

## Resúmenes de los proyectos del Doctorado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UCV.

Postgrado FAU / UCV

Los resúmenes aquí presentados corresponden a la segunda parte de los proyectos que se realizan actualmente en el Doctorado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UCV. Con distintos grados de enfoques, nivel de avance y profundización, estos proyectos anuncian la posibilidad de lograr aportes muy interesantes en el campo de la arquitectura.

En esta entrega se reseñan tres proyectos que se encuentran dentro de líneas que desarrolla el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción referidos más específicamente a un modelo metodológico para evaluar y optimizar el comportamiento térmico de componentes constructivos aplicables a edificaciones en Venezuela, otro de los proyectos está referido a la optimización de la aplicación de la mampostería estructural para viviendas de bajo costo en nuestro país y finalmente se encuentra un estudio evaluativo de áreas críticas en hospitales de referencia

Como dato a resaltar en esta nota informativa se tiene que, de las doce investigaciones adscritas al Programa de Doctorado, diez pertenecen al programa de investigación del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción y las otras dos se ubican en la Escuela de Arquitectura: uno del sector Diseño y otro del sector Tecnología. El desarrollo de estos cursos académicos evidencia lo acertado de las políticas que apuntan a la obtención de titulaciones de postgrado que ha venido impulsando el IDEC, lo cual redundará en la calidad de la investigación y la docencia, garantizando una producción de conocimientos e innovaciones tecnológicas que es debidamente transferida a las nuevas cohortes de estudiantes.

## **Modelo metodológico para evaluar y optimizar el comportamiento térmico de componentes constructivos aplicables a edificaciones en Venezuela**

*Autor: Arq. María Eugenia Sosa G.  
Tutor: Dra. Arq. María Elena Hobaica*

### **Objetivo general**

Desarrollar y validar una metodología para evaluar y optimizar el comportamiento térmico de componentes constructivos utilizados en la envolvente de las edificaciones en Venezuela.

### **Objetivos específicos**

- \* Determinar las propiedades de los componentes y procedimientos constructivos, que tienen una influencia determinante sobre el comportamiento térmico de los ambientes internos y en el gasto energético.
- \* Desarrollar y validar una metodología para evaluar y optimizar el efecto térmico sobre el confort, de componentes y/o procesos constructivos convencionales e innovadores empleados como cerramientos opacos y translúcidos de techos y paredes en las edificaciones, en función de la orientación, configuración geométrica y tipo de acondicionamiento (activo o pasivo).

### **Marco conceptual**

El proyecto de investigación se fundamenta sobre el concepto de arquitectura sostenible, enfoque que concibe la producción y construcción de las edificaciones y centros poblados en armonía con el ambiente.

Para efectos de este trabajo se considera la relación clima-arquitectura, como factor de sostenibilidad, en los aspectos siguientes: calidad de vida de los usuarios, racionalidad de la energía, ahorro energético y económico y daños ambientales directos o colaterales.

### **Justificación**

El comportamiento térmico aplicado a las edificaciones constituye un campo de investigación fundamental por tratarse de uno de los requerimientos clave para incidir en los niveles de calidad englobados por el término habitabilidad.

El diseño y producción de edificaciones exige respuestas adecuadas a un contexto climático, pues aquéllas actúan como filtros capaces de modificar las solicitaciones provenientes del clima exterior, creándose un microclima en el ambiente interior más o menos confortable, según el tratamiento dado al diseño y a la envolvente de la edificación.

En Venezuela la alta insolación diaria y la elevada humedad presente todo el año requiere de criterios adecuados que incluyan: control de la

masa térmica, ventilación eficaz y protección solar. Sin embargo, en los últimos años, la mayoría de las edificaciones se han concebido sin tomar en cuenta estas premisas, desmejorando así la calidad térmica de los ambientes interiores.

Las deficiencias más comúnmente encontradas son: implantaciones volumétricas incorrectas, selección irracional de los componentes y/o sistemas constructivos, tratamientos indistintos de las fachadas sin importar las orientaciones, ausencia de parasoles, aleros y de juegos volumétricos (como técnica para producir sombras) y niveles de ventilación natural deficiente o negada completamente. En consecuencia, esto obliga a la implementación, directa o por parte del usuario, de sistemas activos de climatización, cuya elevada potencia genera altos costos energéticos y económicos por instalación, mantenimiento y funcionamiento durante los años útiles de la edificación. Este uso abusivo de la climatización artificial no se justifica puesto que la mayoría de las zonas más pobladas del país no presenta condiciones climáticas extremas.

La ausencia de soluciones arquitectónicas adecuadas a las condiciones específicas de Venezuela obedece principalmente a las siguientes causas:

- Aplicación de criterios arquitectónicos válidos para otras latitudes, por desconocimiento generalizado de los aspectos básicos del comportamiento térmico de las edificaciones en climas cálidos. Además, prevalece un sentido de moda o estatus social, impuesto en un mercado manejado por los promotores, lo cual impone un criterio de rentabilidad del espacio construido. Las consecuencias son ambientes interiores incómodos en el caso de acondicionamiento pasivo y, en el caso de acondicionamiento activo, el uso irracional de energía, que se manifiesta en altos costos de instalaciones, uso y mantenimiento de equipos.
- Inexistencia en el país de una normativa de construcción que incluya los aspectos cualitativos y de racionalidad energética de los ambientes construidos, tales como índices de confort de los ambientes interiores, características térmicas de los componentes constructivos, porcentaje o características térmicas de superficies acristaladas, niveles de ventilación, capacidades y/o características de los sistemas de acondicionamiento activos, incorporación de técnicas de enfriamiento pasivo.

Las crisis energéticas, así como las condiciones de climas templados con inviernos muy frío y veranos muy calientes, han llevado a países como Reino Unido, Francia y EE UU a definir con precisión las propiedades térmicas de los materiales que conforman los cerramientos de las edificaciones. El desarrollo de normas térmicas en los edificios va dirigido a proveer mayor confort térmico de los ambientes y al ahorro energético. Pueden regular la máxima transmisión o pérdida térmica a través de techos, muros, ventanas y pisos indicando rangos de coeficientes de pérdida del flujo de calor  $K$  aceptables para cada elemento de los edificios. En países europeos, por ejemplo, un factor que se toma en cuenta es la inercia térmica, por lo cual se exige que los muros ligeros tengan aislamiento térmico para reducir la velocidad de enfriamiento durante la noche.

La tendencia mundial establece normas de comportamientos, las cuales especifican los requerimientos de habitabilidad de cada componente espacial o constructivo para satisfacer las exigencias humanas, sin indicar la forma explícita de hacerlo, expresadas, por lo tanto, en las características, rangos o estándares ante el uso de cada uno de los ambientes y/o de los componentes constructivos, lo cual estimula la creatividad y permite la incorporación de innovaciones. En el caso de las regulaciones térmicas éstas deben estar dirigidas a:

- \* Asegurar la calidad térmica de los ambientes interiores.
- \* Racionalizar la energía y promover el ahorro energético-económico.
- \* Minimizar los efectos ambientales.

#### **Descripción**

El presente proyecto se encuentra inserto en la misma línea de investigación del área de Requerimientos de Habitabilidad de las Edificaciones del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), la cual tiene como objetivo mejorar la calidad de las edificaciones y definir los requerimientos de habitabilidad de las edificaciones en Venezuela. La selección del ámbito del comportamiento térmico de las edificaciones responde a una necesidad de subsanar el vacío existente en este campo y la necesidad de implementación de reglas profesionales, normas, metodologías y especificaciones para el tema.

Desarrollar un modelo metodológico para evaluar y optimizar el comportamiento térmico de componentes constructivos utilizados en la envolvente de las edificaciones en Venezuela permitirá establecer y relacionar las propiedades que definen térmicamente a los componentes constructivos, con base en su influencia sobre el comportamiento térmico de los ambientes internos y en un gasto energético racional. La evaluación y optimización del comportamiento térmico de los componentes constructivos en función de las características termofísicas propias y de su incorporación en la obra dependiendo de la orientación, configuración volumétrica, del tipo de acondicionamiento (activo o pasivo), lográndose una selección y utilización más racional de los mismos. El instrumento permitirá el desarrollo e incorporación al mercado nacional de nuevos componentes constructivos, que respondan a las necesidades climáticas del país.

En nuestro caso, como país de clima tropical húmedo, deberíamos exigir componentes constructivos de inercia térmica baja o media para la climatización pasiva, evitando así que la onda de calor se desplace al interior de la edificación con retardo o en horas de la noche (régimen variable). Para ello es importante analizar previamente el comportamiento térmico de los materiales, componentes constructivos tradicionales e innovaciones utilizados en el país.

La metodología propuesta facilitaría el cumplimiento de las premisas precedentes, contribuyendo al diseño de edificaciones de mayor calidad a un costo energético racional. En el largo plazo se pretende incorporar una normativa flexible de comportamiento en el ámbito de la habitabilidad de las edificaciones.

**Mampostería estructural de bloques de concreto:  
Un estudio para la optimización de su aplicación en Venezuela en  
viviendas de bajo costo, entre una y cuatro plantas**

*Autor: Arq. Mercedes Marrero  
Tutor: Arq. Alfredo Cilento Sarli*

**Resumen**

El presente trabajo pretende recoger los aspectos conceptuales e instrumentales inherentes a la mampostería estructural de bloques de concreto, a fin de definir sus limitaciones y potencialidades para la construcción de viviendas de bajo costo, entre una y cuatro plantas, dentro de la realidad física, social y económica de Venezuela. Se parte de un análisis filosófico de la pertinencia social, como condicionante del conocimiento tecnológico. Se establece la importancia de la técnica constructiva de mampostería estructural en nuestro país, las ventajas de utilización del bloque de concreto como cerramiento portante y los inconvenientes existentes para una mayor difusión de la técnica, a pesar de sus ventajas económicas. Incluye el estudio histórico de la mampostería como antecedente y fuente de conocimiento empírico de la tecnología contemporánea y de las características de los elementos que forman parte del sistema, para luego analizar el espectro de potencialidades y limitaciones correspondientes a su tectónica. Se establece la factibilidad de aplicación en las diferentes regiones del país, para la construcción de viviendas de bajo costo, entre 1 y 4 plantas, definiendo recomendaciones para proyecto y construcción de viviendas progresivas, diferenciando las opciones de autogestión y construcción masiva.

**Objetivo general**

Optimizar la aplicación de la mampostería estructural de bloques de concreto (MEBC), mediante la sistematización y análisis holístico del conocimiento requerido para ser utilizado en el proyecto arquitectónico y construcción de viviendas de bajo costo, entre 1 y 4 plantas en Venezuela, considerando las potencialidades y limitaciones de la tecnología estudiada, en el marco de las condiciones socioeconómicas del país.

**Objetivos específicos**

- Establecer las variables de diseño inherentes a la mampostería estructural de bloques de concreto (MEBC).
- Determinar las condiciones constructivas inherentes a la tecnología estudiada.
- Determinar la potencialidad de uso de la MEBC ante las variables del medio físico venezolano diferenciada por regiones.
- Definir los patrones de diseño y construcción de la MEBC en Venezuela, diferenciadas por regiones.

**Alcance**

El estudio se centrará en los aspectos requeridos para la optimización del diseño arquitectónico y construcción de edificaciones destinadas a vi-

viendas de bajo costo (área de asistencia I y II de la Ley de Política Habitacional, entre 1 y 4 plantas, para las diferentes regiones geoclimáticas de Venezuela. Incluye consideraciones conceptuales de tipo estructural, de instalaciones y confort, requeridas como variables de diseño arquitectónico que implican la optimización del proceso constructivo.

#### **Enfoque metodológico**

La investigación se propone en dos partes: 1, El establecimiento de los elementos de referencia y 2, La definición de lineamientos para el proyecto y construcción.

Los elementos de referencia incluyen la técnica y el contexto de aplicación. Para abordarlos, se realiza el estudio del estado del arte en países de importante desarrollo de la tecnología y/o con contexto socioeconómico y geológico similares al de nuestro país, a fin de determinar las potencialidades y limitaciones de la técnica estudiada. De igual forma se analizarán las tipologías de diseño y construcción, así como las condiciones culturales, económicas y tecnológicas características de cada región de Venezuela, a fin de determinar la posibilidad de aplicación de la mampostería estructural de bloques de concreto. Con esta información se procede a desarrollar recomendaciones para el diseño y construcción con una visión integral de la tecnología y su ámbito de aplicación. Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones.

## Estudio evaluativo de áreas críticas en hospitales de referencia

*Autor: Sonia Cedrés de Bello*

*Tutor: Alfredo Roffé*

### Objetivo general:

Comparar distintos diseños, equipamiento y uso de los departamentos de Emergencia y Cuidados Intensivos, evaluarlos desde el punto de vista de sus diseños, funcionamiento, exigencias de habitabilidad, usuarios y demanda, con la finalidad de establecer directrices de programación para futuros diseños.

### Objetivos específicos:

1. Conocer nuestros hospitales desde el punto de vista de su arquitectura. Hacer un registro documental y levantamiento de planos de algunos hospitales ubicados en el área metropolitana, escogidos como casos de estudio.
2. Detectar los requerimientos de los usuarios. Investigar sobre su comportamiento y satisfacción en relación con sus valores socioculturales, idiosincrasia, hábitos y manera de hacer las cosas.
3. Conocer la capacidad, equipamiento, uso y demanda de los recursos físicos existentes en los hospitales estudiados.
4. Analizar las áreas críticas a la luz de las recomendaciones y sugerencias emanadas de las normas, guías, experiencias y satisfacciones de los usuarios.
5. Detectar las condiciones de riesgo producidas por el diseño y uso de la infraestructura.
6. Recomendar aspectos de diseño que puedan mejorar la satisfacción de los usuarios con el ambiente físico, en relación con el funcionamiento, la programación y humanización del servicio que se presta en los establecimientos públicos de salud.
7. Desarrollar métodos de análisis e investigación que puedan proveer al arquitecto con criterios objetivos para enfrentar decisiones de diseño.

### Alcance

Dimensión del trabajo: documental, analítico y crítico.

Implica la recopilación, levantamiento y reconstrucción de los planos o esquemas originales y actuales.

Las satisfacciones del usuario se establecerán con base en algunas entrevistas, observaciones y referencias, por cuanto su medición implica la realización de encuestas e interpretación de diferentes percepciones y opiniones, lo cual no se justifica en este estudio.

El análisis y la evaluación se harán con base en los planos originales, el uso actual, y los datos estadísticos sobre la demanda, nº de ingresos,

# postgrado



Hospital de Los Magallanes, Catia

distribución de los pacientes, personal, turnos, algunas entrevistas, observación directa del funcionamiento y mediciones de las características físicas de los ambientes.

Se hará un análisis comparativo según el área dedicada a los diferentes usos, a fin de establecer índices de programación.

### Metodología:

- Identificación de las áreas prioritarias según los organismos oficiales (se identificaron los departamentos de Emergencia y Medicina Crítica).
- Revisión de normas y procedimientos para la planificación del sector, existentes por parte del sector oficial y organismos internacionales (MSAS, COVENIN, OPS, etc.).
- Revisión bibliográfica sobre el estado del arte.
- Revisión de proyectos nacionales e internacionales.
- Entrevistas con los usuarios (pacientes, médicos, administradores, personal técnico y expertos).
- Análisis de actividades. Observación directa en algunos casos de estudio.
- Visita a establecimientos públicos y privados.
- Revisión de las estadísticas y documentos particulares en casos de estudio.
- Descripción funcional.
- Descripción del usuario, con base en observaciones y consultas bibliográficas.
- Traducción de requerimientos funcionales en requerimientos espaciales.
- Determinación de los requerimientos de habitabilidad.
- Recomendaciones de diseño.
- Evaluación de las áreas críticas en los casos de estudio, con

base en los lineamientos establecidos.

A partir de los datos, obtenidos de las revisiones, observaciones y entrevistas y de su análisis previo, se han establecido las variables a medir y las técnicas de medición para evaluarla.

### Variables a ser evaluadas

#### Cuantitativas:

- Cantidad de locales
- Dimensiones
- Uso
- Distribución
- Regulaciones
- Funcionamiento
- Equipamiento

- Instalaciones técnicas
- Demanda
- Personal

#### Habitabilidad:

##### (cualitativas)

- Privacidad
- Confort
- Humanización
- Apreciación general

#### Índices:

- Área neta y área bruta, en función del número de intervenciones anuales.

#### Estadísticas:

Morbilidad,  
Demanda,  
Procedencia.