

AS-8

**CONCEBIR Y CONSTRUIR EDIFICACIONES CONFORTABLES  
ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES EN MEDIO URBANO. EL MARCO  
NORMATIVO**

Hobaica, María  
Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, Universidad Central de Venezuela, Caracas.  
hobaica@gmail.com

**Introducción**

Hasta hace poco la concepción integral de edificaciones en Venezuela se mantuvo en un letargo, producto del extenso período de crisis del Sector Construcción. Aunque no se ha producido un cambio sustancial, algo pareciera moverse y tiene que ver con el cataclismo ambiental que ha llevado a los expertos del mundo a reunirse y ejercer acciones frente al cambio climático que se avecina. Las noticias provenientes del sector energético son inquietantes y prometedoras a la vez. Aunque aún no existe un consenso global, cada vez son más los convencidos de la responsabilidad humana en el calentamiento global y los cambios climáticos en el planeta. Organismos como las Naciones

Unidas y la Comunidad Europea muestran la voluntad para encontrar evidencias sobre la incidencia de ciertos gases de combustión en el denominado efecto invernadero aparentemente responsables del aumento de temperatura observado principalmente en los polos.

No obstante el consumo de petróleo sigue en aumento con el crecimiento económico mundial, quizás a menor velocidad que hace algunos años por la mejora de la eficiencia en el consumo en países desarrollados. De igual modo las reservas mundiales de petróleo han aumentado por el descubrimiento de nuevos yacimientos y los avances tecnológicos para optimizar al crudo.

En medio de este panorama, Venezuela detenta una de las mayores reservas mundiales, mientras que su producción sigue decreciendo a la vez que el comportamiento entre la oferta y la demanda de energía muestra un déficit por insuficiencia en la generación térmica y

excesivo consumo, al ser Venezuela el mayor consumidor per cápita de energía eléctrica en toda América latina.

No queda duda de que es un imperativo racionalizar este recurso limitado que es la energía no renovable para cubrir las fallas y buscar a la vez fuentes de energía renovables y más limpias, con la finalidad de disminuir los contratiempos producidos por el cambio climático.

La toma de conciencia en este sentido concierne a múltiples actores y toca muy de cerca a los relacionados con el arte de concebir y producir las edificaciones, grandes consumidoras de energía, aproximadamente la mitad de la que se consume. De allí, la pertinencia de este tema como objeto de investigación y desarrollo y como parte del esfuerzo que el equipo de habitabilidad del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción IDEC de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo FAU de la Universidad Central de Venezuela UCV, realiza, por lograr objetivos que contribuyan a la integración de las edificaciones con el ambiente natural, al crear las condiciones para que la envolvente actúe como filtro que permita espacios internos confortables con un bajo consumo de energía.

Bajo esas premisas se plantea la transferencia y evaluación del potencial de sistemas pasivos de enfriamiento para su adaptación en edificaciones de bajo consumo energético en función de zonas climáticas predeterminadas. Todo ello en el marco del contexto energético mundial y por su pertinencia social, con la perspectiva de avanzar hacia una normativa de habitabilidad.

### **Contexto global**

El acondicionamiento de los espacios habitables representa actualmente, según cifras de la Unión Europea, algo más del 50% de la demanda energética total, monto que puede extenderse, cifras más, cifras menos, según sus particularidades, tanto a los países desarrollados, a los emergentes como China y la India y en menor medida pero con la misma tendencia, a los países en vías de desarrollo.

Las perspectivas energéticas mundiales tienen que ver con aspectos tales como el aumento sistemático y generalizado de la demanda así como su incidencia en el cambio climático, el

agujero de la capa de ozono y el incremento de la contaminación ambiental. El informe World Energy Outlook de la Agencia Internacional de Energía afirma que la demanda de energía primaria crecería en un 57 % entre 1997 y 2020 a una tasa anual promedio de 2% que pareciera estarse incrementando. El petróleo permanecería como el combustible dominante entre las fuentes de energía con una participación al menos del 40% para el 2020, lo cual requeriría no menos de 100 millones de barriles diarios. El gas natural pasaría a ser la segunda fuente de energía de crecimiento más rápido y su participación en el mercado se incrementaría en un porcentaje cercano al 30 %. La mayor parte de la demanda provendría de las regiones en desarrollo, todo lo cual demandaría inversiones de envergadura. Sin embargo es importante señalar que dicho informe considera que el precio del petróleo importado a los Estados Unidos en \$ constantes del 2000, permanecería estable alrededor de los 21 \$ hasta el 2010 y 26\$ en el 2020. Como se sabe la realidad ha echado por tierra estos conservadores cálculos.

La Agencia Internacional de Energía, **(A.I.E. 2007)**, organización asesora de políticas energéticas de 26 países, incluido Estados Unidos, Canadá, Australia y 19 naciones europeas, entre ellas Alemania y Gran Bretaña, se suma a un creciente consenso de gobiernos, agencias internacionales y políticos que señalan las ventajas económicas de limitar el crecimiento de emisiones de gases causantes del efecto invernadero. La A.I.E. ha pedido reiterativamente a los gobiernos que limiten el crecimiento de la demanda de energía, así como las emisiones de gases industriales causantes del efecto invernadero, al advertir que los abastecimientos se están agotando con rapidez.

Este organismo predijo que las necesidades de energía mundiales aumentarían un 53% durante el próximo cuarto de siglo y que los precios del crudo podrían superar los 100 dólares el barril en el 2030, en la medida en que los países consuman más combustibles fósiles, especialmente economías emergentes como India y China. Asimismo las emisiones globales de anhídrido carbónico podrían llegar a aumentar en un 50% en relación a los niveles actuales

De continuar la tendencia actual estaríamos avanzando hacia un futuro energético contaminado, costoso e insostenible, por lo que se requería de una urgente acción de los gobiernos.

Entre las razones de este cambio paradigmático se cuenta la intervención cada vez mayor de la tecnología, lo cual crea serias dificultades para acoplar la demanda a una oferta que pareciera incapaz de cubrir la creciente solicitud de energía de no producirse un cambio sustancial en el enfoque. A su vez, la porción de esa demanda, proveniente del sector de las edificaciones constituye una de las principales fuentes de entropía responsable de fenómenos como las "islas de calor" y el deterioro de la calidad del ambiente de los espacios urbanos.

El control y mejoramiento de la calidad de los espacios habitados urbanos debe pensarse tanto en función del confort de los usuarios como de la racionalización de la demanda energética. Asimismo supone un dominio en relación al microclima local y a su impacto sobre el sector edificado. Hasta ahora el énfasis de las investigaciones en este campo ha sido puesto en las edificaciones mismas, al desarrollar herramientas para concebir espacios confortables, adaptados al clima de manera de propiciar por parte del conjunto de construcciones de un sitio o zona determinada la eficiencia energética sin renunciar por ello al mejoramiento de la calidad de estos espacios.

Recientemente se ha incorporado a los estudios un factor adicional de enorme importancia: el control del microclima urbano a través del análisis de su impacto sobre el sector edificado. El microclima es resultado de una compleja interacción entre los fenómenos físicos (vientos dominantes, asoleamiento, islas de calor), el patrimonio construido, elementos naturales como la vegetación, el agua, el terreno, la disposición urbana y la actividad humana.

Asimismo se han iniciado estudios marco en la comunidad europea para conocer el estado del arte sobre una mejor comprensión de la interacción de ambientes interiores con el contexto urbano cuya naturaleza compleja había sido hasta el presente difícil de caracterizar.

La gestión de esta interface entre los dos medios, el edificado y el urbano, es la clave fundamental para una gestión ambiental global, pues la limitación de las cargas producidas por el hombre requiere a su vez de la reducción de las potencias energéticas instaladas en las edificaciones lo cual involucra además un tratamiento adecuado de los espacios urbanos todo lo cual debería llevar a limitar la demanda sin afectar la calidad.

La incorporación de las variables de los microclimas urbanos, es pues, una necesidad para optimizar las soluciones técnicas de gestión energético-ambiental, aplicables a las edificaciones a través de su arquitectura.

Toda estrategia de diseño y construcción de edificaciones debería entablarse con un análisis para la optimización de la adecuación entre las edificaciones y su entorno micro climático.

La Universidad de la Rochelle a través del LEPTAB, ha sido institución pionera en investigación y Desarrollo del tema referido. Uno de sus proyectos: URBAT, intenta desarrollar una metodología de la construcción durable en medio urbano y para ello incorpora al microclima y su impacto ambiental en las construcciones en lo concerniente a calidad del aire, demanda energética de las edificaciones y calidad de ambientes interiores. Además, mediante otros estudios han censado a través de un trabajo sobre el estado del arte, a los estudios y herramientas desarrollados para un mayor conocimiento de estas complejas interacciones de los ambientes internos con el entorno urbano.

A mediano plazo se pretende desarrollar herramientas para evaluar la pertinencia de acciones a realizar sobre uno u otro medio con el objeto de dilucidar parte de la complejidad de la interacción entre ambos, el construido y el microclima de manera de que estas acciones permitan una reducción de la demanda energética. Estos instrumentos evolutivos deberían permitir a lo largo del ciclo de vida de edificaciones situadas en un contexto dado, evaluar la pertinencia ambiental de las soluciones escogidas en relación al tejido urbano.

La incorporación efectiva de las variables de los microclimas urbanos locales es una necesidad que busca optimizar las soluciones técnicas de gestión energética. Toda estrategia de diseño construcción debería incorporar ese análisis a fin de optimizar la respuesta.

## Venezuela en el contexto global

La situación de Venezuela no escapa de este escenario global. El avance tecnológico desordenado ha creado un desequilibrio preocupante entre la demanda creciente de energía y una oferta estancada que no ha planeado inversiones en el país desde hace mucho tiempo.

De acuerdo a estudios de expertos las innovaciones en la construcción en Venezuela se sucedieron gradualmente a través de la progresiva introducción de maquinarias y equipos de construcción, el desarrollo, diversificación y sustitución de importaciones de materiales y componentes constructivos, la inmigración de mano de obra europea calificada después de las guerras mundiales del siglo XX, la diversificación de los estudios de ingeniería, arquitectura y profesiones afines, el desarrollo de la actividad empresarial de la construcción y la creación en 1961 del Sistema Nacional de Ahorro y Préstamo y de la Banca Hipotecaria.

En la década de los sesenta y setenta se realizó uno de los primeros esfuerzos institucionales por no quedar a la saga (Banco Obrero-Sección de diseño en avance, 1961-1965, Asociación Venezolana de productores de cemento 1972, Navarro H. 1977, Vivienda Venezolana VV 1979. Instituto de Modelos y Materiales estructurales IMME desde 1970, Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción IDEC desde 1974, etc.)

Durante un largo periodo, las políticas públicas en el área de la vivienda en Venezuela, se asociaron, con aspectos cuantitativos. La premisa, de producir masivamente a menor costo, derivada de las políticas de Europa, trajo como consecuencia, que las iniciativas privadas, tanto en el campo de las edificaciones públicas como privadas, lograran incorporar cíclicamente innovaciones tecnológicas foráneas en la mayoría de los casos, omitiendo su indispensable ajuste a las condiciones locales, con consecuencias como la elevación exagerada de los costos. El avance tecnológico se tradujo institucionalmente en Venezuela en la posesión de mayor infraestructura y equipamientos, movimiento de capitales, y un aumento sostenido en el consumo de energía. La concentración de capital que se produjo entonces en las grandes ciudades, motivó una migración tanto interna como externa de grandes dimensiones. Los organismos destinados a controlar la construcción de obras y la

ordenación de las ciudades fueron desbordados, pero ello no impidió el auge de la industria de la construcción.

En periodos de bonanza, tanto los gobiernos de turno como las empresas privadas adoptaron un modelo de fuertes inversiones de capital en plantas y equipos, mediante la adquisición de licencias de sistemas constructivos industrializados, muchos de los cuales no se adaptaban a las particularidades económico-sociales, ni políticas, ni ambientales de nuestro país. El resultado fue la baja productividad de la mayoría de estas empresas y su paralización definitiva con el advenimiento de períodos de crisis. Indirectamente, después de un primer período de auge arquitectónico, se reforzó el seguimiento de patrones foráneos en el diseño de edificaciones, en vez de asimilar los aspectos de desarrollo transferibles a nuestras latitudes. Ello ha incidido en la proliferación de edificaciones con fallas de habitabilidad como es el caso de su escasa adaptación al clima, lo que ha llevado a la proliferación de pesados sistemas de acondicionamiento mecánico, inaccesibles para edificaciones de carácter social a las cuales el mercado les niega los principios básicos de calidad de vida y adaptación al entorno por razones económicas. **(Cilento 1996)**

Si a ello se agrega un contexto de crecimiento económico tradicionalmente centrado en el consumo de bienes y servicios, se conforma el escenario de aumento exponencial del consumo de energía.

El Centro Nacional de Gestión (CNG) organismo sustituto de OPSIS, adscrito al Ministerio de Energía y Petróleo tiene por objeto el control, supervisión y coordinación de la operación integrada de los recursos de generación y transmisión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) Según las cifras que manejan actualmente hay un sorprendente crecimiento de la demanda de electricidad con picos hasta de 20% a la vez que no se cuenta con energía suficiente para cubrir esa demanda, lo cual tiene que ver con expansión, pero también con ineficiencia y anarquía y atraso en las decisiones operativas y en la aplicación de correctivos.

Aunque al presente se logra satisfacer medianamente la demanda, el problema es que hay que generar suficiente energía para satisfacer la demanda en los próximos años y/o racionalizar el gasto. Frente a requerimientos de 1.000 MW térmicos por año es imperativo

elaborar un plan energético nacional coherente y coordinado para optimizar la producción de energía en el centro del país que es muy precaria, ya que existe un desbalance en la transmisión de energía eléctrica, un déficit de potencia en el Occidente y Oriente del territorio nacional.

De igual modo según estadísticas del Comité de integración energética (CIER) del 2003 Venezuela es uno de los mayores consumidores de energía de Latinoamérica. Así pues, el país enfrenta un posible déficit de energía en medio de intentos de transformar la tradicional postura laxista de poca preocupación por el gasto público y por el despilfarro de energía. Esta situación podría incluso agravarse con consecuencias imprevisibles para el suministro eléctrico. De tal manera que las circunstancias inducen a tomar en serio el tema del ahorro energético por ciertos sectores del país, dado el carácter rentista de la economía petrolera, así como el cambio de paradigma de una oferta energética que luego de haber cubierto en su totalidad a la demanda durante un importante período comienza a fallar.

Asimismo, la estrecha relación entre los carburantes fósiles y la destrucción del medio natural está dando lugar a una actitud más cuidadosa en cuanto a los medios tecnológicos para su aprovechamiento. En las circunstancias descritas, si se superan las contradicciones que asoman en el horizonte político, el momento es propicio para la toma de conciencia desde los distintos sectores productivos. Los actores del sector construcción al igual que las industrias eléctricas coinciden en señalar la importancia de aportar soluciones para superar la crisis energética y en la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes y/o usuarios de edificaciones a costos accesibles a la mayor parte posible de la población.

En lo que respecta a la construcción, especialmente en sitio urbano, se ha edificado, mayoritariamente prescindiendo del clima exterior, lo cual se ha traducido en edificaciones mal concebidas, dependientes del uso de equipos sofisticados de climatización para la obtención de un microclima acogedor; o definitivamente incómodas como es el caso generalizado de las viviendas del sector social más desfavorecido.

Frente a la proliferación de fachadas de vidrio y edificaciones aisladas del entorno en nuestras grandes ciudades, se ha reabierto el debate sobre las relaciones entre clima y



arquitectura. La irracionalidad de muchos de estos diseños basados en premisas de moda y "estatus", al no prever dispositivos de protección solar y generar espacios herméticos ha favorecido el uso desmedido del aire acondicionado. Muchos de estos sistemas, grandes consumidores de energía y emisores de gases nocivos a lo largo del ciclo de vida de la edificación, afectan económicamente a las empresas concernidas. Esto unido a una tendencia general hacia un consumo energético irreflexivo en todos los órdenes, que incluye a la vivienda de bajo costo y la del barrio, ha traído repercusiones económicas que comienzan a afectar inclusive a las empresas eléctricas en sus previsiones futuras para cubrir a la demanda.

Hoy es inimaginable que las políticas en el ámbito energético se tomen aisladas del contexto internacional. El asunto del aumento de la demanda de energía y las dificultades para responder adecuadamente es un problema de Estado que abarca de distinta forma tanto a países en vías de desarrollo como desarrollados. Además Venezuela como país petrolero con las mayores reservas del mundo ha pasado a ser de enorme interés geopolítico, así como centro de controversias y acuerdos energéticos, además de ser parte activa del protocolo de Kioto.

### **Las edificaciones concebidas como filtro ambiental**

Analizar las interacciones entre los espacios edificados y el microclima urbano, así como las herramientas para incidir en ambos medios, el exterior y el interior y hacerlos aptos y confortables al hombre con un gasto mínimo de energía constituye hoy por hoy una contribución nada despreciable para descontaminar el ambiente, ahorrar energía y lograr construcciones confortables. Ello requiere de una serie de acciones básicas tales como: Desarrollar técnicas pasivas de acondicionamiento ambiental para espacios netamente urbanos. Estudiar el potencial de energías no convencionales para aplicarlas en edificaciones y espacios abiertos urbanos. Racionalizar energías no renovables a fin de analizar las posibilidades de ahorro energético a través de la interrelación de los espacios habitables con el entorno urbano. Integrar las estrategias adoptadas a fin de analizar los problemas del proyecto arquitectónico: Estructura, cerramientos, tipo de construcción según la inercia,

envolvente, reglamentación, seguridad de bienes y personas, ciclo de vida, mantenimiento, etc.

El diseño y la construcción de edificaciones suponen una alteración del medio edificado o natural que a su vez produce un impacto ambiental que debe controlarse. Tradicionalmente el hombre ha tenido en cuenta las condiciones climáticas y de entorno a la hora de diseñar edificaciones y ha condicionado su forma para tener el máximo de confort ambiental interior. A este modo de obtener bienestar al interior de edificaciones se le llama acondicionamiento pasivo. Con el aumento de la población, la ocupación del territorio, el desarrollo tecnológico y el incremento de exigencias de confort, se consideró insuficiente la adaptación natural de la edificación al clima y se incorporaron los denominados sistemas activos, es decir instalaciones mecánicas de eficiencia garantizada para llegar a niveles de confort más elevados, pero con la desventaja de ser grandes consumidores de energía. No obstante, la rapidez de los cambios tecnológicos y su extensión a más regiones del planeta han dejado cortos a los sistemas activos, lo que junto con los problemas de contaminación, cambio climático e insuficiencia de la oferta energética, ha vuelto a traer al tapete el enfoque de la integración de las edificaciones al clima a la vez que se agrega a la búsqueda de bienestar un renovado valor: calidad con eficiencia energética.

La "habitabilidad", término definido entre otros por "Habitability Research Group" de la Nasa en 1988 se explica como: "La medida del grado con el cual un ambiente determinado promueve el bienestar, la productividad y el comportamiento deseado en cierta situación de sus ocupantes." Bienestar que depende igualmente de la sustentabilidad de la propuesta, es decir de la capacidad de la misma de responder adecuadamente tanto a los aspectos técnicos como ambientales, sociales y económicos en un contexto determinado, sin menoscabar los recursos energéticos y sin hipotecar el futuro.

El enfoque de exigencias de habitabilidad de las edificaciones, al ser estas definidas como pedidos y no como descripciones, abrió el compás de la creatividad al otorgarle mayor libertad de acción al diseñador y/o constructor, quien dentro de esta concepción puede dar rienda suelta a sus propuestas desde las más convencionales hasta las más innovadoras siempre y cuando cumpla con las diversas exigencias estipuladas, que no son sino los

objetivos a lograr en un marco de requerimientos que conduzcan a edificaciones estéticamente adecuadas, durables, seguras, resistentes, razonablemente económicas y funcionales.

El pionero en Europa de este nuevo paradigma fue el ingeniero francés "Gerard Blachere" quien desde la dirección del Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), desarrolló la teoría de la gestión científica aplicada a la construcción y su aplicación en términos de exigencias. Desde entonces, se han diversificado los organismos tanto públicos como privados que cuentan con laboratorios de evaluación del hábitat y que desarrollan diversos mecanismos para el conocimiento y la aplicación de la vasta normativa de habitabilidad vigente y en constante progreso, la cual tiende a regular resultados a través de índices a alcanzar, sin imponer formas de construir a fin de ampliar la libertad y la creatividad del acto de concebir y edificar. Actualmente se han perfeccionado los modelos de simulación dinámica capaces de determinar el comportamiento de las edificaciones y su interrelación con el entorno. Estos modelos se han extendido para simular además la aplicación de criterios de demanda energética, eficiencia y economía.

### **La norma como instrumento de calidad y ahorro energético de edificaciones. Gestión y contexto energético**

Es sabido que la edificación, además de ser refugio para el bienestar de los usuarios, es una obra que consume una cantidad substancial de energía, grosso modo, mas del 40% del total consumido, por lo que juega un papel preponderante en la contaminación ambiental, el cambio climático y el gasto energético. En los países industrializados desde tiempo atrás la realidad de las edificaciones como consumidoras puede corroborarse en el Libro verde "Hacia una estrategia para la seguridad de suministro energético en la UE, 2000", **(Loyola de Palacio 2000)** o en las directivas del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión. **(Directiva 2002/91/CE)**, entre otros.

Entre los documentos importantes, el "Libro Verde" constituye un gran esfuerzo de reflexión global sobre la situación energética en Europa, su objetivo, es analizar todas las opciones, a fin de examinar las debilidades estructurales a que se enfrenta Europa y que probablemente

no pueden ser resueltas de inmediato. Se apuesta por objetivos de seguridad en el suministro, pero también por objetivos medioambientales, económicos y sociales como parte de una estrategia conjunta de la Unión Europea.

En la década de los setenta los pronósticos apuntaban a que para el año 95 se habrían consumido 50% de las reservas mundiales por lo que a partir de ese momento estas se reducirían significativamente lo cual justificaba realizar importantes inversiones en energías alternativas. Los descubrimientos de las arenas petrolíferas del Canadá, los yacimientos de crudo pesado en la faja del Orinoco y la disminución de la tasa de crecimiento de crudos en los países desarrollados por efecto de las medidas de racionalización del gasto energético han dado con el traste de estos pronósticos. La Cambridge Energy Research Associates en 2006 así como el informe BP Statistical Review of World Energy del 2007, estiman que las reservas de crudo convencionales y no convencionales triplican la cifra reportada para el 2006 y la ubican entre 1500 y 3500 millardos de barriles, con una participación de la OPEP constante durante 20 años de 75%. Asimismo consideran que a los niveles actuales de consumo, sin incluir cambios tecnológicos en los patrones de consumo, las reservas netas compensarían la demanda de los próximos 40 años en promedio de los cuales a la OPEP corresponde un horizonte aproximado de 72 años, a Sur América y el caribe 41 años y a Venezuela 77 años, a diferencia de 12 años para América del Norte, 9 para México y 8 años para la UE de horizonte productivo. **Sánchez Albavera F. Director de la División de Recursos Naturales e Infraestructura**, de la Comisión Económica para América latina y el caribe de las Naciones Unidas (CEPAL). Regulación del uso racional de la energía: el derecho a la eficiencia energética. Tercer encuentro del uso racional de la energía. Bogotá Colombia, 2 y 3 de Noviembre de 2006.

**(Layrisse 2007)**. En nuestros países el contraste es por el desacoplamiento entre una economía rentista pero en crecimiento por los elevados precios del petróleo y una demanda energética en aumento que no logra ser cubierta por la oferta, por la ausencia de inversión en el sector y la cultura de despilfarro de energía "barata".

Ante tal realidad, que coloca especialmente en países como Venezuela, a las fuentes de energía fósiles en primacía por un tiempo más frente a las energías alternativas, en cantidad

disponibilidad y costo, conviene concentrar esfuerzos en disminuir el gasto energético de manera de equiparar demanda con oferta y a partir de una mayor racionalidad energética, contribuir a minimizar el cambio climático y atenuar sus consecuencias. Ello exige la aplicación de políticas de eficiencia energética que impulsen por un lado la investigación y el desarrollo de fuentes alternas de energía y por otro promuevan desde el presente a lograr la mayor cobertura social y económica en cuanto a provisión de servicios de energía de calidad, con el menor uso de energía por unidad de producto o servicio, es decir incentivar la reducción de la intensidad energética tanto como sea posible, con las mejores tecnologías disponibles y con patrones de consumo acordes a la lógica global de las naciones comprometidas con la descontaminación y la detención del cambio climático. En la medida en que este objetivo se logre podrá avanzarse hacia el propósito de elaborar un Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación que abarque a las edificaciones sobre la base de un interés compartido entre todas las actividades económicas. Corresponde al Estado, mediante la implantación de un plan de regulación y certificación, lograr un equilibrio entre los distintos intereses, privados y públicos. Asimismo le corresponde legislar y velar por efectivo cumplimiento de las reglas de juego. La legislación correspondiente tiene como obligación institucionalizar la gestión de este derecho en el marco de la administración pública y constituir una autoridad de eficiencia energética a la que se le confiera poderes que le permitan la asignación presupuestaria para el cumplimiento de sus atribuciones. Es a través de estas potestades que es posible promulgar reglamentos, resoluciones, normas, etc. y así orientar la oferta y la demanda respecto al uso eficiente de energía. **(Sanchez Albavera 2006)**

Tanto la regulación como la certificación energética de edificaciones requieren de actuaciones previas que están lejos de haberse cumplido en el mundo no desarrollado. Por ejemplo se carece de información cuantitativa sobre el consumo energético de edificaciones, faltan mecanismos para acotar y controlar dicho consumo y existen grandes insuficiencias en lo referente a normativa técnica distinta a la referida a los aspectos de seguridad, circunscrita igualmente a los aspectos de resistencia y sismo. Es por ello que sería muy arduo emprender la tarea de elaborar una regulación exhaustiva para las edificaciones en Venezuela al menos que se logre sumar progresivamente atributos de calidad y costo, indispensables para su

transformación energética, mediante la planificación de políticas integrales capaces de totalizar las fases de Investigación y Desarrollo de manera de lograr la asimilación económica, industrial y social de las nuevas técnicas y productos resultantes.

Las políticas activas de viviendas y edificaciones de servicio, dependen para su efectividad de la comprensión de su carácter exhaustivo. El objetivo final es favorecer el acceso de todos los ciudadanos a una vivienda adecuada, con servicios y un urbanismo ajustados a exigencias provenientes de requerimientos determinados por los expertos capaces de traducir en forma sistemática las necesidades y aspiraciones de la gente. El logro de este objetivo está ligado irremediabilmente a la posibilidad de acceder masivamente a una energía limpia y suficiente para cumplir con los requerimientos de las edificaciones.

Desde el campo de acción académico que ha sido fuente de recursos humanos y de investigación, la contribución posible más allá del conocimiento del problema y sus soluciones apunta por consiguiente hacia su transformación en un producto de factible cesión, con miras a mejorar la calidad de las edificaciones en el país y crear ámbitos de bienestar perdurables. Con el objeto de garantizar la viabilidad de los resultados es fundamental priorizar e intervenir en aspectos de sustentabilidad ambiental, económica y social, con énfasis en la racionalidad y eficiencia energética. Las acciones futuras deben ser por consiguiente de dos tipos: la continuación del aporte académico-científico y la conversión de dicho aporte en instrumento práctico para su transferencia y aplicación en el sector productivo. Además en el terreno académico se ha considerado esencial incorporar periódicamente los conocimientos desarrollados a través de asesorías, tutorías, cursos de pre grado y postgrado. Lo anterior no es sencillo. El desfase existente entre una evaluación económica del consumo energético y de su impacto ambiental a largo plazo, y el actual sistema de estimación del costo de producción en el sector de la construcción, pensado en términos de rentabilidad a corto plazo, obviando el mantenimiento energético del edificio, dificulta una apreciación objetiva de las ventajas que aporta una arquitectura entendida desde la adecuación al medio natural y con técnicas de tipo pasivo.

La aplicación incontrovertible en los países industrializados de las directrices de reducción de las emisiones de dióxido de carbono llevada al sector específico de la construcción, ha

comenzado a producir parte de los ajustes necesarios para promocionar de forma estable y sostenida los edificios concebidos para conseguir una alta eficiencia energética. No es de extrañar, por ello, que detrás de una fase de recelo y de vacilación ante la introducción de cambios relevantes en la forma de concebir y habitar edificaciones, se haya comenzado en años recientes a delinear una arquitectura cargada de calificativos como "arquitectura ecológica", "arquitectura bioclimática", "arquitectura energéticamente consciente", "arquitectura ambiental", etc. y que comiencen a proliferar, hasta un punto en el que es difícil discernir las bondades o defectos de unas y otras, y en donde la "eco-moda" se ha introducido como un factor más a la hora de promocionar arquitectura. En algunos casos, detrás de complicadas y crípticas terminologías pseudocientíficas se esconden a veces meros formalismos que no van al fondo del problema y que poco o nada tienen que ver con la complejidad científico-técnica que supone un proyecto de arquitectura que cumpla globalmente con requerimientos de habitabilidad establecidos mediante exigencias correspondientes a las necesidades de los usuarios. Quedarse en una moda ecológica superficial lleva necesariamente a optar en forma aleatoria por soluciones constructivas y estrategias de ubicación, orientación e implantación en el territorio copiadas literalmente de modelos ajenos a las necesidades reales. Cuando de lo que se trata es precisamente de la conciliación de las edificaciones con el medio ambiente en función al sitio en el que se construyen, de manera de no repetir la misma solución en situaciones geográficas y ambientales distintas. Hoy en día parece superada la vieja idea de las "edificaciones tipo" que facilitaron en períodos de crisis como la posguerra europea la producción masiva de edificaciones, por lo que se veían como una solución al "déficit" de viviendas y de servicios. Asimismo la apropiación actual de la naturaleza tal y como la concebimos se distingue de épocas anteriores porque no rechaza sino que al contrario aprueba y propicia el desarrollo tecnológico pero sustentable. No es una romántica vuelta al pasado, por el contrario, el progreso es bienvenido siempre que porte consigo la protección a futuro, sea económicamente accesible a la mayoría y no impacte negativamente al medio ambiente.

La arquitectura confortable de bajo consumo energético, entendida en términos conceptuales, se fundamenta en la adecuación y utilización efectiva de las condiciones medioambientales y materiales. Una lógica que parte del estudio de las condiciones climáticas

y ambientales y de la adecuación del diseño arquitectónico para protegerse y/o utilizar los distintos procesos naturales posibles. A partir del provecho de esa interacción entre arquitectura y ambiente se han establecido distintos niveles en donde se mueven actualmente los arquitectos y actores de la edificación que de una u otra manera han incorporado la dupla calidad/consumo energético al acto de construir.

En el orden más sencillo, se encontrarían aquellos edificios que sólo se preocupan de conseguir una alta eficiencia energética una vez construidos, sin incluir más variables ecológicas que las derivadas del ahorro energético a largo plazo. Se trataría de adecuar al máximo, desde el diseño del edificio y desde su resolución técnica y constructiva, el balance energético del mismo, ajustando las ganancias y pérdidas a las necesidades del confort climático, pero obviando toda otra serie de relaciones más complejas que se pueden establecer entre ambiente y arquitectura.

En un segundo orden se situarían aquellos otros en donde el balance energético global incluiría no sólo la fase de vida útil del edificio, sino todo su proceso constructivo, desde la extracción de los materiales, su elaboración industrial, su puesta en obra, su uso, su reciclaje y su destrucción. En este caso, el balance energético global y su equivalencia en contaminación ambiental llevaría a un análisis pormenorizado de los materiales de construcción, y por tanto, a la utilización de aquellos menos costosos en términos energéticos (o en su equivalente, en contaminación ambiental), y al rechazo, o a la mejora del sistema productivo, de aquellos otros con costos elevados, capaces de anular las posibles ganancias energéticas obtenidas durante el tiempo de usufructo del edificio.

En un tercer orden, se situarían aquellas edificaciones que además de mantener buenos balances energéticos, se adecúan al medio en un sentido más extenso. Desde aquellas que se introducen en el paisaje, limitando el impacto visual de las construcciones, hasta aquellas otras que se preocupan por el mantenimiento de otros recursos naturales limitados, como la inclusión o el mantenimiento de la vegetación, la utilización de técnicas pasivas de control ambiental y el ahorro de agua (mediante la introducción de redes separativas de aguas grises y negras, la depuración selectiva por filtros verdes o la captación de agua de lluvia). Sistemas complementarios que, utilizados en beneficio de la edificación, son perfectamente



compatibles e incluso coadyuvantes en el ahorro energético del edificio y en la obtención de las condiciones de confort deseadas. **(Celis D'Amico 2000)**

### **Regulación energética y Edificación.**

Las categorías anteriores no son necesariamente excluyentes. La validez de cada una de ellas depende en gran medida del compromiso de garantizar el cumplimiento integral de los requerimientos de habitabilidad, para lo cual es indispensable establecer una normativa acorde, El Código Técnico de la Edificación, que no es otra cosa que el marco formal que establece las exigencias básicas de calidad de las edificaciones y sus instalaciones, tiene por objeto dar cumplimiento a estos requisitos básicos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente.

Los reglamentos, a medida que se crean conviene incluirse en un marco homologable al existente en los países más avanzados, lo cual supone la permanente superación y modernización del marco normativo vigente. Las normas se enfocan hacia objetivos o propósitos, al expresar los requisitos que deben satisfacer los componentes e instalaciones de la edificación, sin obligar a uso de una determinada técnica, material, o diseño, a diferencia de la visión convencional de reglamentos restrictivos que contienen especificaciones técnicas detalladas con el inconvenientes de limitar la variedad de soluciones aceptables y el uso de técnicas renovadoras.

En términos generales las normas técnicas convergen en el objetivo de proporcionar confort en un marco de racionalidad energética. El proceso de edificación, al configurar espacios habitables, implica compromiso de funcionalidad, economía, armonía y equilibrio medio ambiental, todos factores de gran relevancia por sus repercusiones en el conjunto de la sociedad. Desde este amplio marco, se apunta hacia la evolución paulatina de la conciencia energética tanto del diseñador, constructor, funcionario, usuario, etc., razón que les permita coincidir al concebir edificaciones, cada vez más eficaces en términos de costo, de confort, de calidad ambiental y, por supuesto como contribución para apaciguar el cambio climático.

## **Código Técnico de la edificación**

La regulación energética tiene un carácter ordenador y no necesariamente es obligante en toda su extensión. Su objetivo es establecer y limitar el nivel base de consumo energético de los edificios. Para lo cual establece los mínimos de valoración energética que se introducirán en el sector. La consecución de su objetivo estará en gran medida asociada al indicador de actuaciones energéticas que haya empleado y a los métodos de valoración energética que promueva.

El Código Técnico de la Edificación constituye hoy por hoy en diversos países el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de las construcciones y sus instalaciones, para que el sector de la construcción se adapte a la estrategia sustentable de racionalidad económica, energética y medioambiental lo que garantizará sin duda la existencia de unos edificios más seguros, más habitables, más sostenibles y de mayor calidad.

La nueva norma europea, cuyo fin es regular la construcción de todos los edificios nuevos y la rehabilitación de los existentes, tanto los destinados a viviendas como los de uso comercial, docente, sanitario deportivo, industrial o sociocultural, introduce elementos novedosos sobre materiales y técnicas de construcción para lograr edificios más seguros y eficientes desde el punto de vista energético y establece requisitos que abarcan desde la funcionalidad hasta los relativos a la seguridad y habitabilidad.

Con su puesta en marcha se realiza la mayor reforma en materia de edificación. Tras su entrada en vigor, Europa se sitúa entre los continentes más innovadores en materia de edificación a fin de cumplir con las directivas sobre calidad y eficiencia energética y fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico tanto en los procedimientos de edificación como en los materiales y componentes de la construcción. Durante los últimos años la directiva de la Unión Europea, ha avanzado en forma creciente con países a la vanguardia como Dinamarca, Alemania y en lo que concierne a la edificación, Francia.

En una primera parte el código determina el contenido, objeto y ámbito de aplicación y las exigencias básicas que deben cumplir los edificios. Estas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones para alcanzar los atributos que satisfagan los requisitos básicos.

Una segunda parte la conforman los denominados Documentos Básicos, donde se describen las actuaciones para el cumplimiento de las exigencias básicas de la primera parte del código. Los documentos, basados en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas, pueden ser actualizados en función de los avances técnicos y las demandas sociales y se aprobarán reglamentariamente y deben contener la caracterización de las exigencias básicas y su cuantificación así como los procedimientos cuya utilización acredita el cumplimiento de aquellas exigencias básicas, concretados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica.

Con el fin de facilitar el cumplimiento de las exigencias básicas del código de habitabilidad, aparecen una serie de documentos que lo complementan y que no son de obligado cumplimiento: los Documento Reconocidos o de idoneidad técnica, definidos como documentos sin carácter reglamentario, pero que cuentan con el reconocimiento suficiente para ser una fuente de motivación para el cumplimiento del código.

Una normativa técnica integral de la edificación, debe contener como mínimo:

- Normas Básicas de la Edificación, de obligado cumplimiento, dando este rango a las normas básicas vigentes en Venezuela concernientes a seguridad, resistencia, sismo, algunas normas básicas de habitabilidad, etc.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, sin carácter obligatorio, que sirvan como el desarrollo operativo de las anteriores, así como otras de habitabilidad, tampoco obligatorias, cuyo cumplimiento responda a políticas de motivación y estímulos.
- Soluciones Registradas de la Edificación, cuyo desarrollo al ser validado contribuya al desarrollo de un instrumento de validación: los Documentos de Idoneidad Técnica

(DIT), evaluaciones técnicas favorables para las soluciones innovadoras otorgadas por instituciones competentes para ello.

Esta normativa se aplica generalmente a los proyectos de obras de edificación de nueva construcción, a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación, las obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico-artístico y considera como parte de la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización del entorno del edificio. Asimismo se establecen requisitos básicos que deben satisfacerse con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, relativos a la funcionalidad, a la seguridad (estructural, en caso de incendio, sismo etc.) y a la habitabilidad propiamente dicha (higiene, salud y protección del medio ambiente, protección contra el ruido, iluminación, ahorro de energía y comportamiento térmico, etc. Las nuevas formas de regulación, al priorizar la eficiencia energética, vislumbran el uso progresivo de sistemas pasivos y fuentes de energía renovable. Se intenta incluir aspectos tales como la racionalización de la demanda energética, el rendimiento de las instalaciones térmicas, eficiencia Energética de las instalaciones, de iluminación, etc.

Según estimaciones del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (**IDAE 2007**), la implantación de las exigencias energéticas introducidas en códigos de habitabilidad supondrán, por edificación un ahorro de un 30-40% y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> por consumo de energía de un 40-55%.

Junto al Código Técnico de la Edificación se propone la constitución de organismos de seguimiento, que con la participación de todas las Administraciones Públicas, representantes de los agentes de la edificación y asociaciones representativas de los ciudadanos, realiza el rastreo y evaluación de la aplicación del código establecido, así como su actualización periódica conforme a la evolución de la técnica y demanda de la sociedad. También se requieren registros informativos en los que se inscribirán y harán públicos los Documentos Reconocidos en el citado Código.

## **Certificación Energética de Edificios y control de calidad**

El éxito de una normativa de habitabilidad depende en gran medida de su naturaleza, que no puede ser taxativa, ni coartar la libertad de expresión ni la creatividad en el diseño, a la vez que debe cumplir una función esencial, la cual es garantizar el cumplimiento de las diversas exigencias las cuales deben verse plasmadas en los proyectos de edificaciones, en su concreción física y en su posterior utilización como parte del hábitat. En tal sentido es esencial establecer criterios básicos para la supresión de obstáculos superfluos de modo que se facilite la eliminación de los ya existentes y se evite la aparición de nuevos inconvenientes. Asimismo debe plantearse la promoción de ayudas técnicas adecuadas para mejorar las condiciones de uso de todo tipo de espacios, bienes y servicios, tanto públicos como privados. El desafío es lograr combinar las regulaciones necesarias con creación e iniciativa, deslastrarse de la idea de que normar, regular es sinónimo de restringir, o que solo da resultados dentro de limitaciones que se circunscriben a la construcción convencional o hacia edificaciones tipo que se repiten. Todo ello sin perder de vista que el objetivo es elevar los cánones de calidad y confort para los usuarios. Para ello se requiere desarrollar indicadores de calidad a partir de criterios de apreciación de la calidad técnica de los distintos componentes de la envolvente de la edificación, que estén en armonía entre si y conformen a la edificación como un todo representativo de estos estándares de calidad, los cuales a su vez deberán ser institucionalizados a fin de proveer certificados o etiquetas de calidad parcial o global. La teoría "exigencial" ideada por Blachere, consiguió una dualidad indisoluble entre regulación, innovación y calidad, términos que han sido vistos generalmente como antagónicos y que a partir de este enfoque se entienden como complementarios e incluso extienden su significado a futuro mediante la incorporación del concepto de sustentabilidad. Su mayor innovación es que es un código basado en prestaciones u objetivos a diferencia de la normativa de edificación tradicional que en la mayoría de los países ha sido de carácter prescriptivo, al establecer procedimientos admitidos con disposiciones en forma de mandato sobre como edificar. Se entiende por prestaciones el conjunto de características cualitativas y/o cuantitativas de la edificación, identificables objetivamente, que contribuyen a determinar su aptitud para responder a las diferentes funciones para las que ha sido diseñada. Son las

condiciones que hacen que una edificación sea adecuada al uso previsto, valoradas como respuestas de sus múltiples elementos.

Lo ventajoso de la reglamentación basada en el logro de objetivos con base en exigencias, es que supone la configuración de un entorno más flexible y fácilmente actualizable conforme a la evolución de la técnica y la demanda social. Se conforma un código técnico que aunque basado en la experiencia previa se renueva continuamente, tiene un enfoque más moderno e internacional. Esta orientación supone el establecimiento explícito de objetivos o prestaciones como los llaman en el contexto europeo y el modo de alcanzarlos, sin obligar al uso de un procedimiento o solución determinados.

Como parte de ese mismo proceso, en la década de los ochenta, Francia fue pionera al concebir como materia regida para todos los proyectistas-constructores una guía ordenadora para el diseño de todos los componentes de la edificación, la Guía "Qualitel", (**Iffert et al 1984**) que no ha dejado de progresar hasta el presente al retroalimentarse a través de nuevos estudios y de la experiencia adquirida por aplicarse sus índices en un gran número de edificaciones cada año. La guía en cuestión reúne el compendio de elementos de apreciación y modos de cálculo que constituyen el método "Qualitel". Desarrolla criterios de apreciación de la calidad en concordancia y armonía con los índices de confort energéticos, térmicos, acústicos, de iluminación etc. Además de la estatal guía "Qualitel, la certificación energética se ha diversificado tanto en Francia como en el resto de países industrializados, generado competencia y mejorado la calidad de componentes y equipos en función de los colosales avances de las técnicas informáticas y/o de la comunicación, además de hacer más versátiles las respuestas y capacidad de adaptación de las edificaciones al nuevo paradigma energético y el cambio climático.

La marca o etiqueta, títulos expedidos a quienes respondan de manera precisa a una serie de valoraciones atribuidas a aspectos particulares de la construcción. "Cartas", cuyo carácter unilateral les permite llevar controles internos. La "norma" que es un documento establecido por consenso entre los actores y administradores políticos y la hay de dos tipos: La norma que define objetivos o "prestaciones" exigidos en función de aptitudes y la norma descriptiva que es la especificación en obra. (**ABCdaire CAUE**)

Los indicadores de calidad, extendidos en diversos países, al ser un certificado de calificación constituyen un valioso instrumento para diseñadores, constructores, promotores y consumidores. Además no pretenden de ninguna manera definir edificaciones estándar o predeterminadas, no procuran decir que tal edificación es mejor que tal otra, sino calificar la adaptación de componentes y edificaciones frente a determinadas necesidades. Son índices o notas que permiten expresar los resultados de análisis provenientes de la aplicación de métodos para informar en última instancia a los consumidores sobre el grado de cumplimiento a exigencias de calidad de los principales aspectos técnicos de un proyecto constructivo determinado, así mismo para indicar sobre los costos iniciales y de mantenimiento.

Al presente esa combinación de variables se resume en la Certificación Energética, que es un mecanismo de mercado cuyo objetivo principal es potenciar unos niveles de eficiencia energética superiores a los regulados. Puede tener un carácter obligatorio o voluntario, pero indudablemente es con algún tipo de presión más orientada a premiar su buen cumplimiento que a sancionar, como el propiciado en la **Directiva 2002/91/CE** del Parlamento Europeo, cuando logra desarrollar todo su potencial. Para alcanzar su objetivo principal, la certificación energética debe proporcionar al usuario una clara y detallada información sobre las actuaciones energéticas del edificio (etiquetado energético), permitiendo la comparación directa entre los distintos edificios. Al igual que en la regulación, el o los indicadores empleados para la certificación energética condicionan en gran medida su capacidad de alcanzar el objetivo perseguido, y evidentemente el indicador empleado en la regulación debe encontrarse dentro de los proporcionados por la certificación. Los métodos de valoración energética en los que se base la certificación, así como su transparencia, son elementos fundamentales para el éxito de este mecanismo de mercado tal y como muestra la experiencia danesa (**García; Casals 2004**)

La certificación energética constituye un aliciente al alentar una arquitectura que aproveche la naturaleza, los aportes solares pasivos, la refrigeración y ventilación pasiva, la integración de energías renovables, todo lo cual debe garantizar unos niveles de confort determinados en función a las aspiraciones y necesidades efectivas de la mayoría, de tal forma que estimule la entrada al mercado de estas edificaciones con garantía de calidad.

Un buen esquema de certificación energética exige su actualización en cortos periodos de tiempo, lo cual permite cuantificar el estado energético en el presente y la evolución en el tiempo del sector de la edificación, así como promover y monitorear las medidas de ahorro energético para su mejoramiento sistemático. Por último, una buena certificación energética proporciona un valor añadido al producto final y permite priorizar ayudas económicas para impulsar el carácter sostenible del sector edilicio.

## **Hacia una normativa de habitabilidad de las edificaciones en Venezuela.**

### **Fundamentos y Precedentes**

En Venezuela, durante la segunda mitad del siglo XX se dieron con grandes altibajos unos procesos de urbanización y edificación que han configurado gran parte del patrimonio edificado de nuestro país. Sin embargo, los entornos edificados cumplen escasamente las expectativas en cuanto a que se mantiene un importante déficit de viviendas que pareciera improbable de superar en el corto plazo. Pareciera entonces que lo urgente desplaza permanentemente la posibilidad de llevar a cabo un proyecto que no solo se ocupe de lo cuantitativo sino que ponga igualmente el énfasis en lo cualitativo.

A nuestro entender ambas cosas son indisolubles y deben formar parte de un mismo plan. De lo contrario seguirá incrementándose el deterioro de las edificaciones y la degradación del ambiente urbano tal y como ha sucedido en las últimas décadas. Por un lado las acciones estatales no logran realmente reducir el déficit y por otro lado las construcciones no siempre alcanzan unos parámetros de calidad adaptados a las demandas reales de los ciudadanos.

Durante un largo período fue verdaderamente escaso el debate sobre lo referente a ahorro de energía, por no considerarse prioritario en un país como el nuestro con grandes reservas de petróleo. A eso se suma en el caso específico de las edificaciones la gran complejidad técnica del sistema que configura el "edificio" y su entorno, lo cual hace improcedente la agrupación y consenso de los múltiples sectores involucrados a la hora de definir políticas y procedimientos al respecto.



De acuerdo a estudios realizados en la última década, la pérdida de atributos de habitabilidad y por ende de calidad de las viviendas y de las edificaciones públicas (educacionales, médico asistenciales, administrativas) es alarmante, lo cual se refleja en edificaciones que apenas cumplen los requerimientos básicos de seguridad y algunos relacionados con el confort. Factores como el costo de la tierra y del sector financiero organizado fueron encareciendo sustantivamente el producto y la manera de controlar los costos elevados ha sido mediante la restricción de los aspectos cualitativos. Al respecto, el investigador, Alfredo Cilento, señala que desde la entrada en vigencia de la Ley de Política Habitacional (LPH), sus distintas modificaciones y su sucesora ley actual, se ha seguido confiando la solución al problema de la vivienda a mecanismos de ingeniería financiera y a la captación o asignación de fondos. **(Cilento 2006)**

Durante mucho tiempo la aplicación de criterios económicos únicamente taxativos ha cerrado el paso a la inversión a futuro con base en edificaciones durables, económicas en el mediano plazo y de calidad. Paradójicamente a medida que se innovaba tecnológicamente se perdía en capacidad creativa y constructiva, al proliferar una arquitectura cada vez más percedera si se la compara con los estilos arquitectónicos y la práctica constructiva de décadas anteriores.

Entre las investigaciones realizadas hace ya más de 20 años, destaca un estudio preliminar que al inventariar y clasificar las normas existentes de acuerdo a su tipología, suministró un diagnóstico demoledor sobre la regulación de la construcción en Venezuela, el cual no ha variado mucho hasta el presente. **(Cedres; Hobaica 1986)**

Según este trabajo, la construcción de edificaciones se maneja a través de dos tipos de acciones de control; por una parte la acción oficial que concierne a normas y prescripciones gubernamentales parciales y por otra parte la denominada "práctica profesional" la cual se refiere al hábito de construir adquirido por la experiencia convertido en norma implícita la cual está presente a lo largo del proceso de diseño y construcción de la edificación. Asimismo se pudo determinar el estancamiento de la norma constructiva durante largos períodos, desde que se emitió la ley sobre normas técnicas del año 79, cuando el Ministerio de Fomento de la época centralizó el marco legal en COVENIN que limitaba el campo de

aplicación a la elaboración e intercambio de bienes, prestación de servicios, introducción, distribución y expendio de bienes importados, exportación de bienes y servicios nacionales.

Del inventario de normas COVENIN de 1984 surgió una clasificación que no ha sufrido grandes transformaciones. Un primer estrato referido al destino de la norma en la construcción, ya sea la materia prima, materiales, componentes estructurales o no y la edificación como un todo. Un segundo estrato referido a la tipología de la norma ya sea expresada en forma de especificaciones, métodos de ensayo o definiciones. Un tercer estrato referido a objetivos a lograr a partir de la normalización de materiales y/o componentes de la construcción. Los objetivos concernidos por algún tipo de regulación corresponden a Seguridad (incendio, sismo, estabilidad) y en lo que respecta a habitabilidad solo algunas prescripciones relativas al ruido. Igualmente se encontraron algunas recomendaciones de diseño que incluían aspectos dimensionales y de ventilación así como recomendaciones para el mantenimiento. Las normas no especificadas, planteadas en forma de objetivos a alcanzar constituyen de acuerdo a ese trabajo solo un 15% del total y se refieren a alguna forma de habitabilidad como la seguridad frente a incendio o sismo. Curiosamente estos son los dos rubros que se han desarrollado hasta el presente, al punto que se considera que Venezuela tiene una de las redes sismológicas y normas sísmicas más avanzadas de Latinoamérica.

Desde entonces y durante mucho tiempo el deterioro de la calidad de vida parecía irremediable. Sin embargo desde hace algunos años, influidos por la crisis global, los avances internacionales enmarcados en la globalización y las graves repercusiones internas del problema energético-ambiental, tanto el Estado venezolano como organismos privados, avizoran tímida y paulatinamente el interés por fomentar la eficiencia energética y combatir las secuelas del cambio climático.

Este interés incipiente, con sus altos y bajos, dio lugar a un estudio solicitado por el estado venezolano para abordar el asunto de la normativa de habitabilidad, a través de la realización de un diagnóstico y de una propuesta de un Código Nacional de Habitabilidad. Este proyecto coordinado por la UCV efectuó en una primera etapa una evaluación-diagnóstico de las normas técnicas relativas al proceso de producción de edificaciones de vivienda y su entorno en Venezuela, con la finalidad de preparar el terreno para avanzar

hacia un Código Técnico de Habitabilidad para el sector de las edificaciones. **(Hobaica; Scalea et al 1999)** Una vez obtenido el diagnóstico se procedió a formular una segunda etapa que propuso a grandes rasgos los títulos y subtítulos que compondrían al Código en cuestión. Este esqueleto normativo constituyó un paso primordial que deberá concretarse en un futuro cercano en un Código Técnico de Habitabilidad para Venezuela. **(Siem et al 2000)**

El diagnóstico precisó las grandes lagunas normativas en materia de construcción de edificaciones en Venezuela, a la vez que permitió desglosar una serie de proposiciones tendientes a recorrer el camino para alcanzar el código previsto. Se confirmó el carácter descriptivo y parcial de la normativa existente, así como la inexistencia de normas con carácter de Exigencias, con fines de bienestar y confort. Se localizaron desde fallas progresivas en cuanto a confort espacial hasta la falta absoluta de índices de confort térmico, acústico, lumínico, etc. Así como algunas fallas de seguridad, durabilidad y especialmente de mantenimiento.

La falta de un Sistema Orgánico coherente de regulaciones de la edificación y su entorno, así como la ausencia de mecanismos de control y cumplimiento y la inexistencia de sanciones o estímulos, predisponen la violación permanente de las regulaciones vigentes. Igualmente se dificulta el control frente a una práctica profesional que, o utiliza su propia experiencia, o asume reglas foráneas que no han sido adaptadas al contexto nacional.

No obstante, mención especial requiere la reciente actividad desplegada en el Zulia que ya aplica una "Ordenanza sobre calidad térmica de edificaciones en el municipio de Maracaibo", OCATEM, estatuto indispensable para una ciudad que ocupa el primer lugar en consumo de electricidad per. Cápita en Venezuela y Latinoamérica, con un promedio aproximado de 900 KWh/mes. Dicha ordenanza complementa las variables urbanas fundamentales exigidas en la ley orgánica de ordenación urbanística desarrolladas en la ordenanza de zonificación para la ciudad de Maracaibo. El objeto de la citada disposición es "garantizar que las condiciones de diseño y construcción de la envolvente de edificaciones cumplan con los límites del valor de Transferencia Térmica Global (VTTG) de techo y paredes establecidos para el municipio de Maracaibo, mediante la aplicación de un método de cálculo predeterminado, con el fin de

procurar condiciones térmicas confortables, logrando la reducción del consumo de energía eléctrica y la disminución de la contaminación ambiental". Se busca en la práctica poner a tono la arquitectura y específicamente a las edificaciones con el nuevo patrón energético al hacer valer a su vez el novel interés tanto del Estado como de los organismos privados concernidos por el problema. **(Enelven et al 1997)**

Los avances en el Zulia y el interés creciente en otros centros urbanos por el problema energético nos confirman que Venezuela no ha sido ajena a la transformación ocurrida a nivel mundial. El país comienza a percibir el rezago en cuanto a poder ofertar energía suficiente para cubrir la creciente y progresiva demanda. Asimismo no puede quedarse al margen de las acciones para detener el cambio climático. De hecho, Venezuela en 2004 se adhirió al Protocolo de Kioto, y el estudio previo arrojó cifras alentadoras en cuanto a contaminación, pues emitimos tan sólo el 0,48 % de los gases a nivel global en contraste con Estados Unidos que produce 35 %.

Los centros de investigación y Desarrollo, fundamentalmente universitarios, con variantes en cuanto a los avances obtenidos, comparten en general la convicción de que, Venezuela no puede ni debe sustraerse del movimiento globalizado en el plano energético. Más aun porque las perspectivas son especialmente favorables cuando analizamos en la conducta global un incremento del interés de las naciones en el tema tanto a nivel mundial como local. El asunto del ahorro energético ha pasado a primer plano debido a la globalización de los graves problemas de la contaminación, cambio climático y al aumento de la demanda energética en buena parte del mundo. El caso venezolano es alegórico por ser un país mono productor de larga data y en consecuencia rentista, con una de las mayores reservas petroleras y el de mayor consumo energético de toda Latinoamérica.

### **Planes, Proyectos y hábitos culturales.**

Lo relevante del diagnóstico realizado en el proyecto anteriormente reseñado es que se exponen líneas de investigación tendientes a encaminar a la industria de la construcción de edificaciones a adoptar un código de habitabilidad propuesto en sus grandes líneas, con el

objeto de lograr el mejoramiento sistemático de la calidad de las edificaciones en un marco de racionalidad energética y por ende de sustentabilidad.

En tal sentido se requiere elaborar un marco general de normas de habitabilidad que oriente la adecuación de las normas existentes y regule la creación de nuevas disposiciones a fin de reforzar el enfoque integrado de normas de comportamiento y el uso eficiente de recursos técnicos y económicos en la Industria de la Construcción. De allí que se han realizado investigaciones sobre las distintas variables de exigencias humanas, en particular sobre condiciones e índices de confort para Venezuela con el fin de proporcionar insumos para actualizar y completar con el enfoque de normas de comportamiento, la normativa y ordenanzas vigentes. Establecer umbrales límites, críticos y de confort para la edificación en cada una de sus partes y componentes y como un todo. Tomar en cuenta tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos.

Para ello es esencial definir con claridad las atribuciones de los diferentes ámbitos de Poder Público y las formas de acceder a estos para despertar mayor interés e involucrarlos en una acción colectiva y organizada de elaboración y aplicación de normas de habitabilidad de edificaciones. Sugerir y promocionar políticas estatales de estímulo, presión y penalización a fin de instaurar la normativa propuesta a nivel nacional. Diseñar y promocionar campañas de educación y difusión entre los usuarios a fin de que sean parte integral del plan de mejora y mantenimiento de las edificaciones entendidas como espacios de bienestar y eficientes energéticamente.

El objetivo final es a partir de experiencias conocidas en Latino América, la creación de un organismo de carácter privado, no lucrativo, de participación mixta, cuya meta sea lograr incrementar el ahorro de energía y propiciar el uso de energías renovables progresivamente. El objetivo es respaldar y promover el uso eficiente de la energía para contribuir al desarrollo económico y social del país, así como a la preservación de nuestro entorno ecológico y el fomento de la cultura del ahorro de energía en la sociedad en general. Se trabaja con especial interés en la planeación estratégica con la participación de un Comité Técnico, a fin de propiciar la viabilidad técnica y económica de las diversas propuestas como sustituir equipos e instalaciones de alto consumo de electricidad, en los sectores productivos y

doméstico del país, por nuevos y modernos dispositivos tecnológicos capaces de brindar garantías de ahorro eficiente de energía, gerenciar y planificar los costos de auditorías energéticas, certificación de edificaciones mediante etiquetas energéticas y en fin el cúmulo de acciones para conseguir en un tiempo prudencial la ejecución y aplicación de un nuevo Código Nacional de Habitabilidad. En concordancia con ese cometido, se requiere el apoyo para la realización, difusión e implementación de proyectos tendientes al ahorro y uso eficiente de la energía que demuestren la factibilidad técnica y la rentabilidad económica de las acciones propuestas. Paralelamente deben planearse políticas y estrategias para motivar a actores y a usuarios mediante la incorporación del tema energético en la educación formal, capacitación de educadores y formación de recursos humanos en general.

La continuidad de un proceso de tal complejidad va a requerir de un grado mayor de estabilidad institucional y de la comprensión por parte del Estado y de los particulares, de que el proceso en curso requiere de una estrategia de mediano y largo alcance, condiciones fundamentales para arribar a concretar un plan nacional de ahorro energético avalado por un Código Técnico nacional, para lo cual la contribución en primera instancia del Estado, así como del resto de los actores públicos y privados es condición sine qua non para el éxito de la gestión. De allí que una coordinación global eficiente y comprometida sea esencial para avanzar en la creación de una normativa acorde que sirva como instrumento para definir indicadores de calidad que guíen al usuario para elevar sus aspiraciones y exigir edificaciones además de eficientes en cuanto a su consumo energético situadas en los más elevados niveles de confort.

### **La estrategia cultural**

El alcance en Venezuela de los fines expuestos en lo que respecta a la edificación como consumidora de energía depende en gran medida de la valoración de la arquitectura y la ciudad como un bien patrimonial y de bienestar, que puede ser fuente de ahorro de energía. Ello significa la compleja resolución de un problema cultural y de viejos hábitos de larga data, para adecuarse al nuevo arquetipo, según el cual a pesar de ser un país petrolero se comienzan a sufrir los embates tanto de la contaminación ambiental y el cambio climático, como del desequilibrio entre la oferta y la demanda de energía y el deterioro de sus

edificaciones. Es fundamental comprender que ello conlleva graves consecuencias para la población que comprometen la calidad de vida en el presente y particularmente a futuro.

Cambiar modelos establecidos, crear y transferir conocimientos no es tarea fácil, ya que exige como puerta de entrada el logro de objetivos que reclaman nuevos hábitos, cambios en la mentalidad de los actores y usuarios en general. En el caso que nos compete surge como prioridad modificar patrones de consumo de energía eléctrica, consolidando una cultura del ahorro mediante el convencimiento de los múltiples beneficios a obtener en el mediano plazo. Plantear una amplia difusión de los modos de ahorro de energía eléctrica, usando todos los medios disponibles. Demostrar que el ahorro de energía eléctrica es técnicamente factible, económicamente rentable y socialmente beneficioso para la mayoría de la población y para la industria. Fomentar una legislación, normatividad y reglamentación, flexible y moderna en la materia. Contar con mecanismos de evaluación eficiente y oportuna de los programas desplegados y velar por su continuidad y aplicación intensiva. Contar con mecanismos de evaluación eficiente y oportuna de los programas desplegados y velar por su continuidad y aplicación intensiva. Finalmente la reflexión se compromete a ir acompañada de un plan de acción que debe ser impulsado a fin de cohesionar las piezas del rompecabezas y lograr la aplicación por el Estado de los criterios de calidad y ahorro energético involucrados en una misma gestión.

### Referencias Bibliograficas

- **Agence International de l'Energie (AIE)**, rapport annuel intitulé « World Energy Outlook » 2007
- **Cilento A.** (1996) Sincretismo e Innovación Tecnológica en la producción de viviendas. III Congreso Internacional de Energía. Ambiente e Innovación tecnológica. Tecnología y Construcción, Vol. N° 12-1.
- **Blachere, G.** (1978) Saber construir, España, editores técnicos asociados s.a.

- **Loyola de Palacio Vicepresidenta de la Comisión Europea.** (2000) Hacia una estrategia europea de seguridad en el suministro energético Presentación del Libro Verde - Comisión Industria y Energía, Parlamento Europeo. Bruselas. Unión Europea.
- **Layrisse F.** (2007) Las reservas del crudo. Venezuela Analítica. Sección Economía y petróleo. Analítica.com Copyright 1999-2007 por Analítica Consulting 1996. Proyección de recursos de petróleo convencional y no convencional (CERA 2006) en billones de barriles de petróleo. Fuentes: United States Geological Service, World Petroleum Assessment 2000, Cambridge Energy Research Associates, National Energy Board Canada.
- **Sánchez Albavera F. Director de la División de Recursos Naturales e Infraestructura,** de la Comisión Económica para América latina y el caribe de las Naciones Unidas (CEPAL). Regulación del uso racional de la energía: el derecho a la eficiencia energética. Tercer encuentro del uso racional de la energía. Bogotá Colombia, 2 y 3 de Noviembre de 2006.
- **Celis D'Amico F.** (2000). Arquitectura bioclimática, conceptos básicos y panorama actual. Boletín CF + S. Hacia una arquitectura y un urbanismo basados en criterios bioclimáticos. Editorial Instituto Juan Herrera. Madrid. España.
- **Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Centro de International Energy Agency (IEA) (2007)** Inform World Energy Outlook 2007 (WEO 2007). Assessing Today's Supplies to Fuels Tomorrow's Growth. Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), del gobierno central.
- **Ifert G., Souchier M., Sauval V., Guide QUALITEL. Asociación Qualitel** 1984. edición 1º de mayo 1984. Gobierno de Francia. ABCdaire de L'Union Regionale des Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement CAUE en Ile-de-France. Asociación Departamental.



- **Cedres De Bello S., Hobaica M. E.,** (1986) El confort y la calidad de las edificaciones habitacionales. Tecnología y Construcción N° 2, Instituto de desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) Facultad de arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad central de Venezuela (UCV). Ordenanza sobre calidad térmica de edificaciones en el Municipio Maracaibo. (1997). Comisión para el mejoramiento de la calidad térmica de las edificaciones y el espacio urbano. ENELVEN et al.
- **Hobaica M. E., Scalea L., et al.** (1999) Normas de habitabilidad, seguridad y colectividad en relación a la vivienda y su entorno. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), Centro de Estudio del Espacio Arquitectónico (CEEAA), Instituto de Urbanismo (IU) Facultad de Arquitectura y Urbanismo, (FAU). Universidad central de Venezuela (UCV) Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI).
- **Siem G., et al,** Código Nacional de Habitabilidad para la Vivienda y su entorno Instituto de desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), Instituto de Urbanismo (IU) Facultad de arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad central de Venezuela (UCV). Colección premio Nacional de Investigación en vivienda. Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI).