

# Desafíos de los programas de vivienda sustentable en México\*

Fecha de recepción: 28 de febrero del 2011 Fecha de aceptación: 24 de abril del 2011

**Georgina Isunza Vizuet**

Doctora en Planificación Territorial y Desarrollo Regional

Docente investigadora

Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales (CIECAS)

Instituto Politécnico Nacional (IPN), México

ginaisunza@gmail.com

**Cristian Raymundo Dávila González**

Maestro en Política y Gestión del Cambio Tecnológico

Consultor-analista

Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales (CIECAS)

Greenmomentum Inc.

cris.davilag@gmail.com

**Resumen** Con este artículo se pretende contribuir a la reflexión sobre los desafíos que enfrentan los programas de vivienda en México en su afán de promover la sustentabilidad en tres dimensiones: la fragilidad social y financiera de las familias para asimilar el uso de ecotecnologías en sus viviendas e impulsar prácticas más sustentables en el proceso de habitar; el rezago habitacional y las características del entorno urbano; así como el incipiente esfuerzo de ecoinnovación para promover un sistema de normas e incentivos orientados a los distintos actores que confluyen en la construcción de la ciudad, bajo la perspectiva de modificar el diseño de la vivienda y las prácticas de consumo de las familias. Como perspectiva analítica se adopta la ecoinnovación, dimensión frecuentemente desdeñada en los estudios sobre la vivienda y la ciudad.

Palabras clave autor

**Programas de vivienda, vivienda sustentable, ecotecnologías, ecoinnovación.**

Palabras clave descriptor

**Ecología humana, desarrollo urbano, diseño de vivienda, prácticas de consumo.**

\* Artículo de reflexión derivado del proyecto de investigación auspiciado por la Secretaría de Investigación y Posgrado, Instituto Politécnico Nacional (México), registro SIP 20100912, enero-diciembre del 2010, Grupo de Investigación del Programa de Maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico.

# Challenges on sustainable housing in Mexico

**Abstract** It is intended to contribute with this paper to the discussion on challenges that housing programs in Mexico have to face in their bid of promoting sustainability in three dimensions: first, social and financial fragility of the families to use eco technologies in their homes and foster sustainable solutions in the process of moving; second, housing deficit and urban surroundings; third, the incipient effort for Eco innovation to promote a regulations system and stimulus for the actors on the construction of the city, under the perspective of modifying housing design and consumption practices. Eco innovation, a frequently abandoned field on housing and city studies, is used as analytic perspective.

**Key words** Housing programs, sustainable housing, eco technologies, eco innovation.

**Key words plus** Human ecology, urban development, housing design, consumption practices.

# Desafios nos programas de habitação sustentável do México

**Resumo** Este artigo visa contribuir para a reflexão sobre os desafios enfrentados pelos programas de habitação no México, em um esforço para promover a sustentabilidade em três dimensões: fragilidade social e financeira das famílias para assimilar o uso de eco-tecnologias em suas moradias e dirigir práticas mais sustentáveis no processo de habitar, o atraso habitacional e as características do entorno urbano, bem como os esforços incipientes de eco-inovação para promover um sistema de regras e incentivos destinados aos diferentes atores que convergirem na construção da cidade, sob a perspectiva de mudar o desenho da moradia e as práticas de consumo das famílias. Como um ponto de vista analítico é adotada a eco-inovação, dimensão muitas vezes negligenciada em estudos de moradia e cidade.

**Palavras-chave** Programas de habitação, habitação sustentável, eco-tecnologias, eco-inovação.

**Palavras-chave descritor** Ecologia humana, desenvolvimento urbano, desenho da moradia, práticas de consumo.

## Introducción

En materia de sustentabilidad urbana, las políticas públicas en México habían pasado por alto el impacto ambiental de la vivienda en el proceso de habitar. Sin embargo, desde el 2006, los programas de vivienda plantean promover la sustentabilidad, lo que representa una gran oportunidad para el desarrollo de las ciudades mexicanas, aunque también enfrentan algunos desafíos: la fragilidad social y financiera de las familias para asimilar el uso de ecotecnologías en sus viviendas e impulsar prácticas más sostenibles; las características del entorno urbano; así como el incipiente e insuficiente esfuerzo de ecoinnovación para promover un sistema de normas e incentivos orientados a los distintos actores que confluyen en la construcción de la ciudad, bajo la perspectiva de modificar el diseño de la vivienda y las prácticas de consumo de las familias.

La inserción de la sustentabilidad de la vivienda en la agenda gubernamental en México refleja el esfuerzo de los organismos internacionales, que se traduce en la firma de acuerdos entre las diversas naciones, como el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano y el Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, entre los más importantes. Como consecuencia, los programas de vivienda en México han promovido esquemas de financiamiento para incentivar la incorporación

de algunos dispositivos encaminados a reducir el impacto ambiental de la vivienda, llamados *ecotecnologías*.

Sin embargo, la política de vivienda está fincada cada vez más en el mecanismo de mercado, que impulsa procesos de desregulación y expansión del crédito hipotecario. Ello ha originado una crisis financiera-inmobiliaria de grandes proporciones que pone a las familias en una situación de riesgo y constituye el telón de fondo de las políticas públicas (Isunza y Méndez, 2011, p. 111).

De esta manera, los programas de vivienda van perdiendo la naturaleza social y pública, porque deberían garantizar el acceso equitativo a la vivienda, en cuanto derecho humano fundamental reconocido en la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad. En este escenario, las posibilidades de difundir el uso de ecotecnologías y promover la sustentabilidad de la vivienda tropiezan con algunos obstáculos que se pretenden analizar en este trabajo.

El sustento teórico lo constituye la ecoinnovación, paradigma que proporciona elementos para la comprensión de los procesos urbanos, ambientales, socioeconómicos y tecnológicos e institucionales. Ello presupone también el análisis de la interacción de los diversos agentes que intervienen en la construcción de la ciudad: los organismos de vivienda, los agentes financieros, el Instituto de Ciencia y Tecnología y las familias. Quizá es poco usual adoptar esta perspectiva analítica

en los estudios de vivienda, pero la necesidad de incursionar en abordajes transdisciplinarios es cada día más evidente en las comunidades científicas, como señala Enrique Leff:

La reorientación de las actividades académicas y de la investigación que induce la construcción de una racionalidad ambiental, implica la incorporación del saber ambiental emergente en los paradigmas teóricos, en las prácticas disciplinarias de investigación [...] Este saber se concreta en contextos sociales geográficos y culturales particulares y encuentra condiciones desiguales de asimilación en las diferentes disciplinas y en las instituciones de investigación y de educación superior. (2004, p. 227)

La dimensión ambiental, en el caso de entornos urbanos, nos remite al tema de la habitabilidad, es decir, la vivienda y su entorno, los espacios públicos, los hábitos de movilidad y los severos impactos ambientales que en las ciudades adquieren una complejidad mayúscula que escapa a los alcances de este trabajo, aunque, en aras de seguirle la pista a la vivienda, se analizarán los obstáculos derivados específicamente del rezago habitacional: el hacinamiento y el deterioro de la vivienda.

El trabajo analiza las acciones institucionales competencia del gobierno federal (nacional); sin embargo, la ejecución de los programas corresponde a los organismos locales de vivienda en cada entidad federativa (estado). Eventualmente, se centra la atención en Ciudad de México, porque constituye el espacio metropolitano más complejo del país y quizá un gran laboratorio en el mundo. Ahí habita una población metropolitana superior a veinte millones de personas en el 2010, con un incremento de viviendas particulares habitadas cercano a un millón en el periodo 2000-2010, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010). Adicionalmente, gran parte de las acciones para promover la vivienda sustentable y de los esfuerzos de ecoinnovación se han originado justamente en esta metrópoli.

## Impacto ambiental de la vivienda y paradigma de la ecoinnovación

La sustentabilidad se ha instalado con gran fuerza en la agenda económico-ecológica de la globalización; sin embargo, sus impactos son desiguales y los espacios locales enfrentan con frecuencia la problemática ambiental más severa.

El impacto ambiental del proceso de habitar la vivienda constituye un problema, un objeto de estudio y de intervención institucional. Las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) se originan en actividades y servicios domésticos, como el consumo de electricidad en iluminación y electrodomésticos, bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y calentamiento de agua para aseo personal y cocción de alimentos:

[...] los contenidos tecnológicos de la vivienda de interés social en México corresponden a opciones convencionales seleccionadas por su costo relativamente bajo y su amplia disponibilidad en el mercado. En consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de agua en la vivienda tienden a alcanzar niveles significativamente más elevados que aquellos que podrían obtenerse con tecnologías de mayor eficiencia. (Comisión Nacional de Vivienda [Conavi], 2008, p. 22)

Se estima que en el 2002 México emitió 643 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente a 1,6% de las emisiones mundiales totales. Así, se ubicó como el decimosegundo emisor más importante del mundo. En cuanto al sector vivienda, este consume alrededor del 19% de la energía que produce el país y, junto con los sectores comercio, servicios y público, acumula el 23% del consumo energético en México. De este 23%, sólo la vivienda consume el 83%. Las ciudades son las responsables de entre un 60% y un 80% de la emisión de GEI, por lo que están llamadas a cumplir un papel fundamental tanto para mitigar estas emisiones como para adoptar estrategias de adaptación al cambio climático, según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

(Semarnat)-Instituto Nacional de Ecología (INE, 2006).

Se prevé que la participación de la vivienda en el inventario de emisiones de México irá creciendo a la par que las necesidades de vivienda. Para el periodo 2006-2012 se estima que la necesidad de nueva vivienda ascenderá a poco más de 4,4 millones 427 mil y más de 2 millones 930 mil viviendas requerirán mejoramiento (Conavi, 2008).

En el siglo XXI, la ecoinnovación ha cobrado gran importancia en el diseño de políticas públicas en el ámbito urbano y, recientemente, en la política de vivienda, especialmente en los países con mayor grado de desarrollo. La producción científica en el tema de la ecoinnovación es muy vasta y ofrece diversas acepciones, pero siguiendo la pista de las interacciones entre economía, tecnología y medio ambiente, en este trabajo nos referiremos a “aquellas innovaciones que generan mejoras en los efectos ambientales de las actividades de producción y consumo, y debe, por tanto, situarse en el centro de cualquier política de desarrollo sostenible y en toda estrategia de transición hacia la sostenibilidad” (Del Río y Carrillo-Hermosilla, 2010, p. 85).

La ecoinnovación remite a una perspectiva compleja y multidimensional, en la que se relacionan la economía ambiental y la economía de la innovación, cuya naturaleza puede ser tecnológica, social o institucional (Rennings, 2000). Ahora bien, es pertinente establecer el vínculo de la ecoinnovación con los esfuerzos de la vivienda sustentable y los procesos habitacionales. La crisis ambiental refleja justamente el deterioro de las condiciones de habitabilidad. El prefijo *eco* —dice Leff— se ha instalado en el discurso político y desde allí refleja la creación de una red de complejas y sinérgicas relaciones “[...] que genera la articulación de los procesos de orden físico, biológico, termodinámico, económico, político, cultural. Esta con-

ceptualización del ambiente viene a resignificar el sentido del hábitat como soporte ecológico y el habitar como forma de inscripción de la cultura en el espacio geográfico” (2004, p. 279).

Así, con la óptica de reducir el impacto ambiental de la vivienda, la ecoinnovación supera, con mucho, las apuestas eminentemente técnicas, pues supone la innovación en tres dimensiones: institucional, social y ambiental. En primer lugar, la acción institucional debe garantizar el funcionamiento de un sistema de normas e incentivos tendientes a promover la sustentabilidad de la vivienda. En su dimensión social, se debe apelar a la capacidad económica de los hogares para incorporar algunas tecnologías que permitan reducir el consumo de agua o energía, así como para promover el uso de fuentes alternativas de energía, en el marco de los derechos a la vivienda y a la ciudad. Finalmente, el uso cotidiano de tales dispositivos permitirá modificar las pautas de consumo en los hogares, así como aportar en la construcción de una racionalidad ambiental. Se trata finalmente de modificar la forma de *habitar el hábitat*.

## Programas de vivienda sustentable en México: normas e incentivos para la ecoinnovación

Esta parte ofrece un breve análisis de la forma como operan los programas de vivienda sustentable en México para incentivar este tipo de vivienda. Se espera que los programas de vivienda aporten un sistema de normas e incentivos a todos los agentes involucrados en la construcción de la vivienda y de la ciudad.

Generalmente, el fomento a la ecoinnovación se fundamenta en el establecimiento de sistemas normativos con criterios técnicos, ya sea en un régimen de control o en uno de acuerdos voluntarios que se negocian entre el gobierno y los empresarios (Renning, 2000). El problema es

que el cumplimiento de la normatividad ambiental puede no resultar rentable para las empresas o implicar una carga significativa sobre el ingreso disponible de las familias, por lo que se tienden a generar sistemas de incentivos.

El antecedente inmediato de los programas dirigidos a promover la vivienda sustentable es la firma del Convenio de Concertación para el Crecimiento Ordenado y Sustentable de las Ciudades y Zonas Metropolitanas del Sistema Urbano Nacional en febrero del 2006, donde se mencionan múltiples áreas de intervención como medio ambiente, salud, planeación —uso del suelo, manejo de residuos sólidos, gestión del agua y agua residual—, desarrollo económico, impuestos, adquisiciones y finanzas, energía y otras empresas prestadoras de servicios públicos, según el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit, 2008).

Los programas rectores de la política pública en materia de vivienda sustentable son: el Programa Nacional de Vivienda 2008-2012. Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable, así como el Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático, en el que se inscribe el Programa Hipoteca Verde, concebido:

[...] como un crédito que cuenta con un monto adicional para que el derechohabiente compre una vivienda ecológica y obtenga una mayor calidad de vida, generando ahorros en su gasto familiar mensual derivados de las ecotecnologías que disminuyen los consumos de energía eléctrica, agua y gas; contribuyendo al uso eficiente y racional de los recursos naturales, y al cuidado del medio ambiente. (Infonavit, 2008)

Las medidas dirigidas a los desarrolladores de vivienda se pueden resumir en construir el mayor número de viviendas con criterios de sustentabilidad, incorporar tecnologías y materiales que contribuyan al uso eficiente de los recursos, involucrar a todos los agentes que intervienen en

el proceso de producción de vivienda y aplicar incentivos fiscales, económicos y financieros.

El impulso de la colaboración entre los agentes inmobiliarios, los centros de investigación, el Instituto de Ciencia y Tecnología y las empresas productoras de este tipo de dispositivos es ya una realidad, toda vez que se canalizan recursos de ciencia y tecnología para desarrolladores de ecotecnologías. Existe un arreglo institucional para promover la innovación tecnológica sin menoscabo de la productividad de la edificación habitacional, ya que el fondo de investigación Conavi-Conacyt apoya proyectos de investigación científica y tecnológica

[...] para contribuir a generar el conocimiento requerido por el sector habitacional. Desde el inicio de operaciones en 2002, hasta el 2008, se han apoyado 34 proyectos con una inversión de 3,2 millones de dólares (40,2 millones de pesos), de los que se han canalizado recursos por 2,3 millones de dólares (29 millones de pesos) para proyectos que propician el desarrollo tecnológico del sector. (Conavi, 2009, p. 26)

Sin embargo, el impacto de estos programas no puede ser evaluado con el rigor metodológico que amerita una política pública, por un lado, debido a su juventud, y por el otro, porque el desarrollo de ecotecnias tienen un paisaje caracterizado por:

[...] cambios incrementales interrumpidos por cambios radicales. La continua competencia entre los enfoques ‘nuevos’ y ‘viejos’ moldea dicho paisaje, por lo que no puede ser entendido o gestionado eficazmente con políticas de corto plazo. La visión de largo plazo es absolutamente necesaria, pues las tecnologías pueden tardar años, incluso décadas en pasar desde la idea inicial a productos comercialmente viables. (Fussler y James, 1998, p. 37)

Esto quiere decir que la derrama tecnológica y el desarrollo de las capacidades tecnológicas de un país es un largo y sinuoso camino. El Programa Hipoteca Verde inicia su difusión en el 2007 y entra en operación en el 2008. Las metas del Programa Nacional de Financiamientos Hipotecarios

se distribuyen geográficamente otorgando prioridad al Distrito Federal y a Nuevo León; después al estado de México. El Programa Piloto se ha realizado en Acapulco, con la empresa Bracasa; Monterrey, con el Instituto de Vivienda de Nuevo León; en Querétaro, con Pute; en Mexicali, Chihuahua y Hermosillo, con Urbi, y en Nuevo Laredo, con el Instituto Tamaulipeco de Vivienda y Urbanismo. En total se han construido cerca de cinco mil viviendas bajo este esquema de gestión ambiental y tecnológica con los desarrolladores de vivienda, los organismos estatales y locales de vivienda, los productores de dispositivos ecológicos y la banca. El primer desarrollo en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)<sup>1</sup> es el de Los Héroes Tecámac, de la empresa Sadasi, en el 2008.

Poniendo la mirada en la ciudad capital, el Instituto de Vivienda del Distrito Federal (INVI) reporta que en el 2008 se otorgó financiamiento a poco más de siete solicitudes en 184 predios distribuidos en las delegaciones Iztacalco, Azcapotzalco, Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Benito Juárez, por una inversión de 9,3 millones de dólares (109 millones pesos mexicanos) para la incorporación de las ecotecnias, mediante subsidio directo del Instituto “en promedio se paga 26 mil 295 pesos (2 mil 250 dólares) por cada vivienda que haya sido seleccionada para la aplicación de estas medidas de sustentabilidad” (INVI, s. f.).

Los dispositivos ecológicos que se promueven atienden a las características climáticas de las ciudades, y el Programa Federal estipula diez regiones. Ciudad de México pertenece a la región 2 de clima semifrío. Los dispositivos promovidos son variados: se incluyen aquellos orientados a reducir el consumo de electricidad y combustible (gas), como alerones de ventanas, aislante

térmico en plafones y muros con recubrimiento reflectivo, ventilación cruzada, chimeneas de calor, aislamiento térmico, lámparas fluorescentes (focos ahorradores). Figuran también aquellos que permiten el uso de energías alternativas, como los calentadores solares de agua y los sistemas fotovoltaicos. Por último, los destinados a reducir el consumo de agua potable como los microsistemas para tratamiento de aguas grises, sanitarios ecológicos (con sistema dual), cisternas para la captación, almacenamiento y reuso de aguas pluviales, entre los más importantes. A continuación se estimará la accesibilidad a estos dispositivos por parte de hogares.

## Fragilidad económica de las familias

En esta parte nos planteamos la pregunta ¿cuentan las familias con suficientes incentivos para elegir una vivienda “sustentable” en lugar de una vivienda tradicional? El Programa Hipoteca Verde ofrece un esquema financiero para incorporar el costo adicional por la instalación o uso de este tipo de dispositivos, basado en el cálculo de un ahorro futuro acumulado por la disminución del gasto de consumo de energía eléctrica, gas y agua potable. Estos créditos se otorgan por un mayor monto respecto al crédito tradicional, esperando que el incremento en el monto de crédito sea suficiente para cubrir el costo adicional de los dispositivos ahorradores.

El Programa Hipoteca Verde estipula que “para financiar la adquisición e instalación de estos accesorios ahorradores se otorgará una cantidad adicional al monto máximo de crédito, en función del salario y del ahorro mínimo mensual que deberá generar el uso de las ecotecnologías instaladas”. Los rangos mínimos de ahorro y los montos adicionales de crédito se muestran en la tabla 1.

1 La Zona Metropolitana del Valle de México comprende las 16 delegaciones del Distrito Federal (ciudad capital), 58 municipios del estado de México y un municipio del estado de Hidalgo (Conapo-INEGI-Sedesol, 2005). En este caso se usa como sinónimo de la Ciudad de México, ya que ha habido cierto consenso en los medios académicos e institucionales en dirigirse a la Ciudad de México como una zona metropolitana.

Tabla 1

Ahorro mínimo requerido y monto de crédito asignado en hipoteca verde por rango de ingreso en veces el salario mínimo (VSM) y en dólares\*

Ingreso (VSM)		Ahorro mínimo (\$)	Monto máximo de hipoteca verde (en VSM)
1 a 6,9		18,4	Hasta 10
7 a 10,99		24,8	Hasta 15
11 y más		34,2	Hasta 20

Ingresos (salario integrado)		Ahorro mínimo mensual	Monto adicional de crédito hasta
155,4	1088,0	172,2	1554,3
1088,0	1709,7	24,8	2331,4
1709,7	En adelante	34,2	3108,6

\* Número de veces el salario mínimo mensual que en el 2011 equivale a 153,3 dólares americanos (aproximadamente 1.842 pesos mexicanos). Los datos se presentan también en dólares para facilitar su comprensión.

Fuente: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. Hipoteca Verde: [http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/vivienda/2011/infonavit/HV\\_2011/HV.htm](http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/vivienda/2011/infonavit/HV_2011/HV.htm).

De esta forma, las familias que aspiren a un crédito de hipoteca verde obtendrán como incentivo un ahorro mensual con lo que, a largo plazo, compensarán el remanente implicado por el uso de ecotecnologías. Al visitar el simulador de créditos de hipoteca verde, se ofrecen dispositivos seleccionables por el solicitante, que destacan: inodoros con capacidad de cinco y seis litros con sistema dual; regadera grado ecológico con dispositivo ahorrador integrado; juego de llaves con dispositivo ahorrador de agua (válvulas) en lavabos y en cocina; calentador solar de agua; focos ahorradores, y aislantes térmicos en plafones y muros con recubrimiento reflectivo. De cada uno de los dispositivos que el solicitante seleccione se proporciona el ahorro ponderado. La figura 1 muestra un ejemplo.

Se espera que el ahorro genere tanto una reducción en el gasto de los hogares como en la emisión de GEI, con lo que se estaría contribuyendo a disminuir las externalidades negativas derivadas del impacto ambiental de la vivienda. El ahorro estimado por el uso de ecotecnologías en la vivienda en la ciudad de México se expresa en la tabla 1.

Analizando la viabilidad económica y los incentivos que este programa ofrece a las familias, un

ejercicio en el simulador de crédito hipotecario de la Comisión para la Defensa de los Usuarios de los Servicios financieros (Condusef) permite comparar la diferencia entre el costo de un crédito tradicional y un crédito de hipoteca verde, suponiendo el mismo ingreso mensual (850 dólares) y el mismo plazo de pago (15 años). Los resultados mostraron una mensualidad máxima de 815 dólares, una mensualidad mínima de 452 dólares y una mensualidad promedio de 724 dólares. El costo anual total y la amortización de mensualidades en el caso de hipoteca verde superan entre el 20% y el 25% las de un crédito tradicional (Condusef y simulador de créditos de hipoteca verde).

A partir de la información proporcionada por la Encuesta Nacional Ingreso-Gasto de los Hogares (INEGI, 2008) y con base en los resultados de la simulación, se muestra la distribución de los hogares en múltiplos de salarios mínimos generales (SMG). Los resultados se presentan en la figura 2.

Así, se calcula que un crédito tradicional equivale a 3,9 VSM; mientras que uno sustentable, a 4,9 VSM. Por lo tanto, el 34,3% de los hogares no tiene posibilidades de cubrir la mensualidad de un crédito tradicional, proporción que se eleva al 45,5% respecto al financiamiento sustentable.

Figura 1  
Simulador de créditos Hipoteca Verde

AHORRO MÍNIMO DE AGUA A CUMPLIR		\$23.00
Medidas de agua		
Tipo	Selecciona tu ecotecnología	Ahorro Mensual
↳ Inodoro	Un inodoro de grado ecológico máximo 5 litros	8
↳ Regadera	Una regadera grado ecológico con dispositivo ahorrador integrado	7
↳ Set de llaves lavabo de baño	Un set de Llaves (válvulas) con dispositivo ahorrador de agua en lavabos de baño.	7
↳ Set de llaves de cocina	Llaves (válvulas) con dispositivo ahorrador de agua en cocina.	7
↳ Válvula reguladora	--Selecione--	
<b>YA CUMPLES CON EL AHORRO MÍNIMO DE AGUA</b>		<b>\$ 29.00</b>

Medidas de agua		
Tipo	Selecciona tu ecotecnología	Ahorro Mensual
↳ Calentador	--Selecione--	

El programa del subsidio para 25 mil techos solares como se indica a continuación (solo aplica para el ahorro mínimo a cubrir de 215).

"Te recomendamos que conozcas el **"Proyecto 25.000 techos solares"** (subsidio para calentadores solares) con el que se otorga un subsidio a derechohabientes del Infonavit que adquiera una vivienda ecológica a través del Crédito Hipoteca Verde que incluya un calentador solar de agua."

Medidas de agua		
Tipo	Selecciona tu ecotecnología	Ahorro Mensual
↳ Focos ahorradores	8 Focos ahorradores (lámparas fluorescentes compactas)	72
↳ Aire acondicionado	--Selecione--	
↳ Aislante térmico en techos / Recubrimiento reflectivo en techos	--Selecione--	
↳ Aislante térmico en muros / Recubrimiento reflectivo en muros	--Selecione--	
↳ Refrigerador	--Selecione--	
		<b>72.0</b>

Medidas de agua		
Tipo	Selecciona tu ecotecnología	Ahorro Mensual
↳ Filtros purificadores	--Selecione--	

Ahorro mensual total: **101.0**

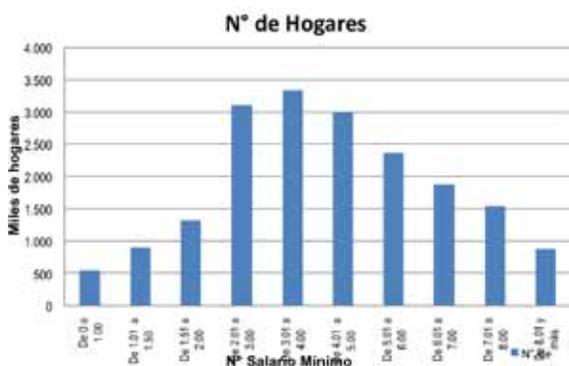
Fuente: <http://201.134.132.145:82/simuladorHVWeb/home/simulador.jspx>.

Por otro lado, las decisiones del consumidor se basan fundamentalmente en su ingreso disponible presente, y si existen expectativas futuras, tendría que ponderar el efecto de endeudarse en un escenario recesivo como el que ahora caracteriza

nuestra economía, lo que ciertamente no representa un costo de oportunidad para los hogares.

Estas estimaciones cuestionan la eficiencia del financiamiento hipotecario como incentivo para

Figura 2  
Concentración de hogares por rango de ingreso



Fuente: INEGI, Encuesta Nacional Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH), 2008.

promover en el sector doméstico la vivienda sustentable, puesto que prevalece un ingreso disponible precario en la mayor parte de hogares mexicanos.

A este análisis debemos sumar los efectos de los costos de transacción,<sup>2</sup> que obligan al trabajador a destinar los fondos de financiamiento con la banca privada, que condiciona la concesión de créditos a la adquisición de una serie de servicios como el avalúo de inmuebles, la gestión administrativa del crédito (pago de comisión por apertura y consultas del Buró de Crédito), la asignación de servicios notariales, así como la adquisición de seguros de vida, contra el desempleo, de la vivienda, entre otros, sobre los que cobran altas comisiones. En condiciones de restricción del ingreso y baja solvencia, se induce al beneficiario a aumentar el plazo de pago.

Una breve reflexión sobre el predominio de la racionalidad económica sobre la racionalidad ambiental lo prevé la innovación. Se supone que está calculada para compensar las cargas y los costos inducidos por las regulaciones ambientales. Los

beneficios secundarios de una innovación inducida por la política ambiental deberían traducirse en la reducción de costos, mayor competitividad, creación de nuevos mercados para los productos ecológicos y su correspondiente efecto en el empleo. Se identifican tres atributos específicos para la ecoinnovación respecto a las innovaciones comunes están sujetas a una doble externalidad (el sesgo de la innovación y los costos ambientales), el impulso normativo y la importancia creciente de la innovación social e institucional (Rennings, 2000).

Sin embargo, en el caso de las ecotecnias, prevalece una falta de progreso reflejada en un “letargo innovador”, debido a que el desarrollo sustentable requiere cada vez más mejoras radicales en los productos y los servicios. “Estos deben suministrar satisfacción a los clientes con menores niveles de impacto ambiental. Pero las tecnologías y los estilos de vida establecidos que dan lugar al desarrollo no sostenible mantienen su posición dominante” (Fussler y James, 1998, p. 299).

Por otro lado, como se ha examinado, las familias, como vimos, no tienen capacidad de *internalizar* los costos de las ecotecnias en una situación de restricción presupuestaria en la que se encuentran la mayor parte de los hogares en México. Así, el INVI inició subsidiando gran parte de los dispositivos instalados, en el marco del Programa de Mejoramiento de Vivienda, promoviendo principalmente la instalación de calentadores solares. Sin embargo, el abuso del subsidio puede resultar económicamente insustentable para los gobiernos; además de que los organismos de vivienda no han tenido la capacidad de vincular su oferta crediticia e hipotecaria para el uso de las ecotecnias con las necesidades de los habitantes de Ciudad de México.

2 Los costos de transacción se componen de costos de formación, consistentes en medir los atributos valiosos de los bienes en intercambio, lo que a su vez otorga los elementos para realizar la negociación y los costos de definir, proteger y de hacer cumplir los acuerdos o contratos para darle certidumbre a la definición de los derechos de propiedad.

Por ello, a pesar de sus esfuerzos, es necesario promover la eficiencia y cobertura del Programa Hipoteca Verde, con el fin de incrementar la viabilidad económica y ofrecer incentivos a las familias que superen el alto costo de oportunidad que pagan los beneficiarios al adquirir un crédito de este tipo en relación con el crédito tradicional.

A estas necesidades de gestión ambiental y de mercado responde la de articular las expectativas de la población, en términos de la tecnología que cada usuario, familia, región, tipo de construcción, grado de deterioro de la vivienda y el rezago habitacional existente.

## Problema de la vivienda construida y rezago habitacional

Se considera el rezago habitacional un determinante básico para aplicar medidas ambientales, porque atiende aspectos como el deterioro y hacinamiento de la vivienda, uno de los principales obstáculos para la instalación de algunos dispositivos con los cuales ahorrar agua o aprovechar energías alternativas.

En México se calcula que cerca de nueve millones de viviendas muestran rezago: 552 mil por hacinamiento; más de un millón por edificación con materiales precarios en paredes o plafones y de reemplazo inmediato. Entre tanto, las construidas con materiales regulares contabilizan 7,2 millones. Ello significa que 36,7 millones de personas habitan viviendas con algún tipo de rezago (Conavi, 2009).

Las tres entidades que encabezan el rezago habitacional son: Estado de México, al concentrar el 8,5%; Nuevo León, con el 6,9%, y el Distrito Federal, con el 5,8%, en correspondencia con las

tendencias recientes de urbanización. Así mismo, se calcula que en la ZMVM, el 13,6% de los hogares en el 2000 muestra rezago habitacional; en el Distrito Federal la proporción es de 11,3%, y en el resto de los municipios metropolitanos, del 16,1%. Por lo tanto, la tendencia más marcada de rezago habitacional es en el Estado de México (Secretaría de Desarrollo Social-Conavi, 2000).

Al deterioro de la vivienda se asocia la calidad de los materiales y el diseño. Se estima que el 40,1% de las viviendas están construidas con materiales improvisados o precarios y que fueron edificadas por un albañil o un maestro de obras;<sup>3</sup> el 40,3%, por algún miembro del hogar, y sólo el 2% contrató a una empresa constructora. Únicamente el 0,6% utilizó los servicios de arquitectos o ingenieros, lo cual —de acuerdo con el Conavi (2009)— es indicativo de la fragilidad estructural de esas viviendas. Un aspecto que obstaculiza el ser beneficiario de la hipoteca verde es la irregularidad jurídica<sup>4</sup> y el uso de vivienda por personas que no detentan la propiedad. Se estima que 7,1 millones de hogares no detentan la propiedad de su vivienda (es prestada o alquilada), elemento que forma parte del rezago habitacional aspiracional.

En consecuencia, en la medida en que aumenta el parque habitacional, la necesidad de nueva vivienda tiende a reducirse respecto a la necesidad de mejoramiento de vivienda. Atendiendo a las estimaciones de los hogares que requieren nueva vivienda y mejoramiento, la Conavi (2008) estima que en el periodo 2006-2012 el Distrito Federal requerirá cerca de 520 mil acciones: 37% de nueva vivienda y 63% de mejoramiento; mientras que el Estado de México requerirá poco más de un millón 117 mil: 68% de nueva vivienda y 32% de mejoramiento, tendencia que refleja

3 Trabajador de la industria de la construcción que sólo cuenta con conocimiento empírico.

4 Una encuesta realizada a petición del Colegio de Notarios del Distrito Federal reporta que en el 2005, el 40%, y en el 2007, el 36% de los entrevistados expresaron no tener escrituras (título de propiedad) de su predio.

un poblamiento más intenso en esta entidad, impulsado recientemente por la construcción de grandes complejos habitacionales.

En efecto, la intensa actividad inmobiliaria en la construcción del espacio habitable en la periferia urbana de la ciudad de México impulsa un patrón de ocupación el suelo tipo insular, con alto grado de desarticulación urbana con las áreas consolidadas de la ciudad. Aunque no es objeto de este artículo, esta construcción de conjuntos habitacionales en la periferia cada vez más lejana genera graves efectos ambientales, especialmente debido a la desarticulación de la estructura urbana y el uso privado del automóvil para atender las necesidades crecientes de movilidad.

Los resultados de la Encuesta Origen-Destino de la Zona Metropolitana del Valle de México muestran que cada día hábil se efectúan casi 22 millones de viajes, de los cuales 6,8 millones se realizan utilizando transporte (INEGI-GDF, 2007). Por su parte, el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la ZMVM estima que para el año 2020 se realizarán cerca de 28 millones de viajes diarios, lo cual representa un crecimiento del 36% que implica un crecimiento del 2,38% anual en el número de viajes.

## Conclusiones y recomendaciones

El análisis precedente permite extraer algunas reflexiones y recomendaciones en materia de vivienda, medio ambiente e innovación tecnológica. Se puso en evidencia que, no obstante el esfuerzo de los gobiernos locales en busca de la vivienda sustentable, sus alcances son muy limitados por varias razones:

Primero, el principal obstáculo deriva de la exclusión y de la vulnerabilidad económica de las familias, ya que para la mayor parte de hogares su ingreso disponible los excluye de la posibilidad de obtener un financiamiento para este tipo de

mejoras. Sin embargo, pocos esfuerzos se han hecho para promover una difusión menos focalizada o menos vinculada con los esquemas de financiamiento institucional y por recuperar la política de vivienda como una política social, a fin de evitar que la vivienda se convierta sólo en una mercancía y se oriente a garantizar este derecho humano fundamental. Esto significa que prevalece una falta de incentivos, así como a la ausencia de organismos intermedios que realicen la importante gestión tecnológica y ambiental de tal forma que vinculen esta demanda potencial de las familias con los productores de los dispositivos ecológicos.

En segundo lugar, la dinámica de los procesos urbanos y la sustentabilidad de la vivienda tienen una escala metropolitana y están íntimamente ligadas a las modalidades, ritmos y periodos de urbanización, así como sujeta a la vulnerabilidad ambiental. Ello se plasma en el rezago habitacional, principalmente por el deterioro, la mala calidad de los materiales de construcción empleados y porque la mayor parte es autoconstruida con ausencia de diseño y condiciones técnicas que permitan instalar dispositivos para tornarse sustentable. No obstante, el financiamiento pro mejoramiento de la vivienda es muy escaso, ya que los mayores incentivos se orientan a la adquisición de vivienda nueva ofrecida por los grandes desarrolladores de vivienda, que construyen en los espacios periféricos de la ciudad.

De ahí la necesidad de que los organismos de vivienda otorguen prioridad a los programas de mejoramiento y renovación urbana, donde se encuentra un gran potencial de mercado de instalaciones y dispositivos encaminados a reducir el impacto ambiental. Para lograr una vinculación entre los organismos de vivienda y las empresas constructoras con este mercado se requiere un mayor entendimiento de las necesidades ambientales, tecnológicas y financieras de los usuarios.

En tercer lugar, debido a la juventud de los programas y a que la trayectoria tecnológica de las ecotecnias presupone un desarrollo en el largo plazo, los alcances en materia de difusión tecnológica y ambiental son muy limitados. Sin embargo, es necesario pasar de la intermediación financiera a la intermediación tecnológica-ambiental, el fomento de la difusión e innovación, a la par de un impacto productivo que genere valor agregado y un efecto multiplicador de la inversión.

Por lo tanto, es imperativo reformular el papel de los organismos de vivienda, para pasar de proveedores o distribuidores, a promotores de la difusión tecnológica, de tal forma que coadyuven a las empresas a *internalizar* los costos ambientales, al mismo tiempo que se genere un sistema de incentivos, paralelo a la normatividad existente, a efectos de reducir la carga de los costos ambientales en los hogares.

En cuarto lugar, se sugiere fomentar la transversalidad de la políticas y los arreglos institucionales entre los distintos agentes: empresas, centros de investigación y desarrollo, universidades, desarrolladores de vivienda, agencias gubernamentales y consumidores. No obstante, los programas de vivienda en México representan grandes oportunidades para el desarrollo de la vivienda sustentable en entornos urbanos complejos. Los retos se pueden sintetizar: la vulnerabilidad social y financiera de las familias; el escaso estímulo a la investigación y desarrollo, ya que son incipientes e insuficientes los sistemas de normas e incentivos orientados a los distintos actores que confluyen en la construcción de la ciudad: desarrolladores de vivienda, organismos públicos de vivienda, centros de investigación y desarrollo, organismos de ciencia y tecnología y familias que demandan el acceso a la vivienda como un derecho humano fundamental. Además, se tiene que buscar el desarrollo tecnológico de los proveedores para no depender de otros países en su producción; es decir, facilitar el tránsito de proveedores/distribuidores a fabricantes/desarrolladores.

Las características sociales, políticas y bioclimáticas dan lugar a configuraciones regionales con necesidades específicas, por lo que los dispositivos requieren ser adaptados a las condiciones particulares de cada región. Ello precisa fortalecer arreglos institucionales entre las dependencias de gobierno encargadas de la vivienda, la gestión ambiental y la gestión tecnológica, especialmente el Instituto de Ciencia y Tecnología, la Secretaría del Medio Ambiente y la Comisión Nacional de Vivienda.

En consecuencia, es necesario un análisis sistémico y transversal de las características de ambos programas, tanto de la hipoteca verde como del Programa de Mejoramiento de Vivienda. Si bien estos programas ofrecen ya las alternativas para el uso y la instalación de las ecotecnias en la nueva vivienda, y aunque escasamente en su mejoramiento, la brecha entre proveedores y clientes no ha sido atendida.

El establecimiento de sinergias puede contribuir a cerrar estas brechas y a generar el sistema de incentivos, para la transferencia tecnológica completa, que incluya su asimilación, desarrollo y evaluación, a fin de detonar las fuerzas de un mercado potencial y disminuir riesgos a las empresas interesadas en invertir en este tipo de desarrollos tecnológicos.

Algunos escenarios suponen que los objetivos de sustentabilidad a largo plazo no pueden ser satisfechos por los avances en la ecotecnología y deberán ser complementados por los estilos de vida correspondientes. Por ejemplo, mediante ahorro de energía o cambio de las pautas de movilidad, así como cambios institucionales (que van desde las redes locales a las organizaciones mundiales).

Las ecotecnias deberían no sólo estar disponibles en el mercado, sino ser accesibles para la mayor parte de la población, con la perspectiva de ir generando un cambio en los patrones de consumo y en los estilos de vida, aspectos definidos como *innovaciones sociales*.

En resumen, es necesario fortalecer la gestión ambiental y tecnológica para estrechar la relación entre los organismos financieros, los centros de investigación y desarrollo, las empresas interesadas en desarrollar este tipo de tecnologías y el consumidor potencial de estos productos.

## Bibliografía

- Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), (1993-2006). *Estadísticas de vivienda*. Recuperado el 8 de enero del 2010, de [http://www.conafovi.gob.mx/politica\\_estadisticas.html](http://www.conafovi.gob.mx/politica_estadisticas.html).
- Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), (2007). *Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México*. México.
- Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), (2008 a). *Estado actual de la vivienda en México*. México: Fundación CIDOC y SHF con el apoyo de Conavi, Sedesol, Infonavit, Fovissste, HIC y la UNAM.
- Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), (2008 b). *Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático*. Recuperado el 5 de agosto del 2009, de <http://www.conafovi.gob.mx/img/PROGRAMA%20DE%20VI-VIENDA%20SUSTENTABLE%20140409.pdf>.
- Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), (2009). *Estado actual de la vivienda en México*. México: Comisión Nacional de Vivienda-Sociedad Hipotecaria Federal-Secretaría de Desarrollo Social.
- Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), (s. f.). *Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda (SNIIV)*. Recuperado el 20 de febrero del 2009, de <http://www.conafovi.gob.mx/sniiv.html>.
- Comisión para la Defensa de los Usuarios de los Servicios financieros (Condusef), (s. f.). *Simulador de crédito hipotecario*. Recuperado el 13 de mayo de 2011, de <http://e-portalif.condusef.gob.mx/condusefhipotecario/>.
- Consejo Nacional de Población (2005). *Índices de marginación estatales y municipales. Anexo 1*. México. Recuperado el 3 de agosto del 2009, de: [http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=126&Itemid=293](http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=126&Itemid=293).
- Consejo Nacional de Población (Conapo), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), (2005). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. México.
- Del Río González, P. y Carrillo Hermosilla, J. (2010). Enfoques y políticas de eco-innovación: una visión crítica. *Revista Ekonomiaz*, (75), 84-111.
- Fussler, C. y James, J. (1998). *Innovación: integrando el medio ambiente en la empresa del futuro*. Barcelona: Mundi Prensa.
- Hawkins, E. y Kuhndt, M. (2009). Eco-innovation: Current status and opportunities. En *Eco-innovation: putting the EU on the path to a resource and energy efficient economy. Study and briefing notes* (pp. 15-38). s. l.: European Parliament, Committee on Industry, Research and Energy (ITRE).
- Instituto de Vivienda del Distrito Federal (INVI), (s. f.). *Vivienda sustentable*. Recuperado el 8 de enero del 2010, de <http://www.invi.df.gob.mx/portal/sustentable.aspx>.
- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit), (2008). *Hipoteca verde*. Mexico: Subdirección General de Sustentabilidad Social, Coordinación de Vivienda Sustentable.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda*. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2005). *II Conteo de Población y Vivienda*. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2008). *Encuesta Nacional Ingreso Gasto de los Hogares*. Distrito Federal, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2010). *Censo de Población y Vivienda*. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), GDF y Gobierno del Estado de México (2007). *Encuesta Origen-Destino de la Zona Metropolitana del Valle de México*.

Isunza Vizuet, G. y Méndez Bahena, B. (2011). Desarrollo inmobiliario y gobiernos locales en la periferia de la Ciudad de México [versión electrónica]. *Eure*, 37 (111), 107-129.

Leff, E. (2004). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI.

Popp, D. (2009). *Policies for the development and transfer of eco-innovations: Lessons from the literature*. Environment Working Paper 10. OCDE. Recuperado de <http://www.oecd.org/env/workingpapers>.

Rennings, K. (2000). Redefining innovation: Eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32 (2), 319-332.

Secretaría de Desarrollo Social (s. f.). Simulador de hipoteca verde: INFONAVIT. Recuperado el 13 de mayo de 2011, de <http://201.134.132.145:82/simuladorHVWeb/home/simulador.jspx>. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) e Instituto Nacional de Ecología (INE), (2006). *Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México.

Sedesol) y Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), (2009). *Necesidades de vivienda y reza-go habitacional*. México.

