

1.- MARCO CONCEPTUAL DE VIVIENDA SUSTENTABLE.

- 1.1 Conceptos generales.
- 1.2 Elementos tecnológicos.
- 1.3 Marco normativo e institucional.

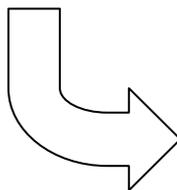
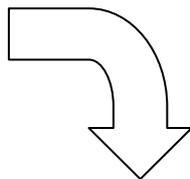
1.- MARCO CONCEPTUAL DE VIVIENDA SUSTENTABLE.

En este capítulo les presento los principales conceptos que son básicos para el conocimiento de la tendencia conocida como vivienda sustentable, que incorpora tecnologías desarrolladas para ahorro y eficiencia en el consumo de energéticos y agua, además de algunas de ellas para generación de energía que no depende de los combustibles de origen fósil, a la vez que contemple el respeto al medio ambiente por medio de reducción de las emisiones de GEI. Con una mirada a la legislación sobre generación y desarrollo de vivienda en nuestro país que no por ser reciente deja de ser muy importante y aplicable, que estando acorde con las experiencias en otros países, hará posible en un futuro no muy lejano, contar con la vivienda sustentable que pueda ser adquirida por los sectores de población más amplios y de menores ingresos por medio de los créditos que como trabajadores pueden adquirir.

1.1 Conceptos generales.

En principio hay que tomar en cuenta que una vivienda es un sistema con un flujo entrante:

- Electricidad.
- Gas natural o LP
- Agua
- Insumos
 - materiales.
 - alimentos.
 - muebles.
 - etc



Y un flujo saliente:

- Aguas negras y grises.
- Residuos sólidos.
- Gases contaminantes.
- etc.

Desarrollo sustentable es el camino para alcanzar una economía caracterizada por la prosperidad, equidad y un ambiente saludable, como un marco para integrar los objetivos económicos, sociales y ambientales que mejoren las perspectivas de las aspiraciones de una sociedad. Para esto algunos elementos de la economía deben crecer o mejorarse como son el empleo, la productividad, el ingreso, el conocimiento, la vivienda, la educación, el capital, el ahorro; y otros disminuirse y/o controlarse como la contaminación, la pobreza, el desperdicio y el uso intensivo de los recursos y de la energía.

Desarrollo habitacional sustentable es aquel que respeta el clima, el lugar, la región y la

cultura, y que incluye una vivienda efectiva, eficiente y construida con sistemas constructivos y tecnologías óptimas, para que sus habitantes puedan enfrentar las condiciones climáticas extremas que prevalecen en algunas zonas del país y facilitar su acceso a la infraestructura, el equipamiento, los servicios básicos y los espacios públicos de tal manera que sus ocupantes sean enriquecidos por el entorno.

Edificación sustentable se considera aquella edificación que incorpora medidas de diseño bioclimático así como tecnologías para el uso eficiente de recursos tanto renovables como no renovables, de manera que garantice la existencia de dichos recursos y no comprometa el desarrollo de las generaciones futuras con acciones programadas desde el inicio del proyecto habitacional.

Vivienda sustentable es el tipo de vivienda que a la par de optimizar recursos naturales, comprende aspectos como equidad empleo, movilidad y cohesión social, por lo que las viviendas deben ser cómodas, mejorar la calidad de vida y fomentar la unidad familiar.

En la figura 1 tenemos una fotografía de un desarrollo habitacional sustentable, “Hacienda de las Torres” en Cd. Juárez, Chihuahua; se señala fotocelda para generación fotovoltaica y un calentador solar, tomado del trabajo en el Instituto de Ingeniería realizado por el investigador David Morillón Galvez, “Vivienda Sustentable en México”.



Figura 1 Ejemplo de un desarrollo con viviendas ecológicas.

Vivienda ecológica es aquella que cuenta con las medidas de ahorro para disminuir la emisión de bióxido de carbono a través de ahorros en los consumos de gas, energía eléctrica y agua con implementos instalados en la vivienda antes de la aplicación del crédito.

Hipoteca verde es un crédito de INFONAVIT que cuenta con un monto adicional para que el derechohabiente pueda comprar una vivienda ecológica y así obtener una mayor

calidad de vida, vivienda que incluya tecnologías innovadoras basadas en generar ahorros por la disminución en el consumo de agua y energía, y que le da una capacidad de pago adicional a su usuario y pueda adquirir casas de mayor valor, por lo que se le otorga un crédito adicional por la instalación de tales tecnologías que disminuyen el mencionado consumo. Los ahorros mencionados son en gas, electricidad y agua, lo cual representa una mayor capacidad de pago, y al tener mayor monto de crédito permitirles adquirir viviendas con calentadores solares de agua, focos ahorradores, dispositivos para disminuir el consumo de agua, aislamientos térmicos y otras tecnologías.

Subsidio federal: Por iniciativa presidencial, se estableció que para otorgar los subsidios del programa “Esta es tu casa”, las viviendas deben incorporar tecnologías para el uso eficiente de agua y energía, y que los trabajadores de menores ingresos incrementen su capacidad de compra, se acordó con la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) conjuntar los beneficios adicionales de la Hipoteca Verde con los del subsidio federal.

1.2 Elementos tecnológicos.

El consumo excesivo de energía a consecuencia de un mal diseño en la vivienda es causa de un aumento en las emisiones de GEI, repercutiendo a largo plazo, por lo que es preciso crear y aplicar tecnologías tendientes a la sustentabilidad de la vivienda, como es contemplado en los nuevos programas, ya que se espera la construcción de un millón de viviendas en el período que termina en 2012, con un reto energético y ambiental. Es importante considerar que una vivienda mal diseñada en zonas cálidas registrará al menos un consumo adicional de 1 000 kwh al año, lo que representa cerca de 600 kg de CO₂ liberados innecesariamente a la atmósfera. Dado que la mitad de usuarios de energía eléctrica se encuentran en zonas cálidas, si se omiten criterios de diseño ambiental, es previsible el enorme gasto de energía y su consecuente emisión de bióxido de carbono en forma ineficiente.

1.2.1 Calentamiento del agua.

En la tecnología convencional los calentadores que funcionan con gas LP o natural cuentan con un quemador, una cámara de combustión, un intercambiador de calor, un piloto y un tanque aislado. La energía se transfiere del gas al agua al quemarse el gas en la cámara de combustión y el calor resultante se transfiere por radiación infrarroja y convección de gases calientes al intercambiador de calor y al tanque. Su funcionamiento se regula por un control de temperatura que puede ser automático por medio de un termostato.

En la tecnología reductora de GEI, un calentador solar es un dispositivo que capta la radiación solar, la transforma en energía térmica y la transfiere al agua. Estos calentadores pueden ser de dos tipos:

-Los colectores solares planos funcionan captando la energía en aletas o placas captadoras conectadas térmicamente a tubos por donde circula el agua. Los tubos corren en paralelo y comienzan y terminan en un cabezal común. Las aletas y los tubos

pueden ser de varios materiales como cobre, plástico o aluminio predominantemente.

Los colectores solares planos pueden ser utilizados como placas o dentro de cajas aisladas térmicamente. En éste último caso la cara expuesta al sol tiene una cubierta transparente de vidrio o de un material plástico. Los calentadores que se utilizan sin caja, son para aplicaciones donde no se requiere de temperatura del agua muy alta, como en albercas.

En la figura 2 tenemos una muestra de un calentador solar plano mostrado a su vez en el trabajo del investigador Morillón Galvez, antes mencionado.



Figura 2 Calentador solar plano.

-Calentadores solares de tubos evacuados están integrados por elementos compuestos de dos tubos concéntricos de vidrio que corren paralelos a otros elementos iguales y que están conectados a cabezales comunes en los extremos. Cada elemento consiste de un tubo exterior y uno interior.

El tubo interior está cubierto por una capa especial que absorbe la energía solar; al interior de este tubo pasa el agua. El espacio entre los dos tubos es evacuado para dar lugar al vacío y sirve como aislante térmico. Estos equipos suelen venir acompañados de un tanque aislado térmicamente que es donde se acumula el agua caliente.

Es la eco-tecnología que muestra un mayor impacto en el bolsillo. Un calentador solar de agua para una familia de 4 personas cuesta alrededor de 12 mil pesos, y una vez instalado el consumo de gas LP se puede reducir hasta el 80%, la inversión se recupera en un período máximo de 3 años, de ahí en adelante, tener agua caliente en casa será gratis. La instalación implica un costo extra.

1.2.2 Iluminación

En la tecnología convencional es por medio de lámparas incandescentes de luz producida por el calentamiento de un filamento hasta el punto de incandescencia, lo

que resulta en que el 90% de la electricidad se convierte en calor. Las lámparas más comunes trabajan al vacío. Las hay de tungsteno-halógeno, que son más eficiente por la adición de un gas halógeno.

Reductora de GEI por medio de lámparas fluorescentes que son más eficientes que las lámparas incandescentes, contienen generalmente gases de argón y mercurio que convierten energía a luz utilizando una descarga eléctrica que excita a átomos gaseosos de mercurio dentro de un tubo con cubierta de fósforo. Requieren de un balastro que provee un alto voltaje que inicia la descarga de electrones y subsecuentemente limita a la corriente a través de la lámpara. Los átomos excitados de mercurio decaen al estado de tierra y producen fotones de radiación ultravioleta. Estos son absorbidos por la cubierta de fósforo y convertidos a luz visible a medida que el fósforo fluoresce y emite fotones en el espectro visible.



Figura 3 Lámparas fluorescentes compactas para uso en vivienda principalmente.

En la figura 3 vemos algunos ejemplos de lámparas fluorescentes compactas tomadas de un sitio web accedando “Imágenes lámparas fluorescentes”, que se encuentran en el mercado para uso principalmente comercial (separadas de los balastros), y en presentaciones de tipo compacto (que integran balastros), para todo tipo de aplicaciones incluidos los hogares.

Una comparación de la potencia eléctrica necesaria para iluminar el equivalente a 600 lúmenes refleja la eficiencia con que operan las lámparas. Lumen (lm), es la unidad de flujo luminoso. En las tablas 1, 2 y 3 se muestran características comparativas entre lámparas incandescentes y fluorescentes, con ventajas que hacen recomendables a las segundas, según se dió a conocer en el “Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático” de CONAVI en el año 2008.

Tipo de lámpara	Potencia (watts)	Vida útil (horas)	Indice de Rendición de Color (CRI)
Incandescente	60-35	750 a 2500	Excelente
Fluorescente	12-9	8000 a 10000	Bueno

Tabla 1 Rendimiento por tipo de lámpara por su potencia en watts necesaria para 600 lúmenes.

Horas de uso por día	Ahorro anual (kwh)
2	33
4	66
8	132

Tabla 2 Comparación entre precios, potencia y duración de lámparas de uso doméstico.

Tipo	Vida útil (horas)	Watts	Precio (\$)
Incandescente	1000	60	5.00
Fluorescente	6000	15	60.00

Tabla 3 Estimado de ahorro anual de energía por horas de uso al día, sustituyendo lámpara incandescente de 60 w por una fluorescente de 15 w.

1.2.3 Envolvente.

La combinación de altos índices de radiación solar y altas temperaturas del aire, en zonas de clima extremo como en el noroeste del país, al interactuar sobre la envolvente arquitectónica, provocan el incremento de las temperaturas en el espacio interior, superiores a los 27 °C, que se establece como el rango de confort para personas acostumbradas al aire acondicionado.

Aislamiento térmico es un sistema que en la construcción de una vivienda sustentable en clima extremo, permite una disminución en el flujo de calor al interior, o reducir las pérdidas de calor dependiendo de la temporada y basada en aquellos materiales de bajo coeficiente de conductividad térmica aplicados en muros y techo.

Los materiales aislantes térmicos son los materiales que tienen la capacidad de oponerse al paso del calor por conducción y se evalúan por su capacidad de aislar térmicamente. En su mayor parte están constituidos por aire (más de 90%), mismo que está contenido en sólidos que conforman pequeños espacios y le impiden su movimiento. Generalmente son ligeros y deben ser opacos para impedir el paso de calor por radiación; resistentes a la intemperie; presentar resistencia mecánica; formar barreras para el paso de vapor y ser resistentes al abuso mecánico, al fuego y autoextinguibles.

Reducir la dependencia en sistemas mecánicos de enfriamiento es una prioridad en regiones de clima cálido extremo, porque son altos los consumos de energía eléctrica. La forma eficiente de lograrlo es una adecuada selección de sistemas constructivos como estrategia que contribuya a minimizar el calentamiento de los espacios de manera natural.

Por esto ha sido necesario estudiar el comportamiento térmico de los sistemas constructivos ante las condiciones climáticas de la región, que permiten conocer la

eficacia como reguladores de la transferencia de calor, para mantener condiciones de confort térmico con menores consumos de energía eléctrica, a lo largo de la vida útil de los mismos.

La conductividad térmica de los materiales convencionales es considerable, lo que favorece el intercambio de calor entre el interior de la vivienda y el medio ambiente, la tabla 4 nos proporciona valores de la conductividad térmica de algunos materiales de uso común en construcción.

Materiales	Conductividad (Btu-in)/(h-ft²-°F)
Aire (Estático)	0.2
Aluminio	1400.0
Ladrillo	5.0
Mármol	20.6
Lana mineral	0.33

Tabla 4 Conductividad térmica de algunos materiales.

Es posible lograr una reducción de GEI por medio de materiales de nueva tecnología, que al aplicarlos como aislamiento térmico en la vivienda, se reduce el uso del aire acondicionado, donde también es importante su orientación, altura y ventilación. Al lograr reducir en interiores el calor y por lo tanto, una disminución en el consumo de energía eléctrica.

La normatividad en nuestro país establece las características y métodos de prueba que deben cumplir los materiales, productos, componentes y elementos termoaislantes para techos, plafones y muros de las edificaciones; es aplicable a su fabricación nacional o de importación.

En la figura 4 se muestra la aplicación de material aislante en los muros de una vivienda en construcción, se trata de placas de poliestireno con malla electrosoldada en su cara que llevará el acabado que normalmente es un aplanado de mortero. Fotografía tomada del manual de instalación de la empresa Tridipanel en el sitio www.tridipanel.com.mx, empresa que comercializa este tipo de paneles en la región de Mexicali, Baja California.

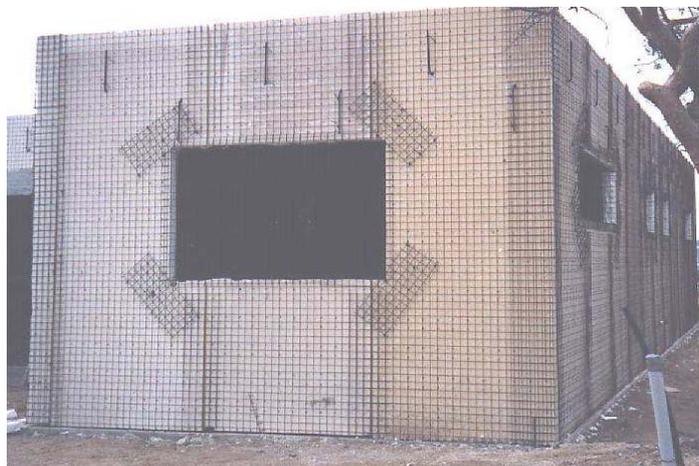


Figura 4 Colocación de paneles de poliestireno con malla electrosoldada, en muros.

En la tabla 5 se muestra la conductividad térmica de materiales aplicados como aislamiento térmico, en muros y principalmente en techos que son las áreas de mayor insolación de la vivienda.

Tipo de aislamiento	Conductividad (Btu-in)/(h-ft ² -°F)
Espuma elastomérica	0.2705
Fibra de vidrio	0.2270
Fibra mineral	0.2570
Poliestireno expandido	0.2570
Poliestireno extruído	0.201
Poliuretano conformado	0.180

Tabla 5 Conductividad térmica de algunos materiales adecuados al aislamiento de viviendas.

La experiencia que se ha tenido en la ciudad de Mexicali BC, para varios miles de hogares, demuestra que una vivienda con aislamiento, puede reducir 30% o más el consumo de energía. Esto depende de las características de la vivienda y de las condiciones climáticas de la localidad, y puede ser evaluado con relativa precisión con simuladores en computadoras.

1.2.4 Energía eléctrica alternativa.

Energía renovable. Se obtiene de fuentes naturales que son virtualmente inagotables, por la misma cantidad de energía que esas fuentes contienen y porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Puede ser de origen:

- El sol. Por medio de celdas fotovoltaicas y calentadores solares de agua.
- El viento. Por medio de aerogeneradores.
- El agua. Aprovechando la energía de ríos y corrientes de agua dulce, mares y océanos.
- El calor de la tierra. Plantas de energía geotérmica.
- Quema de materia orgánica o biomasa, ya sea de manera directa o convertida primero en biocombustibles.
- Quema del biogás que despiden los desechos de granjas pecuarias, los residuos sólidos urbanos almacenados en rellenos sanitarios y los lodos de las centrales depuradoras y potabilizadoras de agua.

En materia de desarrollo de vivienda sustentable, son de importancia las innovaciones tecnológicas aplicables a ella, a continuación se hace mención a algunas que son posibles de incorporar.

Energía fotovoltaica. La energía generada por un módulo, panel o arreglo fotovoltaico depende de la potencia del módulo individual y de la cantidad de radiación solar disponible en el sitio, por su posición geográfica y orientación.

En un día despejado y en latitudes como la de México, el sol irradia al mediodía solar

alrededor de 1000 w/m^2 a un plano normal a su incidencia en la superficie de la tierra. Asumiendo que los paneles solares tienen una eficiencia del 12%, esto supondría una potencia de 120 w/m^2 . Así mismo considerando la energía en varias horas en dos metros cuadrados de un sistema de este tipo, en diez horas de operación se pueden disponer de cerca de 0.6 kwh/día que alcanza para alimentar un refrigerador pequeño.

No es práctico que una familia instale un equipo fotovoltaico de paneles solares para aprovechar la energía eléctrica, ya que tendrían que pasar de 15 a 20 años para recuperar la inversión, por los costos de paneles, baterías, controladores de carga y convertidores de electricidad. Es costeable instalar un sistema completo de celdas fotovoltaicas cuando la red de energía eléctrica está a más de un kilómetro de distancia.

En la figura 5 se aprecian las celdas de un aprovechamiento fotovoltaico en el fraccionamiento Valle de las Misiones de Mexicali, BC. En la figura 6 se muestran diferentes aprovechamientos de energía solar por medio de Sistemas Fotovoltaicos en una zona rural, imágenes tomadas de Sistemas Fotovoltaicos de la Asociación Nacional de Energía Solar, A. C.



Figura 5 Aprovechamiento de energía solar por medio de Sistemas Fotovoltaicos.

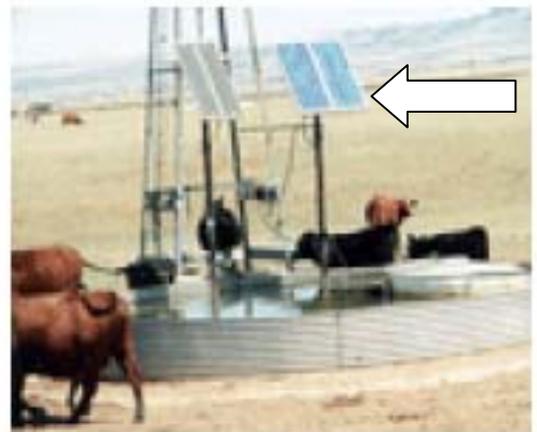


Figura 6 Energía eléctrica por aprovechamiento Fotovoltaico, en imágenes se señalan las celdas solares.

Generadores eólicos. Pueden producir hasta tres veces más electricidad que un panel

solar del mismo precio. Sin embargo, es indispensable que sea instalado en un lugar donde haya viento la mayor parte del día, de lo contrario, puede generar menos electricidad que un panel. Al igual que las celdas solares sería más costoso colocar un sistema eólico donde no haya red eléctrica. No se puede saber de qué tamaño o precio será a menos que se sepa cuánto viento hace en la zona y cuáles son las necesidades de electricidad de la vivienda (figura 7).



Figura 7 Ejemplos de campos de aprovechamiento de energía eólica, generando energía eléctrica.

1.2.5 Aire acondicionado.

En la tecnología convencional el acondicionamiento de aire consiste en regular sus condiciones en cuanto a la temperatura, humedad y limpieza (renovación, filtrado). La refrigeración consiste en forzar mecánicamente la circulación de un fluido en un circuito cerrado creando zonas de alta y baja presión con el propósito de que el fluido absorba el calor en un lugar y lo disipe en el otro. Se basa en la propiedad física de que la evaporación de un líquido o la dilatación de un gas absorben calor y la compresión o condensación desprenden calor.

Los elementos mínimos de un equipo de aire acondicionado incluyen un refrigerante como fluido con propiedades especiales de punto de evaporación y condensación. Su función consiste en, mediante los cambios de presión y temperatura inducidos, absorber el calor en un lugar y disiparlo en otro, principalmente mediante un cambio de líquido a gas y viceversa.

Consta además de un compresor que bombea y comprime el fluido refrigerante, un condensador que es un serpentín de cobre con laminillas de aluminio y su función es liberar o disipar calor del refrigerante al ambiente, un evaporador que es otro intercambiador de calor y su función es que el refrigerante absorba el calor del área refrigerada, un dispositivo regulador de presión que según el caso puede ser una válvula de expansión, un tubo capilar o un restrictor cuya función es controlar el paso del refrigerante desde el área de alta presión a la de baja presión.

Con este dispositivo el refrigerante se expande reduciendo su presión y temperatura además de regular el caudal de fluido refrigerante. Elementos anexos son un termostato y un ventilador. Una medida de la capacidad de refrigeración es la tonelada de refrigeración (TR) que equivale a extraer 12000 BTU en una hora (BTU/h). Los equipos para uso residencial se comercializan en tamaños de media a dos y media toneladas.

Tecnología reductora de GEI. Existen equipos de aire acondicionado con alto rendimiento EER (Energy Efficiency Ratio) con valores desde 8.5 a 12.0 TR, y que es el equivalente a los BTU de enfriamiento entregados por hora en relación a la potencia eléctrica demandada al equipo medida en watts. Así por ejemplo, una unidad de 6000 BTU/h (media TR) con una EER de 10, entrega 6000 BTU/h y utiliza 600 w.



Figura 8 Unidad de aire acondicionado tipo ventana.

Existen dos tipos de sistemas: Tipo ventana que vienen en una sola pieza y se colocan en una ventana o abertura en la pared con la parte que contiene el condensador para afuera y el evaporador para adentro. En la figura 8 les muestro un ejemplo con la imagen de una unidad tipo ventana.

Tipo Split que se integra de una o varias unidades de salida para colocar en el interior de la vivienda, conectadas con tubos y cables con una unidad exterior que puede estar sobre el techo u otro lugar. En la figura 9 es posible ver las dos unidades, interior y exterior de una unidad tipo Split.



Figura 9 Unidad de salida en interior y unidad exterior, tipo Split.

Los equipos de alto rendimiento para uso residencial disponibles en el mercado vienen en tamaños que van de media a dos y media toneladas y valores de EER que igualan o superan 12.0.

1.2.6 Ahorro de agua.

En el territorio nacional se observa una gran diversidad de climas y disponibilidad de agua que van de menos de mil metros cúbicos por habitante al año en zonas áridas, hasta más de veinte mil en zonas tropicales húmedas. El promedio en México en cualquier caso es bajo, menor a cinco mil metros cúbicos anuales por habitante.

Además de escasez nuestro país registra una muy baja eficiencia en el uso del agua, tanto en el sector agrícola como en el ámbito urbano, en donde la mayor demanda proviene de la vivienda. De hecho se estima que la pérdidas en las ciudades alcanzan un promedio de 40% del agua suministrada a las redes de distribución. Esto es relevante en la medida que el uso del agua para abastecimiento público representa el 14% del total nacional.

Esto repercute en la sobreexplotación de los acuíferos subterráneos que son la fuente de abastecimiento en más de las dos terceras partes del agua urbana. No debe olvidarse que más de 100 acuíferos en México se encuentran en grave proceso de sobreexplotación. Las razones son las bajas tarifas y baja eficiencia global de los organismos operadores del país que dan servicio a las ciudades.

Los problemas de disponibilidad se agravan por la contaminación de fuentes superficiales y subterráneas. Se estima que una vivienda con cinco habitantes con un consumo promedio de 200 lt por persona produce unos 22 m³ de aguas residuales cada mes. A pesar de la escasez es notable que la captación de agua de lluvia sea más excepción que regla en México. Captar las aguas pluviales promovería la autosuficiencia en la vivienda y también contribuiría a reducir la energía requerida en la operación de los sistemas de bombeo.

El uso del agua en la vivienda está concentrado en la regadera y en el sanitario (alrededor del 70% del consumo total), lo que hace imperativo promover ahí, dispositivos de ahorro, de manera prioritaria.

Por otro lado, casi el 75% de las fugas de agua en la vivienda se presentan en las tuberías de la toma domiciliaria, el 10% en la inserción de los ramales secundarios de la red, y el resto en las válvulas, codos y cople.

Es obvia la contribución que la vivienda puede hacer al uso eficiente del agua en México. Además con organismos operadores capaces y con tarifas realistas en los sistemas de abastecimiento de agua del país.

Existen alternativas tecnológicas que pueden ayudar de manera significativa en este objetivo. Se estima que el uso de un conjunto relativamente sencillo de dispositivos tecnológicos en la vivienda puede ahorrar más de un 40% del agua sin reducir el nivel de confort en los usuarios. Entre ellos destacan:

- Inodoros que utilicen eliminadores de fugas y que cuenten con un sistema de doble descarga para líquidos y sólidos, con descargas de tres y seis litros respectivamente.
- Regaderas de bajo consumo con el sistema de “teléfono” y cebolletas que permiten una reducción en el consumo de hasta 50% sin reducir la presión.
- Mezcladoras monomando en lavamanos y cocinas, cuyo ejemplo podemos apreciar en la figura 10.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales para el uso de aguas tratadas en jardines. Lo que implica todo el proceso: pretratamiento, sedimentación primaria, tratamiento biológico, sedimentación secundaria y desinfección.
- Tuberías de separación de drenajes para aguas grises y negras; tratamiento y reciclado de aguas grises en inodoros y tratamiento y reutilización de aguas negras en riego de jardines.
- Captación de agua pluvial en techos, con el diseño adecuado para facilitar escurrimientos, canaletas adosadas en los bordes más bajos del techo, mallas, interceptores de primeras aguas de lavado y tanques de almacenamiento.



Figura 10 Mezcladora de lavabo tipo monomando.

En la figura 11 les muestro dos regaderas con obturadores que son elementos que limitan el flujo de agua en la tubería y permiten la salida de una menor cantidad de líquido, mantienen la temperatura del agua y son fáciles de instalar.



Figura 11 Regaderas para baño con obturadores.

En la figura 12 muestro a su vez, dos piezas de regaderas para baño tipo Perlizador, que son elementos dispersores que incrementan la velocidad de salida al disminuir el área hidráulica, aumentan la pérdida de carga por lo que reducen el consumo de agua. En la figura 13 un dispositivo eliminador de fugas, que evita pérdidas de agua en la válvula de descarga, elaborado de acero inoxidable e incluye sellador de silicón, recomendable para todo tipo de inodoros, permite un perfecto sellado, estando la pera o sapo en buenas condiciones, fácil de instalar. Las figuras 10 a 13 fueron tomadas de la “Guía para el Uso Eficiente de Agua en Desarrollos Habitacionales” de CONAFOVI (ahora CONAVI).



Figura 12 Regaderas para baño con elementos perlizadores.



Figura 13 Dispositivo para tanque del inodoro eliminador de fugas.

1.3 Marco normativo e institucional.

En principio y tomando en cuenta la más antigua referencia legislativa respecto a la vivienda en México, siendo a la vez la de mayor autoridad y amplitud, se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su artículo 4º, quinto párrafo nos dice: “Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo”. En su artículo 123, apartado A, fracción XII, “Toda empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo, estará obligada, según determinen las leyes reglamentarias a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas”.

“Esta obligación se cumplirá mediante las aportaciones que las empresas hagan a un Fondo Nacional de la Vivienda a fin de constituir depósitos a favor de sus trabajadores

y establecer un sistema de financiamiento que permita otorgar a éstos crédito barato y suficiente para que adquieran en propiedad tales habitaciones. Se considera de utilidad social la expedición de una ley para la creación de un organismo integrado por representantes del Gobierno Federal, de los trabajadores y de los patrones, que administre los recursos del Fondo Nacional de la Vivienda. Dicha Ley regulará las reglas y procedimientos conforme a los cuales los trabajadores podrán adquirir en propiedad las habitaciones antes mencionadas”.

Consecuente con este artículo 123 constitucional, se creó el 24 de abril de 1972 el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores, (INFONAVIT), de la cual menciono enseguida algunos de sus primeros artículos.

Artículo 1º. Esta Ley es de utilidad social y de observancia en toda la república.

Artículo 2º. Se crea un organismo de servicio social con personalidad jurídica y patrimonio propio, que se denomina “Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores”, con domicilio en la Ciudad de México.

Artículo 3º. El Instituto tiene por objeto:

I.- Administrar los recursos del Fondo Nacional de la Vivienda.

II.- Establecer y operar un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente para:

- a) La adquisición en propiedad de habitaciones cómodas e higiénicas.
- b) La construcción, reparación, ampliación o mejoramiento de sus habitaciones, y
- c) El pago de pasivos contraídos por los conceptos anteriores.

III.- Coordinar y financiar programas de construcción de habitaciones destinadas a ser adquiridas por los trabajadores;

IV.- Lo demás a que se refiere la fracción XII del apartado A del artículo 123 constitucional y el Título IV, Capítulo III de la Ley Federal del Trabajo, así como lo que esta Ley establece.

Artículo 4º. El Instituto cuidará que sus actividades se realicen dentro de una política integrada de vivienda y desarrollo urbano. Para ello podrá coordinarse con otros organismos públicos.

Nota: El Título IV, Capítulo III de la Ley Federal del Trabajo, sólo agrega al artículo 123, fracción XII constitucional; que la aportación de las empresas será de 5% de la ingreso del trabajador, con un texto similar al del artículo constitucional.

El 28 de diciembre de 1972, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el decreto por el que se crea el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), donde la diferencia está en que éstos trabajadores tienen como patrón el Estado y dentro de un apartado “B” en el artículo 123 constitucional.

A partir del artículo 90 constitucional, el 29 de diciembre de 1976 se publica la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, referente a las funciones e interrelación entre las Secretarías de Estado, donde en su artículo 32 dice en algunas de sus fracciones:

“Artículo 32.- A la Secretaría de Desarrollo Social corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

I.- Formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo social para el combate efectivo a la pobreza; en particular la de asentamientos humanos, desarrollo urbano y

vivienda;

X.- Prever a nivel nacional las necesidades de tierra para desarrollo urbano y vivienda, considerando la disponibilidad de agua determinada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y regular, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, los mecanismos para satisfacer dichas necesidades;

XII.- Promover y concertar programas de vivienda y de desarrollo urbano, y apoyar su ejecución, con la participación de los gobiernos estatales y municipales, y los sectores social y privado;”

En la figura 14 propongo la secuencia de legislación respecto a vivienda en nuestro país hasta la década de los años 90's, ya que han sido hasta años posteriores los decretos y la publicación oficial de normas en la manera que ahora las conocemos y de lo que después del propuesto esquema hemos de abordar.

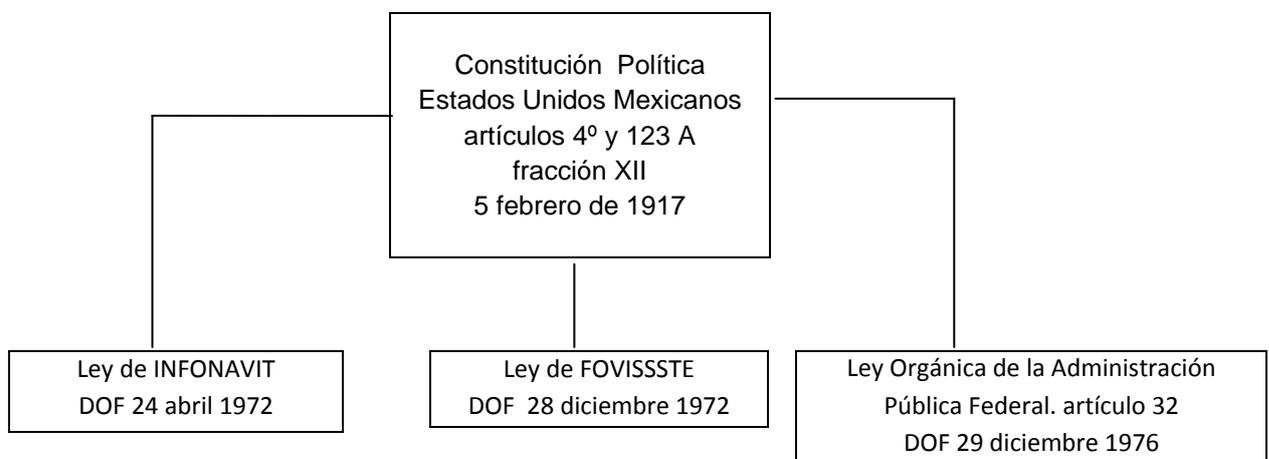


Figura 14 Diagrama del estado de legislación sobre vivienda hasta década de los 90's.

En la Ley de Vivienda publicada en el DOF el 27 de junio de 2006, en su Título Primero. Capítulo Único. Artículo 1º. , en su primer párrafo dice: “La presente Ley es reglamentaria del artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de vivienda. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer y regular la política nacional, los programas, los instrumentos y apoyos para que toda familia pueda disfrutar de vivienda digna y decorosa”.

En su Título Segundo. De la Política Nacional de Vivienda. Capítulo I. De los lineamientos. Artículo 6º, fracciones: “V.- Establecer los mecanismos para que la construcción de vivienda respete el entorno ecológico, y la preservación y el uso eficiente de los recursos naturales. VI.- Propiciar que las acciones de vivienda constituyan un factor de sustentabilidad ambiental, ordenación territorial y desarrollo urbano”.

En su Título Tercero. Del Sistema Nacional de Vivienda. Capítulo III. De la Comisión Nacional de Vivienda; en su artículo 18, primer párrafo: “Se crea la Comisión como un organismo descentralizado, de utilidad pública e interés social, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su domicilio será en la Ciudad de México,

Distrito Federal”.

Y en su artículo 19: “Corresponde a la Comisión:

Fracción I.- Formular, conducir, coordinar, evaluar y dar seguimiento a la Política Nacional de Vivienda y el programa nacional en la materia, así como proponer, en su caso, las adecuaciones correspondientes, de conformidad con los objetivos y prioridades que marque el Plan Nacional de Desarrollo.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 (PND) del Gobierno Federal, se recoge la visión México 2030, en el que se expresa una voluntad colectiva de cambio factible y con el propósito de alcanzar el desarrollo humano sustentable. Se imprime un enfoque a largo plazo en objetivos nacionales, estrategias generales y las prioridades de desarrollo; el Plan Nacional de Desarrollo propone: “Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras”.

Este Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012, plantea en su eje de política pública número 2 Economía Competitiva y Generadora de Empleos, en su capítulo 2.13 Construcción y Vivienda, en su párrafo referente al Sector Vivienda, en su objetivo 17: “Ampliar el acceso al financiamiento para la vivienda de los segmentos de la población más desfavorecidos, así como para emprender proyectos de construcción en un contexto de desarrollo ordenado, racional y sustentable de los asentamientos humanos”.

En seguida está el Programa Nacional de Vivienda 2008-2012: Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable, creado por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y publicado en el DOF del 30 de diciembre de 2008 y que entre sus propósitos mencionaremos lo que en su sexto párrafo menciona:

“El Programa Nacional de Vivienda 2008-2012: Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable, por su parte, recoge el espíritu, los propósitos, prioridades y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo y enfoca su nivel programático a estrategias y acciones, que a la vez que permitan alcanzar los propósitos en materia de vivienda, contribuyan a cumplir los cinco ejes rectores de la política pública nacional: estado de derecho y seguridad; economía competitiva y generadora de empleos; igualdad de oportunidades; sustentabilidad ambiental, y el de democracia efectiva y política exterior responsable.”

El Plan Piloto de Hipotecas Verdes fue autorizado para dar inicio por sesiones del Consejo de Administración del INFONAVIT en las fechas 30 de mayo y 29 de agosto de 2007, donde otorga la facultad al Comité de Calidad de Vida para aplicar los incentivos:

- a) Incremento del monto de crédito de hasta 10 Veces Salario Mínimo (VSM).
- b) Monto máximo de crédito a otorgar de hasta 190 VSM.

Originado el concepto en sesión ordinaria de la Asamblea General del Instituto el 20 de

abril de 2006, que emitió la recomendación en el sentido de “Que la Administración analice la viabilidad de otorgar incentivos a la oferta de vivienda para promover que se contemplen criterios de sustentabilidad, tales como la inclusión de las mejores prácticas en materia de ahorro y tratamiento de agua, ahorro en el consumo de energía, manejo de residuos sólidos, creación y conservación de áreas verdes”.

El 19 de febrero de 2007 fue publicado en el DOF el acuerdo en el que se dan a conocer las primeras “Reglas de Operación del Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para Vivienda” (Esta es tu casa). El 8 de septiembre de 2008 se publicó en el DOF su versión más reciente. Con el objetivo general de otorgar apoyos económicos a personas de bajos ingresos a través de un subsidio federal para:

- Adquirir una vivienda nueva o usada o un lote con servicios.
- Mejorar la vivienda.
- Impulsar la producción social y autoconstruir o autoproducir vivienda.

El Ejecutivo Federal estableció que para otorgar a partir de 2009 los subsidios del programa “Esta es tu Casa”, las viviendas nuevas deben incorporar tecnologías para el uso eficiente del agua y la energía, adicionalmente a los requisitos establecidos en 2008 para el beneficiario.

- Para los trabajadores de menores ingresos incrementaran su capacidad de compra, se acordó con CONAVI conjuntar los recursos crediticios adicionales de la Hipoteca Verde con los del subsidio federal.
- Para el efecto anterior se establecieron por región bioclimática las tecnologías, equipamientos y servicios que deberán incluir las viviendas nuevas, tanto para la aplicación del programa Hipoteca Verde del INFONAVIT como del Programa de Subsidios 2009 del Gobierno Federal.

A partir del 1º de enero de 2009 los criterios que obligadamente deberá tener la vivienda nueva para un crédito Hipoteca Verde son:

- Lámparas compactas fluorescentes.
- Llaves ahorradoras de agua.
- Regadera con obturador.
- Sanitarios de baño de consumo menor a 5 litros.
- Calentador solar de agua. (en climas no cálidos)
- Calentador de gas de alta eficiencia (en todos los casos).
- Aislante térmico en techos (en climas cálidos).
- Aire acondicionado eficiente (en climas cálidos si la vivienda es de más de 148 VSM).
- Contenedores de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Servicios de post-venta.

El monto del subsidio federal se podría ampliar hasta en un 20%, en el caso de soluciones habitacionales que cumplan con los parámetros de sustentabilidad en la compra de vivienda nueva.

El Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático (PEDHSCC) de CONAVI, asume esa indispensable dimensión en la política

de vivienda y queda motivado y codificado como un programa capaz de inscribirse dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto (MDL), al que nuestro país está suscrito y que permite realizar proyectos en países en vías de desarrollo que mitiguen emisiones de bióxido de carbono, como es el caso de la vivienda sustentable, pueden ser acreedores a Certificados de Reducción de Emisiones o Bonos de Carbono otorgados por las Naciones Unidas, además que los elementos metodológicos del propio MDL le ofrecerán solidez y consistencia técnica, y estando dentro de él, se asegurarán procesos sancionados internacionalmente para monitorear y verificar sus avances.

El Mercado del Carbono está formado por un tope (cap), que restringe las emisiones de CO₂ a los países desarrollados (reducción de emisiones de 5.5% entre 2008 y 2012 respecto a 1990), hasta ahora eximiendo a los países en vías de desarrollo, y se complementa con un mercado (trade).

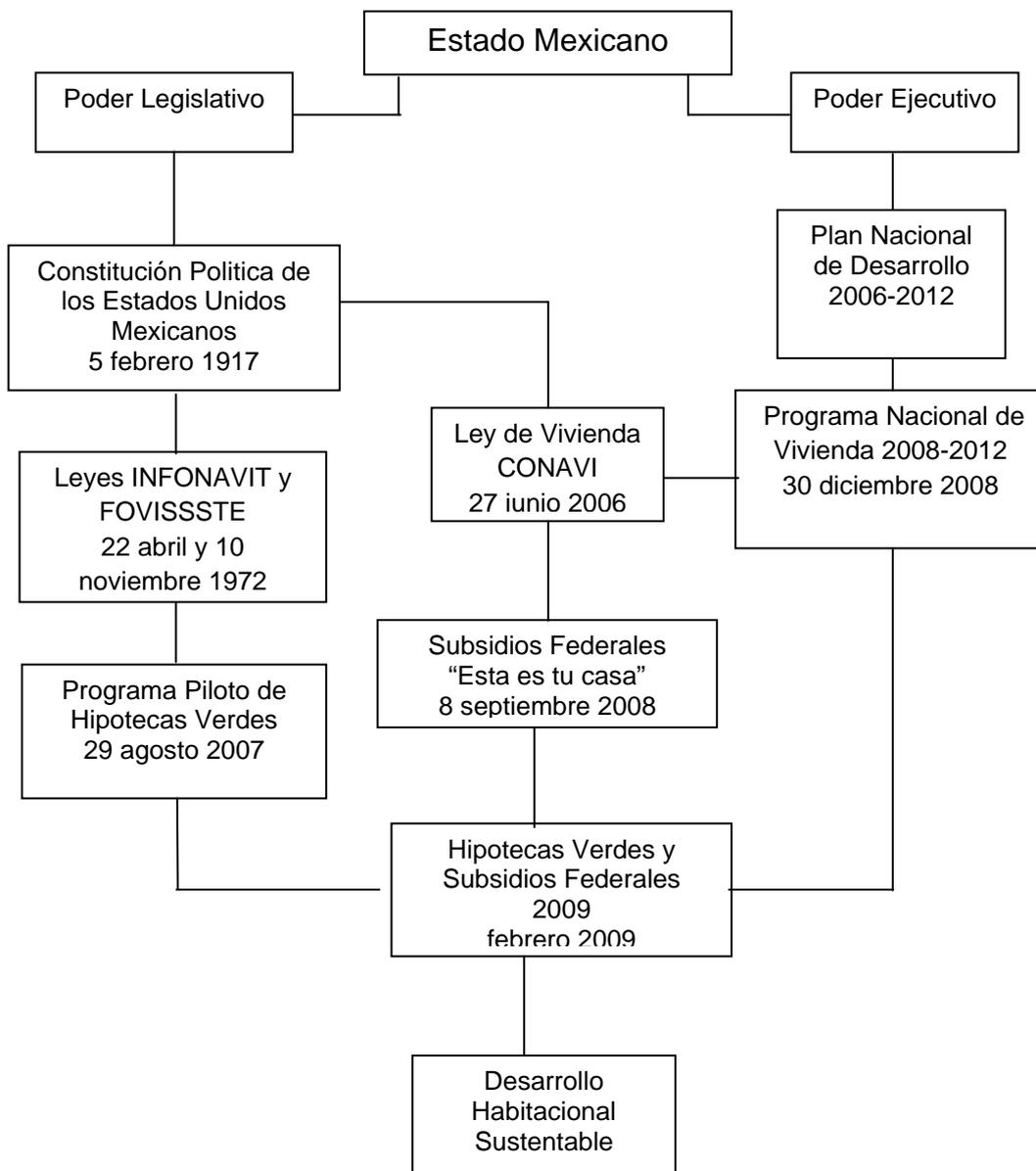


Figura 15 Esquema del estado actual de la normatividad institucional de la vivienda

El PEDHSCC es un compromiso del gobierno, que adquiere viabilidad y alcance

relevante por el impulso ofrecido y las voluntades que moviliza el Protocolo de Kyoto, con la finalidad que México tenga una participación activa en los esfuerzos internacionales por mitigar el cambio climático.

En la figura 15 se muestra como en el transcurso de los años ha ido la legislación mexicana desarrollando leyes en cuanto al desarrollo habitacional, hasta llegar al nuevo concepto de vivienda sustentable.

El 18 de agosto de 2009 fue publicado en el DOF la Norma Mexicana NMX-460-ONNCCE-2009 “Industria de la construcción – Aislamiento térmico – Valor R para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana – Especificaciones y Verificación”. Norma voluntaria que a partir de enero de 2010, es obligatoria si el desarrollador de vivienda pretende contar con subsidio federal del programa “Esta es tu casa” de CONAVI, y/o de Hipoteca Verde de INFONAVIT, y donde la solución constructiva deberá cumplir con las especificaciones de resistencia térmica total.