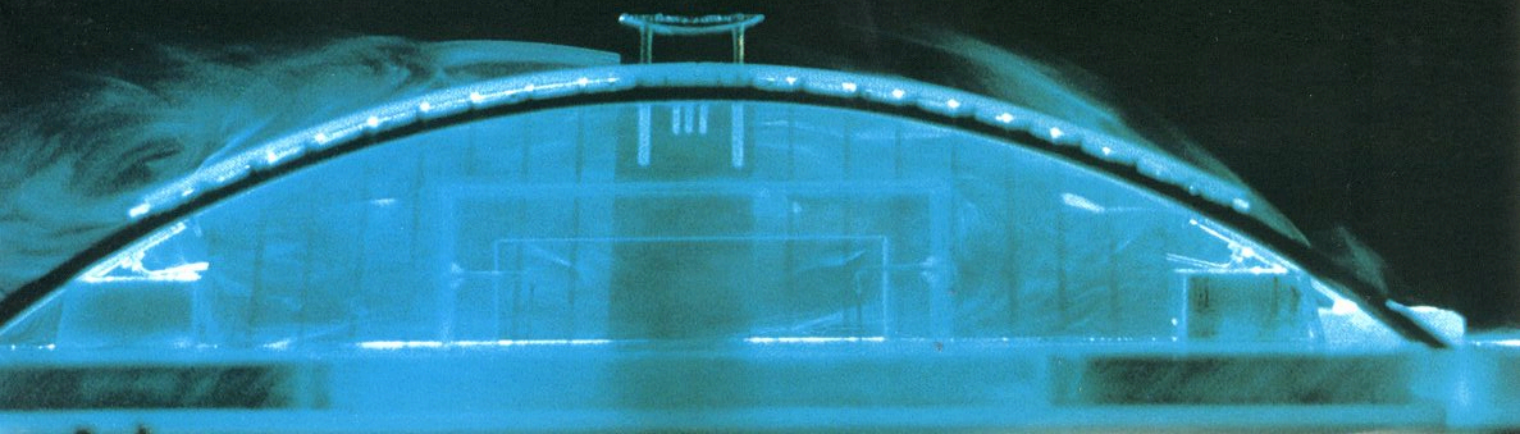


# Sustancia y sustentabilidad; las lecciones de Thomas Herzog

Peter Krieger

Doctor en Historia del Arte por la Universidad de Hamburgo,  
Investigador del Instituto de Investigaciones Estéticas y profesor del CIEP de la UNAM

Design Center Linz. Fotografía cortesía de *Dieter Leistner*



# [Thomas Herzog. *Arquitectura y tecnología*]

Exposición del DAM (Frankfurt, Alemania), expuesto en el Museo Nacional de Arquitectura del INBA. Tuvo lugar en julio y agosto del 2004.

**D**urante el verano de 2004, el Museo Nacional de Arquitectura (INBA), espacio representativo de la cultura arquitectónica, se convirtió en un taller de ideas sobre la sustentabilidad posible de nuestro planeta y la responsabilidad de los arquitectos en estos procesos de reflexión y acción urgente. La exposición *Thomas Herzog. Arquitectura y tecnología*, concebida en el Museo Alemán de Arquitectura (DAM, por sus siglas en alemán) con el apoyo de la Universidad Técnica de Munich, despertó el interés en las dimensiones ecológicas de la producción arquitectónica actual. Para el público mexicano, en especial para los habitantes de las mega-aglomeraciones urbanas, la propuesta de Thomas Herzog contuvo una sustancia valiosa: el diseño inteligente y responsable de la arquitectura contribuye con una parte esencial a la utopía de la sustentabilidad urbana, una idea que surgió de la cumbre mundial en Río de Janeiro (en 1992), con el fin de frenar el proceso autodestructivo de las sociedades industrializadas, y liberarlas de la trampa del progreso unidimensional.

De hecho, la arquitectura de Thomas Herzog presenta otro progreso, el de una arquitectura que se configura por parámetros ambientales, tecnológicos y estéticos. No es una arquitectura espectacular, lo que el mismo Museo Nacional de Arquitectura expuso en otras ocasiones; por ejemplo en el caso de Dominique Perrault, quien logró, por medio de fotografías vertiginosas, encandilar a la crítica, de las graves fallas funcionales y las agresiones ambientales de su diseño escultural para la nueva Biblioteca Nacional de París, máximo fracaso de la construcción de bibliotecas en el siglo xx.<sup>1</sup>

Al contrario, la exposición de Herzog no pretendió embargar visualmente al interesado en arquitectura; incluso, la austeridad de los diseños mismos y su presentación museográfica no fácilmente despertaron el interés del público. Frente a los espectáculos mediáticos de los *global players* en la arquitectura, como lo celebran el mismo Perrault o Frank Gehry, el mensaje ético y estético de Thomas Herzog es silencioso y sensato. Es una invitación para la reflexión sobre las capacidades -tanto técnicas como artísticas- de nuestra civilización, que confluyen en el diseño arquitectónico. En sinergia intelectual con las dos ponencias que Herzog dictó, en julio de 2004, en el Palacio de Bellas Artes y en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, además fundamentado por un catálogo instructivo<sup>2</sup>, la exposición puso en la agenda la revisión ecológica de la arquitectura, tema clave para el futuro próximo del planeta tierra. Concretamente, Herzog recordó que los edificios, su producción, colocación, uso, e incluso su destrucción (al final de su ciclo de vida), desgastan hasta un cuarenta por ciento de la energía primaria del mundo.

Aunque en México ese porcentaje probablemente es más bajo -por sus condiciones climáticas, precisamente el mínimo consumo energético en calefacción-, también en la megaciudad

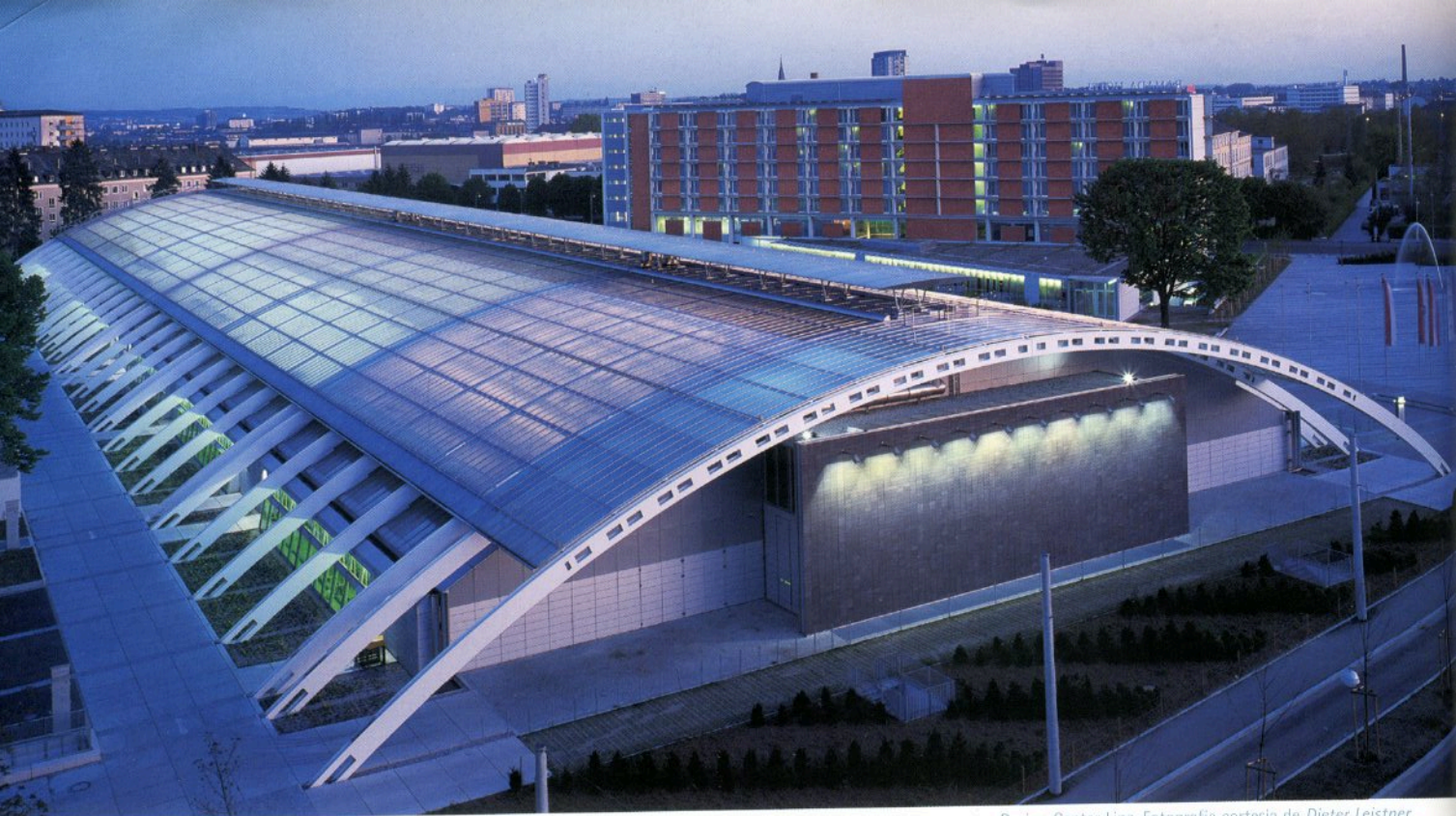
y su arquitectura se exponen los problemas ambientales de manera drástica. El uso irresponsable y no-sustentable de los recursos naturales básicos como agua y aire también es una deuda ambiental de muchos arquitectos, urbanistas e ingenieros. Todavía no es conocimiento común y estándar profesional, el integrar un elemento arquitectónico en su específico ecosistema urbano; predominan las arquitecturas autistas, construcciones descontextualizadas con alto desgaste energético.

Por ello, el mensaje ecológico de Herzog encuentra en México un campo casi virgen y fértil. Para el futuro de la megaciudad de México, conocido a nivel mundial como "la antesala de una Hiroshima ecológica"<sup>3</sup>, es un desafío enorme, reducir considerablemente el consumo de energía y la contaminación ambiental. Aquel trabajo empieza con la revisión de los esquemas urbanísticos. El crecimiento de la zona metropolitana refleja, de cierta manera, el aumento de población a nivel global, especialmente en los países subdesarrollados.<sup>4</sup> Las configuraciones espaciales de este crecimiento, la suburbanización infinita que devora los paisajes naturales a las orillas de toda la ZMVM, producen un enorme tráfico cotidiano con automóviles, lo que significa al fin y al cabo un consumo extremo de energía fósil.

Peor aún, las políticas urbanas en muchas megaciudades globales todavía favorecen el culto anacrónico al automóvil<sup>5</sup> a pesar de su irracionalidad inherente: cómo demostró Thomas Herzog en su ponencia, es un absurdo energético y además, genera un consumo aplastante del espacio, si un individuo mueve el peso enorme de su coche en las avenidas entre los subcentros y los suburbios, en lugar de usar el transporte colectivo. Es más, como postuló Richard Rogers, colega y colaborador ocasional de Herzog, conviene abandonar la suburbanización segregada y retomar el modelo de la "ciudad compacta" para acercarse a la sustentabilidad.<sup>6</sup>

Reducir el uso indiscriminado de automóviles en las ciudades a través de una planeación urbana integral es una de las metas para la política ambiental,<sup>7</sup> donde a los urbanistas y arquitectos se exigen propuestas inteligentes para reducción del consumo energético. Consciente que la civilización del mundo desgasta un 20 por ciento más de energía de lo que es renovable -quiere decir, según el wwf: acumula una "deuda ecológica"<sup>8</sup> preocupante-, Thomas Herzog constantemente reflexiona sobre el uso responsable de los recursos naturales en la construcción, relacionando de manera lógica los planos de sustentación, las fachadas e instalaciones técnicas de un edificio.

Clave para esta reflexión constructiva es el uso de energías renovables. Cuando Herzog en 1974 empezó a incluir este tópico en su agenda arquitectónica, pudo sostenerse en algunas investigaciones innovadoras de los Estados Unidos; empero, luego las universidades de este país perdieron el liderazgo científico en la materia, porque, según



Design Center Linz. Fotografía cortesía de Dieter Leistner

Herzog: "Todavía, en los EU el petróleo es demasiado barato, y esto obstaculiza la vista a las necesidades".<sup>9</sup> En México, incluso, la situación es parecida, porque la "abundancia" petrolera en la segunda mitad del siglo xx paralizó las investigaciones sobre energías renovables y alternativas a pesar del agotamiento del petróleo en este país, previsto para la tercera década del siglo xxi. Además, para Herzog, el petróleo es un material muy fino y polifuncional, así que sólo quemarlo en cantidades gigantescas en los motores de automóviles es un uso pobre.

Surge de esta preocupación ambiental del arquitecto, la exploración de fuentes alternativas como la energía eólica, solar y geotérmica. Sin embargo, la aplicación de estos nuevos conceptos energéticos en el diseño arquitectónico requiere un largo y complicado proceso de reflexión, investigación y experimentación, y además los resultados de una arquitectura "ecológicamente correcta", no siempre se distinguen por su calidad estética. Cabe mencionar que todos estos factores hacen difícil una exposición de la obra de Herzog en tiempos de la sociedad de espectáculos.

Su contrapropuesta al automonumento arquitectónico espectacular, con alto consumo energético, es la construcción inteligente, desarrollada en muy cercana colaboración con ingenieros y otros especialistas con el fin de respetar la complejidad del medio ambiente. A lo largo de su carrera profesional, Thomas Herzog refinó constantemente su marco de acción arquitectónica. Aquel "marco teórico" no descansa en la especulación filosófica de segunda mano (como, por ejemplo, en el movimiento deconstructivista), sino en la investigación seria sobre la ingeniería ambiental. El catálogo de la exposición contiene un sinnúmero de gráficas y diagramas que revelan al lector interesado los complejos procesos del diseño arquitectónico sustentable. Este esfuerzo se justifica por la larga vida útil de un edificio y sus consecuencias ambientales positivas.

En el caso del *Design Center* en Linz (Austria, 1993) Herzog y su equipo partieron de minuciosos estudios aerodinámicos del contexto urbano para que el edificio respete la específica infraestructura natural del terreno. El diseño de este pabellón sobre una base de ochenta por doscientos metros, con una altura máxima de doce metros, no es una forma arbitraria, sino resultado de una lógica ambiental: la mega-techumbre de vidrio funge como expoliador, cuyas alas "Venturi" sobre el vértice distribuyen los vientos en el espacio interior.

En cuanto a la iluminación, Herzog optó por un máximo de luz natural, tomando en cuenta que tradicionalmente, largas superficies de vidrio -como en los invernaderos- sobrecalientan el pabellón. Pero gracias a estudios tecnológicos del *Fraunhofer Institut für Solare Energie Systeme (ISE)*, en parte financiadas por la Comunidad Europea, logró instalar un sistema de alumbrado flexible, cuyos vidrios especiales permiten entrar la luz, pero evitan el calentamiento.

Ya este primer gran proyecto del taller Herzog perfila los parámetros esenciales del diseño arquitectónico inteligente y sustentable; un diseño, desarrollado por la investigación innovadora en materiales y construcciones, que se integra al ecosistema específico del lugar, llegando a lo que Thomas Herzog llama *Leistungsform*, la forma eficiente. *Leistungsform* es una forma evolucionaria, resultado de un proceso de investigación e invención; no es un *styling* superficial, tampoco una exaltación individual, no compete en el mercado de las vanidades arquitectónicas, sino contribuye al uso racional de los recursos de la tierra, sin olvidar la dimensión estética: la crítica internacional y los usuarios estiman el *Design Center* también como forma luminosa, ligera y sobresaliente.

Inspirados por el éxito del *Design Center*, las autoridades de la planeación urbana en Linz, incluso ofrecieron a Thomas Herzog, en colaboración con Norman Foster y Richard Rogers, un proyecto de vivienda sustentable. A partir de 1995, la *Solar City* crece gradualmente como nuevo modelo urbano para 25,000 habitantes de bajos ingresos, que disfrutaran un alto estándar ambiental y social; es decir, aun en tiempos neoliberales, cuando muchos gobiernos estatales se retiran de su compromiso con la vivienda social, es factible realizar modelos urbanísticos que fortalecen el equilibrio entre sociedad y medio ambiente.

Es grato mencionar que este compromiso social no se configura en soluciones arquitectónicas monótonas, como las famosas unidades habitacionales funcionalistas de los años sesenta y setenta, que en muchas ciudades del mundo se han convertido en focos de desesperación y violencia. Al contrario, Herzog busca integrar sus diseños arquitectónicos en los tejidos específicos locales. Para él, la búsqueda del movimiento moderno por soluciones universales está equivocado; un elemento arquitectónico no es como un refrigerador depositable en cualquier lugar del mundo.<sup>10</sup> Además, esta convicción provoca una revisión profunda del regionalismo, que en México, por ejemplo se petrificó en pálidos retratos de la arquitectura tipo Barragán; precisamente la propuesta de Herzog pretende definir un nuevo regionalismo ecológico más allá de la fijación en fórmulas visuales, pero sí en cercana relación con las características ambientales del lugar.

Perfila este concepto novedoso de Herzog la combinación de factores culturales y tecnológicos, lo que constituye el arte de la construcción. Registrar los datos ambientales, los contextos culturales e integrarlos en un plan de investigación pluridisciplinaria es el punto de partida para una estrategia integral del diseño arquitectónico. Destaca esta propuesta en el mundo de la arquitectura internacional, porque todavía predominan las soluciones parciales, la no-comunicación entre el diseño arquitectónico autónomo,



Pabellón Halle 26. Fotografía cortesía de Dieter Leistner

"estético", y la investigación científica en materiales, construcciones -herencia de la separación fatal entre la *École des Beaux-Arts* y la *École Polytechnique* durante el siglo XIX en Francia."

Sólo pocos arquitectos del siglo XX rompieron estas barreras, entre ellos Frei Otto, quien impulsó al joven Thomas Herzog en sus estudios científicos de la arquitectura. Otto también convenció a su prometedor colega, que la industria de construcciones y materiales, resistente a la innovación por razones económicas, necesita los estímulos de la investigación autónoma y libre en las universidades. A través de la colaboración cercana del despacho Herzog con sus alumnos de la Universidad Técnica de Munich y con el apoyo de institutos externos como el ISE, surgen innovaciones que posteriormente produce y comercializa la industria. Por ello, fue de suma importancia que Herzog construyera, en 1996, el edificio emblemático de la feria industrial de Hannover, el Pabellón 26.

Este pabellón de exposiciones se estructura por un techo colgante de gran envergadura, dividida en tres partes, que cubre un espacio libre con cajas laterales, cubiertas de madera, para funciones básicas como instalaciones técnicas, baños y un restaurante. Parecido al *Design Center Linz*, Herzog luchó por un máximo de iluminación y ventilación natural del generoso espacio interior. Para las empresas presentes en este pabellón incluso el diseño ofrece una lección en tecnologías inteligentes, tema con creciente importancia en la economía mundial.

El pabellón 26 y el siguiente proyecto en el mismo campo de la feria, la torre administrativa de la DMAG (1997-1999), comprobaron que un esfuerzo elevado en la planeación científica de la arquitectura, es una inversión valiosa a largo plazo, porque baja el costo de iluminación, calefacción y mantenimiento. Gracias a este argumento económico, los directivos de la feria abandonaron la rutina destructiva de una producción arquitectónica con rápidas ganancias a favor de un rascacielos, diseñado por Thomas Herzog, con un balance energético positivo.

Este rascacielos de 20 pisos separa una planta central para las oficinas (de 24 por 24 metros) de las dos torres laterales con las instalaciones técnicas. Sorprende que el sistema de la fachada transparente en dos capas permita la ventilación natural de las oficinas; es decir, se evitan el alto costo y la baja calidad biológica del aire condicionado, omnipresente en casi todos rascacielos del mundo. He aquí un organismo técnico que convierte la "envoltura", zona transitoria entre el interior y exterior, donde tradicionalmente se pierde mucha energía, en una superficie que ahorra energía. Incluso, la inteligencia constructiva del edificio bajó el costo del proyecto, lo que permitió añadir un piso más del previsto por el presupuesto disponible -un sueño para inversionistas-.

El corpus de Thomas Herzog, hasta el año 2001, cuando se editó el catálogo *Thomas Herzog. Architektur + Technologie/Architecture + Technology*, comprende 52 entradas, de las cuales 26 se expusieron en el Museo Nacional de Arquitectura, y en esta breve revisión solamente se presentaron cuatro. Aunque Herzog todavía no alcanza la popularidad de un Renzo Piano o un Nicholas Grimshaw, conviene estudiar cuidadosamente su obra, porque contiene ideas y principios valiosos.

Herzog ejerce una práctica profesional que evita la rutina mortal de la reproducción de fórmulas atractivas para inversionistas y revistas brillantes de arquitectura; en contraste se dedica a la planeación integral de la arquitectura, donde los ingenieros, biólogos incluso y, si es necesario, los historiadores, se involucran en todo el proceso de planeación, no sólo en partes. En su práctica académica como catedrático de la Universidad Técnica de Munich, Herzog además estimula proyectos de investigación que prometen un potencial innovador a largo plazo, claramente distinguidos de la reducida visión económica de la iniciativa privada.

Hilo conductor de todos sus proyectos es el uso privilegiado de recursos renovables como la madera, y, muy importante, la energía solar.<sup>12</sup> Consciente de que cada día llega a la tierra energía solar en cantidades de casi quince mil veces más que la energía requerida en todo el planeta, conviene incluir esta fuente inagotable en la planeación urbano-arquitectónica. (¡Thomas Herzog se mostró muy sorprendido de que la Ciudad de México, favorecida por una abundante radiación solar, casi no cuenta con sistemas fotovoltaicos!)

Es parte de la responsabilidad de los arquitectos, explorar nuevos conceptos energéticos en las construcciones para contribuir al proyecto utópico de mantener viable nuestro planeta. Al mismo tiempo, corresponde a los arquitectos, gracias a su capacitación visual, elaborar diseños atractivos de la arquitectura sustentable. Hasta ahora, mucha eco-arquitectura es estéticamente burda; empero, Thomas Herzog claramente demuestra que la ecología y la estética no se contradicen.

Por último, las lecciones sustanciales de Thomas Herzog sobre la arquitectura sustentable traen consecuencias también para los planes de estudios en las facultades y escuelas de arquitectura, concretamente: fomentar el espíritu experimental de los estudiantes e invitarles a la colaboración productiva con ingenieros, investigadores de las humanidades y artistas. La arquitectura surge de la inteligencia técnica, del conocimiento ambiental (que incluye también las investigaciones estéticas, históricas y antropológicas) y de la creatividad artística. La sinergia de estas capacitaciones emana en la obra de Thomas Herzog; su análisis profundo abre perspectivas refrescantes y prometedoras para la práctica y didáctica de la arquitectura. ■



Pabellón Halle 26. Fotografía cortesía de Dieter Leistner

<sup>1</sup> La fallas conceptuales y funcionales de este edificio, cuyo mantenimiento consume una parte sustancial del presupuesto anual del Ministerio de Cultura de Francia, lo menciono en detalle en mi artículo "Tumba de libros. Acerca de una Biblioteca Nacional" en *Universidad de México*, no. 628 (octubre 2003), pp.85-87.

<sup>2</sup> Ingeborg Flagge / Verena Herzog-Loibl / Anne Meseure (eds.) *Thomas Herzog. Architektur + Technologie / Architecture + Technology*. München, London, New York, Prestel, 2001.

<sup>3</sup> *Time*, 2 de enero de 1989; véase Peter M. Ward. *México: una megaciudad. Producción y reproducción de un medio ambiente urbano*. México, Editorial Patria, 1991, (primera ed. Londres 1990), p.14.

<sup>4</sup> En 1990, la tierra albergó dos mil millones de seres humanos, y en el 2000 esta cifra subió a seis mil millones. véase Thomas Herzog. *Mit der Sonne bauen? (¿Construir con el sol?)* en Flagge / Herzog-Loibl / Meseure (eds.) 2001, pp.198-205 (nota 2). - Además, Miguel Ruano. *Ecourbanismo. Entornos humanos sostenibles: 60 proyectos / Ecourbanism. Sustainable Human Settlements. 60 Case Studies*. Barcelona: GG 1998, p.7, constata que las grandes ciudades contribuyen un 75 por ciento a la contaminación del planeta.

<sup>5</sup> Según la paradoja del matemático Braess, más espacio para el automóvil (como el segundo piso del Periférico de la ciudad de México) produce más congestión vial; véase Peter Krieger.

"Flyover - el principio Icarus en la planeación vial", en *Universidad de México*, no. 620 (febrero 2003), pp.114-115.

<sup>6</sup> Rogers, Richard (+ Philip Gumuchdijan). *Ciudades para un pequeño planeta*. México, Barcelona, Gustavo Gili, 2001, (seg. ed.), pp.32 y 38.

<sup>7</sup> La cumbre de Río de Janeiro postuló la reducción de las emisiones de CO2 por un 50 por ciento.

<sup>8</sup> La Jornada 22 de octubre de 2004 "El hombre, único animal que devora su casa".

<sup>9</sup> Entrevista de Werner Lang con Thomas Herzog, en Flagge / Herzog-Loibl / Meseure (eds.) 2001, p.30 (nota 2); traducción por Peter Krieger.

<sup>10</sup> Nerdinger, Winfried "Ars sine scientia nihil est - Thomas Herzog: Architektur und Wissenschaft" en Flagge / Herzog-Loibl / Meseure (eds.) 2001, p.19 (nota 2).

<sup>11</sup> *Ibid.* p.16.

<sup>12</sup> Véase Thomas Herzog. *Europäische Charta for Solarenergie in Architektur und Stadtplanung. European Charter for Solar Energy in Architecture and Planning*; *ibid.*, pp.206-210; redactado como documento final del proyecto READ (Renewable Energies in Architecture and Design), firmado por Norman Foster, Nicholas Grimshaw, Herman Hertzberger, Frei Otto, Renzo Piano, Richard Rogers, Otto Steidle, entre otros.



Torre DMAA, Fotografía cortesía de Moritz Korn



Design Center Linz. Fotografia cortesia de Peter Bartenbach

## Carta europea sobre la energía solar en la arquitectura y el urbanismo

(Este texto fue elaborado por Thomas Herzog dentro del marco del proyecto de la comisión Europea DG XII. Su contenido se discutió con reconocidos arquitectos europeos que lo aprobaron tal y como aquí se reproduce)

### Preámbulo

Aproximadamente la mitad de la energía consumida en Europa se invierte en el funcionamiento de edificios y más de un 25% adicional se dedica al transporte. Para disponer de esta energía se emplea un gran volumen de combustibles fósiles no recuperables de los que las generaciones futuras carecerán. Su producción supone procesos de conversión cuyas emisiones repercuten de forma duradera y negativa en el medio ambiente. Además las explotaciones intensivas indiscriminadas, la destrucción asociada a la extracción de materias primas, así como la reducción en todo el mundo de las superficies agrícolas, están causando la desaparición progresiva de los hábitats naturales.

Esta situación exige un cambio rápido y radical de forma de pensar, sobre todo de los profesionales e instituciones implicados en el quehacer de la construcción. Un acercamiento responsable a la naturaleza y el aprovechamiento del potencial inagotable del sol como fuente de energía deben ser principios básicos a la hora de dar forma en el futuro a nuestro entorno construido.

En este contexto, la función de la arquitectura, como profesión responsable, adquiere un significado especial. Más que nunca los arquitectos han de influir decisivamente en la concepción y disposición de las estructuras urbanas y de los edificios, sobre la utilización de materiales y sistemas constructivos y, consecuentemente, sobre la cantidad de energía consumida.

El objetivo de nuestro trabajo futuro debe ser, por lo tanto, concebir los espacios urbanos y los edificios de forma que se respeten los recursos existentes y se aprovechen al máximo las energías renovables en especial la energía solar- y corrigiendo de esta manera la situación anteriormente expuesta.

Alcanzar este objetivo exige ajustar los planes de estudio, los sistemas de abastecimiento energético y los modelos de financiación y reparto, así como las leyes y normativas a las nuevas metas.

### Los proyectistas

Arquitectos e ingenieros realizarán sus proyectos conociendo a fondo las circunstancias locales, los recursos presentes y los criterios decisivos a la hora de utilizar las energías y materiales renovables. Considerando la responsabilidad que han de asumir, debe reforzarse su papel social ante los intereses de las empresas. Deben desarrollarse nuevos conceptos de diseño, que pongan de manifiesto el papel del sol como fuente de luz y calor, ya que una aceptación pública general de la tecnología solar sólo se alcanzará mediante imágenes concretas de edificios que incluyan estas tecnologías.

#### Esto significa:

- Las ciudades, los edificios y sus elementos deben interpretarse como sistemas complejos de flujos energéticos y materiales.
- El empleo de energías de bajo impacto medioambiental debe ser previsto con una visión de conjunto. El conocimiento profesional de todas las relaciones, condiciones y posibilidades funcionales, técnicas y formales es condición necesaria para poder crear una arquitectura adecuada a nuestro tiempo.
- El amplio y creciente conocimiento de los factores que intervienen en el acondicionamiento de los edificios, del desarrollo tecnológico de los sistemas de aprovechamiento de la energía solar y de las posibilidades de simulación, cálculo y medida debe presentarse sistemáticamente y hacerse accesible de manera clara, comprensible y ampliable.
- Los estudios y formación de posgrado de arquitectos e ingenieros deben adaptarse en sus diversos niveles a las necesidades, mediante sistemas coordinados y aprovechando las posibilidades de los nuevos medios de comunicación. Las escuelas superiores y asociaciones profesionales están llamadas a desarrollar y ofrecer en este sentido los programas correspondientes.

### El lugar

La situación específica local, la vegetación y edificación existente, las características climáticas y topográficas del lugar, la oferta de energías medioambientales, según la duración e intensidad con que actúan y según las limitaciones locales, deben ser factores básicos para la planificación y ser analizados y valorados en cada caso particular.

Los recursos naturales disponibles en el lugar, especialmente la energía solar, el viento y el calor geotérmico, deben ser activados, utilizados en el acondicionamiento y reflejados por la forma de los edificios.

Dependiendo de la situación geográfica, forma física y materiales que la componen, así como del tipo de uso que albergan, los modelos de edificación existentes y futuros se relacionan recíprocamente con diversos aspectos locales, como son:

- Los datos climáticos (situación del sol, distribución de la luz solar, temperatura del aire, dirección, fuerza y duración de los periodos de viento, cantidad de precipitaciones, etc.)
- El soleamiento y orientación de los espacios exteriores y de las superficies del terreno (pendiente, forma, relieve, proporción y medida, etc.)
- La situación, geometría, dimensiones y masa de los edificios colindantes, formaciones topográficas, elementos hidrológicos y vegetación (variación en las sombras arrojadas, reflejos, volumen, emisores, etc.)
- El almacenamiento térmico del suelo.
- Las rutinas en los desplazamientos de personas y máquinas.
- La tradición constructiva y la herencia arquitectónica existente.

### Los materiales

Los edificios y espacios exteriores anexos deben concebirse de tal forma que se reduzca al mínimo posible la cantidad de energía consumida en la iluminación, en la obtención de calor para calefacción y agua caliente, en la refrigeración y ventilación y en el aprovechamiento de energía fotovoltaica. El resto de necesidades se cubrirá mediante soluciones que, según los criterios dictados por un balance energético general, estén de acuerdo con el nivel más avanzado de la técnica en cuanto al uso de energías de bajo impacto medioambiental.

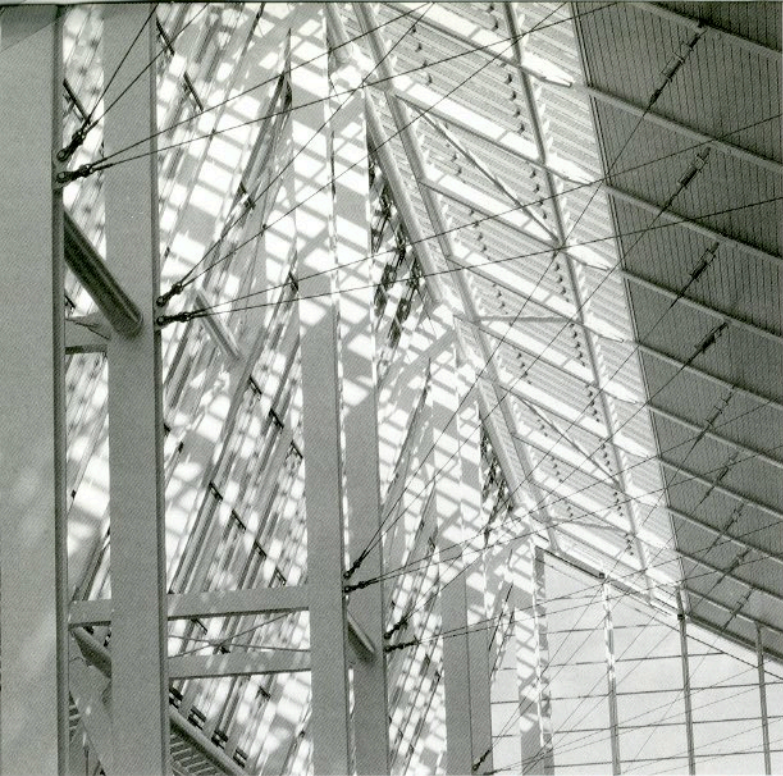
La utilización de materiales, sistemas constructivos, tecnologías de producción, transporte, montaje y desmontaje de elementos constructivos debe tener en cuenta las cantidades de energía a consumir y las posibilidades de reciclaje.

- Se preferirán las materias primas abundantes y regenerables y las construcciones que requieran un mínimo de energía primaria y energías grises.
- Se ha de garantizar el reciclaje de los materiales, su posible reutilización y su eliminación de una forma neutra para el medio ambiente.
- Las construcciones portantes y los cerramientos de los edificios deben ser de gran durabilidad, de forma que puedan ajustarse eficientemente los gastos de material, trabajo y energía y puedan reducirse al mínimo los gastos de eliminación. La relación entre la energía empleada y la durabilidad debe ser la óptima.
- Se deben desarrollar y favorecer aquellos elementos constructivos relacionados con el aprovechamiento de energía solar de forma directa o indirecta (aprovechamiento activo o pasivo) y fácilmente integrables de acuerdo con criterios constructivos, formales, modulares y dimensionales.
- Nuevos productos y sistemas en el campo de las tecnologías energéticas y constructivas deben ser fácilmente intercambiables por los existentes, integrables y renovables.

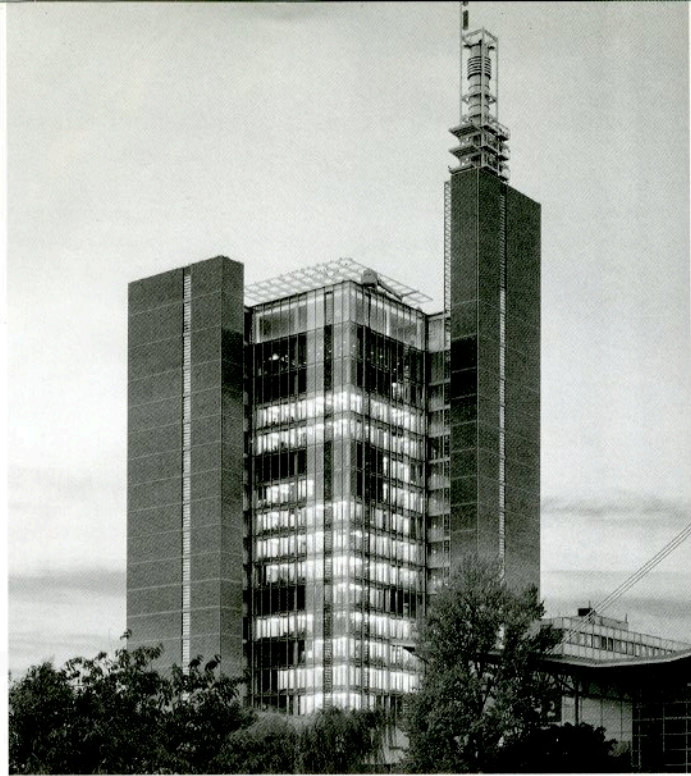
### El uso

Energéticamente deben entenderse los edificios como sistemas globales que, para satisfacer diversas necesidades, aprovechan de forma óptima las energías presentes en el medio ambiente. Deben desarrollarse como sistemas duraderos y capaces de acoger posibles variaciones del uso.





Pabellón Halle 26. Fotografía cortesía de Dieter Leistner



Torre DMAG Fotografía cortesía de Dieter Leistner

- El programa de funciones se distribuirá en planta y sección considerando las graduaciones de temperatura según el uso y las diferentes zonas térmicas.
- La forma en que se estructura el edificio y la elección de los materiales deben estar planteadas y ejecutadas con la suficiente flexibilidad de manera que sea posible llevar a cabo cambios de uso con el menor gasto material y energético posible.
- La permeabilidad del cerramiento del edificio a la luz, al calor, al aire y a las vistas debe ser variable y regulable, de forma que se pueda reaccionar a cambios en las condiciones climáticas locales (pantallas solares y contra el deslumbramiento, sistemas de desviación de la luz y sombra, aislamiento térmico temporal, ventilación natural variable).
- Las exigencias de confort deberían quedar satisfechas en su mayor parte gracias a la configuración del edificio, a través de medidas pasivas y directamente eficaces. El resto de necesidades de calefacción, refrigeración, electricidad, ventilación e iluminación se cubrirán con sistemas activos de aprovechamiento de energías de bajo impacto medioambiental.

El gasto en tecnología y energía debe ser adecuado al uso concreto del edificio. Se han de reconsiderar y, en caso necesario, modificar las necesidades características de las diversas clases de uso. Así se han de tratar aparte los edificios con usos especiales, como museos, bibliotecas, clínicas, entre otros, ya que presentan exigencias climáticas específicas.

#### La ciudad

Las energías renovables nos ofrecen la oportunidad de hacer más atractiva la vida en las ciudades. Para la infraestructura del suministro energético y de transporte, así como a través del tipo de edificio debe aumentarse al máximo el empleo de energías renovables. Siempre que sea posible y practicable se aprovechará la edificación preexistente. Debe reducirse drásticamente la combustión de materias primas fósiles.

La relación entre ciudad y naturaleza debe transformarse en una simbiosis. Las intervenciones y alteraciones a llevar a cabo en el espacio público y en los edificios existentes o bien aquellas ocasionadas por las nuevas construcciones, tendrán en cuenta tanto la identidad histórica y cultural del lugar como las condiciones geográficas y climáticas del paisaje.

La ciudad debe entenderse como un organismo global y duradero. Se ha de regular la transformación continua de los usos, tecnologías y aspecto de las ciudades evitando en lo posible la degradación de lo existente y protegiendo los recursos.

Las ciudades son reservas edificadas de gran contenido en energías primarias. Sus barrios, edificios y espacios libres, sus infraestructuras,

rutinas de funcionamiento y transporte deben adaptarse cada vez mejor, mediante una transformación continua y conforme con los ciclos de renovación naturales, a las capacidades reales de la Naturaleza.

Deben considerarse como factores bioclimáticos y medioambientales determinantes para la forma de los paisajes y estructuras urbanas creadas por el hombre:

- La orientación con respecto al sol (orientación de las calles, estructuración de los edificios, regulación de la temperatura, utilización de la luz natural en los espacios públicos)
- La topografía (forma del terreno, soleamiento, situación general)
- La dirección e intensidad del viento (orientación de las calles, espacios públicos protegidos, ventilación controlada, corredores de aire frío).
- La vegetación y la distribución de las superficies verdes (suministro de oxígeno, retención de partículas, regulación de la temperatura, producción de sombra, barreras contra el viento)
- La hidrogeología (referencia a los sistemas hidráulicos)

Las funciones de la ciudad: la residencia, la industria, los servicios, la cultura y el ocio, deberán coordinarse siempre que sea funcional y socialmente factible, consiguiendo así, una reducción del tráfico de vehículos. Al complementarse mutuamente, se podrán utilizar con mayor intensidad y provecho los dispositivos de producción y servicios.

Los vehículos que no consuman combustibles fósiles y los peatones deben gozar de privilegios en las áreas urbanas. Debe fomentarse el transporte público. Se debe reducir el número de plazas de aparcamiento necesarias y minimizar el consumo de carburantes.

Una densidad sensata en el planeamiento de nuevos barrios, con un aprovechamiento razonable del suelo disponible, y densificaciones a posteriori pueden reducir el gasto en infraestructura y transporte y la cantidad de suelo construido. Se han de prever medidas de compensación ecológica.

En los espacios urbanos debe recurrirse a aquellas medidas que sirvan para mejorar el clima de la ciudad, para controlar la temperatura, para proteger del viento o para calentar y enfriar controladamente los espacios libres.

Este texto fue elaborado por Thomas Herzog en los años 1994/95 dentro del marco del proyecto READ de la comisión Europea DG XII. Su contenido se discutió con reconocidos arquitectos europeos que lo aprobaron tal y como aquí se reproduce. ■

**Firmantes:**

Alberto Campo Baeza, Madrid E  
 Victor López Coteló, Madrid E  
 Ralph Erskine, Stockholm S  
 Nicos Fintikakis, Athen GR  
 Sir Norman Foster, London GB  
 Nicholas Grimshaw, London GB  
 Herman Hertzberger, Amsterdam NL  
 Thomas Herzog, München D  
 Knud Holscher, Kopenhagen DK  
 Sir Michael Hopkins, London GB  
 Françoise Jourda, Lyon F  
 Uwe Kiessler, München D  
 Henning Larsen, Kopenhagen DK  
 Bengt Lundsten, Helsinki FI  
 David Mackay, Barcelona E

Angelo Mangiarotti, Mailand I  
 Manfredi Nicoletti, Rom I  
 Frei Otto, Leonberg D  
 Juhani Pallasmaa, Helsinki FI  
 Gustav Peichl, Wien A  
 Renzo Piano, Genua I  
 José M. de Prada Poole, Madrid E  
 Sir Richard Rogers, London GB  
 Francesca Sartogo, Rom I  
 Hermann Schröder, München D  
 Roland Schweitzer, Paris F  
 Peter C. von Seidlein, Stuttgart D  
 Thomas Sieverts, Berlin D  
 Otto Steidle, München D  
 Alexandros N. Tombazis, Athen GR

**Fuentes:**

Solar Energy in Architecture and Urban Planning. Solarenergie in Architektur und Stadtplanung. Energia solare in architettura e pianificazione urbana.  
*Prestel Verlag, München; New York 1996.*

Torre OMA. Fotografia cortesia de Dieter Leistner

