

URBANISMO. CODIGO DE BUENAS PRACTICAS PARA EL DISEÑO AMBIENTAL DE LOS ESPACIOS URBANOS

Urbanism. Good practice code
for environmental urban design

ICS: 91.020; 13.040.20

1. Edición

Junio 2002

REPRODUCCION PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el CTN 40 “Diseño bioclimático y sostenible en la construcción”, particularmente por la Facultad de Arquitectura del ISPJAE y el Ministerio de la Construcción. En el mismo están representadas las siguientes instituciones:
 - Ministerio de la Construcción
 - Instituto de Planificación Física
 - EMPROY 2
 - DCH
 - EPROB (MICONS-MINTUR
 - DPPFCH
 - GDIC
 - Inmobiliaria LARES
 - Oficina Nacional de Normalización
- Contribuirá a minimizar los impactos al medio ambiente al reducir la isla de calor urbano y, por tanto, la dependencia de fuentes de energía no renovable para ventilar los espacios interiores de los edificios. Esto tiene una incidencia determinante en la reducción de la contaminación ambiental por emisiones gaseosas (CO₂) asociadas con el uso de combustibles fósiles al producir sustancias agotadoras de la capa de ozono procedentes, principalmente, de los sistemas de climatización de los edificios.
- Consta del Anexo A, informativo.

© NC, 2002

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:

Oficina Nacional de Normalización (NC).

Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.

Impreso en Cuba

URBANISMO. CODIGO DE BUENAS PRACTICAS PARA EL DISEÑO AMBIENTAL DE LOS ESPACIOS URBANOS

1. Objeto

Esta Norma Cubana establece las prácticas para el diseño ambiental de los espacios abiertos urbanos para el logro del confort microclimático, minimizar el efecto de la isla de calor urbano y el consumo energético en los edificios cercanos.

Se aplicará a proyectos urbanos de construcción, rehabilitación o rediseño de espacios abiertos existentes en la ciudad y a proyectos de nuevos desarrollos. También es aplicable en las aprobaciones de ampliación y reconstrucción de edificios en áreas urbanizadas.

Esta Norma Cubana complementa a las Regulaciones Urbanas Municipales y a las Regulaciones y Ordenanzas Urbanas para las Ciudades Capitales.

2. Términos y definiciones.

A los fines de esta Norma Cubana se aplican los siguientes términos y definiciones:

2.1 Espacio abierto intraurbano

Todo espacio abierto entre edificios en un sector urbanizado mediante el cual se produce un intercambio entre el medio ambiente interior y el exterior.

2.2 Tipología urbana compacta

Forma de asociación de los edificios que ocupa aproximadamente el 15% del área de la manzana, caracterizada por paredes medianeras, sección entre fachadas de calle-acera-portal ó calle-acera-fachada y que tiene como superficie descubierta, patios y patinejos.

2.3 Tipología de pasillos perimetrales

Forma de asociación de los edificios en la manzana cuya característica principal consiste en poseer pasillos en todo su perímetro, sirviendo éste elemento de separación entre edificios.

2.4 Tipología de jardines y patios laterales

Forma de asociación de los edificios en la manzana cuya característica principal consiste en poseer jardines y/o patios en todo su perímetro, sirviendo éstos de elementos de separación entre edificios.

2.5 Zona del 33% de superficie descubierta

Es la que posee el 33% del terreno que les pertenece libre de construcción. Por lo general, corresponde a la tipología urbana de pasillos perimetrales.

2.6 Permeabilidad al aire de un espacio

Expresa la comunicación de un espacio con otro u otros, lo que permite un intercambio de la masa de aire y, por consiguiente, de calor, humedad y otros parámetros ambientales lo que influye en sus respectivos microclimas.

2.7 Albedo o reflectividad de una superficie

Es la relación entre la cantidad de energía solar reflejada por un material y la total que llega a éste.

3. Requisitos básicos de diseño.

3.1 De la trama urbana

En las nuevas urbanizaciones se recomienda orientar la red vial urbana con sus ejes en las direcciones Noreste - Suroeste y Noroeste - Sureste, o en un entorno muy próximo, con la finalidad de proporcionar mayor sombra al peatón, a la superficie de la vía y a las fachadas de los edificios paralelos a ésta. Cuando sean continuación de una cuadrícula existente deberá dársele continuidad mediante una inflexión.

Se exceptúan los casos en que por sus características topográficas o por presencia de cualquier recurso natural de valor, este trazado implique un impacto negativo elevado sobre los ecosistemas de la región.

3.2 De los portales:

3.2.1. La sombra en un portal está en función de la orientación, ancho y puntal, así como de cualquier elemento que sobresalga, alero, toldo, balcón cuya proyección horizontal, (d) amplía la franja de sombra en el portal. Ver en la Tabla 1 la dimensión mínima, d que garantiza la sombra en las distintas orientaciones.

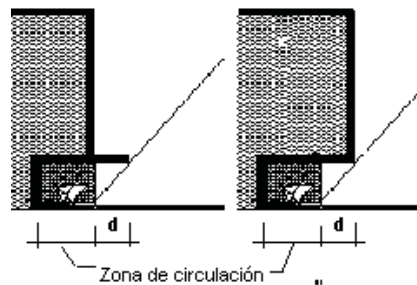
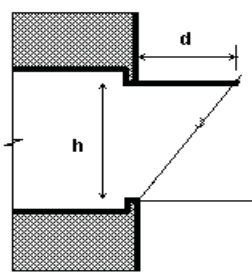


Figura 1— Franja de sombra en portales y galerías

Tabla 1 — Dimensión mínima de salientes de fachada para protección solar

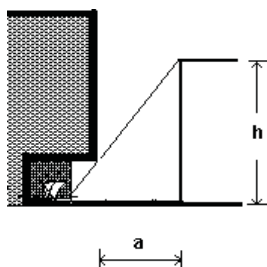


Altura de la superficie proteger, h (m)	Proyección horizontal del elemento, d (m)				
	N	S	E-O	NE-NO	SE-SO
4.50	0.90	1.80	-	2.50	-
3.00	0.80	1.20	2.40	1.80	2.40
2.70	0.50	1.00	2.10	1.50	2.10
2.10	0.40	0.80	1.80	1.20	1.80
1.20	0.30	0.40	1.00	0.80	1.00

Nota: En el caso de los toldos o cualquier otro elemento inclinado el valor de "h" se tomará desde la base del vano hasta el punto más bajo del elemento.

- 3.2.2. La profundidad de los portales y galerías podrá reducirse en la medida que los edificios de enfrente, o cualquier otro obstáculo en esa posición forme un ángulo de sombra, que complemente la protección solar a los mismos. Ver Tabla 2.

Tabla 2 — Influencia de la altura de los edificios en el sombreado de las vías.



Orientación	Altura media de los edificios, h (m)				
	a=6 m	a=9m	a=12m	a=15m	a=18m
N	-	-	-	-	-
S	20,00	-	-	-	-
NE-NO	14,50	19,00	25,00	-	-
SE-SO	11,50	12,50	17,50	20,50	23,50
E-O	9,50	12,00	14,50	16,50	19,00

3.3. De la altura de los edificios y otros elementos urbanos.

- 3.3.1. La altura mínima media (h) que deben poseer los edificios para influir en el sombreado de una vía o de cualquier otro espacio abierto o área libre adyacente a éste, deberá ser la que aparece en la Tabla 2.

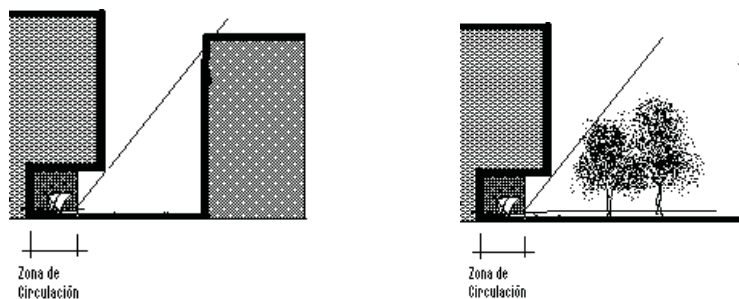


Figura 2— Obstáculos que proporcionan sombra a los portales.

- 3.3.2. La medida del ancho de vía o de otro espacio abierto, (a) se tomará en la horizontal, normal de fachada a fachada.
- 3.3.3. La altura máxima estará fijada por otras condicionales urbanas.
- 3.4. **De los salientes en las fachadas de los edificios.**
- 3.4.1. Los edificios de la zona del 15% de área descubierta deberán tener balcones.
- 3.4.2. La proyección horizontal de los balcones o cualquier otro elemento, (d) que actúe como protección solar de las fachadas de los edificios y de los espacios exteriores adyacentes deberá tener, como mínimo, las dimensiones que aparecen en la Tabla 1, de acuerdo con la orientación de la fachada.

3.4.3. Estas dimensiones pueden reducirse en las primeras plantas siempre y cuando la fachada de enfrente o el arbolado de la calle proyecte sombra sobre el edificio.

3.4.4. Evitar nichos o logias, sobre todo en calles con perfil U. En caso de ser necesaria su utilización tratar acústicamente las superficies del techo o del murete del balcón para reducir o desviar el sonido incidente.

3.5. De los sótanos.

3.5.1. Los sótanos o semisótanos deben limitarse al perímetro edificado, respetando el Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) del lote al igual que el resto de los niveles del edificio.

3.5.2. En el caso de los sótanos pudieran extenderse hasta los límites del terreno siempre que se respeten las condicionales urbanas y se mantenga el área verde.

3.6. De los pasillos perimetrales.

3.6.1. En la zona compacta o del 15% de superficie descubierta deberá mantenerse el régimen de medianería.

3.6.2. Los pasillos perimetrales, siempre que su ancho y función lo permitan, deberán tratarse como jardines y evitar su pavimentación.

3.6.3. Utilizar colores claros en los muros divisorios de pasillos perimetrales. Evitar el blanco si éstos reciben sol. Pueden utilizarse también plantas trepadoras colocadas en una estructura separada de la superficie del muro a una distancia no menor de 0.30m

3.7. De los jardines.

3.7.1. En viviendas y edificios pequeños sólo el 20% de la zona dedicada a jardín deberá utilizarse como piso. En los casos restantes pudiera ampliarse como máximo hasta el 40%, siempre y cuando los materiales empleados en éste posean un albedo entre 0.40 y 0.60.

3.7.2. Los jardines deben permanecer descubiertos al menos que se techaran con alguna solución de cubierta vegetal.

3.7.3. El material a utilizar en el piso o la solución constructiva que se le dé deberá garantizar su permeabilidad al agua y el drenaje al subsuelo.

3.7.4. Las cercas o verjas que sirven de límite a los jardines deben ser caladas para que no constituyan obstáculos ni a las visuales ni al viento, ni se conviertan en elementos adicionales de reflexión solar.

3.7.5. Deben respetarse las condicionales de jardín en todas las tipologías de superficie descubierta mayor del 33%.

3.8. De los patios:

3.8.1. Los patios deben permanecer descubiertos para que cumplan su función térmica.

- 3.8.2. En la zona de tipología compacta, del 15% de superficie descubierta, los patios no deben vincularse físicamente a la calle ni a otros espacios más calientes o contaminados. En las restantes zonas se recomienda lo mismo cuando éstos no tienen una buena permeabilidad al aire.
- 3.8.3. En patios grandes el área de piso será como máximo el 20% de la superficie total descubierta del patio. Puede llegar al 40% siempre y cuando los materiales utilizados sean semejantes a los recomendados para las plazas y parques.
- 3.8.4. Las superficies de terminación de los patios, piso y paredes, serán claras. No utilizar el blanco, siendo preferible el amarillo con coeficiente de reflexión entre el 0.40 y el 0.60, si reciben sol las paredes que lo limitan.
- 3.8.5. El cierre de los patios traseros no sobrepasará los 2.10 m de altura y serán, con rejas u otros elementos que permitan el flujo del viento, al menos en el 50% de su superficie. Si fuesen totalmente permeables al aire pudieran tener mayor altura.
- 3.8.6. Los patios rectangulares deberán orientarse, siempre que la ubicación del lote en la manzana y sus proporciones lo permitan, con su eje longitudinal en la dirección Norte - Sur. En los casos con orientaciones diferentes deberán utilizarse aleros, galerías u otros elementos que protejan las paredes y pisos del sol. Se dimensionarán según las Tablas 1 y 2.
- 3.8.7. En patios grandes las paredes deben cumplir lo recomendado en el apartado 3.6.3. Pueden exceptuarse las orientadas al Norte, Noreste y Noroeste.

3.9. Del arbolado en la vía pública.

- 3.9.1. Al ubicar el arbolado se priorizarán las fachadas Oeste, Suroeste, Sureste, Este y Sur.
- 3.9.2. Las avenidas y calles de primero (entre 25 y 50 m) y segundo orden (entre 14 y 25 m) llevarán arbolado ubicado en parterres o paseos, ocupando su follaje entre el 40-60% del área de la vía, cúmplase, o no, el apartado 3.9.1. Se considera para esto el árbol ya maduro.
- 3.9.3. En calles de tercer orden (entre 10 y 14 m) en dependencia de su ancho y de la existencia de parterres se ubicará arbolado ocupando su follaje un 30% del área de la vía pudiendo eximirse si cumple el apartado 9.1.

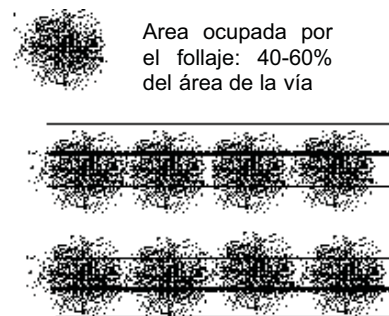


Figura 3— Vista superior de la vía

- 3.9.4. Los parterres sólo podrán pavimentarse en los accesos a los edificios y garajes. No se podrá desarrollar en ellos otra actividad que no sea aquella para la cual fueron establecidos. No debe sembrarse arbustivas que obstruyan la visibilidad de conductores y peatones de cualquier edad.
- 3.9.5. En el caso de las aceras por donde pasen las redes técnicas eléctricas y telefónicas no se sembrarán especies de altura de copa superiores a los 8 – 10 m
- 3.9.6. Se recomienda pasar las redes técnicas aéreas por las aceras adyacentes a las fachadas Norte, Noreste, Noroeste y Este.

3.10. Plazas y parques.

- 3.10.1. Se recomienda que la superficie de los parques sea mayor de 1Ha de forma tal que se pueda lograr, con un diseño bioclimático, un microclima apropiado para las funciones a que se destinan estos espacios urbanos y a la vez mejorar el ambiente en su entorno.
- 3.10.2. Los parques deberán tener, como mínimo, el 60% de su superficie sombreada por árboles, considerados éstos en plena madurez, pudiendo incrementarse este % con pérgolas u otros elementos de sombreado.
- 3.10.3. En las plazas no arboladas utilizar terminaciones de piso con coeficientes de reflexión entre 0,40 y 0,60, así como materiales que retengan la humedad a la vez que permitan un drenaje satisfactorio al subsuelo. No se debe utilizar el color blanco en superficies expuestas al sol ni terminaciones pulidas y brillantes.
- 3.10.4. En el caso de tener que construir un parque menor de 1 Ha, deberá tenerse en cuenta su ubicación en la manzana y la protección que le ofrecen los edificios que lo rodean con respecto al sol y al viento, para aprovecharlos en su diseño.
- 3.10.5. El agua puede ser utilizada como elemento de diseño bioclimático. Ésta deberá estar en movimiento y preferiblemente en sombra.

3.11. De los parqueos.

- 3.11.1. Los parqueos que se construyan fuera de los edificios estarán arborizados de forma tal que el follaje de los árboles en su madurez cubra como mínimo el 60% de su superficie.
- 3.11.2. El pavimento deberá ser de un material permeable al agua y su albedo entre 0,25 y 0,60. Se evitará el uso del pavimento de asfalto.

3.12. De las terminaciones de las cubiertas.

Las terminaciones de las cubiertas, a fin de mitigar el efecto de la isla de calor urbano y ahorrar energía, deben ser mate y reflejar la radiación solar. Se recomienda un albedo $\geq 50\%$, (Índice de Reflectancia Solar (IRS) \geq mayor o igual a 0,50).

3.13. De las pinturas.

Las pinturas y terminaciones de superficies exteriores tendrán coeficientes de reflexión entre 0.40 y 0.60. Sólo se podrán pintar de blanco superficies que no reciban sol.

Anexo A
(Informativo)

Tabla A1 — Valores de albedo para superficies de cubiertas

Terminación de cubiertas	Albedo o Reflectancia Solar	Diferencia de temperatura techo - aire, °C
Pintura negra, mantas asfálticas	0%	50
Teja de asfalto verde	18%	42
Techo con recubrimiento de aluminio	44%	34
Pintura roja (Pigmento de hematita)	53%	29
Teja de asfalto blanco	62%	24
Recubrimiento (de cementita) blanco	78%	18
Pintura blanca (pigmento de óxido de	100%	10

Tabla A2 — Valores de albedo para superficies de pavimentos.

Terminación de pavimentos.	Albedo o reflectancia solar	Diferencia de temperatura pavimento-aire
Asfalto envejecido	12%	52
Cerámica	23-48%	42
Césped	32%	35
Hormigón gris medio	25%	49

Bibliografía

1. Alfonso A., Gisela Díaz y A. De la Peña. La ciudad compacta: microclima y arquitectura. Resultado de Investigación, Premio de la Academia de Ciencias de Cuba, Ciudad de La Habana, 1991.
2. Díaz Quintero, Gisela. El Régimen en Espacios Abiertos intraurbanos de Ciudad de La Habana. Tesis presentada para optar por el Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Ciudad de La Habana, 1998.
3. Nieves M.E. y G. Prilipko. Algunos aspectos del clima de la Ciudad de La Habana". Reporte final de investigación, Instituto de Meteorología Ciudad de La Habana, 1989.
4. Taha H. An urban microclimate model for site-specific building energy simulation: boundary layer, urban canyon and building conditions. Applied Science Division, Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, 1990.