

AREA

AGENDA DE REFLEXIÓN EN ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
agenda of reflection in architecture, design and town-planning

número 3
Febrero 1996

CONTENIDOS/CONTENTS

1. **Editorial**
3. *Vera W. de Spinadel*
El Modulor de Le Corbusier
13. *Edgardo Ibáñez*
Propuesta para una estructuración analítica del espacio público
21. *Fernando Murillo*
Evaluación de pautas bioambientales aplicadas al diseño de sectores microurbanos
33. *Jorge P. Rozé*
Región - arquitectura regional. En el marco de las nuevas condiciones de acumulación
43. *Iliana Mignaqui*
El desfase entre la formación del arquitecto y la práctica profesional
53. **Bibliografía cronológica sobre teoría del color**

AREA

AGENDA DE REFLEXIÓN EN ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
agenda of reflection in architecture, design and town-planning

número 3, Febrero 1996

EVALUACIÓN DE PAUTAS BIOAMBIENTALES APLICADAS AL DISEÑO DE SECTORES MICROURBANOS

Fernando Murillo

evaluación
evaluation

sectores microurbanos
microurban sectors

pautas bioclimáticas de diseño
bioclimatic design guidelines

calidad ambiental
environmental quality

costos
costs

Centro de Investigación Hábitat y Energía,
Secretaría de Investigaciones en Ciencia y Técnica,
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo,
Universidad de Buenos Aires
Dirección: Ciudad Universitaria, Pabellón 3, 4º piso,
1428 Buenos Aires, Argentina.
Tel (54-1) 781-5020/29, int 458. Fax (54-1) 782-8871

La evaluación de costos y calidad ambiental de sectores microurbanos representativos de la ciudad permite detectar problemas ambientales y potenciales estrategias optimizadoras de decisiones de diseño y planificación. La formulación de pautas bioambientales, deducibles del análisis climático regional, constituye un recurso importante para generar confort en espacios exteriores e interiores y reducir el consumo energético edilicio a partir de optimizar la relación entre el ambiente construido y el natural. La aplicación de dichas pautas en el rediseño de sectores microurbanos existentes permite evaluar comparativamente la sustentabilidad de los conceptos proyectuales en cada caso, combinando la cuantificación de calidad ambiental y costos.

Evaluation of bio-environmental guidelines applied to the design of microurban sectors

The evaluation of microurban sectors, representatives of the city as a whole, allows to detect environmental problems and potential strategies to improve design and planning decisions. The formulation of bio-environmental design guidelines based on the regional climatic analysis is an important resource to generate comfortable outdoor and indoor spaces and the reduction of energy consumption by the improvement of the built and natural environmental relationship. The application of the guidelines proposing alternative projects, compared with the existing sectors, allows to evaluate the sustainability of the concepts proposed in each specific context, combining the quantification of environmental quality and costs.

Introducción

La investigación de las causas del deterioro de la calidad ambiental urbana a partir de los modelos de diseño y planificación permite definir parámetros de sustentabilidad en función de la relación entre las condicionantes del hábitat construido y el natural.

La ciudad de Buenos Aires posee numerosos ejemplos de imposición de decisiones proyectuales sobre las condicionantes del medio natural. La pérdida de espacios verdes y el alto recubrimien-

to de suelo absorbente, entre otras muchas cuestiones, constituyen causas generadoras de problemas ambientales de magnitud regional. A escala microurbana, la repetición de modelos de subdivisión del suelo, con orientaciones, densidades y formas edilicias aceptadas como universalmente válidas, aplicados indiscriminadamente en distintos contextos climáticos, ejemplifica la desconsideración de las variables naturales en los procesos de producción de hábitat. En todos los casos, dicha desconsideración genera discomfort, que en los espacios urbanos se expresa en su menor uso activo por parte de la comunidad y en los espacios edilicios implica incremento del consumo energético destinado a acondicionamiento edilicio artificial.

En este contexto, la búsqueda de conceptos proyectuales concebidos a partir del respeto por las condicionantes naturales dio origen al enfoque bioambiental. La formulación de pautas fundamentadas en el análisis climático regional permite proyectar edificios y sectores microurbano que optimizan recursos naturales tales como el sol y el viento. La potencialidad del enfoque justifica indagar sus posibles obstáculos. La posibilidad de que la innovación a partir de la instrumentación de pautas bioambientales implique mayores costos de producción habitacional, como asimismo el desconocimiento en cuanto a la relevancia de los beneficios obtenibles, constituyen los principales motivos de la resistencia que se observa en los decisores de proyectos.

Este artículo presenta una evaluación de calidad ambiental y costos de sectores microurbano seleccionados de Buenos Aires, comparados con alternativas de rediseño que incorporan pautas de diseño bioambiental. La hipótesis del trabajo sostiene que la instrumentación de las pautas genera mayor calidad ambiental y menores costos de uso, sin que esto implique necesariamente mayores costos de producción. La evaluación, más allá de su validez como ejercicio teórico, permite plantear límites y potencialidades de las pautas para generar mayor calidad ambiental urbana en contextos diversos y su posible incorporación al proceso de producción de hábitat en distintas escalas.

Formulación de pautas bioambientales

La ciudad de Buenos Aires se encuentra emplazada en la zona bioambiental IIIb, caracterizada como templada-cálida (IRAM 1980). El clima se caracteriza por sus benignos inviernos, cálido-húmedos veranos y significantes precipitaciones distribuidas a lo largo del año. Baja velocidad promedio de viento y razonables niveles de asoleamiento contribuyen a generar condiciones confortables en espacios exteriores durante la mayoría de los meses del año (Evans y de Schiller 1994: 124-127).

El análisis de las variables climáticas tiene por objeto proponer estrategias de optimización de los recursos naturales a través del diseño de la forma construida. Los diagramas bioambiental, de confort respecto a la amplitud térmica y de frecuencia o rosa de viento (ver Figura 1) explicitan la necesidad de ganancia solar invernal y protección estival, especialmente de la orientación oeste, la reducción del impacto de la amplitud térmica a través del uso de materiales y formas edilicias compactas y la necesidad de ganancia de brisas estivales, especialmente aquellas provenientes del río, y protección de las ráfagas de viento invernal.

El carácter rotativo del viento, típico de Buenos Aires, requiere protección invernal en las orientaciones del cuadrante sur y captación de brisas refrescantes provenientes del noreste en los equinoccios.

La captación solar invernal depende básicamente de la orientación y la existencia de obstáculos, tales como edificios, forestación, etc. La orientación óptima de edificios es el cuadrante norte-noreste y noroeste. La orientación de calles en el sentido noreste-sudoeste y noroeste-sudoeste permite buen asoleamiento tanto en edificios como en espacios exteriores, posibilitando materializar mayores densidades con igual nivel de captación solar que sectores con otras orientaciones. La pauta de control de la relación entre altura y distancia entre edificios para asegurar por lo menos dos horas de sol diarios en la orientación norte, en el día más corto del año (Figura 2).

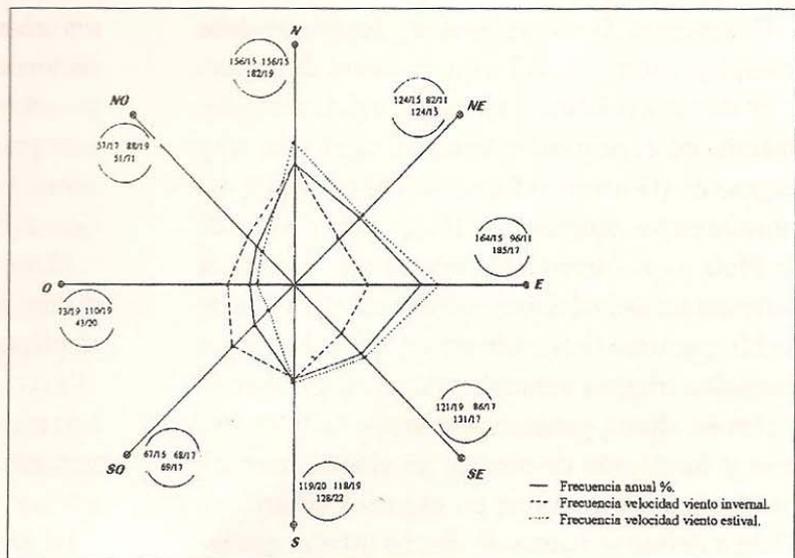
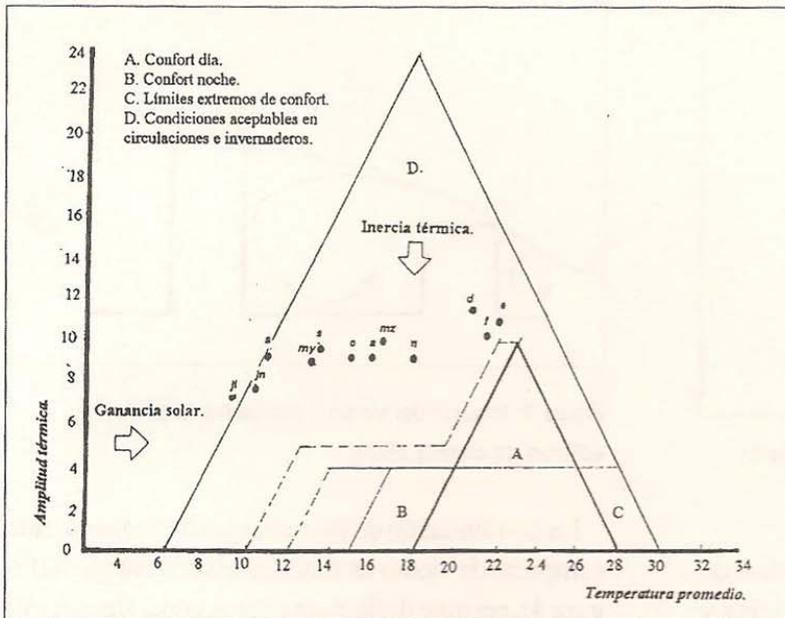
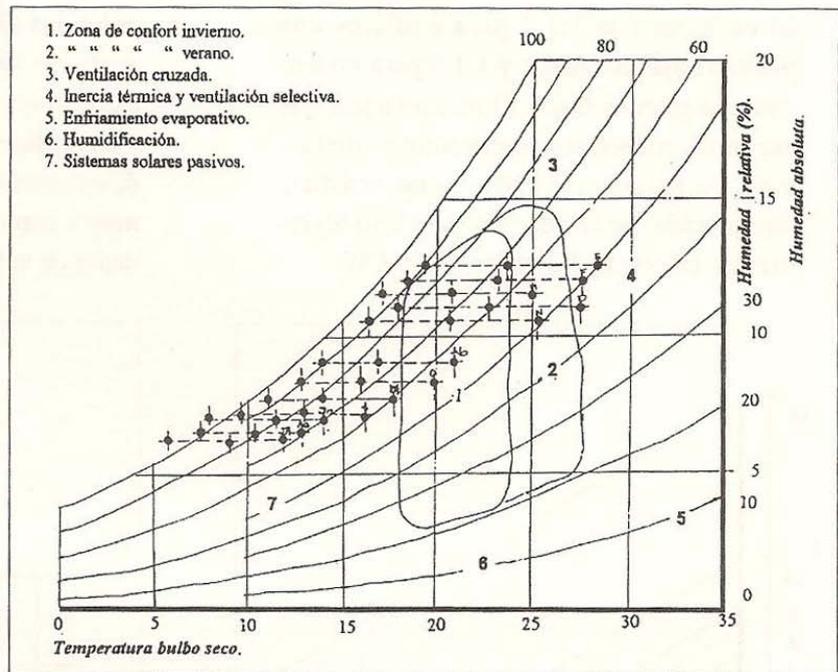


Figura 1:
a) Diagrama bioambiental.
b) Confort-amplitud térmica.
c) Rosa de viento.

El estándar fija 1:1,9 para edificios con plantas bajas ocupadas y 1:1,5 para viviendas con plantas bajas libres, relación que asegura también el cumplimiento satisfactorio de parámetros tales como acústica, iluminación, privacidad de visuales e higrometría. (Kratz & Perahia, 1983: 13)

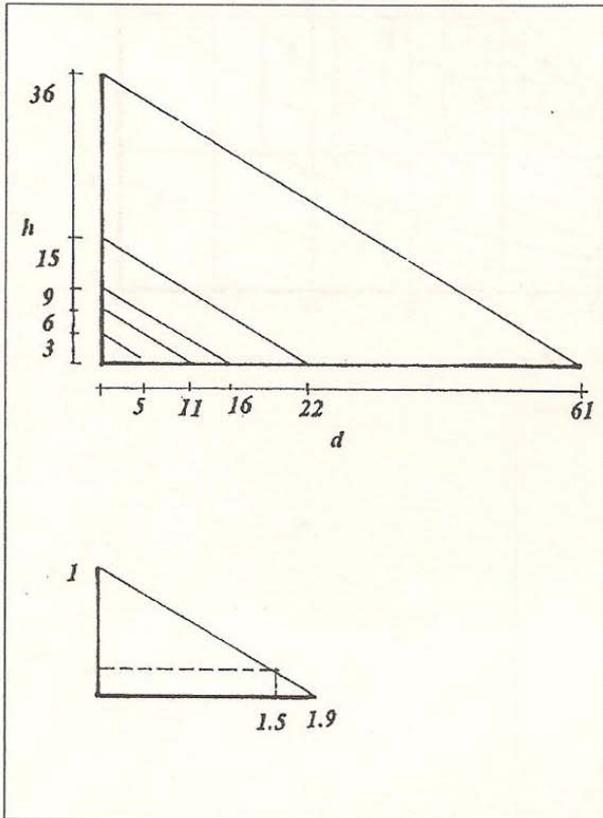


Figura 2: Relación entre altura y distancia entre edificios para asegurar asoleamiento óptimo.

En verano deben preverse adecuados medios de protección solar en fachadas oeste de edificios y espacios exteriores.

En invierno, la necesidad de asoleamiento debe complementarse con el requerimiento de protección de viento. El carácter rotativo del viento demanda protección en invierno del cuadrante sur y captación de brisas refrescantes proveniente del noreste en los equinoccios. En la ribera del Río de la Plata es recomendable aprovechar las brisas refrescantes estivales provenientes del río, evitando su bloqueo con tiras edilicias en altura. Las áreas centrales urbanas, generalmente densas y con edificios en altura, generan problemas de turbulencias y formación de túneles de viento invernal, produciendo discomfort en espacios exteriores. Deben definirse pautas de diseño urbano que re-

gulen las alturas edilicias para minimizar el impacto de viento invernal sin afectar el nivel de asoleamiento (Figura 3). El agrupamiento de formas edilicias con distintas alturas permite, a partir de un adecuado diseño de la morfología urbana, una mayor captación solar invernal y mejores posibilidades de ventilación estival (Givoni 1989: 3-9).

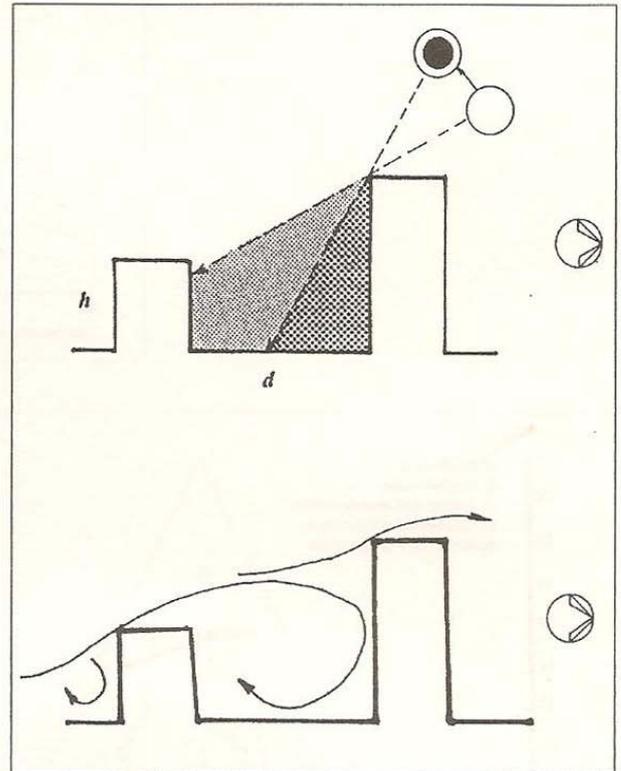


Figura 3: Impacto del viento y asoleamiento en formas edilicias de distinta altura.

La combinación de las variables de asoleamiento e impacto de viento en función de la orientación (Figura 4), permite definir conceptos generales a partir de los cuales estudiar en detalle la relación entre forma urbana-edilicia y variables bioambientales. En sectores de alta densidad la creación de basamentos sobre los cuales asentar edificios en altura permite proteger los espacios exteriores del viento invernal y del impacto de ruido sin obstruir la captación de brisas estivales y asoleamiento invernal.

El impacto de ruido es minimizable a través del diseño de la relación entre vía de circulación e implantación edilicia. La pauta básica es separar al máximo con mayores distancias o interponer barreras edilicias-forestales entre las zonas que generan ruidos y las que requieren especialmente silencio.

La forma edilicia condiciona la conservación

Diagrama síntesis.

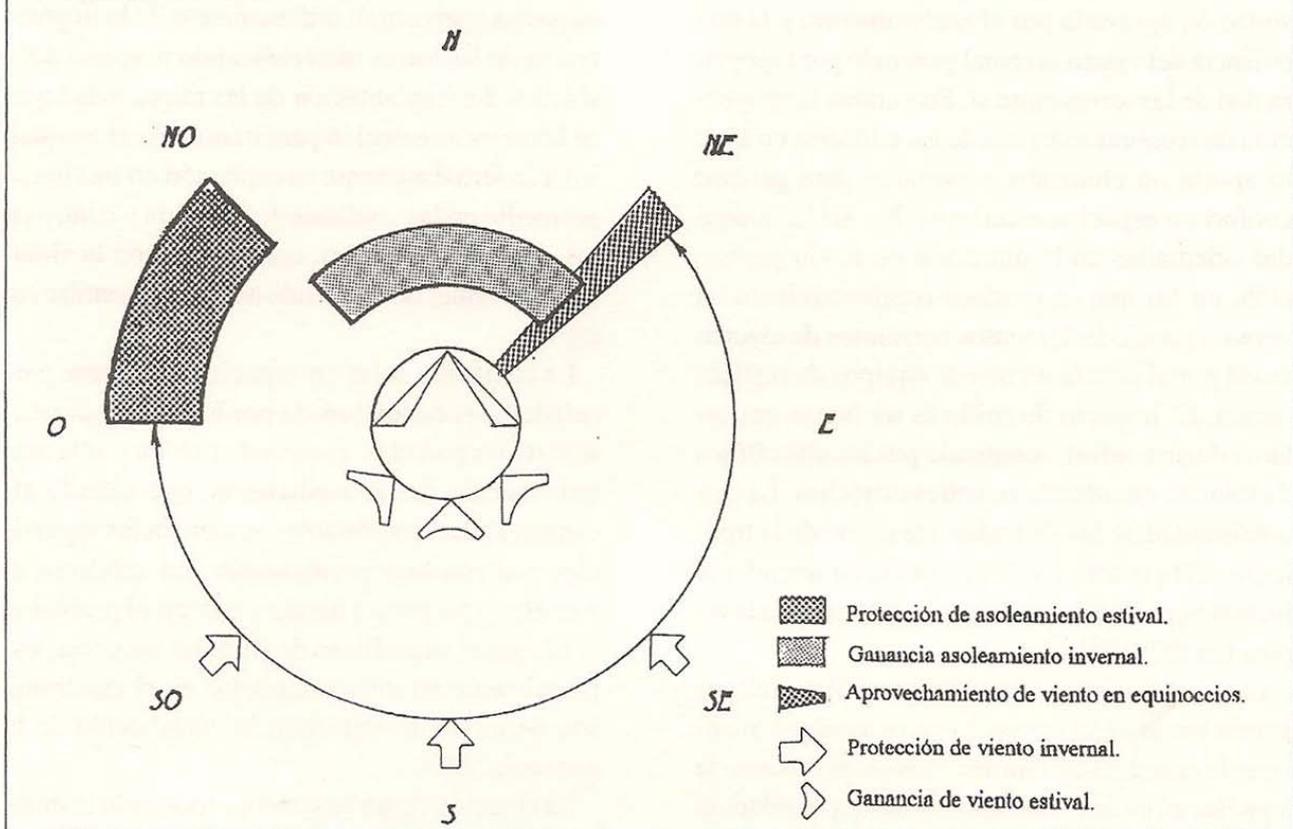


Figura 4: Variables de asoleamiento e impacto de viento en función de la orientación.

energética, medible a través de la relación entre volumen construido y superficie de envolvente (factor de forma). Las distintas tipologías habitacionales tienden a ser más eficientes en la medida en que sean más compactas, verificando que dicha compacidad formal y material no restrinja la necesaria ventilación e iluminación natural obtenible generando espacios exteriores amplios. En áreas altamente densificadas se plantea la paradoja de mayor conservación energética por forma edilicia y mayor consumo energético en iluminación y ventilación artificial. En áreas de baja densidad con edificios aislados en planta baja, menos eficiente en cuanto a la conservación energética, el consumo destinado a iluminación y ventilación artificial tiende a ser menor a causa de una más óptima captación de asoleamiento y ventilación.

Puede sostenerse a nivel general que, en las áreas centrales y de alta densidad existen problemas de captación solar invernal y brisas estivales, desprotección de viento invernal y ruidos. En sectores suburbanos de baja densidad los problemas típicos son la desprotección solar estival, viento invernal y baja conservación energética.

Evaluación de sectores existentes y propuestos

Los sectores microurbano, residenciales en su totalidad, fueron seleccionados combinando las variables de forma y densidad urbana, representando un conjunto de tipologías existentes: densidad alta, media y baja, con edificios en torre, tira en altura, tira baja, block rodeando manzana tradicional y vivienda aislada en planta baja.

El sector de *alta densidad con torres* seleccionado (Figura 5a), con 1.000 hab/ha, se ubica en un área histórica, próxima al centro de la ciudad, donde se produjeron sucesivos procesos de renovación urbana que transformaron una zona de casas bajas en un área altamente densificada. El alto valor del suelo y la sostenida demanda del sector explica la adopción de la tipología torre como estrategia para amortizar sus costos de producción y diversificar la oferta, opción inducida por la reglamentación del código de planeamiento urbano de la ciudad de Buenos Aires.

Desde el punto de vista ambiental, el área posee una reducida captación del recurso solar inver-

nal, tanto en espacios exteriores como interiores, situación agravada por el aceleramiento y la turbulencia del viento invernal generado por la proximidad de las torres entre sí. En verano, la proyección de sombras extensas de los edificios en altura aporta un elemento importante para generar confort en espacios exteriores. No así las fachadas orientadas en la dirección oeste sin protección, en las que se produce recalentamiento en verano, requiriéndose altos consumos de electricidad por el constante uso de equipos de refrigeración. El impacto de ruido es un factor importante de discomfort, acentuado por los altos flujos de tránsito circulando en calles estrechas. La discontinuidad de las fachadas, resultado de la tipología edilicia torre, y la presencia de abundante forestación contribuyen significativamente a la reducción del problema.

El rediseño propuesto (Figura 5b) introduce pautas bioambientales en distintos aspectos: mantiene la orientación, elimina el aventanamiento de aquellos edificios orientados al oeste y la relación entre altura y distancias entre edificios. La aplicación de los estándares para obtener dos horas so-

lares mínimas diarias requiere la modificación del esquema proyectual: ordenamiento de la implantación de las torres materializando mayores densidades. La implantación de las torres más bajas en la mejor orientación para minimizar el bloqueo solar invernal aumenta su captación en tres horas promedio en las unidades de vivienda y cuatro en los espacios exteriores, comparada con la situación existente, favoreciendo además la ventilación estival.

La captación solar en espacios exteriores parcelados está condicionada por la forma y dimensión de las parcelas, como así también por la materialización de las medianeras, que cuando alcanzan alturas importantes aumentan las superficies con sombras permanentes. La subdivisión parcelaria propuesta tiende a reducir el problema al proponer superficies de parcelas mayores, especialmente en lotes orientados en el cuadrante sur, de modo de equilibrar la distribución de la ganancia solar.

La creación de un basamento rodeando la manzana funciona efectivamente como elemento protector de viento y del impacto de ruido sin blo-

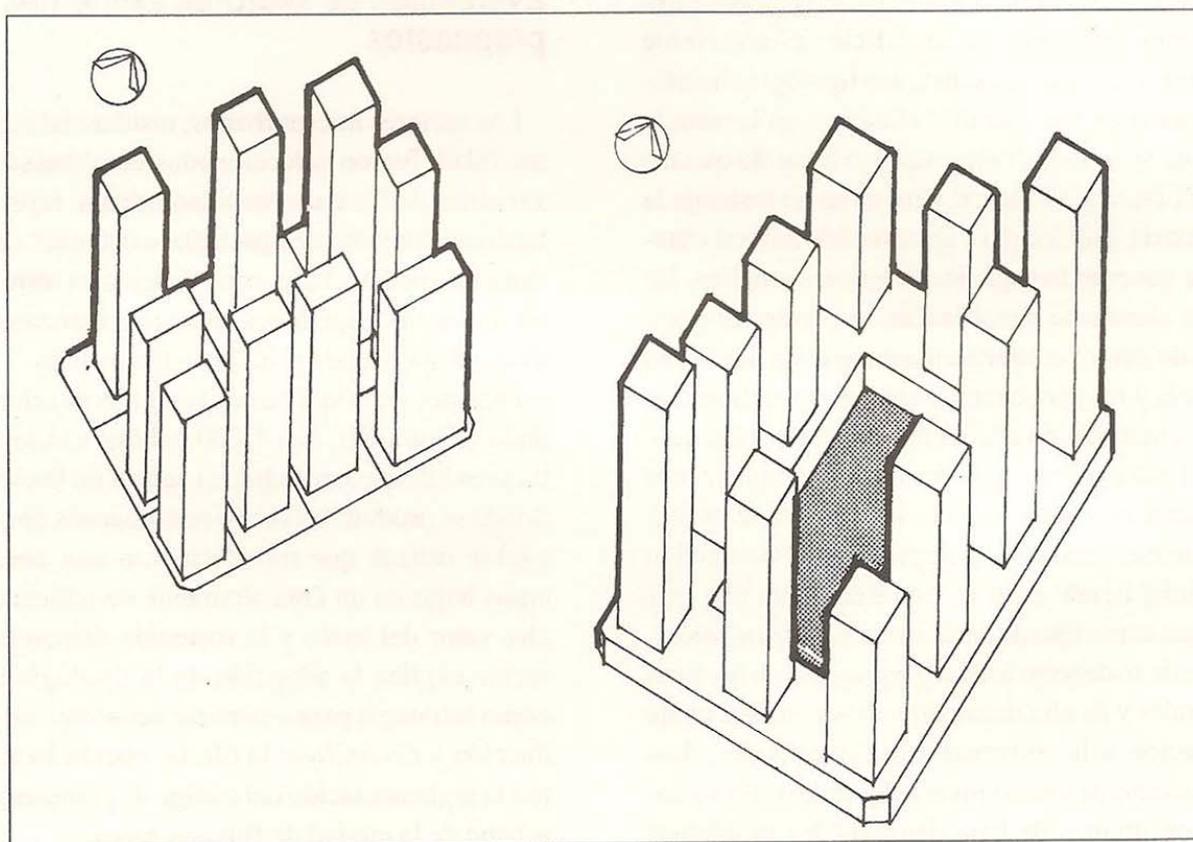


Figura 5: Sector del barrio de Belgrano, calles O'Higgins, Zabala, Arribeños y Virrey del Pino, Buenos Aires.
a) Existente, documentado a partir de la revista *Summa* 13. b) Propuesto.

quear la captación de brisas estivales ni el asoleamiento invernal. Esta base sobre la que se asientan las torres reduce también la deflección de vientos sobre los espacios de circulación.

La ubicación de las torres sobre el basamento debe respetar un retiro significativo de modo de evitar problemas de deflección de viento de alta velocidad en los espacios de circulación peatonal. (Evans y de Schiller 1989: 40)

La tipología torre resulta ineficiente en cuanto a la conservación energética, dado que posee amplias superficies de envolvente expuestas al exterior en relación al volumen construido. La optimización del recurso solar, la iluminación y ventilación natural, juntamente con el basamento, permiten una mayor conservación energética.

La evaluación de costos demuestra un incremento de las inversiones iniciales, generado principalmente por la mayor superficie de suelo, el cual dada la zona, es alto. Este valor es amortizado en la propuesta por el aumento de la densidad, lo cual permite que el costo de urbanización por unidad de vivienda resulte igual al del sector existente. El confort obtenido en los espacios exteriores y la reducción del consumo energético en espacios interiores constituyen beneficios importantes, especialmente considerando el período de tiem-

po de uso del sector. La sensación de expansión, las mejores visuales y el impacto psicológico favorable que produce la captación de recursos bioambientales en espacios exteriores e interiores son beneficios que trascienden lo puramente económico y que deben ser debidamente valorados en la evaluación.

El sector con *edificios en tira en altura* (Figura 6a), con 700 hab/ha, es un conjunto habitacional ubicado junto a la avenida General Paz, dentro del territorio de la ciudad de Buenos Aires, el cual fue construido para proveer de viviendas a sectores sociales medios. El diseño plantea problemas característicos de los conjuntos habitacionales: mala orientación de las tiras en altura de edificios, dificultando la captación solar invernal y exponiendo amplias superficies de fachadas al oeste, lo cual produce su recalentamiento y crea graves condiciones de discomfort.

La formación de túneles de viento y la escasa captación de asoleamiento invernal produce el desuso de los espacios exteriores. La forma edilicia de tira en altura, reproducida en el diseño de los monoblocks, genera serios problemas de aceleramiento de viento, especialmente en las plantas bajas libres, las esquinas de los edificios y los espacios entre tiras (Fernández 1993: 6).

El rediseño propuesto (Figura 6b) tiene por objetivo principal minimizar los problemas mencio-

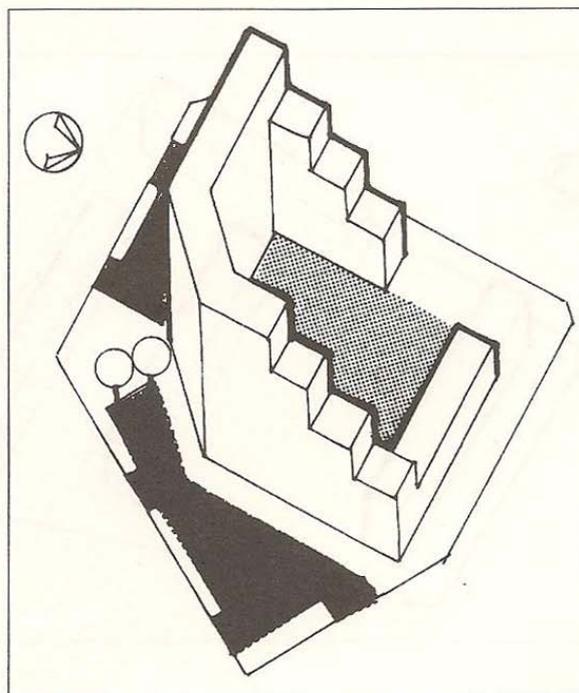
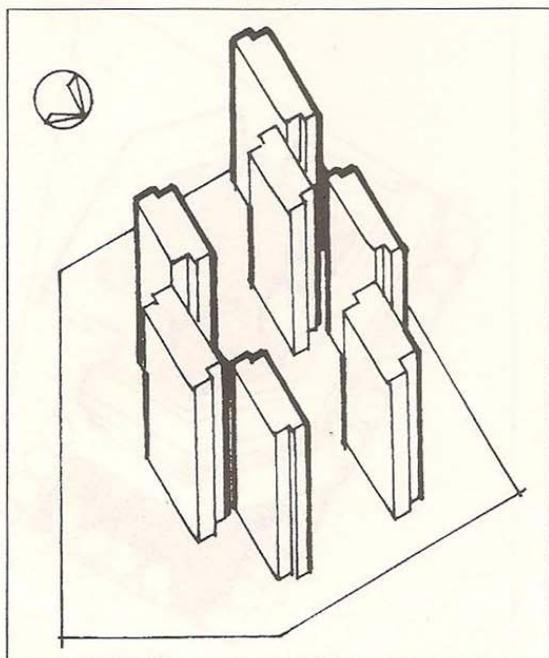


Figura 6: Conjunto habitacional "Albarelos", Albarelos y General Paz, Buenos Aires.

a) Existente, documentado a partir de revista *Summa* 9. b) Propuesto.

nados a partir de formas arquitectónicas innovativas: la tira continua con alturas diferentes escalonadas. Las unidades edilicias a partir de la propuesta pasan a tener orientaciones adecuadas en las dos direcciones de la tira continua propuesta: noreste y noroeste, obteniendo cinco horas más de captación solar en los espacios interiores y seis horas en los espacios exteriores, con óptimos niveles de iluminación y ventilación. La forma propuesta permite bloquear las ráfagas de viento invernal provenientes del sur, permitiendo el acceso de las brisas en equinoccio de la dirección noreste.

La localización de estacionamientos en el área sur del conjunto, con menores niveles de asoleamiento e impacto negativo de vientos, permite liberar las áreas centrales para el uso recreacional sin aumentar las distancias a recorrer por parte de los usuarios para acceder a sus viviendas. La proximidad a una arteria de tránsito produce, solo en las horas pico, un impacto importante de ruido, tanto sobre los espacios exteriores como interiores, ruido que es reducido por barreras forestales y el volumen del edificio que protege el espacio comunitario central. Desde la perspectiva de la conservación energética, la creación de una forma edilicia continua permite reducir pérdidas sin afectar la captación de recursos naturales.

El costo de la propuesta es prácticamente nulo: la superficie de suelo es la misma y los costos de construcción no varían con las diferencias volumétricas introducidas, especialmente considerando los avances tecnológicos en sistemas constructivos.

El sector de *tiras bajas* seleccionado (Figura 7a), con 500 hab/ha, de no más de tres niveles con escaleras y sin ascensor, presenta fundamentalmente problemas de desprotección, tanto solar como eólica. La captación solar, iluminación y ventilación, dada la baja altura y correcta orientación de las tiras, no resulta crítica. Los espacios exteriores se encuentran afectados por el impacto de viento invernal acentuado por la disposición paralela de las tiras en la dirección del viento invernal creando túneles. El constante impacto de ruido sobre los desprotegidos espacios comunitarios, añadido a la invasión de actividades ajenas a la recreación tales como galpones de depósitos y estacionamientos, constituyen factores de discomfort que dificultan la apropiación comunitaria.

La propuesta de rediseño (Figura 7b), tal como en el caso anterior, suplanta la tipología edilicia aislada por la de edificio continuo, obteniendo idéntica captación solar a nivel edilicio y una hora más en los espacios exteriores, proveyendo protección tanto del impacto del asoleamiento oeste

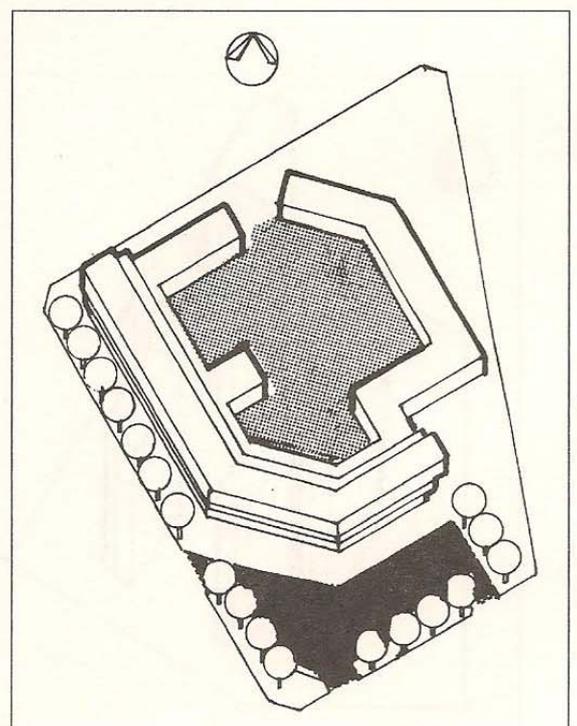
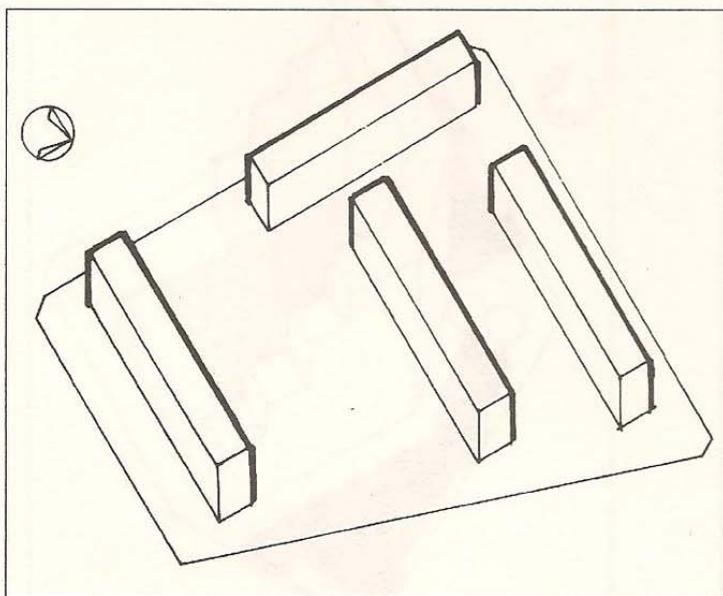


Figura 7: Conjunto "Villa Zagala", Av. Constituyentes y Saenz Peña, San Martín, provincia de Buenos Aires.

a) Existente, documentado a partir de revista Summa 9. b) Propuesto.

estival como de viento invernal y ruidos. El uso de vegetación para generar áreas con sombras en verano y protección del asoleamiento oeste en las fachadas más afectadas permite reducir el impacto solar estival negativo sin reducir la captación invernal.

La forma propuesta permite una mayor conservación energética sin afectar los niveles de iluminación y ventilación natural. El traslado de los estacionamientos a las áreas de menor calidad ambiental libera las zonas más confortables para el uso comunitario activo.

También en este caso, la propuesta no modifica la superficie de suelo ni el sistema constructivo, lo cual implica que también los costos de producción se mantienen constantes, reduciendo en cambio el consumo energético y mejorando significativamente el confort en espacios exteriores e interiores. La típica imagen de conjunto habitacional para sectores sociales bajos tiende a mejorar significativamente a partir de la forma propuesta al crearse espacios exteriores más amplios.

La tipología *sector urbano con densidad media y edificios en block* rodeando una manzana, típica del desarrollo tradicional de Buenos Aires (ver Figura 8a), con 300 hab/ha, genera un espectro importante de problemas ambientales. En primer lugar, aunque el sector posee densidad

media, el alto porcentaje de ocupación de suelo con construcciones genera patios de reducidas dimensiones con escasa captación de asoleamiento, ventilación e iluminación, tanto en los espacios interiores como exteriores. Esta configuración es propia de tipologías edilicias extendidas a lo largo del lote, lo cual refleja un proceso progresivo de ocupación de la parcela, desde el frente hasta la medianera del fondo.

La alta compactación del volumen construido, teóricamente eficiente para la conservación energética, contrasta con la mínima captación de recursos naturales, lo que impone el uso de sistemas artificiales de acondicionamiento térmico, especialmente crítico en verano por la falta de ventilación. La reducción de los niveles de iluminación y ventilación natural hace que se incremente significativamente el consumo de energía en viviendas. Desforestación y alto recubrimiento de suelos complementan el deterioro del área. La inundabilidad del sector, factor crítico en el área, depende de variables macrouurbanas, obsolescencia de infraestructuras, acción del viento sudeste y topografía, temas que exceden los límites del presente estudio.

El rediseño (Figura 8b) propone generar espacios exteriores e interiores con mayor captación de recursos naturales sin cambiar la tipología edi-

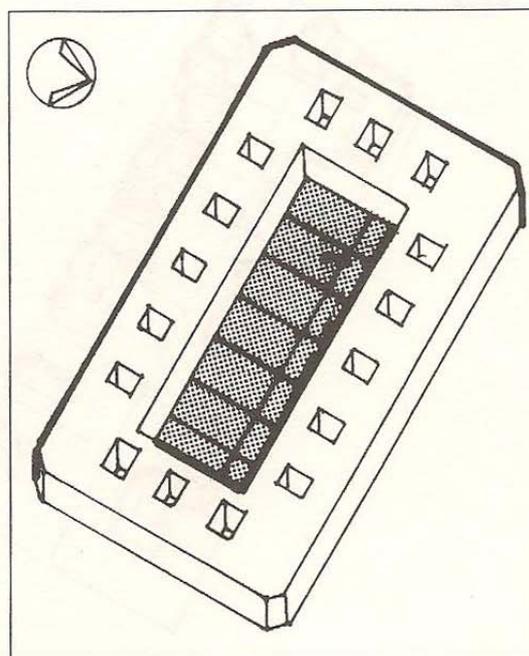
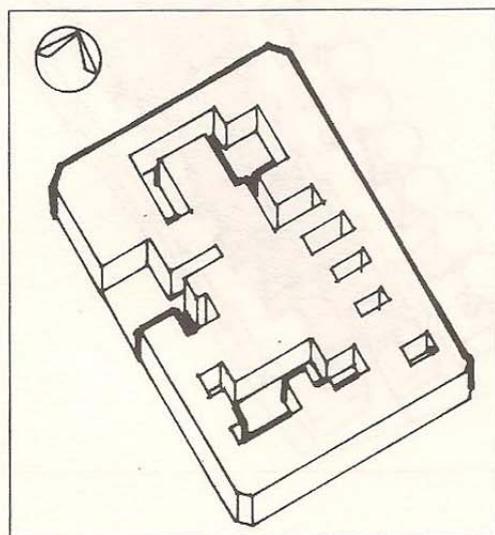


Figura 8: Sector del barrio de La Boca, calles Almirante Brown, Pinzón, Palos y Lamadrid, Buenos Aires.

a) Existente, documentado a partir de MCBA (1988). b) Propuesto.

licia en planta baja, lo cual requiere mayores superficies de suelo. El asoleamiento promedio en las viviendas obtiene un incremento de tres horas y de tres horas y media en los espacios exteriores. La ventilación estival y protección invernal también mejora significativamente a partir de la situación propuesta, junto con la iluminación natural. La modificación en la tipología, "casa chori-zo", implica regresar al edificio original ubicado sobre la línea municipal dejando el resto de la parcela libre (MCBA 1988).

La reforestación del área con vegetación de hoja caduca constituye una estrategia óptima para generar protección acorde con los requerimientos climáticos en distintos momentos del año, y el menor recubrimiento de suelos contribuye también a generar confort en verano al reducir superficies almacenadoras de calor y mejorar el drenaje natural. El uso de la vegetación como recurso bioambiental tiene la ventaja de ser ampliamente compatible con la tipología edilicia del sector.

La implementación de pautas modifica las superficies de suelo y construcción, pero con mínimas diferencias de costos, dado el bajo precio del suelo del área y el no aumento de los costos de construcción a partir de las modificaciones intro-

ducidas. Los mayores costos de infraestructuras, en este caso, resultan ampliamente amortizables por el aumento del valor de la propiedad inmobiliaria a partir de la propuesta.

La tipología *vivienda aislada en planta baja* (ver Figura 9a), con 100 hab/ha, de baja densidad, no posee problemas respecto a la captación y protección solar, ni la captación de brisas estivales. Opuestamente a los casos anteriores, el problema es la desprotección de las expansiones exteriores de los edificios. Abundante forestación, adecuados niveles de iluminación-ventilación natural y la libertad de orientación edilicia constituyen potencialidades que facilitan la generación de condiciones ambientales óptimas.

La proximidad del sector al río y su implantación sobre una barranca agudiza el problema de la desprotección de los espacios exteriores del impacto de viento invernal, favorecido por la situación aislada de cada vivienda, lo que a nivel edilicio produce elevadas pérdidas energéticas. La proximidad a una arteria de tránsito y la tipología edilicia aislada producen un impacto de ruido negativo en los espacios exteriores.

El proyecto de rediseño (Figura 9b) genera una tira edilicia continua que protege las expansiones

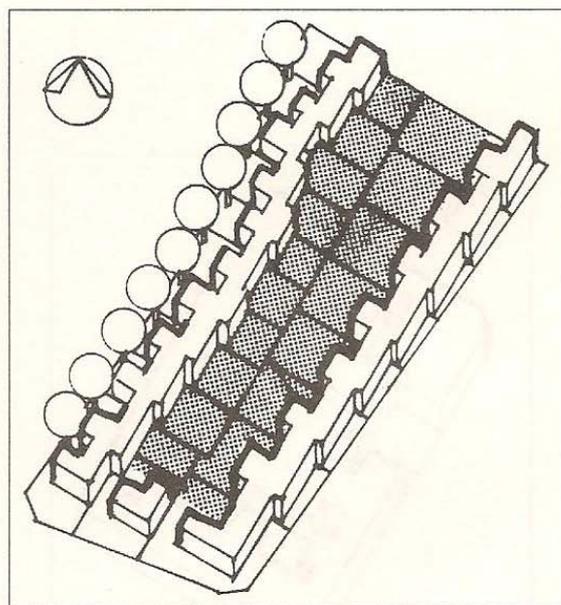
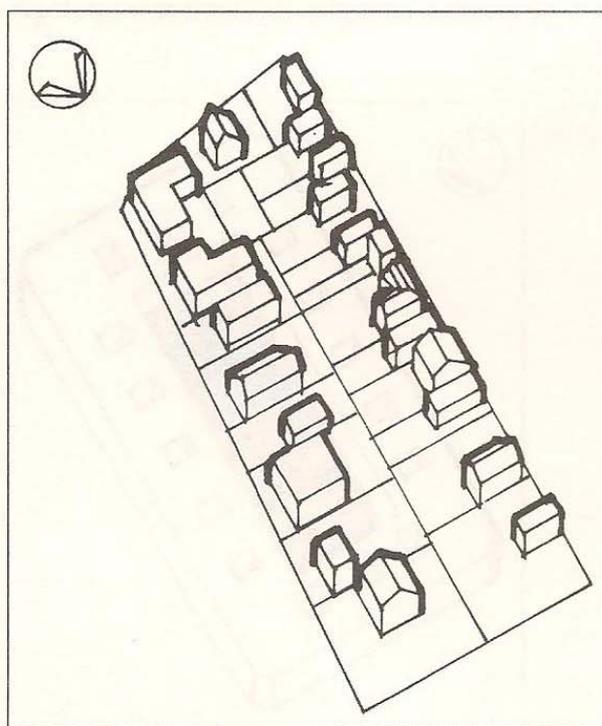


Figura 9: Sector del barrio San Isidro, calles Saenz Peña, del Barco Centenera, Ribera y ramal ferroviario partido de San Isidro, provincia de Buenos Aires.

a) Existente, documentado a partir de archivos de la Municipalidad de San Isidro. b) Propuesto.

de las viviendas del impacto de viento invernal creando condiciones confortables. La abundante forestación del área contribuye sensiblemente a proteger las calles de las importantes ráfagas invernales. La combinación de las pautas de orientación y la forma lineal adoptada también permiten mayor protección de los espacios exteriores e interiores del asoleamiento proveniente del oeste. La mayor contactación de los edificios entre sí reduce las superficies de envolvente construida expuesta al exterior, minimizando las pérdidas energéticas por forma, sin afectar la ventilación e iluminación natural.

El obstáculo principal para implementar la propuesta es la necesidad de un nuevo parcelamiento que reduzca el ancho de lote, con mayor contactación entre medianeras, lo cual requiere cambios importantes de subdivisión parcelaria. La propuesta de tira edilicia, como así también las barreras forestales, reducen significativamente los problemas de desprotección de viento y ruido.

El análisis de costos demuestra que las pautas son implementables con menores superficies de suelo, reduciendo costos de suelo y construcción a partir del uso de tipologías edilicias contactadas por sus medianeras. El obstáculo para la implementación, en este caso, no es el potencial incremento de costos iniciales sino las tendencias de mercado, en este caso generar parcelas de amplias dimensiones, lo cual se encuentra indudablemente relacionado con el alto nivel socioeconómico de los habitantes.

Conclusiones

La potencialidad de las pautas bioambientales en distintos contextos urbanos, más allá de las ejemplificaciones expuestas, plantea un espectro importante de posibilidades para obtener mayor confort sin afectar costos iniciales, lo que en las distintas escalas de intervención implica soluciones estructurales al problema ambiental.

A nivel de planificación urbana, las posibilidades de incorporar pautas bioambientales tomando como referencia situaciones existentes, demuestra que su instrumentación tiende a demandar mayores superficies de suelo, proporcionalmente a la densidad del área a intervenir. El suelo, siendo un bien no reproducible, se encuentra sujeto a la

especulación inmobiliaria, obstáculo fundamental para introducir innovaciones a las estrategias de producción de hábitat para el mejoramiento de la calidad ambiental.

A nivel urbano la propuesta de nuevas pautas involucra mayor número de actores e intereses, lo cual dificulta significativamente su implementación. A nivel edilicio-microurbano, la posibilidad de obtener importantes beneficios sin aumentar costos iniciales (suelo, construcción e infraestructura) o amortizándolos en tiempos reducidos es mayor. La evaluación de los beneficios obtenibles por las pautas propuestas a nivel microurbano y edilicio es de gran importancia para demostrar el potencial de intervención en escalas mayores con los mismos conceptos.

Entre los distintos sectores analizados existen diferencias importantes en la aplicabilidad de las pautas: los sectores de alta densidad se encuentran más condicionados para su instrumentación por la escasez de suelo vacante y el mayor volumen de potenciales obstáculos. Pero si consideramos que los beneficios obtenidos en las áreas más densas favorece a mayor cantidad de habitantes es evidente que es necesario investigar en profundidad las posibilidades de optimización de los recursos bioclimáticos en las distintas densidades que definen las tipologías de desarrollo urbano de Buenos Aires.

La demostración, aunque tentativa, del potencial de aplicación de pautas en distintas áreas microurbanas permite refutar dos conceptos muy difundidos entre inversores y proyectistas. Primero, que la aplicación de pautas bioambientales implica necesariamente incrementos de costos iniciales. Segundo, que dichas pautas son eficaces únicamente en bajas densidades, prácticamente rurales, con tipologías aisladas, situación muy alejada de la realidad habitacional argentina, donde la mayor proporción de población reside en áreas urbanas. Por otra parte, los crecientes conflictos en los servicios urbanos, tales como congestión de tránsito y déficit de infraestructuras, generados a partir de la expansión metropolitana generan procesos de densificación en determinadas áreas de la ciudad. Por lo cual, la incorporación del enfoque bioambiental en la práctica proyectual y normativa del desarrollo urbano constituye un factor clave para generar condiciones ambien-

tales óptimas, incorporando eficiencia y equidad. Eficiencia en cuanto al uso racional de los recursos, equidad en lo que respecta a la distribución de los costos y beneficios generados a partir del proceso de desarrollo urbano.

Cabe destacar la importancia de la concientización del potencial de las estrategias bioambientales por parte de los proyectistas, obviamente, pero también y muy especialmente por parte de los usuarios. La sociedad en su conjunto, en la medida en que conozca los beneficios del diseño bioambiental —mayor calidad ambiental y reducción de costos de operación— priorizará estos parámetros en el momento de la compra o alquiler de sus edificios.

En los sectores residenciales, por deficiencias de diseño o estrategias de minimización de costos iniciales, se producen incrementos importantes de costos de uso (acondicionamiento energético, mantenimiento, etc.), aumentando sensiblemente el presupuesto de los habitantes. De esta manera se transfieren los montos de dinero no invertidos inicialmente y los errores proyectuales desde el inversor, sea privado o estatal, al residente, en la forma de costos de uso y discomfort, multiplicados a lo largo del tiempo de uso del hábitat. Esta situación refleja cómo el proceso de producción de hábitat prioriza el interés de reproducción del capital invertido por los empresarios inmobiliarios sobre el interés de la comunidad residente.

Las pautas bioambientales, en hipótesis, tenderían a revertir esta situación ineficiente e inequitativa, conciliando la conveniencia de ambos grupos. Los usuarios generarían una mayor demanda de sectores urbanos proyectados a partir de pautas bioambientales, los que aumentarían así su valor inmobiliario. Por otra parte, los inversores inmobiliarios, buscando adaptarse a las nuevas tendencias de mercado, incorporarían conceptos bioambientales en sus proyectos procurando posicionar mejor su producción.

La acción conjunta de normativas que incorporen pautas bioambientales juntamente con mecanismos de mercado constituye una estrategia integral para generar el marco legal y socioeconómico necesario para orientar el complejo y contradictorio proceso social de producción de hábitat en la dirección del desarrollo sustentable.

Referencias

- EVANS, John M., y Silvia DE SCHILLER. 1989. "Climate and urban planning. The examples of the planning code for Vicente López, Buenos Aires", en *Proceedings of the Fourth International Conference on Urban Climate Planning and Building*, Kyoto, Japón, 6-11 noviembre, ed. A. Bitan (Kyoto: Elsevier Sequoia), vol 1, 35-41.
- . 1994. "Notes from Buenos Aires", *Architecture & Behaviour* 10 (1), 124-127.
- FERNANDEZ, Analía. 1993. *Viento en espacios urbanos* (Buenos Aires: CIHE-FADU-UBA, Serie Cuadernos de Investigación N° 1).
- GIVONI, Baruc. 1989. *Urban design in different climates* (Ginebra: World Meteorological Organization).
- IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales). 1980. *Clasificación bioambiental de la República Argentina. Acondicionamiento térmico de edificios*, Norma 11.603 (Buenos Aires: IRAM).
- KRATZ, Rosa, y Raquel PERAHIA. 1983. *Indicadores urbanos de habitabilidad* (Buenos Aires: Eudeba, Serie Ediciones Previas).
- MCBA (Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires). 1988. *Programa Recup-Boca* (Buenos Aires: MCBA).

Recibido: 20 mayo 1995; aceptado: 27 julio 1995.

Fernando Murillo es arquitecto, graduado en la Universidad de Buenos Aires (UBA) en 1989. En 1992 obtuvo el título de posgrado de especialista en planificación urbana y regional, otorgado por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la UBA. Desde 1992 es docente en la materia "Planificación Urbana" en la cátedra de David Kullock, y desde 1993 realiza investigaciones como becario de la UBA en el Centro de Investigación Hábitat y Energía, FADU-UBA.