xxxxxxxxxxxxxx de la aldea xxxxxx, municipio de xxxxxx, departamento de xxxxxxxx, mediante acta número xxxxxxxxxxxx de fecha xxxx de xxxxxxxxxxxx de xxxxxxxx, para que en representación de la misma comparezca a otorgar escritura pública de donación de bien inmueble relacionado, por lo que procede por este acto a otorgar la **donación unilateral a título gratuito a favor del Estado, para adscribir al Ministerio de XXXXXXXXXXXXXXXX**, una fracción de terreno de xxxxxxxxxxxxxxxx metros cuadrados (xxxxx m²) a desmembrarse de la finca rústica inscrita en el Registro General de la Propiedad de la Zona Central bajo el número _____ (____), folio _____ (____) del libro _____ (____) de XXXXXXXX; ubicada en xxxxxxxxxxxx, municipio de xxxxxxxxxxxx, departamento de xxxxxxxxxxxxxxxx, la cual pasará a formar finca nueva con las medidas y colindancias siguientes: Partiendo de la estación cero (0) al punto observado uno (1) con azimut cero grados cero minutos cero segundos (0°0'00") y distancia xxxx metros (xxxx m²), colinda con xxxxxxxxxxxx; de la estación uno (1) al punto observado dos (2) con azimut cero grados cero minutos cero segundos (0°0'00") y distancia xxxx metros (xxxx m²), colinda con xxxxxxxxxxxx; de la estación dos (2) al punto observado tres (3) con azimut cero grados cero minutos cero segundos (0°0'00") y distancia xxxx metros (xxxx m²), colinda con xxxxxxxxxxxx; y para cerrar el polígono, de la estación tres (3) al punto observado cero (0) con con azimut cero grados cero minutos cero segundos (0°0'00") y distancia xxxx metros (xxxx m²), colinda con xxxxxxxxxxxx; y para con xxxxxxxxxxxx; de conformidad con el plano autorizado por el Ingeniero Civil xxxxxxxx, colegiado número xxxxxxxx, en la presente donación de la fracción de terreno se incluye

todo cuanto de hecho y por derecho que le corresponde a la fracción objeto de la presente donación, con un valor estimado de xxxxxxxx quetzales (Q.xxxx.xx),

TERCERA: Por advertencia del infrascrito Notario, el señor Presidente o Representante Legal del xxxxxxxxx, manifiesta en forma expresa que sobre la fracción de terreno que se dona, no pesan gravámenes, anotaciones o limitaciones, que puedan afectar los derechos del donatario. **CUARTA:** Yo el Notario, **DOY FE:** a) Que todo lo escrito me fue

expuesto; b) Que tuve a la vista el Documento Personal de Identificación del Otorgante; c) Testimonio de la escritura publica relacionada y demás documentos relacionados; d) Leo íntegramente lo escrito al compareciente, quien enterado de su contenido, objeto, validez y demás efectos legales, acepta y firma juntamente con el infrascrito Notario que de todo lo relacionado da fe.

