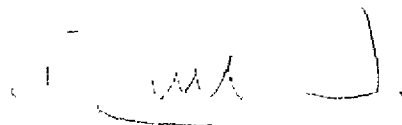


INTRODUCCION

Como parte del Programa de Reducción de Vulnerabilidad de la Infraestructura Física Educativa ante los peligros naturales OEA-ECHO-MEP, el Centro Nacional de Infraestructura Física Educativa-CENIFE, del Ministerio de Educación Pública, pone a su disposición con esta publicación los conceptos básicos sobre Normas Arquitectónicas y Vulnerabilidad, redactados según la experiencia práctica de nuestros técnicos y profesionales.

Dado el interés que se ha puesto para la divulgación de esta información, e intercambio de otros datos ó sugerencias, quedamos a su disposición, vía fax al 221-9831, teléfonos 221-7950 ó 256 5923, Apartado Postal : 470-1150 La Uruca.



Arq. Fernando Ulloa Rodríguez.
Sub Director Ejecutivo

San José, Junio de 1996.



1.3. TERRENO.

- 1.3.1. Se recomienda que los terrenos sean de forma rectangular con una proporción de 5 a 3 y el área total del lote dependerá del tipo de enseñanza y programa educativo.
- 1.3.2. Para los centros educativos de Educación General Básica el área de terreno se calculará, como mínimo, a razón de diez metros cuadrados (10m^2) por alumno para I y II ciclos y quince metros cuadrados (15m^2) por alumno para el III y IV ciclos. Para los centros educativos de Educación Especial, Diversificada y Superior deberá consultarse con el CENIFE para determinar las áreas de terreno necesarias.
- 1.3.3. La superficie del terreno de cada centro educativo deberá ser suficiente para contener las necesidades totales que tendrá la unidad escolar.
- 1.3.4. El área mínima recomendada para una institución de baja proyección de máximo 350 alumnos por turno de I y II ciclos, será de $3,500\text{m}^2$.
- 1.3.5. El área mínima recomendada para una institución de mediana a alta proyección será de $10,000\text{m}^2$ para I y II ciclo y de $20,000\text{m}^2$ para III ciclo y Educación Diversificada, entendiéndose un máximo de 1000 alumnos por turno.
- 1.3.6. Si se tiene más de 1000 alumnos por turno, la norma anterior se incrementará en 10m^2 por alumno como mínimo para instituciones de I y II ciclo y 15m^2 por alumno para III y IV ciclo.
- 1.3.7. Cuando el terreno en que se asiente un centro educativo alcance su desarrollo máximo de edificaciones, si la población escolar no está totalmente atendida, será necesaria la creación de otro centro escolar independiente.

- 1.3.8. El terreno debe tener una pendiente no mayor de 10% o la mínima predominante en la localidad.
- 1.3.9. Se debe procurar que en los terrenos de zonas cálidas predominen los vientos frescos y en zonas frías queden resguardados de los vientos dominantes por el mayor número de elementos naturales.
- 1.3.10. No se deberá construir ningún centro educativo sobre terrenos de rellenos sanitarios.
- 1.3.11. En terreno en declive es conveniente hacer terrazas a diferentes niveles para lograr una mejor posición del centro educativo.
Los edificios deben construirse en sentido transversal a la pendiente para que la excavación, cimientos y base de la construcción se reduzcan considerablemente.
- 1.3.12. Procurar, hasta donde sea posible, que el terreno tenga una superficie ligeramente elevada respecto al área circundante para asegurar un drenaje natural.
- 1.3.13. Ninguna línea de energía eléctrica de alto voltaje, oleoductos y gasoductos deberán cruzar a través de los terrenos de los centros educativos.
- 1.3.14. La superficie libre mínima deberá calcularse a razón de cuatro metros por alumno.
- 1.3.15. Dentro de la superficie libre deberá destinarse una zona para juegos, no menos de 2.25.m² por alumno.

1.4. ECOLOGIA

- 1.4.1. Cuando no exista drenaje municipal, se evitará verter las aguas negras y jabonosas a cauces de arroyos, ríos, playas o directamente al terreno, antes de su tratamiento. Es conveniente que éstas sean tratadas en fosas sépticas y reintegradas por medio de pozos de absorción.
- 1.4.2. Se fomentará la creación de zonas arboladas en los conjuntos escolares para influir en el medio físico del lugar creando microclimas y también, ayudar con esto a la protección del centro educativo de las incidencias solares directas así como los vientos dominantes.
- 1.4.3. Es recomendable por cada 100 m² de terreno se considere la existencia de un árbol.
- 1.4.4. Se deberán conservar todos los árboles, plantas, nacientes de agua, etc., que estén sobre el terreno escolar y se procurará su reproducción y multiplicación por los usuarios del centro educativo

2.1. ETAPAS DE REALIZACION

- 2.1.1. De acuerdo con los recursos disponibles, crecimiento de la población y demanda de servicios, la construcción de los centros educativos se realizará en una o varias etapas de edificación.
- 2.1.2. Los proyectos arquitectónicos de cada centro educativo deberán contemplar la totalidad de la obra y definir sus etapas de construcción desde un principio.
- 2.1.3. En el caso de dos o más etapas, el proyecto arquitectónico debe prever que la construcción no cause molestias a los usuarios o eleve el costo por cambios posteriores.
- 2.1.4. Se deberá tener los planos de conjunto de cada centro educativo como requisito para autorizar ampliaciones, adaptaciones y remodelaciones. Estos planos contemplaran el aprovechamiento total del terreno y su limite de saturación.
- 2.1.5. Los planos para la construcción de nuevos planteles, así como para ampliaciones y modificaciones de los existentes deberán ser aprobados por el CENIFE, además de cumplir con los requisitos que disponga el Reglamento de Construcciones.

2.2. CONJUNTO Y ZONIFICACION

- 2.2.1. Los proyectos arquitectónicos de cada centro educativo deberán realizarse con todos sus diferentes tipos de planos: arquitectónicos, constructivos, instalaciones, detalles y memoria de cálculo.
- 2.2.2. En el proyecto de conjunto, los edificios se agruparán de acuerdo con sus características y requerimientos determinando las siguientes áreas: educativa, académica, tecnológica, administrativa, servicios, deportiva y recreativa.

- 2.2.2.1. Zona educativa en escuelas primarias o zona académica para colegios son áreas donde se realiza la función y las actividades más significativas de la educación, por ello se exige que respondan óptimamente a sus requerimientos en forma precisa (aulas, salones multiuso, salas de música, etc.).
- 2.2.2.2. La zona educativa debe aislarse de áreas ruidosas externas o internas como son las zonas de tráfico de vehículos, edificios de fábricas e internamente de las zonas de talleres y deportes.
- 2.2.2.3. La zona educativa deberá estar integrada con áreas arboladas.
- 2.2.2.4. Se procurará aislar la zona educativa de vialidades importantes.
- 2.2.3. Zona tecnológica es el área donde se efectúan las actividades prácticas de la enseñanza - aprendizaje. En esta zona se generan ruidos y algunas veces olores y humo (laboratorios, talleres, agroindustrias, etc.).
- 2.2.3.1. La zona tecnológica estará alejada de la zona académica.
- 2.2.3.2. Estará cercana a la zona deportiva y recreativa.
- 2.2.3.3. Se recomienda arbolar el espacio entre los talleres y las zonas académicas y administrativas.
- 2.2.3.4. Los talleres pesados contarán con un almacén general el cual tendrá su patio de maniobras.
- 2.2.3.5. El acceso de servicio al patio de maniobras deberá estar ligado a una vía de baja velocidad.
- 2.2.4. Zona administrativa. Considérese ésta como el primer elemento de tránsito hacia la distribución del plantel (dirección, sala de profesores, sala de juntas, etc.) requiriéndose lo siguiente:
- 2.2.4.1. La zona administrativa contará con fácil acceso y control de la circulación principal.

- 2.2.4.2. Se ubicará en forma adecuada para controlar visualmente cada una de las zonas existentes.
- 2.2.4.3. Guardará cierta privacidad con respecto a áreas ruidosas.
- 2.2.4.4. Tendrá relación directa con la plaza cívica.
- 2.2.4.5. Contará con una plaza de acceso la que será proporcional en sus dimensiones al proyecto de conjunto, con ingreso por calles de baja velocidad.
- 2.2.4.6. Contará con un estacionamiento para maestros, según las necesidades específicas del lugar.
- 2.2.5. Zona de servicios. Es un complemento de apoyo a áreas educativas y de uso común (servicios sanitarios, almacén, bodega, comedor, casa de maestro, etc.).
- 2.2.5.1. La intendencia se integrará a las zonas académica y administrativa para un mejor control y mantenimiento de la escuela.
- 2.2.5.2. Los servicios sanitarios se ubicarán en la zona central del conjunto.
- 2.2.5.3. La soda y comedor son los puntos de convergencia de los alumnos y personal en los momentos de descanso, por ello conviene su localización en lugares agradables y alejados de la zona educativa.
- 2.2.6. Zonas deportivas y recreativas. Estas comprenden las canchas de juego, los espacios libres, las plazas, andadores y circulaciones.
- 2.2.6.1. Las canchas deportivas deben contar adicionalmente con un acceso independiente al del centro educativo, con objeto de permitir la entrada de los miembros de la comunidad como un espacio compartido. Este acceso deberá ubicarse a una vía secundaria.

2.2.6.2. Las zonas deportivas y recreativas deberán tener una superficie libre mínima de un 40% del área total.

2.2.6.3. Dentro de la superficie libre deberá destinarse una zona de juegos pavimentada o enzacatada no menor de 2.25 m²; de preferencia de 5 a 7 m² descubiertos por alumno en el medio urbano y de 10 a 12 m² descubiertos por alumno para parcelas en el medio rural.

2.2.6.4. El área restante de la superficie libre deberá destinarse a jardines y parqueo.

2.3. EDIFICIOS (PABELLONES)

2.3.1. En escuelas primarias unidocentes pueden agruparse las aulas, dirección, bodega, cooperativa y sanitarios en una misma batería, cuando el programa de locales sea elemental.

2.3.2. En escuelas secundarias o colegios pueden agruparse locales académicos (incluidos los talleres ligeros) con los de servicio en un mismo edificio. Los talleres pesados se proyectarán en edificios separados.

2.3.3. En el medio rural el agrupamiento máximo de espacios educativos o de servicios en un pabellón será de cuatro módulos aula o longitud máxima de 30 metros.

2.3.4. En el medio urbano el agrupamiento máximo de espacios en un pabellón será de seis módulos aula o longitud máxima de 45 metros.

2.3.3. Para la separación entre edificios se recomiendan las siguientes normas:

2.3.3.1. La distancia entre fachadas longitudinales y a colindancias deberá ser 12 metros mínimo o 1,5 veces la altura.

2.3.3.2. La distancia entre muros cabeceros deberá ser de 9 metros mínimo.

2.3.3.3. La altura mínima de piso a cielo raso será de 2.70 m.

2.4. DIMENSIONES DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS

2.4.1. Tamaño de las aulas y su capacidad.

NIVEL	Nº ALUMNOS/AULA	M ² /ALUM.	M ² /AULA
PREESCOLAR	30	2.00	60.00
I Y II CICLO	35	1.50	54.00
III CICLO Y DIVERSIFICADA	30	1.50	54.00

2.4.2. ESPACIOS COMPLEMENTARIOS (RECOMENDABLE SEGUN NUMERO DE ALUMNOS Y AREAS MAXIMAS)

TIPO ESPACIO	Nº ALUMNOS POR ESPACIO Y AREAS IDEALES		
	Nº ALUM./ESPACIO	M ² /ALUM.	M ² /ESPACIO
LABORATORIO	20	3	60
TALLER INDUS.	24	11	264
BIBLIOTECA		2.50	
COMEDOR	100	1.25	125
AULA ESPECIAL		2.0	60
DIRECCION			24*
SECRETARIA			15*
SALA DE ESPERA			28*

* Se refiere a espacios mínimos

2.4.3. SERVICIOS SANITARIOS

PIEZAS SANITARIAS SEGUN POBLACION

NIVEL	MINGITORIOS	INODOROS		LAVATORIOS	BEBEDEROS
		VARONES	MUJERES		
PREESCOLAR*	1(C/30)	1(C/30)	1(C/30)	1(C/30)	
I Y II CICLO	1(C/30)	1(C/20)	1(C/30)	1(C/60)	1(C/100)
III CICLO DIVERSIFICAD A	1(C/40)	1(C/30)	1(C/40)	1(C/80)	1(C/100)
DOCENTES	1(C/15)	1(C/15)	1(C/15)	1(C/15)	

* Debe estar incorporado al aula respectiva.

Nota: la indicación entre paréntesis corresponde al numero de individuos por pieza.

2.4.4. Residencias para estudiantes: la capacidad de los dormitorios se calculará a razón de diez metros cúbicos (10m³) por cada cama, como mínimo.

Los ventanales deberán tener como mínimo una superficie equivalente a la quinta parte (1/5) del área de piso.

Los dormitorios contarán con servicios sanitarios de acuerdo con el número de camas, debiendo tener como mínimo:

2.4.4.1. Un inodoro por cada veinte camas o fracción de diez

2.4.4.2. Un orinal o mingitorio por cada treinta camas o fracción de treinta.

2.4.4.3. Un lavabo por cada diez camas o fracción de diez.

2.4.4.4. Una ducha por cada diez camas.

2.5. OBRA EXTERIOR

2.5.1. **Pasillos:** los pasillos tendrán como mínimo un ancho de 2.40 m. para los primeros 400 m² de planta útil y aumentarán a razón de 0.60 cm. por cada 100 m² adicionales. No deberán colocarse gradas aisladas en ellos.

2.5.2. **Pasos a cubiertos:** todos los edificios de un centro educativo deberán estar comunicados por medio de pasos a cubierto.

2.5.3. **Escaleras:** las escaleras serán construidas con materiales incombustibles. Su ancho se calculará de acuerdo con la superficie del espacio educativo a la que presten servicio (excluyendo el área de circulación) de la siguiente manera:

- ⊛ Un metro veinte centímetros cuadrados (1.20 cm) por los primeros doscientos metros cuadrados (200m²) y sesenta centímetros (0.60) por cada cien metro cuadrados (100 m²) o fracción adicional.
- ⊛ En ningún caso el ancho podrá exceder de dos metros cuarenta centímetros (2.40 m). Cuando el cálculo indique una ancho mayor de este máximo, deberán colocarse escaleras adicionales en el número que se requieran.
- ⊛ Los tramos serán rectos, los escalones tendrán huellas no menores de veintiocho centímetros (0,28 cm.) y contrahuellas no mayores de dieciséis centímetros (0.16 cm). Los **barandales** deberán estar a un mínimo de noventa centímetros de altura, medidos a partir de la arista de los escalones. Deberán diseñarse de modo que brinden seguridad a los niños.
- ⊛ Ninguna puerta podrá distar menos de dos metros ni más de cuarenta metros de un tramo de escaleras.

2.5.4. **Puertas:** los espacios educativos deberán tener cuando menos una puerta de uno veinte metros (1.20 m) por cada treinta y cinco (35) o fracción de alumnos; ésta deberá abrir hacia el exterior. La altura mínima del piso al cielo raso será de 2.70 m.

2.6 CONFORT

2.6.1. **Orientación:** para climas tropicales y templados la orientación conveniente es norte-sur, para clima frío se recomienda la orientación oriente-poniente.

2.6.2. **Asoleamiento y lluvia:** las circulaciones se protegerán del sol y la lluvia, mediante volados o aleros. En edificios de un sólo nivel éstos serán de 1.10 metros mínimo de claro con altura de 2.25 metros mínimo en su borde.

2.6.2.1. Para edificios de dos o más niveles, los volados en circulaciones serán de 2.25 mínimo con altura de 2.25 metros mínimo en su borde y la relación ancho/alto de éste será 1:1 mínimo.

2.6.2.2. Se recomienda auxiliarse de cortinas de árboles para reducir o filtrar la penetración solar a los locales.

2.6.3. **Ventilación:** los muros opuestos a las ventanas deberán tener aberturas ubicadas de tal manera que permitan la ventilación cruzada, su magnitud será determinada por las condiciones climáticas de la zona. Las ventanas deberán permitir regular la ventilación y abrir por lo menos una tercera parte de ellas.

2.6.4. **Acústica:** el aislamiento acústico recomendable será de 20 a 30 decibeles.

2.6.5. **Visual:** para asegurar la iluminación uniforme la superficie de ventanas, debe ser por lo menos un tercio del área del local.

2.6.5.1. La distancia máxima del alumno al pizarrón será de 6 metros.

2.6.6. **Iluminación artificial:** la iluminación artificial será directa y uniforme y sus niveles mínimos en lúmenes serán los indicados en el código Eléctrico Nacional.

3.1. ASPECTOS LEGALES. Para construir un centro educativo será necesario:

- 3.1.1. Que el terreno en donde se construirá el edificio educativo sea propiedad del Ministerio de Educación Pública o de la Junta de Educación o la Junta Administrativa correspondiente.
- 3.1.2. Contar con la respectiva escritura de propiedad en la que se señale claramente el propietario del inmueble.
- 3.1.3. Disponer de un plano catastrado de la propiedad en la que se señale claramente el área, las colindancias y el nombre al que esta inscrita dicha propiedad.
- 3.1.4. En caso de terrenos ubicados en la zona marítima terrestre o zonas protegidas (reserva indígena, reserva forestal, parques nacionales, etc.) se requerirá un levantamiento topográfico (plano sin castrar) y un contrato de arrendamiento como mínimo ante el ente administrativo (Municipalidades, Instituto de Turismo) y la Junta de Educación y/o Junta Administrativa.

3.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

- 3.2.1. **Cimentación:** el CENIFE fijará, en cada caso, el tipo de cimentación que deberá construirse según las características y capacidades de carga del terreno en que se apoyará la propia cimentación.
- 3.2.2. **Estructura:** se recomienda el uso de estructura de concreto, de acero o muros de carga. Al diseñar las estructuras es conveniente considerar que sus dimensiones y geometría faciliten la utilización óptima del espacio arquitectónico. Para determinar el tipo de estructuras a emplear, deberá considerarse la ubicación, clima, topografía, calidad del terreno, así como aprovechar las posibilidades de utilización de los materiales existentes en la localidad.
- 3.2.3. **Muros:** se utilizarán materiales con cualidades de aislante acústico, resistente al impacto y a la abrasión, con acabado mate, de colores sedantes y colocación práctica y económica.

3.2.4. **Paredes:** se utilizarán en su edificación materiales similares a los de los muros y las paredes divisorias no deberán ser de carga ni contener instalaciones eléctricas, hidráulicas o sanitarias. Las instalaciones deberán situarse en las paredes posteriores o de fachada

3.2.5. **Pisos:** deberán ser hechos con materiales resistentes al impacto y a la abrasión, antiderrapantes, de aplicación y mantenimiento fácil y económico.

3.2.6. **La cubierta:** se recomienda que los materiales de las cubiertas de los edificios reúnan las siguientes características: resistencia, aislamiento acústico y térmico, impermeabilidad, y con pendientes adecuadas a la climatología del lugar.

3.2.7. **Ventanería:** la ventanería se recomienda que se fabrique de aluminio o madera para zonas de alta precipitación pluvial y de clima cálido.

3.2.8.1. CONCRETO Y ACERO

3.2.8.1. El cemento que se utilice deberá de ser de buena calidad. El agua que se utiliza en el concreto debe estar limpia y exenta de aceites, ácidos, álcalis o materias orgánicas, en ningún caso se utilizará agua de mar.

3.2.8.2. Los agregados pétreos finos como arena, deberán estar constituidos por granos limpios, duros y libres de materia orgánica o lodos y diámetros menores de 0.5 cm. Los agregados pétreos gruesos como piedras trituradas ó grava de río deberán tener diámetros de 1 cm. hasta 2.5 cm.

3.2.8.3. Se deberá obtener autorización del CENIFE para el empleo de aditivos en el concreto.

3.2.8.4. El acero para concreto deberá ser de buena calidad no debe estar oxidado y estar exento de aceites o grasas, quiebres, escamas y deformaciones de sección.

3.2.8.5. Las varillas se doblaran lentamente en frío para darles la forma requerida.