

REVISION DE LAS NORMAS VENEZOLANAS SOBRE EXIGENCIAS TÉRMICAS, ACÚSTICAS Y DE ILUMINACIÓN BAJO UNA PERSPECTIVA DE SOSTENIBILIDAD

G. Siem; M. E. Sosa

Área de Requerimientos de Habitabilidad de las Edificaciones
Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC)
Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo,
Apdo. 47.169, Caracas 1041-A, Caracas, Venezuela. Fax: 058 212 605.2048 / 46
e-mail: gsiem@idec.arq.ucv.ve msosa@idec.arq.ucv.ve

RESUMEN

Este trabajo contiene un diagnóstico de las normas venezolanas bajo la hipótesis de que las regulaciones vigentes de construcción no satisfacen los requerimientos de habitabilidad de las edificaciones. Se limitó a los aspectos de confort térmico, acústico y de iluminación, pues a pesar de que son factores que afectan en gran medida el bienestar psicológico y fisiológico de los habitantes, no están cubiertos en las regulaciones. En consecuencia las respuestas arquitectónicas no corresponden a la realidad climática, socio-cultural y económica del país. Un enfoque de sostenibilidad permite aplicar criterios de racionalidad en el diseño y en uso de los recursos naturales y económicos. Como resultado de la investigación se propone un sistema de regulaciones coherente e integrado a lo largo del ciclo de vida de la construcción con el fin de mejorar la calidad de los ambientes construidos, la racionalidad energética y el impacto ambiental.

ABSTRACT

This work contains a diagnosis of the Venezuelan norms under the hypothesis that the effective regulations of construction don't satisfy the requirements of quality of the constructions. It was limited to the aspects of thermal, acoustic and lighting comfort, because although they are factors that affect in great measure the psychological and physiologic well-being of the inhabitants, they are not covered in the regulations. In consequence the architectural answers don't correspond to the climatic, socio-cultural and economic reality of the country. A sustainability focus allows to apply approaches of rationality in the design and in use of the natural and economic resources. As a result of the investigation he/she intends a coherent system of regulations and integrated along the cycle of life of the construction with the purpose of improving the quality of the built atmospheres, the energy rationality and the environmental impact.

1. INTRODUCCIÓN

Las normas de habitabilidad constituyen un marco indispensable para encarar el desarrollo tecnológico vinculado al problema de la vivienda y su relación precio-calidad. Este artículo presenta los resultados obtenidos a partir del estudio de las normas nacionales vigentes que regulan los requerimientos de habitabilidad en relación al confort (térmico, acústico y lumínico), bajo una óptica de sostenibilidad.

El desarrollo e innovación en el campo de la construcción de edificaciones requiere de una normativa de habitabilidad, que garantice la satisfacción de las exigencias esenciales del usuario. Mediante este estudio se busca efectuar un diagnóstico a partir del cual se actualicen y/o se adecúen las normas que afectan la producción de viviendas ajustadas a exigencias acordes con las necesidades reales de la

población. Por lo tanto deben permitir responder a los objetivos siguientes:

- Propiciar la innovación y el desarrollo tecnológico
- Garantizar el mejoramiento progresivo de la calidad de la vivienda
- Racionalizar los costos de construcción
- Racionalizar el consumo energético

1. ANTECEDENTES

La normativa vigente en Venezuela se ha originado principalmente como una adaptación de las normas extranjeras [1]. En efecto, es muy poco lo que se ha hecho para producir o seleccionar normas de habitabilidad de las viviendas y de los espacios urbanos que ellas generan, adecuadas a las condiciones climáticas, socioculturales y tecnológicas.

El desmejoramiento progresivo de la calidad de las construcciones, evidencia que no se están cumpliendo los requerimientos mínimos de habitabilidad de la vivienda, debido entre otras razones a la inexistencia de normas adecuadas y de mecanismos para su evaluación.

En general, las construcciones siguen criterios arquitectónicos inadecuados que no responden al clima, lo cual impone sistemas de acondicionamiento activo sobrediseñados para alcanzar los niveles de calidad térmica. Ello trae como consecuencias un uso irracional de la energía y mayores costos por funcionamiento.

El Estado venezolano no dispone de planes o políticas integrales para la industria de la construcción, pues se ocupa casi exclusivamente de suministrar viviendas a la población de bajos recursos, con criterios de economía de costos, minimizando la importancia de la calidad. Los otros sectores de la población son atendidos por los promotores particulares, quienes conforman un mercado monopolizado y una industria que invierte poco en investigación y desarrollo.

Frente a esta situación resulta prioritario disponer de un sistema adecuado y flexible de normas, que propicie una mejor calidad de los ambientes, basado en el empleo de criterios de comportamiento, el uso racional de los recursos y el ahorro energético.

2. DIAGNÓSTICO GENERAL

Para el diagnóstico de las normas vigentes referidas a los aspectos de confort de la vivienda y su entorno, se seleccionaron y estudiaron 2 Ordenanzas Municipales; 58 Normas COVENIN y la Normas Sanitarias, para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones N° 4044-1988. Esta última es de enorme importancia por la amplitud de su alcance y en la práctica profesional es la que se hace cumplir. Todo este paquete de normas tiene un ámbito de aplicación nacional (salvo las ordenanzas que son de carácter municipal) y su cumplimiento es de carácter obligatorio [1].

Basados en la experiencia de los profesionales participantes y en el conocimiento de normativas extranjeras se determinaron los requisitos mínimos que debería considerar una normativa moderna de comportamiento para satisfacer las exigencias humanas. *“Entendiéndose por normativa de comportamiento aquella que define los rangos de cumplimiento de las exigencias (objetivos a lograr) sin describir una forma específica de hacerlo (medios). De esta manera queda a libertad del diseñador la respuesta de la edificación para satisfacer la exigencia en cuestión”* [1].

Para el análisis y diagnóstico de los requerimientos de habitabilidad considerados en este artículo (confort térmico, acústico y lumínico) se analizaron los objetivos generales y específicos de cada norma, así como el texto de los capítulos y artículos contenidos en ella, para obtener un resultado cuantitativo y cualitativo.

Como instrumento de trabajo se elaboró una matriz de dos entradas. El lado vertical contiene las exigencias de habitabilidad y el lado horizontal los componentes espaciales y constructivos de la vivienda. Cada una de las cuadrículas que se originan en la intersección de estos dos grupos de variables en la matriz, permite identificar los diversos grados de interdependencia entre esas variables, lo cual a su vez orientará el estudio hacia los aspectos que reflejen con mayor propiedad los problemas de la vivienda y cuya solución tendrá un mayor impacto en la calidad de vida del individuo.

Tabla 1 – Relación entre exigencias humanas y componentes de la vivienda

		Componentes de la vivienda														
		Espaciales					Constructivos									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Exigencias Humanas	Confort Térmico	A	A	A	A	A	C	C	B	B	C	C	C	C	A	A
	Confort Acústico	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	B	B
	Confort Lumínico	A	A	A	A	A	C	B	A	A	C	C	A	A	C	C

Se ha asignado a la combinación que se origina en cada cuadrícula, una letra asociada a un color de acuerdo a los siguientes criterios:

- A** Identifica una relación de alta dependencia entre las características y propiedades del componente y la satisfacción de la exigencia.
- B** Identifica una relación de mediana dependencia entre las características y propiedades del componente y la satisfacción de la exigencia. También puede tratarse de una relación mejor definida por otro(s) par(es) de variables.
- C** Identifica una relación de baja o nula dependencia entre las características y propiedades del componentes y la satisfacción de la exigencia.

Estos criterios servirán de orientación para seleccionar y revisar las normas existentes, identificar vacíos de regulaciones y proponer nuevas reglamentaciones con el fin de asegurar la calidad de los ambientes.

Como resultado de este diagnóstico general se puede afirmar que la normativa venezolana de habitabilidad tiene las siguientes características:

- **Predominancia de normas descriptivas**

Las escasas disposiciones reglamentarias vigentes contemplan artículos parciales y del tipo descriptivo. Una normativa moderna basada en exigencias de comportamiento se dirige más al fin, es decir que se cumpla con la habitabilidad del ambiente. Esto permite además, la incorporación de innovaciones y estimula la creatividad.

- **Normas parciales e incompletas**

En la normativa vigente existen muchos aspectos no contemplados (vacíos), y en otros casos la reglamentación existente no cubre todas las exigencias ni se incluyen aspectos de calidad de los componentes constructivos ni de los espacios. La regulación existente en general, contempla la edificación como un todo, no especifica los requerimientos de habitabilidad para los diferentes ambientes dependiendo del uso.

- **Normas incoherentes**

La incoherencia fundamental es la inexistencia de un paquete de regulaciones completo e interconectados que asegure y estimule la calidad de los ambientes construidos. Las regulaciones vigentes se han formulado en función de problemas particulares, en forma aislada, no forma parte de un plan nacional con lineamientos y objetivos bien delimitados.

Asimismo es incoherente que siendo Venezuela un país tropical, no exista una normativa que aproveche estas condiciones de manera racional y con criterios de ahorro energético.

4. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

Una edificación que se inscriba dentro de un criterio de sostenibilidad debe estar orientada por criterios de racionalidad en el diseño, es decir que debe seguir lineamientos, reglas y regulaciones dirigidas a mejorar la calidad de los ambientes construidos, la racionalidad energética y el impacto ambiental. Esto debe abarcar el diseño en sus diferentes alcances: arquitectónico, mecánico, eléctrico, sanitario y civil. En esta parte se hará una evaluación de las normas de habitabilidad, bajo una óptica de sostenibilidad, dirigidos a las etapas de diseño, construcción, uso y mantenimiento de la edificación del ciclo de vida de la construcción, de acuerdo a la siguiente guía:

- **Calidad de vida en la vivienda y el entorno**
- **Racionalidad del uso de la energía / Impacto ambiental**
- **Gestión eficiente de los recursos**

5. DIAGNÓSTICO DE EXIGENCIAS TÉRMICAS

Se estudiaron 4 normas referidas a la calidad térmica de los ambientes de la vivienda. Se determinó que hay un déficit en la normativa, sólo las **Normas Sanitarias, para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones 4044-1988**. Esta norma contempla artículos parciales y de tipo descriptivo que indican áreas de patios para ventilación e iluminación y dimensiones de ventanas: 10% del área del piso del ambiente. Incluye artículos referidos a ventilación artificial de los locales de la edificación, se establecen los números mínimos de cambios de aire natural según el uso del local y los cambios de aire a suplir con aire acondicionado. El resultado del diagnóstico bajo una óptica de sostenibilidad es el siguiente:

- **Calidad de vida en la vivienda y el entorno**
 - No existen regulaciones que certifiquen la calidad térmica de los ambientes construidos.
 - No se contemplan importantes aspectos de confort, tales como exigencias particulares por ambiente, caudal y patrón del flujo de aire, bandas de temperatura del aire de los diferentes ambientes, número de cambios de aire por hora por ambientes de la vivienda, características térmicas de los componentes constructivos, etc.
 - No están definidos los índices de confort ni los criterios o lineamientos de diseño según las condiciones climáticas de cada región del país.
- **Racionalidad del uso de la energía**
 - No existen normas ni estímulos referidos al uso racional de fuentes de energía durante el proceso de construcción y de vida útil.
 - No existen auditorías energéticas que promuevan el uso eficiente de la energía.
 - La inexistencia de regulaciones que satisfagan la relación clima-arquitectura, produce las incorporación de sistemas activos de climatización altamente consumidores de energía.
 - No existen estímulos para la producción de divisiones interiores y componentes constructivos térmicamente adaptado al clima tropical.
 - No existen estímulos para el uso de energías no contaminantes (solar y eólica)
 - No se contemplan protecciones contra las alteraciones en el microclima producidas en forma directa o indirecta por las construcciones inadecuadas al clima o al contexto

urbano.

- **Gestión eficiente de los recursos**

- La ausencia de regulaciones y lineamientos que estimulen ambientes adaptados térmicamente a nuestro clima, incide en mayores inversiones en instalación, uso y mantenimiento en sistemas mecánicos de climatización.

6. DIAGNÓSTICO DE EXIGENCIAS ACÚSTICAS

Se estudiaron 4 normas COVENIN las cuales se refieren específicamente a definiciones, léxicos, unidades de medición, etc. El aspecto de calidad acústica se trata brevemente en la Normas Sanitarias, para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones en referencia a las divisiones interiores y componentes de la envoltura exterior. En las ordenanzas municipales únicamente se contemplan medidas de control del ruido exterior en zonas adyacentes a aeropuertos, o control de nivel sonoro urbano en zonas de uso industrial. El resultado del diagnóstico bajo una óptica de sostenibilidad es el siguiente:

- **Calidad de vida en la vivienda y el entorno**

- En la normativa vigente no se contemplan factores de calidad sonora de los ambientes interiores ni niveles de ruidos admisibles. No hay regulaciones referidas a ruidos externos, ni al control de ruidos de impacto.
- No existen regulaciones que certifiquen la calidad sónica de los ambientes construidos.
- No existen estímulos para la producción de divisiones interiores y componentes constructivos acústicamente adecuados.
- No existen regulaciones que definan niveles de ruido admisibles por zonas de acuerdo a los usos residenciales.
- No existen regulaciones para proteger a los ciudadanos del ruido excesivo producidos por espectáculos públicos, salas de fiesta, tránsito automotor, etc..
- No existen regulaciones para proteger los niveles sonoros por cambio de uso de locales en zonas residenciales.

- **Gestión eficiente de los recursos**

- La ausencia de regulaciones y lineamientos que estimulen ambientes de alta calidad acústica, incide en mayores inversiones en instalación, uso y mantenimiento de sistemas de protección contra ruidos exteriores y en gastos por daños a la salud.
- No existen campañas de concientización acerca de los efectos del ruido sobre la salud física y psicológica.

7. DIAGNÓSTICO DE EXIGENCIAS LUMÍNICAS

Se estudiaron 4 normas referidas a aspectos de iluminación en viviendas. Los aspectos de iluminación natural y/o artificial están cubiertos en forma parcial y con una normativa de tipo descriptivo en las Normas Sanitarias, para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones 4044-1988. Sólo se contempla 10% del área del piso, como área exigida para iluminación natural y ventilación natural. Se contemplan artículos referido a los niveles de iluminación artificial para los diferentes tipos de espacio. El resultado del diagnóstico bajo una óptica de sostenibilidad es el siguiente:

- **Calidad de vida en la vivienda y el entorno**

- En las normativas vigentes no se contemplan criterios de confort, tales como exigencias particulares por ambiente, contrastes, efectos de deslumbramientos, uniformidad de iluminación, exigencias de tareas, factores estéticos.
- No existen regulaciones que certifiquen la calidad lumínica de los ambientes

construidos.

- **Racionalidad del uso de la energía**

- No existen estímulos para el uso de sistema de iluminación alternos con aprovechamiento de la luz solar.
- No existen auditorías lumínicas que promuevan el uso eficiente de la energía.
- No se contemplan protecciones contra las alteraciones en el microclima ocasionadas en forma directa o indirecta por el encandilamiento y la reflexión de los rayos solares de las fachadas de vidrio, que afectan la calidad lumínica y seguridad urbanas, así como también daños a la flora y la fauna del entorno.
- No se contemplan protecciones contra el uso inadecuado de vallas y anuncios luminosos.

- **Gestión eficiente de los recursos**

- La ausencia de regulaciones y lineamientos que estimulen ambientes lumínicamente adaptados a nuestro clima, incide en mayores inversiones en instalación, uso y mantenimiento en sistemas de iluminación artificial.

5. CONCLUSIONES

La inadecuación de regulaciones coherentes y adaptadas a las condiciones climáticas, socioculturales, económicas y tecnológicas del país para la producción y construcción de las edificaciones ha producido como resultado viviendas y edificaciones que no cumplen con un nivel adecuado de confort lo cual incide en una baja calidad de vida para los usuarios. Esto es evidente en el aspecto de confort térmico, pues siendo Venezuela un país tropical, no existe regulaciones que aproveche estas condiciones de manera racional y con criterios de ahorro energético. El conjunto de normas estudiadas en los aspectos de habitabilidad y confort representa una regulación del tipo descriptiva poco coherente, parcial e incompleta cuya mayor deficiencia es la ausencia de un lineamiento amplio de sostenibilidad que las vincule, pues además no contemplan criterios económicos, ambientalistas, ni de ahorro energético.

En el caso particular de las Normas Sanitarias, para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones N° 4044-1988 la misma representa el documento de mayor cobertura en los aspectos de habitabilidad de las edificaciones y la de mayor aplicabilidad en la industria de la construcción. Sin embargo es una regulación fundamentalmente técnica, con una cierta rigidez que obstaculiza la incorporación de innovaciones. Además no tiene el respaldo de un enfoque integral de los requerimientos de habitabilidad que asegure la calidad de los espacios.

Por otro lado, las normas COVENIN surgen para responden a problemas específicos o coyunturales, y en general se orientan a la elaboración de manuales constructivos, especificaciones de equipos, características de componentes parciales, glosarios de términos, definición de ensayos o instructivos de mantenimiento. Aunque las normas COVENIN son de aplicación obligatoria en el ámbito nacional, en la práctica esto no se cumple, porque no existen estímulos ni penalización que las respalden.

6. RECOMENDACIONES

Diseñar y elaborar un marco general de normas de habitabilidad o un "Código Nacional de Habitabilidad" que oriente la adecuación de las normas existentes y regule la creación de nuevas disposiciones, para reforzar la creación de un sistema integrador de normas y el uso sostenible de recursos técnicos y económicos en la industria de la construcción.

Promover líneas de investigación en las diferentes variables de exigencias humanas, que permitan establecer rangos de confort referidos a las condiciones socioculturales, climáticas, económicas y tecnológicas del país. Es conveniente revisar las experiencias en normas de habitabilidad y energéticas aplicadas en otros países, para examinar los resultados que podrían arrojar en el país. Modernizar la normativa vigente incorporando normas de comportamiento siempre que fuese posible, a fin de garantizar un nivel satisfactorio de confort en los aspectos espaciales, acústicos, lumínicos, y muy

especialmente térmicos, que garanticen un nivel de vida óptimo y una racionalización del consumo energético.

Tomar como guía para definir las prioridades en el desarrollo de las regulaciones, la matriz de relaciones entre las exigencias humanas y los componentes de la vivienda y su entorno. Así las relaciones definidas como de alta prioridad definirán las regulaciones de los componentes que darán como resultado un alto cumplimiento de las exigencias humanas. regulaciones que engloben los componentes deben estar redactadas de tal manera que

Incorporar estrategias de estímulos y/o penalizaciones en el sistema de normas integrados de habitabilidad, como elemento dinamizador para promover la calidad de las edificaciones. Sería conveniente revisar las experiencias aplicadas en otros países, para examinar los resultados que podrían arrojar en el país (por ejemplo: exoneración de los impuestos de construcción a las edificaciones que cumplan con criterios de ahorro energético).

Realizar un diagnóstico de las regulaciones referidas a la producción y comercialización de materiales, componentes y equipos.

Definir mapa oficial del país por zonas climáticas, que sirvan de referencia para implementar criterios arquitectónicos y de racionalización energética.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN (IDEC), INSTITUTO DE URBANISMO (IU), CENTRO DE ESTUDIOS DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO (CEEA), Facultad de Arquitectura y Urbanismo UCV; 1999. Normas de Habitabilidad, Seguridad y Colectividad en Relación a la Vivienda y su Entorno. Inventario y Diagnóstico. Proyecto de Investigación para el Consejo Nacional de la vivienda CONAVI.
- [2] SOSA, M.E. 1999. Ventilación Efectiva y Cuantificable - Confort Térmico en Climas Cálidos Húmedos. Publicaciones del CDCH-UCV Caracas.
- [3] HOBAICA, M. Y CEDRÉS, S. 1986. El confort y la Calidad de las Edificaciones Habitacionales. Revista Tecnología y Construcción. IDEC Caracas.
- [4] RODRÍGUEZ, A. 1995. Marco Conceptual para un Sistema de Normas Jurídicas. CONAVI. Caracas.
- [5] INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN (IDEC), INSTITUTO DE URBANISMO (IU), Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela (UCV); 2000. Código Nacional de Habitabilidad para la Vivienda y su Entorno. Informe de Avance N° 1 CONAVI-UCV.
- [6] Material de Apoyo del Curso de Ampliación de Conocimientos: "La Sostenibilidad de la Construcción"; Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela (UCV); 2000.