

“Principios de arquitectura sustentable y la vivienda de interés social. Caso: la vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali, Baja California. México.”

M. Arq. Delia Chan López (*)
deliachan@hotmail.com, deliachan@uabc.edu.mx

RESUMEN

Ante una creciente problemática global de deterioro ambiental, y en el contexto de las políticas y la agenda internacional, donde la sustentabilidad es la estrategia de mediación entre el desarrollo y la conservación del medio ambiente, la arquitectura sustentable se convierte en un ejercicio fundamental de contribución a la reducción del daño ambiental, al ahorro de recursos naturales no renovables, y al mejoramiento de espacios habitables. Así, la vivienda es el ámbito en el que organismos como la ONU consideran básico definir los parámetros de habitabilidad, y al relacionarla a los principios de sustentabilidad, la consideran como uno de los medios más importante para elevar la calidad de vida de sus habitantes.

En México, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 con una visión hacia el 2030, expresa el propósito de alcanzar el Desarrollo Humano Sustentable. Por lo que la Política Nacional de Vivienda conduce hacia un desarrollo habitacional sustentable acorde a los ejes rectores de la política pública nacional, y en específico al de sustentabilidad ambiental.

Para esto, la Ley de Vivienda promulgada en 2006, define criterios básicos para imprimir dimensiones de sustentabilidad en vivienda promovida por entidades del gobierno, y establece que sus acciones deberán ser un factor de sustentabilidad ambiental, ordenación territorial y desarrollo urbano. Así, la Comisión Nacional de Vivienda coordina, promueve e instrumenta esta ley a través de la Política Nacional de Vivienda y la Estrategia Nacional de Cambio Climático de 2007 con acciones y políticas de eficiencia energética en el sector de vivienda. Indica también, que el modelo normativo y las normas mexicanas aplicables al diseño arquitectónico de la vivienda y los prototipos constructivos deben considerar el respeto a las distintas zonas naturales del país, los recursos naturales, el ahorro de energía y a las modalidades habitacionales considerando las características de habitabilidad y seguridad.

En el caso de Mexicali, el Programa Sectorial de Vivienda especifica que para 2010 se requerirán 4600 viviendas anuales y prospectivamente en el periodo 2010 a 2025 se deben agregar 6600 unidades anuales como demanda. Y aunque en la ciudad predomina la vivienda de tipo popular en un 38%, la promoción de vivienda de interés social en los últimos 10 años le ha llevado a repuntar en un 20% con una tendencia hacia el alza, presentando un panorama donde la oferta ha llegado a rebasar la demanda. En este contexto de construcción masiva de vivienda de Interés Social sigue predominando el uso de sistemas constructivos con materiales de características térmicas que imposibilitan, entre otros factores, el responder adecuadamente a las condiciones climáticas extremas de la zona y al cumplimiento de los objetivos de la Políticas y Ley Nacional de Vivienda y de Estrategia Nacional de cambio climático 2007.

Por lo que el objetivo del presente trabajo es presentar las reflexiones efectuadas acerca de las condiciones en que se construye la vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali en un contexto natural de zona árida-cálida extrema, en contraste a un contexto de políticas internacionales y nacionales donde se considera a la sustentabilidad como la estrategia intermediaria entre el desarrollo y la conservación del medio ambiente y sus recursos naturales.

Palabras Clave: Arquitectura, Sustentabilidad, Vivienda, Principios.

INTRODUCCIÓN

Abordar el tema de Arquitectura sustentable no es posible sin previamente tener en cuenta el concepto de Desarrollo Sustentable, esto es el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad del medio ambiente e impactar en forma negativa la respuesta a las demandas de las generaciones futuras.

Por lo que la reflexión que aquí se presenta, parte primero de puntualizar el concepto global de Desarrollo Sustentable, partiendo desde sus primeras acepciones hasta los programas, acuerdos, compromisos entre países y declaraciones que la Organización de las Naciones Unidas han generado a través de sus reuniones o Conferencias desarrolladas desde las décadas de los ochenta, noventa y a la fecha. Posteriormente se presentan los acuerdos del Programa Hábitat relacionados al derecho de acceso a una vivienda adecuada, las consideraciones conceptuales de Arquitectura sustentable y sus principios de aplicación y ejercicio del quehacer arquitectónico.

Finalmente, una vez planteados dichos principios de arquitectura sustentable, se citan las características predominantes de las viviendas de interés social que se construyen en la ciudad de Mexicali, Baja California, a fin de generar las reflexiones sobre una arquitectura sustentable y su edificación en un contexto tan claramente definido y generador de demandas tan precisas sobre espacios habitables confortables que permitan elevar la calidad de vida de sus habitantes de esta región.

1. El concepto de Desarrollo Sustentable.

Organización de Naciones Unidas. A partir de la publicación del Informe Brundtland en 1982 donde se acuña por primera vez, la formulación oficial del concepto de Desarrollo Sostenible como *el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*, se da a conocer mundialmente con la publicación del informe de “Nuestro Futuro Común” publicado en 1987 (ONU), en función de la preparación de la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Medio ambiente y Desarrollo que se efectuaría en Rio de Janeiro en 1992.

En este contexto, después de la primera formulación del concepto de Desarrollo Sostenible, en 1992 en Rio de Janeiro en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo se emite la “Declaración de Rio sobre Medio Ambiente y el Desarrollo”, se planteo el objetivo de establecer una alianza mundial con acuerdos internacionales donde se respetan los intereses de todos, en aras de proteger la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial.

Como resultado de la Conferencia, se redactan diversos compromisos entre países, y además nace el documento de “Agenda 21” o “Plan de Acción Global hacia el Desarrollo Sostenible”, donde se establecieron detalladamente las acciones que por parte de los gobiernos, organizaciones internacionales y que otros niveles emprenderían a fin lograr la integración de Medio Ambiente y Desarrollo, en el horizonte del siglo XXI. Siendo el resultado más importante de esta Conferencia, Agenda 21 se convierte en el marco de referencia internacional para normar el proceso de desarrollo según los principios de la sustentabilidad.

En junio de 1996 se efectuó la segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos Hábitat II, en Estambul, Turquía, con el objetivo de tratar dos temas de gran importancia a escala mundial: Vivienda adecuada para todos y Desarrollo sostenible de asentamientos humanos en un mundo en proceso de urbanización. En esta segunda conferencia, se presentó además de la Declaración de Estambul, a la Agenda o Programa Hábitat, que como plan de acción mundial, entre otros aspectos, definieron que los estados participantes se comprometían a promover la vivienda adecuada para todos.

2.- El derecho a una vivienda Adecuada.

Partiendo de que la vivienda es un derecho humano básico, se puede inferir que una vivienda inadecuada e insegura amenaza la calidad de vida de sus moradores. Por lo que negar una vivienda adecuada es negar la posibilidad de acceso a una vida digna.

Todo esto ha sido abordado ya en el Derecho Internacional a través de Declaraciones universales de los derechos humano y el pacto internacional de los derechos económicos, sociales y culturales. Y en el ámbito de la Organización de las Naciones Unidas, se han desarrollado Conferencias, Declaraciones y Programas de Estrategias y Seguimiento sobre el derecho y acceso a una vivienda adecuada a nivel mundial pero sobre todo en aquellos países en vías de desarrollo. Desde la adopción de la Declaración Universal sobre los Derechos Humanos en 1948, el derecho a vivienda adecuada ha sido reconocido como un componente importante del derecho a un nivel de vida adecuado y de mejor calidad (ONU-HABITAT, Conferencia sobre Asentamientos Humanos. I. Turquía , 1996).

Desde la primera conferencia sobre vivienda y asentamientos, conocida como Hábitat I (Vancouver, Canadá. 1976), se incorporaron los principios de equidad, justicia social, solidaridad, dignidad humana, libertad de acción y de movimiento. Notable fue que dentro de algunos de sus principales objetivos fue el de 'Promover vivienda digna para todos'. Posteriormente en 1996 se efectúa la segunda conferencia sobre asentamientos humanos "Hábitat II" (Estambul, Turquía. 1996), donde se presenta la Agenda o Programa Hábitat como guía o plan de acción mundial para promover la vivienda adecuada para todos y el desarrollo sustentable de las ciudades. Entre los compromisos adquiridos por los países queda el que convoca que:

"Los gobiernos tendrán la obligación de lograr que la población pueda conseguir una vivienda, de proteger y mejorar las viviendas y vecindarios, a fin de mejorar las condiciones de vida y de trabajo, en forma equitativa y sostenible, de tal forma que todos tengan una vivienda adecuada que sea salubre, segura, accesible y asequible, que comprenda servicios, instalaciones y comodidades básicas, bajo un contexto de no discriminación el materia de vivienda y seguridad jurídica de la tenencia" (ONU-HABITAT, Conferencia sobre Asentamientos Humanos. I. Turquía , 1996).

El programa Hábitat indica las medidas y compromisos de los gobiernos y otros organismos relacionados con la realización de estos derechos de acceso a vivienda adecuada. En uno de sus párrafos indica con precisión las medidas que deberán adoptar los gobiernos a fin de promover, proteger y garantizar la realización plena y progresiva del derecho a una vivienda adecuada. Sin embargo, los gobiernos no tienen la obligación de proporcionar vivienda gratuitamente a sus ciudadanos, pero si tienen la responsabilidad de facilitar un entorno propicio para apoyar la capacidad de las familias en el proceso de construcción de viviendas. En la meta de crear las condiciones propicias para el acceso a una vivienda

adecuada, se acordó que los gobiernos deberían adoptar medidas para el logro de este derecho, tomando medidas sobre:

- a) No discriminación en materia de acceso a vivienda adecuada
- b) Seguridad jurídica en cuanto a tenencia e igualdad de acceso a la tierra y a la vivienda
- c) Adoptar políticas encaminadas a lograr que las viviendas adecuadas sean habitables, asequibles y accesibles.

En 1997 en la ciudad de Nueva York se realizó la Conferencia Río + 5, donde se revisó la implementación de la Agenda o Programa Hábitat (ONU.1996), sin embargo de acuerdo a la opinión de las ONG, no se avanzó mucho en relación a la participación de las ONG y las autoridades locales, en función de lo logrado en la conferencia de Hábitat I. (PROVEA. Inst. del Tercer Mundo. Hivos, 2010).

El derecho a la vivienda ha sido tema de discusión en ámbitos como Las Metas de Desarrollo del Milenio incluidas en la Declaración sobre Ciudades y otros Asentamientos Humanos en el nuevo Milenio, y la Resolución 56/206, así como en el Banco Mundial en su programa de Alianza de las Ciudades, entre otros más.

Uno de los mecanismos concretos para implementar la Agenda Hábitat, son las Campañas Mundiales para el buen Gobierno Urbano o Gobernanza Urbana y la de Seguridad en la Tenencia de la Vivienda, mecanismos que permiten asegurar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y en específico el de la Tenencia de la Vivienda. Sin embargo, el derecho a la vivienda adecuada no se puede separar del derecho a la ciudad.

Estas Campañas en América Latina, tienen como objetivo el alcanzar para el año 2010 una mejora en el número de autoridades locales, gobiernos nacionales y organizaciones de la sociedad civil que adopten e implementen estas políticas y programas. Para lo cual las Campañas se basan en los tres principios; equidad, sostenibilidad y respeto a los derechos humanos.

Las iniciativas de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (HABITAT/ROLAC) pretenden fortalecer las alianzas claves para consolidar el trabajo de las Campañas tanto en el ámbito local como en el nacional, en todos los países. En los últimos años ha extendido su área de acción y actualmente se desarrollan proyectos y programas en 21 países de la región, contando con coordinadores nacionales de Programa en México, Costa Rica, Cuba, Colombia, Ecuador y Nicaragua.

En estas iniciativas los Objetivos de Desarrollo del Milenio predominan en las actividades de las Campañas y los indicadores de dichos objetivos igualmente son aplicados en cada país. A escala regional se profundiza en 4 temas; la gobernanza local innovadora, la producción social del Hábitat viable financieramente, las políticas y acciones a favor de personas en la pobreza, y las ciudades seguras. (ONU-HABITAT, 2009). En esto la implementación de los Observatorios Urbanos nacionales y la red de observatorios locales permiten aportar elementos de análisis y reflexión sobre la situación de las ciudades. Es importante denotar que entre estos indicadores se encuentra la vivienda (UN-HABITAT, 2010).

Por otra parte en el contexto del derecho a una vivienda en términos de vivienda adecuada para todos, es necesario delimitar el significado que a lo largo de todos estos acuerdos y políticas se ha manejado. Según los conceptos aceptados en la Conferencia de Hábitat II de ONU:

“Vivienda adecuada significa disponer de un lugar privado, con espacio suficiente, accesibilidad física, seguridad adecuada, seguridad de tenencia, estabilidad y durabilidad estructural, iluminación, calefacción y ventilación suficientes, una infraestructura básica adecuada que incluya servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y eliminación de desechos, factores apropiados de calidad del medio ambiente y relacionados con la salud y un emplazamiento adecuado y con acceso al trabajo y a los servicios básicos, todo ello a un costo razonable” (ONU-HABITAT, Conferencia sobre Desarrollo de Asentamientos Humanos. Habitat II, 1996).

3. Vivienda adecuada en México.

En México, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se articula en 5 ejes de política pública donde se establecen acciones transversales para los ámbitos económico, social, político y ambiental. En él se articulan una serie de objetivos y estrategias en torno a estos 5 ejes de política nacional; Estado de derecho y seguridad, Economía competitiva y generadora de empleos, Igualdad de oportunidades, Sustentabilidad ambiental, y Democracia efectiva y política exterior responsable.

En el eje referente a Sustentabilidad Ambiental, establece que México se suma con responsabilidad a esfuerzos internacionales para evitar el deterioro ambiental y el calentamiento global, y comparte con el resto de los países el principio de que los recursos naturales y la estabilidad climática son un bien público para toda la humanidad y por lo mismo deben ser preservados con efectividad.

Con el mismo enfoque, en el eje político de Economía competitiva y generadora de empleos, en su objetivo 16, contiene un apartado de Construcción y Vivienda, donde cita que los sectores de construcción y vivienda son componente esenciales de la estrategia nacional al ser sectores altamente generadores de empleos, con alto potencial de crecimiento económico, además de mantener una vinculación con el desarrollo de infraestructura y con la producción de satisfactores sociales como la vivienda.

En este eje se integra además un apartado de Sector de Vivienda donde enmarca que la vivienda es la base del patrimonio familiar y centro de convivencia y desarrollo social. Hace implícito que una vivienda de calidad con certidumbre jurídica de su propiedad, permite a las familias generar mayor riqueza para las generaciones actuales como para las futuras. Indica que la Política de Vivienda tiene un sentido social y busca ampliar el acceso de las familias a una vivienda, sobre todo a las familias de menores recursos.

Este eje político establece un Objetivo y siete estrategias para ampliar el acceso al financiamiento para vivienda. Entre las estrategias se encuentra la de consolidar el Sistema Nacional de Vivienda como una instancia de concurrencia de los sectores público, social y privado para operar en forma concertado los objetivos.

Las estrategias y prioridades de la política nacional, en relación al sector del Sistema Nacional de Vivienda indica que se otorgara de instrumentos institucionales para cumplir el mandato de ley correspondiente, esto es se impulsa un Sistema Nacional de Información e indicadores para el análisis diagnóstico y prospectivo de las necesidades y tendencias del crecimiento habitacional del país. Todo esto a fin de fortalecer las acciones coordinadas nacionales, estatales y municipales de vivienda para

propiciar una producción habitacional en armonía con un crecimiento urbano racional y sustentable. (Plan Nacional de Desarrollo, 2007).

En el Programa Nacional de Vivienda 2007-2012 'Hacia un desarrollo habitacional sustentable', es donde se exponen los objetivos, estrategias y acciones del Gobierno Federal para enfrentar los retos nacionales en materia de vivienda. Estos se generan función de los retos establecidos de; ampliar las posibilidades de acceso a una vivienda adecuada; impulsar el desarrollo habitacional sustentable para garantizar la calidad de vivienda y su entorno; diseñar y consolidar instrumentos institucionales bajo un esquema articulado y eficaz en materia de vivienda, ordenación urbana y territorial que fortalezcan las acciones públicas en la conducción a políticas nacionales sobre la variedad de actores participantes en los sectores de la construcción, financieros, banca de desarrollo, organismos estatales, municipales y nacionales de vivienda.

En resumen, las Metas y Objetivos del Programa Nacional de Vivienda 2007-2012 son:

- Cobertura; con el objetivo de Incrementar la cobertura de financiamientos de vivienda.
- Calidad y Sustentabilidad; con el objetivo de Impulsar un desarrollo habitacional sustentable.
- Integridad Sectorial: con el objetivo de Consolidar el Sistema Nacional de Vivienda, mejorando la gestión pública.
- Apoyos; con el objetivo de consolidar una política de apoyos del gobierno Federal para facilitar a la población de financiamiento de vivienda y se fomente el desarrollo habitacional sustentable.

Por su parte, el Programa Nacional de Vivienda 2007-2012 busca un desarrollo habitacional sustentable. En este sentido la Comisión Nacional de la Vivienda afronta los problemas de adquisición, autoconstrucción y mejora de vivienda a través de los Programas de Financiamiento y subsidio federal para vivienda, y el Programa de ahorro y subsidio para la vivienda "Tu casa".

Ante el cambio climático y en el sentido de vivienda sustentable, la Comisión Nacional de Vivienda en México, ha desarrollado un programa específico de 'Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático' (PEDHSCC). En este programa se indica, que debido a la tendencia de aumento en las temperaturas en el planeta, que se incrementan por el tercio adicional de CO₂ en la atmosfera, y con la tendencia vigente de emisión, se pronostica que para el 2030 se duplicara el nivel de concentración de CO₂ en la atmosfera. Pero por otro lado, bajo esta nueva dimensión de política de vivienda, que implica satisfacer la demanda habitacional de una manera ambientalmente sustentable, el programa queda codificado como un programa inscrito dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto (MDL). (CONAVI, 2008)

Adicional a esto, es pertinente citar que en todo el mundo los sectores con mayor responsabilidad de emisión de gases y efecto invernadero son la generación de electricidad, transporte y deforestación seguidos por la industria, agricultura y desechos. En ese contexto, en México, la vivienda contribuye con un aproximado 8% de las emisiones nacionales incluyendo las directas por el consumo de electricidad y las indirectas por el uso de combustibles fósiles. Y aunque no es uno de los sectores más significativo en el inventario de emisiones de CO₂, su aportación es relevante indudablemente (CONAVI, 2008).

Un componente central de política nacional es hacer más eficiente el mercado de la vivienda, ofreciendo alternativas financieras viables. Como sector de vivienda, es un elemento fundamental de demanda energética en el país, pues consume alrededor de una cuarta parte de electricidad y un porcentaje

mayoritario en el consumo de gas LP. (CONAVI, 2008). En esto, la nueva dimensión climática en las políticas de vivienda implica satisfacer la demanda habitacional, pero forma ambientalmente sustentable, incorporando elementos arquitectónicos y tecnológicos de alta eficiencia energética que abatan las emisiones de carbono. Los objetivos del programa marcan entre otros aspectos:

- Incluir la sustentabilidad energética y ambiental en las políticas y acciones de vivienda
- Fomentar el desarrollo y uso de nuevas tecnologías de eficiencia energética y reducción de impacto ambiental
- Plantear lineamientos de sustentabilidad del desarrollo habitacional
- Participar internacionalmente en la mitigación del calentamiento global
- Dimensionar las políticas nacionales de vivienda y desarrollo urbano hacia un interés global
- Generar financiamiento adicional a través de los certificados de reducción de emisiones de mecanismos de desarrollo limpio del Protocolo de Kyoto.

Por su parte, la Ley de Vivienda (junio 2006), define algunos criterios básicos para dar una dimensión de sustentabilidad en el desarrollo de la vivienda promovida por entidades de gobierno.

Figura 1.- Ley de Vivienda.

Ley de Vivienda

Artículo 38...
VI. Fomentar el desarrollo de sistemas constructivos mejorados y modulados acordes a los patrones culturales y al entorno bioclimático de las regiones;

Artículo 42...
VI. Ejecutar acciones y obras urbanas para la construcción, mejoramiento y conservación de vivienda, así como para la adquisición de suelo;

Artículo 71.- *Con el propósito de ofrecer calidad de vida a los ocupantes de las viviendas, la Comisión promoverá, en coordinación con las autoridades competentes tanto federales como locales, que en el desarrollo de las acciones habitacionales en sus distintas modalidades y en la utilización de recursos y servicios asociados, se considere que las viviendas cuenten con los espacios habitables y de higiene suficientes en función al número de usuarios, provea de los servicios de agua potable, desalojo de aguas residuales y energía eléctrica que contribuyan a disminuir los vectores de enfermedad, así como garantizar la seguridad estructural y la adecuación al clima con criterios de sustentabilidad, eficiencia energética y prevención de desastres, utilizando preferentemente bienes y servicios normalizados. Las autoridades del Gobierno Federal, las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, verificarán que se dé cumplimiento a lo dispuesto en esta Ley en materia de calidad y sustentabilidad de la vivienda, y a las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes.*

ARTÍCULO 78.- *El modelo normativo, las normas mexicanas aplicables al diseño arquitectónico de la vivienda y los prototipos constructivos deberán considerar los espacios interiores y exteriores; la eficiencia de los sistemas funcionales, constructivos y de servicio; la tipificación y modulación de sus elementos y componentes, respetando las distintas zonas del país, los recursos naturales, el ahorro de energía y las modalidades habitacionales. En este tipo de normas se deberá considerar las condiciones y características de habitabilidad y seguridad para los diferentes tipos de vivienda y de sus etapas de construcción.*

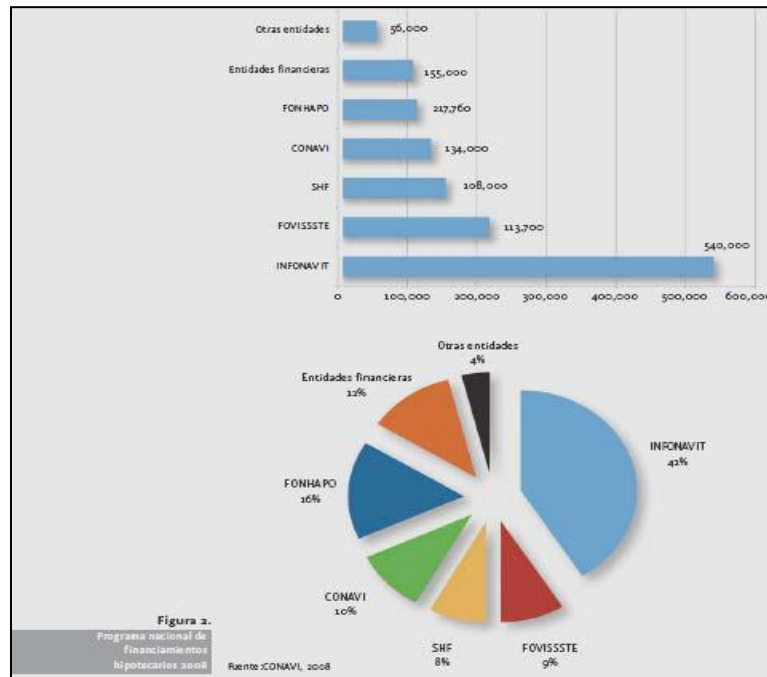
ARTÍCULO 87.
Tratándose de las comunidades rurales e indígenas, deberán ser reconocidas y atendidas sus características culturales, respetando sus formas de asentamiento territorial y favoreciendo los sistemas constructivos acordes con el entorno bioclimático de las regiones, así como sus modos de producción de vivienda;

ARTÍCULO 88.- *La Comisión, en coordinación con los organismos de vivienda y con las entidades federales, estatales y municipales fomentará en los programas y proyectos de producción social de vivienda la inclusión de actividades productivas y el desarrollo de actividades generadoras de ingreso orientadas al fortalecimiento económico de la población participante en ellos, de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables.*

Fuente: Presidencia de la Republica. México.

Distribución de Financiamiento hipotecario para vivienda en México.

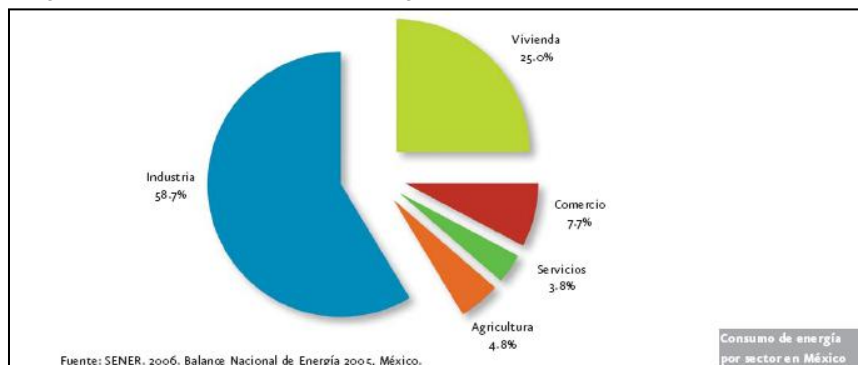
Figura 2.- Distribución del Programa Nacional de financiamiento hipotecario para vivienda. por organismos y entidades



Fuente: CONAVI. México. 2008

Balance Nacional de energía 2005

Figura 3. Balance Nacional de Energía por sector. 2005



Elementos Tecnológicos

Tabla 1. Cuadro comparativo de Tecnologías

Componentes	Tecnología convencional	Tecnología reductora de GEI
Calentamiento de agua	Calentadores de gas LP o Natural	Calentadores solares (Planos, de tubos evacuados)
Iluminación	Sistema Incandescente	Sistema fluorescente
Envolvente de la vivienda	Materiales con Conductividad térmica: Aluminio, block, concreto, ladrillo, vidrio etc.)	Materiales aislantes: Fibra de vidrio, fibra mineral, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, espuma elastomérica, etc.
Aire acondicionado	Equipos de aire acondicionado tipo ventana, Split, remota, central	Equipos ER (Energy Efficiency Ratio) eficientes energéticamente.
Energía		Energía Fotovoltaica o solar
Ahorro de agua		Dispositivos reductores en el uso de agua. Reciclamiento,

Fuente: CONAVI 2008

La comisión nacional de vivienda, en su programa específico “Desarrollo habitacional sustentable ante el cambio climático” hace un estudio de las opciones más importantes en materia de componentes tecnológicos para un programa de vivienda sustentable (CONAVI, 2008).

4. Vivienda de Interés Social.

En función del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y el Programa Nacional de Vivienda, el Instituto de Fomento Nacional de Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), asume no solo su responsabilidad de proveer más y mejores vivienda, sino también la de construir viviendas más sustentable, esto es, a través de un conjunto de acciones orientadas a la preservación y mejoramiento del entorno urbano en tres ámbitos; ambiental, económico y social. Como vivienda sustentable el INFONAVIT aborda el tema desde la escala de la vivienda misma y desde la situación de su inserción en el medio urbano.

En la escala de vivienda incluye aspectos como la ampliación de la dimensión de las viviendas, la incorporación de ecotecnologías, y la provisión de tecnologías de la información en cada hogar. Y en la escala urbana se promueve la creación de ciudades más compactas con construcción en densidades mayores en terrenos centralizados cercanos a las fuentes de empleo y redes de transporte público, dotados de infraestructura y equipamiento que favorezcan la producción de vivienda de mejor calidad con un sentido de mejor integración al tejido urbano.

En la actualidad se impulsa el desarrollo de vivienda que responda a la demanda pero bajo estándares de calidad que contemplan no solo la integración social y urbana sino también ecológica, para ello se cuenta con varios proyectos de apoyo, entre ellos:

- Hipoteca Verde, proyecto con el que se incorporan a la vivienda, elementos ambientales que beneficien económicamente a sus habitantes y brinden elementos para más y mejores estímulos así como impulsar la conciencia ecológica.

- El Foro Internacional de Vivienda Sustentable para fomentar el desarrollo y adquisición de viviendas en entornos sustentables.
- El programa de Vivienda con Techos solares, que con el apoyo de la Cooperación Técnica Alemana GTZ y el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente (BMU) han efectuado el proyecto de implementar 25 mil techos solares, a partir de junio 2010 a junio 2012, con subsidios para el costo del calentador solar de agua, dirigido a derechohabientes de INFONAVIT que adquieran una vivienda ecológica a través del programa Hipoteca Verde. Su propósito es disminuir el costo de los sistemas y eliminar las barreras en el uso de tecnologías así como promover que el derechohabiente adquiera una vivienda ecológica con calentador solar de agua a fin de reducir hasta en un 75% el consumo de gas, contribuyendo con ello a la protección del medio ambiente y la generación de un ahorro en su economía.

Innegable es que en México sigue dominando la tecnología tradicional que se basa en el uso del concreto y el tabique o el concreto y el block de concreto, en términos de que estos materiales permiten asegurar que la construcción de estas viviendas se da en niveles de mejor calidad en relación a los conceptos de vida y mantenimiento de la propia vivienda. Es aquí donde se inserta la cuestionarte de qué es el concepto de calidad?, como se define al relacionarlo con los aspectos de la sustentabilidad y el cuidado al medio ambiente? Por lo que es necesario redefinir estos aspectos, en una conjugación de diseño, construcción y vida útil de la vivienda, las características de sus materiales de construcción, el mantenimiento y consumo de recursos naturales que conlleva su uso como espacio habitable, el impacto al medio ambiente por su edificación, uso y deterioro hasta su demolición, el impacto a los niveles de confortabilidad en los usuarios de la vivienda, y el impacto derivado de su inserción en el tejido urbano.

5. Arquitectura Sustentable.

Para definir a la Arquitectura sustentable se debe tener muy claro el concepto de Desarrollo Sustentable, esto es, el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin crear problemas medioambientales y sin comprometer la demanda de las generaciones futuras. (UIA, 1993)

En este sentido, hablar de arquitectura sostenible es hablar de diseño y construcción sostenible, pero esto no es algo nuevo, pues visionarios destacados ya han abordado estos conceptos que hoy en aras de transformar a nuestras ciudades en mejores lugares donde vivir, han tomado presencia decidida frente a una época marcada por los crecientes problemas ambientales. Se ha manifestado que hoy los edificios consumen el 60% de los materiales extraídos de la tierra y su utilización aunado a las acciones de edificación originan alrededor de la mitad de las emisiones de CO₂ vertidas en la atmosfera, esto sin dejar de mencionar que se ha evidenciado que al menos el 30% de las edificaciones nuevas o rehabilitadas provocan afecciones a la salud de sus moradores (Worldwatch, 1995).

Ya desde junio de 1993, la Unión Internacional de Arquitectos en el congreso 'Declaración de Interdependencia por un futuro sostenible' celebrado en Chicago, reconocieron oficialmente el principio de sostenibilidad o sustentabilidad. Se le definió como pauta de progreso y se comprometieron a ubicarlo social y ambientalmente como parte esencial de la práctica profesional del quehacer arquitectónico. Existe un consenso general a raíz de este congreso, de que para aplicar los principios de sustentabilidad en arquitectura deben considerarse cinco factores:

1. El ecosistema, 2. Las energías, 3. La tipología de los materiales, 4. Los residuos y 5. La movilidad

Con todo esto los arquitectos deben desarrollar el diseño y la edificación para asentamientos humanos y sus sistemas de soporte, en función de apoyar el desarrollo de una cultura global e interdependiente con el medio natural y lograr un futuro sustentable. (UIA, 1993)

Por su parte, en 1998 la escuela de Arquitectura y Planeación urbana de la Universidad de Michigan publico el documento de Introducción a la arquitectura sustentable, donde se sintetizan en 3 los principios de la arquitectura sustentable (Kim & Rigdon, 2008). La Economía de Recursos, que se refiere a la reducción, reutilización y reciclamiento de los recursos naturales utilizados en el edificio;

1. El Diseño por Ciclo de vida del Edificio, que genera una metodología para analizar los procesos de edificación y su impacto en el medio ambiente, y
2. El Diseño en relación al usuario, con enfoque en la interacción entre hombre y el medio natural.

Para la aplicación de los principios, el desarrollo del diseño arquitectónico sustentable debe partir de un esquema conceptual de los componentes del proceso de diseño que conduzcan a un método. Esto es:

Tabla 2. Principios, Estrategias y Método de Diseño Sustentable

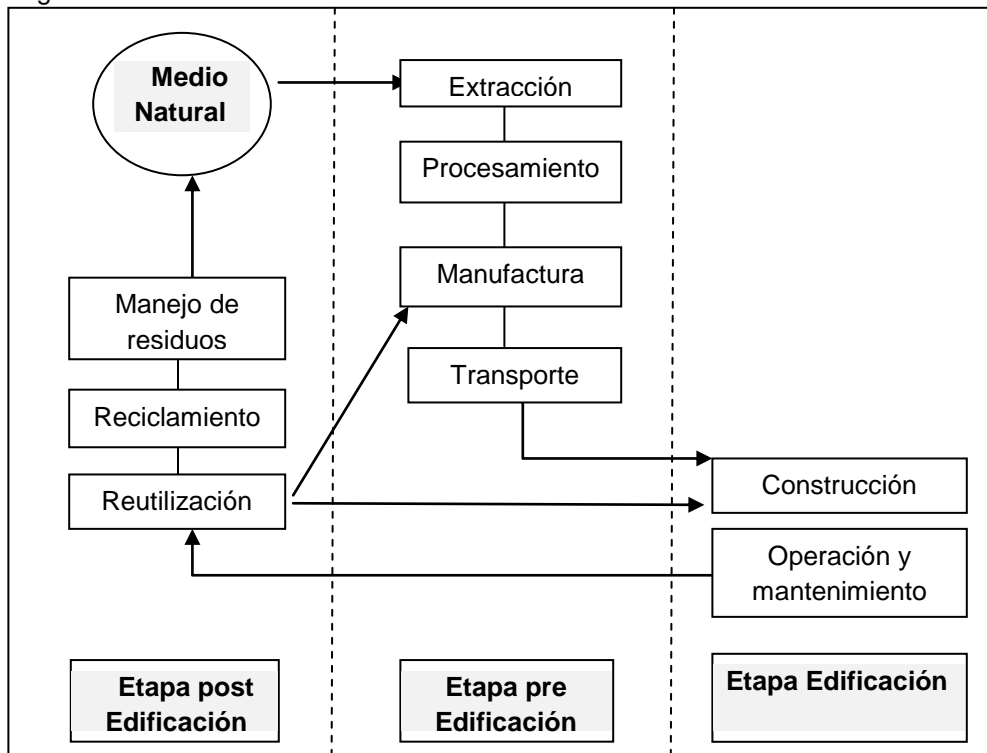
DISEÑO SUSTENTABLE		
PRINCIPIOS		
ECONOMIA DE RECURSOS	CICLO DE VIDA DEL DISEÑO	DISEÑO HUMANO
ESTRATEGIAS		
CONSERVACION DE ENERGIA	FASE PRE EDIFICACION	PRESERVACION DE CONDICIONES NATURALES
CONSERVACION DEL AGUA	FASE DE EDIFICACION	DISEÑO URBANO Y PLANEACION DEL SITIO
CONSERVACION DE MATERIALES	FASE POST EDIFICACION	DISEÑO PARA CONFORT HUMANO
METODOS		

Fuente: Introducción al Diseño Sustentable. Universidad de Michigan. Dec. 1996

Considerando que el ciclo de vida se da en 4 etapas: Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Demolición.

En el ciclo de vida de un edificio sustentable se integran en las tres etapas de diseño las acciones de:

Figura 4. Ciclo de vida de Edificio sustentable



Fuente: Introducción al Diseño Sustentable. Universidad de Michigan. Dec. 1996

Finalmente, Partiendo de que la vivienda sustentable se puede definir como que crea comunidades sostenibles por medio del consumo eficiente de recursos, considerando que los recursos son naturalmente los recursos naturales como la energía, agua, suelo, materiales y el trabajo humano. Por lo que las viviendas sustentables deben:

1. Ser eficientes en el consumo de energía
2. Ser eficientes en el uso de otros recursos, especialmente el agua
3. Pensarse para formar comunidades solidas y autosuficientes de uso mixto
4. Estar proyectadas para tener una larga vida útil
5. Proyectarse para garantizar la flexibilidad en estilo de vida y régimen de propiedad
6. Estar pensadas para maximizar el reciclaje
7. Ser saludables
8. Estar proyectadas para adaptarse a los principios ecológicos.

Así que el proyecto de una vivienda sustentable va más allá de sus atributos físicos. Sera sustentable si conlleva prosperidad económica, fomenta la cohesión social, proporciona seguridad, promueve el bienestar social y mejora la salud individual, local y global. Todo esto además del ahorro energético. En sí, asocia lo físico, lo social y lo cultura en un único programa.

Los principios de proyecto para el desarrollo sustentable de una vivienda deben considerar ser proyectada: Para producir bajo impacto ambiental, durabilidad, reutilización, maximizar el consumo de energía renovable, con una distribución de espacios de forma que se auto-proteja de los elementos, teniendo en cuenta el clima, para proteger la salud de los usuarios.

El proyecto de vivienda sustentable en general debe integrar el diseño para mejorar el rendimiento energético en los aspectos de calefacción, refrigeración e iluminación, y reducir el impacto ambiental en ámbitos como el diseño, la construcción y el uso del edificio, que incluyen la producción de impactos al medio ambiente por los residuos, los materiales y sistemas constructivos y el consumo de recursos naturales como el agua, la vegetación y el suelo.

Tabla 3. Estrategias de Diseño Sustentable.

Fase	Aspectos a considerar
Concepto	Identificar los aspectos ecológicos y energéticos del proyecto Acordar objetivos medioambientales para la vivienda
Estudio Preliminar	Analizar el emplazamiento desde parámetros de luz solar, resguardo y sombras Estudiar casos análogos Considerar los aspectos de costos
Esquemas iniciales	Utilizar estrategias de diseño solar pasivo que incluyan luz natural Proporcionar luz solar a espacios habitables potenciando la entrada de luz natural en la configuración de planta y alzado Utilizar inercia térmica para moderar fluctuaciones de temperatura Considerar sistemas de abastecimiento de agua y gestión de residuos Utilizar materiales locales Evaluar el rendimiento del edificio
Anteproyecto	Tener en cuenta: La altura de techos para calefacción, refrigeración e iluminación La inercia térmica según el uso de los espacios interiores Optimizar la proporción y distribución de huecos exteriores del cerramiento en relación a la calefacción e iluminación Especificar criterios para instalaciones de servicios Calcular el rendimiento del edificio.
Proyecto	Cumplir con los reglamentos sobre luz natural, ventilación, sistemas activos y pasivos Escoger materiales y sistemas constructivos teniendo en cuenta la inercia térmica, los huecos y la sombra así como el lugar de producción de los materiales
Proyecto ejecutivo	Desarrollar las especificaciones del edificio y de la obra Detallar rendimiento térmico, la luz natural y ventilación controlada Especificar los huecos exteriores para el rendimiento medioambiental Seleccionar acabados interiores y exteriores respetuosos con el medio ambiente Considerar el rendimiento ambiental en la selección de calefacción, refrigeración, radiadores y controles Especificar equipos y controles de iluminación eléctrica para minimizar el consumo Especificar sanitarios de bajo consumo de agua
Construcción	Tener presentes los requisitos del diseño ecológico Especificar las prácticas de construcción y niveles de tolerancia. Controlar el rendimiento medioambiental. (Infiltraciones, consumos, temperaturas, etc.)
Supervisión	Proteger el paisaje natural del emplazamiento Asegurar la aplicación correcta de aislamiento y evitar puentes térmicos en los huecos No cambiar materiales o componentes sin previo estudio Garantizar la existencia de sistemas de eliminación de residuos
Entrega del edificio	Asegurar que el usuario comprenda los conceptos y sistemas de construcción aplicados y instruirlo en la obtención del mayor rendimiento de los sistemas activos de control
Garantía	Dar seguimiento a los sistemas activos y comparar con el rendimiento real.
Mantenimiento y rehabilitación	Utilizar acabados ecológicos Utilizar materiales de limpieza y saneamiento que no deterioren el medio ambiente Realizar auditorías energéticas Evaluar posibilidades de actualizar los sistemas activos Considerar la calidad del aire interior y la salubridad del edificio.

Fuente: libro 'Un Vitrubio ecológico'.2008

En general los aspectos claves del proyecto deben ser sobre la estructura, cerramiento, iluminación, energía eléctrica, calefacción, refrigeración, agua, ventilación, costo, obra y paisaje.

La vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali.

En el caso de Mexicali, el Programa Sectorial de Vivienda especifica que para 2010 se requerirán 4600 viviendas anuales y prospectivamente en el periodo 2010 a 2025 se deben agregar 6600 unidades anuales como demanda. Y aunque en la ciudad predomina la vivienda de tipo popular en un 38%, la promoción de vivienda de interés social en los últimos 10 años le ha llevado a repuntar en un 20% con una tendencia hacia el alza, presentando un panorama donde la oferta ha llegado a rebasar la demanda.

Figura 5. Vivienda de Interés Social en la ciudad de Mexicali, B.C.



Fuente: Muestreo fotográfico sobre Vivienda de Interés Social en Mexicali y sus sistemas constructivos. DCHL. 2002

En la construcción masiva de vivienda de Interés Social, en la ciudad sigue predominando el uso de sistemas constructivos con materiales de características térmicas que imposibilitan, entre otros factores, el responder adecuadamente a las condiciones climáticas extremas de la zona y al cumplimiento de los objetivos de la Políticas y Ley Nacional de Vivienda y de Estrategia Nacional de cambio climático 2007. Siguen predominando los lotes de construcción de vivienda a base de materiales de concreto armado en estructura y block de cemento en muros. Materiales que se caracterizan por sus bajas propiedades térmicas y de resistencia a la transferencia de calor. Aun cuando en la periferia suroeste de la ciudad existen los primeros modelos de vivienda verde, solo son un modelo piloto que aun no se ha extendido a la construcción masiva de vivienda en la ciudad.

Es menester mencionar que se cuenta con un sistema de apoyo a la reducción de consumos de energía, a través del programa ASI coordinado entre la Comisión Nacional de Ahorro de Energía y la Comisión Federal de Electricidad.

Así como se ve rebasada la oferta ante la demanda, en el extenso de la ciudad es notable los grandes conjuntos de vivienda de interés social que aun se encuentran sin habitar, pero sobretodo se caracterizan por la estrechez de sus espacios y por el predominio evidente del uso de sistemas y materiales de construcción de muy baja resistencia térmica y la ausencia del control sobre el rendimiento medioambiental de la vivienda desde su proyecto, su vida útil, mantenimiento y demolición.

CONCLUSIONES

Ante el inminente deterioro del medio ambiente, la arquitectura y el diseño sustentable ya no es una opción, se convierte en una obligación del desempeño profesional del arquitecto. Es innegable que la arquitectura sustentable y su diseño implican una manera de pensar, diseñar, construir y operar edificios teniendo en cuenta la responsabilidad ambiental y ecológica que esto conlleva. Por lo que hoy, el compromiso está en diseñar y construir espacios habitables adecuados para el desarrollo de actividades humanas tomando en cuenta las particularidades locales, del lugar de emplazamiento y ubicación, sin dejar de lado la visión económica y cultural para anteponer la decisión de no comprometer el desarrollo y el medio ambiente de generaciones presentes y futuras, buscando minimizar el uso de los recursos naturales, sin producir emisiones contaminantes, es decir sustentable.

El diseño y la construcción de la vivienda no escapa a este nuevo reto y contexto del quehacer arquitectónico sustentable, lo cual conlleva a adoptar los métodos y procesos de su diseño y edificación dentro de los parámetros de la conservación del medio ambiente, la eficiencia energética y el uso racional de los recursos naturales.

Hoy por hoy, la concepción, diseño y edificación de la vivienda se convierte en un punto nodal del desarrollo sustentable, lo cual conlleva la integración de las acepciones del cuidado y no deterioro al medio ambiente no solo como unidad de habitación, sino incluso como componente del tejido urbano donde se ubique, tomando en cuenta que su ciclo de vida va desde su creación, edificación, uso, rehabilitación y demolición.

En el contexto de la ciudad de Mexicali, la vivienda de interés social, aun no da testimonio de respuesta a este reto actual que día a día se incrementa y su urgencia de respuesta es inminente. Es el momento de retomar la educación de las nuevas generaciones de arquitectos para fomentar la cultura del cuidado al medio ambiente, del desarrollo sustentable, de la arquitectura sustentable que deberá quedar manifiesta en el resultado de su posterior ejercicio profesional.

BIBLIOGRAFIA

CONAVI. (2008). *Programa Específico para el Desarrollo habitacional sustentable ante el cambio climático*. Mexico: Comision Nacional de Vivienda.

Garrido, L. d. (24 de 09 de 2006). *El buscador de Arquitectura*. Universidad Regiomontana. Recuperado el 6 de 10 de 2010, de <http://www.arq.com.mx/index481.html>.

Kim, J.-J., & Rigdon, B. (2008). *Pollution prevention in architecture*. National pollution prevention center for Higher education. (U. o. Michigan, Ed.) Michigan, USA: University of Michigan Press.

ONU-HABITAT. (06 de 1996). *Conferencia sobre Asentamientos Humanos. I. Turquía*. Recuperado el 4 de 10 de 2010, de <http://habitat.aq.upm.es/aghab/aproghab.html>.

ONU-HABITAT. (1996). *Conferencia sobre Desarrollo de Asentamientos Humanos. Habitat II*. Recuperado el 4 de 10 de 2010, de <http://habitat.aq.upm.es/aghab/aproghab.html>.

ONU-HABITAT. (2009). *ONU HABITAT. PROGRAMAS*. Recuperado el 4 de 10 de 2010, de http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=86.

Plan Nacional de Desarrollo, M. (01 de 02 de 2007). *Plan Nacional de Desarrollo*. presidencia.gob.mx. Recuperado el 04 de 10 de 2010, de <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=documentos-pdf>.

PROVEA. Inst. del Tercer Mundo. Hivos, M. F. (18 de 07 de 2010). *El derecho a una vivienda adecuada*. Recuperado el 4 de 10 de 2010, de www.choike.org/nuevos/informes/119html.

UIA. (18 de junio de 1993). *Declaracion de Interdependencia para un futuro sustentable*. Recuperado el 06 de 10 de 2010, de UIA/AIA Congreso mundial de Arquitectos: <http://www.uia-architectes.org/texte/england/2aaf1.html>

UIA, A. W. (1993). *Declaration of Interdependence for Sustainable Future*. . London, England: International Union of Architects.

UN-HABITAT. (2010). *ONU. HABITAT. GUO*. Recuperado el 4 de 10 de 2010, de www.unhabitat.org/guo.

Wikipedia. (03 de 10 de 2010). *Arquitectura sustentable*. Recuperado el 6 de 10 de 2010, de http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable.

Worldwatch, W. I. (1995). *How Ecology and Health Concerns are transforming Construction*. Waschington D.C.: Worldwatch Institute.