

## MODELO DE DISEÑO DE EDIFICIOS TIPO TORRE ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES PARA CENTROS URBANOS DE ALTA DENSIDAD.

Salvetti, María Belén<sup>1</sup>; Czajkowski, Jorge<sup>2</sup>; Gómez, Analía Fernanda<sup>3</sup>

(1) Arquitecta Becaria Inicial ANPCyT; salvetti\_belen@hotmail.com

(2) Prof. UNLP e Inv. Adj. CONICET (Director); jdczajko@gmail.com

(3) Prof. UNLP e Inv. Adj. CONICET (Co-Director); afgomez2001@yahoo.com.ar

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, LAYHS - Laboratorio de  
Arquitectura y Hábitat Sustentable. Calle 47 N° 162 – C.P. 1900 - La Plata - Argentina  
Tel / fax: 54 (0221) 423-6587 (int. 255)

### 1. INTRODUCCION

La presente comunicación técnica hace referencia al Plan de Tesis Doctoral a desarrollarse entre los años 2009 – 2011. El mismo se encuentra enmarcado dentro de la línea de investigación principal que se desarrolla en el LAYHS – FAU – UNLP / CONICET, orientada hacia la eficiencia energética edilicia en áreas urbanas. En el marco del PICT 2006 956 – BID1728/OC-AR denominado “EFICIENCIA ENERGÉTICA EDILICIA EN AREAS METROPOLITANAS. Evaluación mediante auditorias y propuesta de estándares”.

La relevancia del tema tiene que ver con dos problemáticas actuales que no pueden obviarse ya que la toma de conciencia con respecto a estas cuestiones garantizará el desarrollo de la región y del mundo, en un futuro cada vez más próximo. Se trata de la escasez de recursos y el calentamiento global. Estas dos problemáticas son responsables del deterioro ambiental que viene sufriendo el mundo hace un tiempo, y en los cuales la construcción arquitectónica y urbana tiene un grado de incidencia indiscutible. (IPCC, 2001).

Durante mucho tiempo se consideró a los recursos naturales como fuentes inagotables. Se creía que el desarrollo de tecnologías adecuadas para su manejo a gran escala haría posible satisfacer las necesidades de la población mundial. Sin embargo la actualidad demuestra que esto no es así; que los recursos se agotan y que el riesgo que esto acarrea para la vida de millones de personas así como para el ambiente, es cada vez mayor. (VEGARA; DE LAS RIVAS, 2004)

La industria de la construcción es una de las más importantes consumidoras de energía. Este consumo es uno de los principales indicadores del tipo de impacto ambiental que esta implica no sólo durante los procesos de extracción y elaboración de las materias primas, sino también durante la construcción de edificios, su utilización y aún después, cuando el edificio es demolido. (EDWARDS, 2008).

Los combustibles fósiles por su parte constituyen la principal fuente de energía empleada en el hábitat construido. En Argentina el gas es un insumo fundamental en la generación eléctrica y la calefacción. (SECRETARÍA DE ENERGÍA, 2008). La escasez y el riesgo potencial que representan las emisiones de carbono que el empleo de los mismos genera, hace que sea necesaria la discusión de un empleo intensivo.

Como arquitectos, responsables de la creación de espacios habitables, deberíamos entender la importancia de tomar conciencia acerca de los efectos que la industria de la construcción tiene sobre el ambiente. La posibilidad de dejar un mundo sano, económicamente sostenible, con recursos posibles de ser aprovechados por generaciones futuras depende de nuestro trabajo. El *diseño ambientalmente consciente* debe ser afrontado con responsabilidad, por medio de un abordaje integral de los diferentes procesos que componen la obra arquitectónica.

En el mundo desarrollado, principalmente, va consolidándose una nueva visión de la arquitectura que se centra en ser más “amigable con el ambiente”. Es citada en la bibliografía como “arquitectura verde”, “eco-arquitectura” “arquitectura sostenible”, “arquitectura sustentable”; entre otras denominaciones. Un análisis de los casos muestra una variación de la “arquitectura bioclimática” a la que se adicionan variables como: ciclo de vida del edificio y sus materiales, reconstrucción, re-uso

de materiales, minimización de uso de agua potable, minimización de efluentes cloacales, aprovechamiento del agua de lluvia, entre otros. (GOULDING et AL., 1996).

Estos casos de estudio sirven como antecedentes conceptuales pero no siempre son casos extrapolables a nuestro “modo de construir”. Es necesario hacer un análisis criterioso que contemple nuestras pautas culturales en la construcción y uso de edificios y sectores urbanos. Se utilizará el Diseño Ambientalmente Consciente (DAC), como método de diseño para desarrollar modelos edilicios adecuados a nuestra cultura.

Los últimos setenta años de la historia de la arquitectura urbana de la Argentina muestra la aparición y el desarrollo de un tipo edilicio en altura que incentivados por la especulación inmobiliaria crecieron en las estrechas limitaciones marcadas por los solares urbanos. Los códigos de edificación favorecieron el crecimiento en altura, aumentando la rentabilidad del suelo y junto al simbolismo que representaban estos edificios crecieron utilizando los últimos desarrollos tecnológicos. (LIERNUR, 2006).

“En el período 1900-1990 la calidad térmica de los edificios, en particular de los residenciales, fue descendiendo a pesar de que la oferta tecnológica crecía. Por otra parte y a pesar de existir desde fines de los `70 normas de calidad térmica edilicia, la producción privada no cesaba de bajar los estándares de calidad al punto que en 1986 se aprueba una revisión de nuestras normas que bajaba aún más los requerimientos de calidad” (CZAJKOWSKI, 1990).

Esto nos lleva a plantear varios interrogantes tal como si los edificios de viviendas en altura siguieron una tendencia de detrimento en su calidad energética similar a detectada en viviendas unifamiliares; si los indicadores de calidad energética edilicia empleados en el país son válidos para caracterizar el tipo edilicio. En los últimos años se ha avanzado en la creación de indicadores de eficiencia energética para torres de vivienda. Ya existen en la Argentina Normas sobre ahorro de energía en calefacción y refrigeración de edificios de viviendas (IRAM 11659-2; 11604). Sin embargo resta generar antecedentes para otros usos tal como lo son los edificios de oficinas, públicas o privadas. Al mismo tiempo tampoco se ha consensado en el país cual es el indicador de eficiencia adecuado para favorecer el uso de energías renovables y tender hacia propuestas de edificios de “baja energía” o “energía cero”.

El trabajo tiene como objetivo general el desarrollo de un modelo de integración con Diseño Ambientalmente Consciente (DAC), para edificios en altura, tipo torre, que permita tender a un desarrollo urbano-edilicio sustentable.

Al mismo tiempo se propone alcanzar ciertos objetivos particulares como son la identificación de necesidades y requerimientos energético-ambientales de los principales tipos edilicios en altura para la implementación de DAC; la elaboración de una guía DAC, aplicable a los edilicios tipo torre; el desarrollo de un modelo de interacción que pueda añadirse como un módulo al sistema AuditCAD (CZAJKOWSKI, 1999); la simulación de modelos edilicios y su posterior contraste con los diferentes monitoreos de las auditorías ambientales, entre otros.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo de esta comunicación técnica es informar a la comunidad académica la investigación que se desarrollará en el LAYHS – FAU – UNLP / CONICET, en el marco del PICT 2006 956 – BID1728/OC-AR. Asimismo se pretende su discusión para poder recoger sugerencias de otras experiencias relacionadas de modo que favorezcan el resultado exitoso de la misma.

## **3. METODOLOGIA**

En cuanto a la metodología de la investigación a desarrollar, se realizará una revisión crítica del “Catálogo de tipología de viviendas suburbanas en el área metropolitana de Buenos Aires. Su funcionamiento energético y bioclimático”. (ROSENFELD; CZAJKOWSKI, 1992) con el fin de actualizar los tipos edilicios en altura factibles de integrar en un universo de análisis.

Por otra parte, se realizará una búsqueda bibliográfica con el fin de conocer cuáles son las tecnologías maduras de generación de energía más adecuadas a nuestra realidad económico-productiva.

La posibilidad de contar con herramientas de cálculo avanzado y su posible adaptación y mejoramiento permitirá maximizar escenarios y alternativas, minimizando recursos económicos, técnicos y humanos.

El trabajo se centrará en el estudio de los tipos edilicios en altura, particularmente los *tipo torre*, dedicados a administración, oficinas y viviendas.

Se aplicarán técnicas de clasificación tipológica considerando las variables funcionales y no funcionales susceptibles.

Se relevarán los sistemas de energías renovables y su adaptabilidad y adecuación a una muestra.

Se realizará trabajo de campo y auditorías ambientales edilicias para conocer el comportamiento de casos comprendidos en el tipo estudiado.

Se simulará el modelo de integración de sistemas solares al tipo edificio mediante programas tales como SIMEDIF, SIMUSOL y Energy Plus.

El proyecto se divide en seis etapas a desarrollar en tres años:

#### PRIMER AÑO:

Etapas 1: recopilación, selección y sistematización de la información.

Etapas 2: procesamiento y evaluación de la información.

#### SEGUNDO AÑO:

Etapas 3: propuesta de modelo de integración DAC.

Etapas 4: contrastación con los casos analizados.

#### TERCER AÑO:

Etapas 5: implementación del modelo en casos de la realidad y evaluación de resultados.

Etapas 6: conclusiones e informe final.

### 4. RESULTADOS PARCIALES

Hasta el momento se ha desarrollado una búsqueda bibliográfica a partir de la cual se ha realizado un análisis de diversos casos desarrollados en diferentes partes del mundo. El fin de esta búsqueda es conocer las diversas tecnologías disponibles en el mundo relacionadas con el máximo aprovechamiento de los recursos naturales para poder realizar una futura evaluación teniendo en cuenta el grado de desarrollo en que se encuentra la Argentina.

Se ha procedido con el aprendizaje de programas de simulación energética tales como el Energy Plus y el SIMUSOL, y otras herramientas informáticas necesarias para el análisis del comportamiento energético de los diferentes tipos edificios como el AuditCAD.

Al mismo tiempo se ha comenzado con el desarrollo de auditorías en diferentes edificios de la región para lo cual se realizarán mediciones en las dos etapas críticas del año (invierno y verano). Se prevé contar con una muestra de treinta casos en los dos primeros años, mayormente con auditorías detalladas.

En este momento se están llevando a cabo las mediciones correspondientes al verano. Conjuntamente se llevará a cabo una serie de entrevistas que contribuirán en el procesamiento de datos obtenidos en las mediciones.

Luego de atravesar dicha etapa de procesamiento de datos se procederá a realizar un modelo de integración DAC en el que confluyan los conocimientos obtenidos a partir de la búsqueda bibliográfica con lo que dice la experiencia en el campo de la eficiencia energética en Argentina.

### 5. REFERENCIAS

- CZAJKOWSKI, J. Desarrollo del programa AuditCAD para el análisis de edificios a partir de auditorías ambientales. Revista Avances en energías renovables y ambientales 3/1999. ISSN 0329-5184.
- CZAJKOWSKI, J.; ROSENFELD, E. Resultados del análisis energético y de habitabilidad higrotérmica de las tipologías del sector residencial urbano del Área Metropolitana Buenos Aires. Actas de la 14<sup>va</sup> ASADES. Mendoza. 1990. Págs. 131-136.
- EDWARDS, BRIAN Guía básica de la sostenibilidad. Gustavo Gili, SL. Barcelona. 2008.
- GOULDING, JOHN; LEWIS J. OWEN; STEEMERS, THEO C. Energy conscious design: a primer for architects. Comisión de las Comunidades Europeas. 1996.
- IPCC. Tercer informe de evaluación del Intergovernmental Panel on Climate Change: Cambio Climático 2001. Ginebra, Suiza. ISBN 0 52180770 0.
- IRAM. 11659-2. Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 2: Viviendas. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Buenos Aires. 2007.
- IRAM. 11604. Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Buenos Aires. 1990.
- LIERNUR, J.F. Voz "Torre". En Diccionario de Arquitectura en la Argentina. Edit. Clarín. Buenos Aires, 2004. ISBN: 950-782-428-6.

ROSENFELD E & CZAJKOWSKI J. Catálogo de tipologías de viviendas urbanas en el área metropolitana de Buenos Aires. Su funcionamiento energético y bioclimático. Edit. IDEHAB-FAU-UNLP, La Plata, 1992.

SECRETARIA DE ENERGIA. Informe de auditoría de gestión del programa de políticas energéticas. Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios. Buenos Aires. 2008.

VERGARA, A.; DE LAS RIVAS, J. Territorios inteligentes. La ciudad sostenible. Fundación Metrópoli. Madrid. 2004