



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO

**INFLUENCIA DE LA CERTIFICACIÓN LEED EN MÉXICO Y SU
REPERCUSIÓN EN LA VALUACIÓN DE LA VIVIENDA**

Tesina que para obtener el Diploma de Especialización en:

VALUACIÓN INMOBILIARIA

Presenta:

ARQ. ADRIANA DÍAZ GUZMÁN

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F., ABRIL 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN VALUACIÓN INMOBILIARIA

DIRECTOR DE TESIS

MTRO. ARQ. LORENZO BARRAGÁN ESTRADA

SINODALES PROPIETARIOS

EVI ING. MANUEL GARCÍA CÓRDOVA
EVI ING. JUAN ANTONIO GÓMEZ VELÁZQUEZ

SINODALES SUPLENTE

LIC. EVARISTO ROMERO SALGADO
DRA. ESTHER MAYA PÉREZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F., ABRIL 2011

DEDICATORIAS

A DIOS por proporcionarme la capacidad necesaria para afrontar los retos que se me presentan y brindarme la oportunidad de lograr una satisfacción más en mi vida.

Gracias

A MIS PADRES por orientarme con amor y dedicación, dándome el ejemplo de seguir superándome en los diversos aspectos de la vida, con ética y respecto hacia todos los que me rodean, para ser una persona de provecho.

Gracias

A MI HERMANA por inspirarme a servir de ejemplo y por el gran cariño con el que siempre me apoyas en todo lo que emprendo.

Gracias

A MI FAMILIA que en todo momento me impulsa a tener sueños y aspiraciones, que con el tiempo puedo ir concretando.

Gracias

A MIS AMIGOS que siempre están cerca cuando los necesito y con los cuales he compartido grandes triunfos y malos momentos, que han marcado muchas etapas de mi vida.

Gracias

DEDICATORIAS

A MIS SOBRINOS Andrés e Isabella, mis pequeños angelitos cuyas vidas apenas van conociendo la importancia de los valores y el gran cariño que les tengo.

Gracias

A MIS SINODALES por toda su paciencia, generosa orientación, conocimientos y experiencia que me ayudaron a culminar una etapa más en mi vida profesional.

Gracias

A MIS JEFES pues me ayudaron a encaminar mi trayectoria profesional enriqueciéndola con experiencias y alto sentido de la responsabilidad; con la confianza que han depositado en mí, he podido abrirme camino.

Gracias

A MIS COMPAÑEROS con los cuales he formado buenos equipos de trabajo para alcanzar metas comunes y compartir ideales y experiencias.

Gracias

A TI porque sabes el esfuerzo que representó hacer esta tesina, que te dedico con todo mi cariño.

Gracias

INDICE

Introducción	Página 6
Objetivos	Página 14
Capítulo I. ¿Qué es LEED? y ¿Qué es LEED para vivienda?	Página 15
Capítulo II. Marco Jurídico de las Viviendas Sustentables en México	Página 62
Capitulo III. Las Ecotecnologías y los DUIS como Antecedente de la Certificación LEED	Página 70
Capítulo IV. Viviendas con Certificación LEED, Análisis Costo – Beneficio Bajo el Principio de Anticipación	Página 84
Conclusiones	Página 101
Bibliografía	Página 105

Introducción

Dentro del universo de temas posibles para análisis en la rama de la valuación inmobiliaria he centrado mi atención en un cambio que poco a poco está cobrando mayor fuerza, no sólo a nivel nacional sino mundial. Hace aproximadamente dos décadas el fenómeno del “Calentamiento Global” y todas sus repercusiones promovieron que de entrada los países más desarrollados hicieran un alto, para discernir cuáles eran las causas que estaban propiciando este lamentable suceso en el planeta e idearan los procesos para detenerlo y de ser posible revertirlo.

Desde ese momento y hasta la fecha han surgido numerosas iniciativas no sólo privadas sino también de tipo gubernamental encaminadas a mejorar la calidad de vida, como son el empleo de tecnologías más amigables con el medio ambiente y la creación de normas y requerimientos que encaminen o incrementen la implementación de construcciones sustentables.

El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y de la tecnología, y construyendo una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad –en valores, en creencias, en sentimientos y en saberes– que renueva los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra (Martínez, enero-abril 2006, presentación)

El objetivo del presente trabajo es generar una propuesta que permita identificar los beneficios que se obtienen al conseguir una Certificación LEED para Vivienda, cómo está impactando este cambio en el mercado inmobiliario al presentarse este nuevo producto como una opción más para vivir y qué posible criterio podría seguir el valuador cuando se enfrente con inmuebles de este tipo.

Para lograrlo, en esta tesina se procede a definir y conocer los lineamientos de la Certificación LEED para Vivienda y sus características, cuales han sido sus antecedentes en nuestro país, como está impulsando el gobierno estas iniciativas, los beneficios que presenta y si éstos mismos podrán considerarse como generadores de valor para incrementar su aceptación en el mercado.

A partir de lo anterior se establecerá un criterio para confirmar la Hipótesis del Trabajo, determinando si la Certificación LEED podrá considerarse como un factor más de mercado en los inmuebles de uso habitacional.

Esta propuesta obedece a dos intenciones, la primera dar a conocer las características de esta iniciativa no sólo a nuestro gremio sino a todo aquel que pretenda ampliar su perspectiva cognoscitiva y fomentar la aceptación de vivienda sustentable en nuestro país con una consciencia de responsabilidad social mayor.

Delimitación del Tema

La creciente responsabilidad social en nuestro país invadiendo diversos aspectos de la vida cotidiana, hacen que temas como la sustentabilidad de nuestras viviendas pase de un “es bueno obtenerlo” a “es indispensable tenerlo”. México es uno de los países que recibe mayor influencia de los Estados Unidos, no sólo en aspectos como moda, estilos de vida, tecnología, sino también en leyes e iniciativas, de unos años atrás a la fecha el tema de la Certificación LEED, se ha ido infiltrando en la arquitectura e ingeniería de diversos tipos de construcción, tratando de hacer atractivo el mercado inmobiliario a la inversión extranjera.

Pero la Certificación LEED no es exclusiva de las oficinas o centros comerciales, uno de los sectores que ya empieza a verse involucrado con este tipo de lineamientos es el de la vivienda, por ello el tema propuesto en esta tesina va encaminado a proporcionar al valuador un criterio para reconocer las ventajas y desventajas de este tipo de viviendas en los desarrollos urbanos o en las ciudades y cómo se está reconociendo este nuevo producto inmobiliario en el mercado actual.

Planteamiento del Problema

En la actualidad empiezan a llegarnos influencias de diversas tendencias o corrientes de pensamientos y acciones, sin embargo a la fecha no existe un criterio de valuación por el cual pueda definirse un factor de mercado que permita homologar las viviendas que cuenten con Certificación LEED contra la oferta actual existente en nuestro país, la cual poco a poco ha empezado a modificar los

procedimientos de construcción, diseño y promoción de las casas, así como la forma de ver y aprovechar los recursos y energía del planeta, debido a esto empezaremos por definir los elementos que caracterizan a las viviendas con Certificación LEED, lo que nos hará comprender y conocer este nuevo producto inmobiliario y el impacto de éstos en el análisis del valor, basándonos en la propuesta que tienen algunas instituciones que promueven la venta de viviendas con ecotecnologías, los desarrollos sustentables en México y el costo VS beneficio para los usuarios de las mismas.

También se conocerán otros factores externos como las iniciativas de gobierno y las modificaciones a las leyes y reglamentos existentes que alientan y promueven las tendencias ecológicas en nuestro país

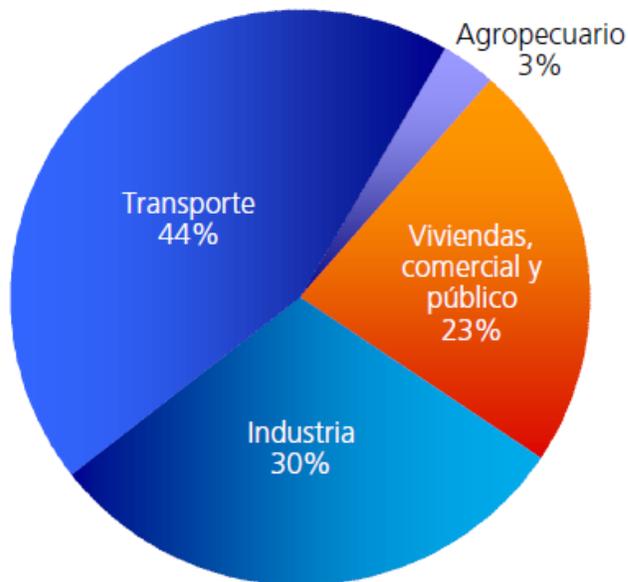
Justificación del Tema

El impacto ambiental del sector residencial es significativo, actualmente en nuestro país existen alrededor de 140 ciudades con una población superior a 100,000 habitantes y que presentan graves problemas de sustentabilidad, debido a que carecen de servicios básicos, el entorno urbano no es adecuado y el transporte es deficiente.

El alto costo y la escasez del agua, gas y energía eléctrica han hecho indispensable que las viviendas sean equipadas con productos que permitan el ahorro de los insumos, con la finalidad de conservar recursos, contribuir al cuidado del medio ambiente y mejorar la economía tanto familiar como del país en general.

A la optimización de recursos se le conoce como eficiencia energética y para obtenerla se está incrementando la tendencia de equipar los hogares con diversas medidas que minimicen el gasto energético e hidráulico, ya que en México la vivienda consume aproximadamente el 20% de la energía total del país, de este porcentaje total el 61% es utilizada para cocinar, el 28% es para calentar el agua, el 5 % se destina a la iluminación y el 3% para enfriamiento ó calefacción, por ende el 21% de las emisiones de dióxido de carbono son aportadas por el sector residencial, en muchas ocasiones los contaminantes del aire en el interior de una casa pueden ser hasta 4 o 5 veces más altos que en el exterior.

Consumo energético en México por sector



1

¹ México. Comisión Nacional del Fomento a la Vivienda (2006) *Guía para el Uso Eficiente de la Energía en la Vivienda*, México D.F. 1a. Edición, p. 12

En respuesta a esta problemática la eficiencia energética ha sido apoyada y promovida por el gobierno destacando principalmente dos acciones que son:

- **SUBSIDIOS:** El gobierno federal a través de la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI) sólo otorga subsidios para adquirir una vivienda si ésta cuenta con el mínimo de tecnologías ahorradoras que conviertan la casa en sustentable.
- **CAMPAÑAS:** El gobierno federal a través de la Secretaría de Energía promueve campañas y aporta subsidios para que la sociedad cambie sus aparatos electrónicos de alto gasto energético por sistemas nuevos que incrementen el uso eficiente de la energía. (Roldán, 2010, p. 32)

Pareciera entonces que el tema de moda del sector vivienda es la sustentabilidad, sin embargo no es un tema nuevo, hoy en día es casi indispensable que las viviendas sean sustentables en todos los aspectos y es por ello que la Comisión Nacional de la Vivienda considera que las casas deben contar con tres factores fundamentales para sean completamente sustentables, dichos factores son:

- **FACTOR AMBIENTAL:** Las viviendas son equipadas con ecotecnologías con la finalidad de propiciar ahorro energético e hidráulico y así aprovechar de manera inteligente los recursos naturales y contribuir a la preservación del medio ambiente.
- **FACTOR ECONÓMICO:** Los ahorros que trae consigo las ecotecnologías se traducen en menores gastos económicos por parte de las personas que habitan éstas viviendas.
- **FACTOR SOCIAL:** El entorno de las viviendas debe ser sustentable también, lo cual se produce con una adecuada vida en comunidad y alrededores armónicos que favorezcan la convivencia social. (Roldán, 2010, p. 12)

De esta manera empieza a existir un nuevo producto en el mercado inmobiliario que se denomina “viviendas verdes” las cuales se realizan promoviendo su diseño y construcción a través de códigos que mejoran los niveles de rendimiento que las casas convencionales, generalmente son más saludables, más confortables, más durables y aportan un ahorro de energía más eficiente. Las casas verdes poseen elementos y características que no tienen un costo muy elevado, muchas de estas medidas reducen los costos y consumo de energía y agua a largo plazo.

Sin embargo la iniciativa de tener viviendas verdes no se generó en México, muchas de las ideas y tecnologías amigables con el ambiente nos están llegando directamente de Estados Unidos a través del **U.S. Green Building Council (USGBC)** (**Consejo de la Construcción Ecológica de Estados Unidos**) que es una organización no lucrativa que promueve la sostenibilidad en cómo deben ser diseñados, construidos y deben de funcionar los edificios dentro de los EE.UU. ; trabaja para promover los edificios que son medioambientalmente responsables, provechosos y lugares sanos donde vivir y trabajar.

La **USGBC** es mayormente conocido por el desarrollo del sistema de directivas del Liderazgo en Diseño Ambiental y Energía (LEED), que promueve la industria de la construcción de los edificios verdes, incluyendo los materiales medioambientalmente responsables, técnicas de arquitectura sostenible y cumplimiento de las normativas públicas vigentes. ²

² Consultado el 20 de Septiembre de 2010 [en línea] disponible en: (<http://www.usgbc.org/leed>)

Con este preámbulo procederemos a conocer los lineamientos LEED centrándonos en los específicos para vivienda, analizaremos las ventajas de su implementación en México, así como su posible aceptación y reconocimiento en el mercado inmobiliario de nuestro país, mediante el estudio de la normatividad vigente que en algún momento podría facilitar o impedir el acceso de ésta iniciativa, así como las tendencias e influencias que ha empezado a ejercer en nuestro medio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Mediante el estudio de los parámetros de la Certificación LEED, analizaremos las ventajas y desventajas de considerar este esquema en la valuación de los inmuebles habitacionales en México.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Conocer las características de la Certificación LEED para vivienda a modo de facilitar su identificación en el mercado inmobiliario.

Analizar el marco legislativo de nuestro país para detectar la posible apertura para incorporar este nuevo modelo de lineamientos técnicos extranjeros a la normatividad y procedimientos constructivos actuales.

Estudiar las tendencias actuales de los desarrolladores y organismos reguladores de crédito y vivienda para identificar si algunas de ellas pueden considerarse como antecedente de la Certificación LEED en México.

Realizar un análisis comparativo de los tipos de vivienda susceptibles de crédito en nuestro país y las viviendas con Certificación LEED, lo cual nos permitirá generar una idea del costo – beneficio que presenta obtener este certificado y como podrían considerarse estos resultados o características en la valuación inmobiliaria.

Destacar otros beneficios que produce el tener viviendas con Certificación LEED a fin de promover otros estudios para las generaciones subsecuentes.

Capítulo I. ¿Qué es LEED? y ¿Qué es LEED para Casa Habitación?

Para el desarrollo del presente trabajo daremos comienzo al mismo con la definición de la palabra LEED, la cual es clave para comprender hacia donde nos encaminaremos.

Como se mencionó en la introducción, la Certificación LEED quiere decir Liderazgo en Diseño Ambiental y Energía (Leadership in Energy and Environmental Design) es el reconocimiento por parte de la USGBC (U.S. Green Building Council) que hace en referencia a los logros de ciertos proyectos de construcción e interiorismo para promover ambientes más saludables, productivos, eficientes y verdes. LEED es sólo una de muchas "certificaciones de edificios verdes" que un contratista o dueño de casa puede obtener, pero es la más reconocida. De hecho, el programa LEED es ahora reconocido internacionalmente.

El USGBC ha desarrollado sistemas de calificación para todos los ambientes construidos; en Estados Unidos cada vez son más las viviendas, oficinas, restaurantes o supermercados con este certificado, ya que este es el país que le dio origen al mismo.

Debido a la versatilidad de aplicaciones de dicha certificación, la USGBC ha implementado una clasificación de la certificación para diversos rubros que son:

- LEED para Interiores Comerciales (CI)
- LEED para Nuevas Construcciones (NC)
- LEED para Edificios Existentes (EB)
- LEED para Estructuras- Core and Shell (CS) en programa piloto
- LEED para Casa Habitación (H) en programa piloto
- LEED para Desarrollos Habitacionales (ND) programa piloto

Algunos de los rubros pueden resultarnos confusos o repetitivos por lo cual a continuación se da una breve reseña de lo que comprende cada uno de ellos:

LEED CI es una certificación de Diseño Integral utilizada para maximizar el confort de los ocupantes y su desempeño dentro de los espacios. Además de las recompensas ambientales, proporciona beneficios en la gente que labora en las

empresas ya certificadas, debido a que sus créditos se enfocan también en la productividad del empleado.

Es un proceso que proporciona una estrategia de evaluación para oportunidades de inversión y rendimientos potenciales. Desde el inicio del proyecto, cinco categorías trabajan juntas para promover la mejora ambiental y el resultado se incluye en los valores de la empresa. Con esta certificación las empresas y organizaciones, demuestran su compromiso y liderazgo ambiental.

LEED NC el "NC" significa "nuevo edificio", el USGBC establece una serie de estándares que verifica por medio de un sistema de calificación. Los requisitos para LEED NC han cambiado con los años como la nueva tecnología se ha convertido en disponible para los desarrolladores y constructores. Como tal, las normas más actualizadas de LEED NC son lo que se tienen en cuenta cuando un constructor trata de obtener la certificación LEED NC para un proyecto. Si bien no todos los criterios deben cumplirse, se recomienda que los proyectos cumplan la mayor cantidad posible.

El objetivo no es sólo para lograr la certificación, sino también para minimizar el impacto del proyecto tiene en el medio ambiente.

LEED EB para Edificios Existentes es un sistema de ayuda a propietarios de edificios y sus operaciones de mejoras y mantenimiento en una escala coherente, con el objetivo de maximizar la eficiencia operativa y reducir al mínimo los impactos ambientales. Esto se traduce en direcciones de limpieza de edificios completos y las cuestiones de mantenimiento (incluida la química), los programas de reciclaje, programas exteriores de mantenimiento y las actualizaciones de los sistemas. Se puede aplicar tanto a los edificios existentes que buscan la certificación LEED, por primera vez y para proyectos previamente certificados bajo LEED para Nueva Construcción, Colegios, o Core & Shell.

LEED CS para Core & Shell es un sistema de clasificación de edificios verdes para los diseñadores, constructores, promotores y propietarios de obra nueva que quieren abordar el diseño sostenible para el nuevo núcleo y la construcción de cubiertas. Comprende los elementos de base de construcción, tales como la estructura, dotación y el sistema de HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning). LEED para Core & Shell está diseñado para ser complementario al

sistema LEED para Interiores Comerciales, ya que ambos sistemas de clasificación de edificios verdes establecen criterios para los desarrolladores, propietarios e inquilinos.

Este sistema de evaluación reconoce las limitaciones de los desarrolladores en un edificio de forma especulativa y fomenta la aplicación del diseño ecológico y las prácticas de construcción en zonas sobre las que el promotor tiene el control.

LEED para Core & Shell trabaja para establecer una relación sinérgica, que permite a los futuros inquilinos capitalizar sobre las estrategias verdes implementadas por el desarrollador.

LEED H es un sistema de calificación que promueve el diseño y construcción de viviendas de alto rendimiento de color verde. Casas verdes usan menos energía, agua y recursos naturales, generar menos residuos, y son más duraderas y cómodas para los ocupantes.

La USGBC reconoce que una fuerte participación local en Programas de Construcción VERDE es un acelerador clave para ayudar a evolucionar el mercado y construir casas más verdes. El LEED para casas es un programa de afiliados que ayuda a los grupos locales para promover la edificación sustentable, diseño sostenible y la energía y la eficiencia de los recursos.

El objetivo de esta iniciativa es reconocer y recompensar la eficiencia de los recursos intrínsecos de la vivienda. El USGBC está trabajando para desarrollar los instrumentos adecuados, oferta educativa y la asistencia técnica para este mercado de vivienda. USGBC también se está asociando con Enterprise Partners comunitario para la promoción de vivienda accesible verde.

LEED ND para Desarrollos Urbanísticos integra la clasificación de los principios de crecimiento inteligente, el urbanismo y la edificación sustentable en el sistema nacional de primera para el diseño del barrio, para cumplir con los altos niveles de responsabilidad ambiental y del desarrollo sostenible. LEED para Desarrollos Urbanísticos es una colaboración entre USGBC, el Congreso para el Nuevo Urbanismo y el Natural Resources Defense Council .

Los requisitos necesarios para cumplir con la norma LEED se dividen en varias categorías: la elección de sitios sostenible, la eficiencia del agua, impacto sobre la atmósfera y el uso de energía, materiales de construcción y de los recursos, el medio ambiente interior y si un diseño es innovador.

Características de la Certificación LEED para casa habitación

Leed para casas es una iniciativa destinada a promover activamente la transformación de la industria de la construcción general de origen hacia prácticas más sostenibles, mediante el reconocimiento de diseño y la construcción sustentable y las prácticas de operaciones en el país de origen, LEED para casas ayuda a los constructores de viviendas para diferenciar sus hogares en sus mercados, con una marca nacional reconocida.

Mientras que hay ya una serie de programas locales o regionales de construcción de viviendas verdes, LEED para casas está propiciando uniformidad a nivel internacional en la definición de las características de vivienda ecológica y permitir a los constructores en cualquier país, obtener una calificación en sus hogares de vivienda verde. LEED para los hogares representa una norma de consenso para el hogar desarrollado y perfeccionado por un grupo diversos de expertos nacionales y experimentados constructores verdes. El LEED como sistema de clasificación de hogares parte de una línea completa de herramientas de evaluación LEED por USGBC para promover el diseño sostenible, la construcción y las prácticas de operación. Para conocer más sobre la forma en la que opera presento a continuación un resumen del Sistema de Clasificación de LEED para vivienda, el cual nos ofrecerá un panorama más amplio sobre los puntos a considerar y que servirán como base de arranque para la presente tesis. El sistema utiliza las siguientes categorías para obtener un puntaje que se traducirá en un nivel de clasificación para la vivienda:

1. LA INNOVACIÓN Y EL PROCESO DE DISEÑO

2. UBICACIÓN Y CONEXIONES.

3. SITIOS SOSTENIBLES.

4. EFICIENCIA DEL AGUA.

5. ENERGÍA Y ATMÓSFERA.

6. MATERIALES Y RECURSOS.

7. CUBIERTA DE CALIDAD AMBIENTAL.

8. SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN.

El nivel de rendimiento alcanzado en las categorías anteriores se separa en cuatro niveles identificados como: certificado, plata, oro y platino, según la cantidad de puntos que consigue en el sistema de clasificación, es la categoría de certificación a la que podrá aspirarse

Niveles de certificación	Número de Puntos Requeridos LEED Vivienda
Certificado	45 – 59
Silver	60 – 74
Gold	75 – 89
Platinum	90 – 128

El sistema de evaluaciones ha sido diseñado para garantizar los niveles mínimos de prácticas a través de 18 requisitos previos sostenibles (o medidas obligatorias) en ocho categorías diferentes de crédito. Al mismo tiempo, el sistema de clasificación también se asegura de la flexibilidad para los constructores con una amplia variedad de créditos opcionales disponibles para alcanzar los niveles de LEED cuatro casas de certificación.

También está disponible el Crédito de Interpretación para proyectos que necesitan aclaración o una especial consideración en créditos específicos.

El programa LEED de viviendas cuenta con verificación por terceros a través del LEED para los proveedores de viviendas, éstos proveedores fueron seleccionados basados en sus capacidades para gestionar, demostrando un equipo de evaluadores verdes. Un proveedor tiene contrato con la USGBC para realizar los servicios específicos siguientes:

- Contratación y registro de constructores de LEED para casas.
- Coordinación de los evaluadores verdes
- La Certificación LEED de viviendas
- Control de calidad para las certificaciones

- La facilitación de cursos de formación para todos los interesados en su mercado local
- Coordinación con la USGBC

Un evaluador verde es un individuo que trabaja como parte del proveedor de equipo de LEED para casas (y puede ser personal interno o de un subcontratista) para inspecciones sobre el terreno, análisis de software relacionados con ella, y pruebas de rendimiento. Los evaluadores pueden trabajar en estrecha colaboración con los equipos de proyecto específicos que ayuden a los profesionales de diseño y construcción en el cumplimiento de sus objetivos de sostenibilidad.

Hay cinco pasos básicos para un constructor que desee participar en LEED para casas:

Paso 1. Contactar a un proveedor de LEED para casas y unirse al programa:

Todos los constructores o directores de proyecto deben empezar por seleccionar un proveedor de LEED para casas, a través de este proveedor los participantes podrán registrarse en LEED para casas. Estos proveedores también podrán orientar y proveer de asistencia técnica por adelantado a los constructores. La lista de proveedores se encuentra en la página <http://www.usgbc.org/leed/homes>.

Una vez que el constructor o líder de proyecto y el proveedor han llegado al acuerdo de trabajar en sociedad en el proyecto, el constructor presentará una solicitud del constructor al proveedor por el cierre de sesión por el proveedor y su sometimiento a USGBC, realizará el pago correspondiente y recibirá una copia del acuerdo adjuntado conocido como anexo B.

Paso 2. Identificar al equipo de proyecto

El identificar un equipo de proyecto nos ayudará para planificar, diseñar y construir la casa. El equipo debe de incluir profesionales con conocimientos y experiencia en cada una de las ocho categorías LEED para casas. Estos profesionales deben de trabajar juntos como equipo, identificado los retos potenciales a cubrir así como entender como cada uno de ellos puede contribuir al éxito del proyecto.

El equipo de proyecto debe empezar por definir las metas de sustentabilidad del proyecto y determinar las estrategias específicas y los sistemas de integración requeridos para el éxito de los objetivos.

El proveedor de LEED para casas asistirá al equipo de proyecto con la clasificación preliminar de la casa. Esta clasificación preliminar es una revisión detallada del diseño actual de la misma para determinar las puntuaciones actuales en este sistema de calificación LEED para casas.

Como parte de la revisión de diseño se deben de completar los siguientes pasos:

- Pruebas de rendimiento de un ejemplo típico de un constructor de vivienda.
- Realización del archivo preliminar, que se define como la documentación del proyecto (que incluye sugerencias de medidas adicionales que sean necesarias para lograr una calificación LEED)
- Clasificación preliminar de LEED para casas
- Insertar cuadro de pasos básicos

Dependiendo de la calificación del diseño actual, el equipo de proyecto necesitará decidir qué medidas verdes deberán agregar en el diseño del hogar.

La introducción apropiada de nuevas medidas verdes constituirán un enfoque de diseño integral al que debe de dársele seguimiento. Cada cambio puede introducir retos esperados e inesperados. Con un proceso de diseño integrado todos los miembros del equipo de proyecto tendrán la oportunidad de potencializar las soluciones de los retos. También le dará un beneficio adicional al proyecto traer consultores que se especialicen en los puntos críticos de la construcción de la casa verde.

Paso 3. Construir la casa con objetivos declarados

LEED para casas es una iniciativa que intenta proveer de equipos de proyecto que guíen tanto en el diseño como en la construcción de la casa verde. La construcción de casas verdes a menudo implica aprender nuevos métodos para realizar las cosas. Los subcontratistas que se inician en esta práctica requieren ser entrenados para asegurarse de que entienden la práctica correcta de la instalación para asegurar la calidad verde.

El constructor está encaminado a trabajar con los consultores que se especializan en el entrenamiento de un oficio y en la práctica de áreas en las que también requieran entrenamiento.

También el proveedor designará a un evaluador verde para estar presente en las fases del proceso de la construcción para verificar que se cumplan con los siguientes créditos de LEED para casas:

- Inspección de durabilidad
- Controles de Erosión
- Inspección de derivación Térmica

El proveedor y el evaluador trabajarán con el equipo de construcción y programarán los oficios y las inspecciones provisionales. También durante el proceso de construcción es importante mantener el contacto con el evaluador verde si es que preguntas, problemas o cambios surgen. El evaluador posiblemente necesite recalificar el proyecto, sobre todo si se realizaran cambios mayores durante la construcción.

Paso 4. Certificar el proyecto como LEED casa

Después de que la construcción de la casa está completa, el proceso de certificación debe ser completado como sigue:

1. Inspección de campo y pruebas de rendimiento

El evaluador verde realizará una inspección de campo final donde verificará cada una de las medidas verdes del checklist seleccionadas en el LEED para casas.

Después de esto el evaluador verde completará el paquete de documentación del proyecto que incluye:

- Checklist de LEED para casas completado y firmado
- Formatos de responsabilidad completos y firmados
- Checklist de durabilidad completado y firmado
- Reporte completo de las pruebas de rendimiento de cada una de las 4 pruebas obligatorias y una por las 3 adicionales optativas que sean aplicables.
- Un cheque por la cuota de certificación de la USGBC

El evaluador verde enviará este paquete al proveedor de LEED para casas para su aprobación.

2. Aprobación del proveedor de LEED para casas

El proveedor de LEED para casas deberá realizar una revisión de la documentación del proyecto que le fue enviada por el evaluador. Tras la aprobación exitosa, el proveedor notificará tanto al constructor como a la USGBC, éstos últimos enviarán entonces una notificación oficial y el certificado de LEED para casas al constructor.

Paso 5. Comercializar y vender la vivienda LEED

Sólo los constructores registrados en LEED para casas pueden comercializar sus hogares con Certificación LEED, la USGBC emitirá comunicados de prensa con la aprobación, señalización y obras colaterales para resaltar la marca LEED.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El nivel de rigor y consistencia de LEED para casas en sus puntuaciones se asegura a través de tres procesos secuenciales de aseguramiento de calidad (QA) que son:

1. Proceso de Verificación por Terceros

Como se explicó en el paso 4 los proveedores de LEED para casas funcionan como una segunda serie de ojos en la certificación de procesos para cada casa LEED. El evaluador de campo inspecciona cada casa LEED y prepara un expediente para cada casa. Entonces el proveedor revisa el archivo de proyecto de cada casa y los certificados oficiales conforme a lo que se estipula en el Sistema LEED para casas.

2. Auditoría de los evaluadores por el proveedor

El proveedor es responsable por contratar, entrenar y asegurarse de la calidad de estos evaluadores. USGBC requiere que cada proveedor tenga un protocolo de aseguramiento de calidad para todos estos evaluadores. Este protocolo debe de incluir como mínimo:

- a) 10% de la revisión (incluyendo la documentación del archivo del proyecto) de todas las calificaciones de cada evaluador de LEED para casas, llevada a cabo por un tercero sobre una base anual.
- b) 1% en el campo de recalificación (incluyendo pruebas de rendimiento) de todas las calificaciones de cada evaluador de LEED para casas, llevada a cabo por un tercero sobre una base anual.

3. Auditoria del proveedor por la USGBC

El proveedor debe de mantener un registro por cada evaluador, incluida la formación completa, puntuaciones LEED completadas, constructor o quejas de compradores de vivienda, todos los archivos de proyecto y el chequeo de los resultados del aseguramiento de calidad. USGBC realizará un muestreo de estos registros por cada evaluador en una base anual.

ESTRUCTURA BÁSICA DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

Características especiales del sistema de clasificación

El sistema de clasificación identifica medidas específicas que el constructor puede escoger al momento de diseñar la casa. De hecho un alto rendimiento en la vivienda involucra los siguientes atributos:

1. Diseño de estrategias que den como resultado el mejoramiento en la eficiencia de recursos.
2. Selección de comportamiento ecológico responsable y equipos, materiales y sistemas amigables con el medio ambiente.
3. Prácticas de construcción que aseguren que cada una de las medidas anteriores fue instalada adecuadamente.

Un constructor debe de prestar atención a cada uno de estos pasos para asegurarse de la alta calidad en los resultados.

La innovación y la categoría del proceso de diseño es llevado a la parte delantera del sistema de clasificación LEED para casas, para resaltar la importancia del diseño de una casa LEED. A continuación se describen los créditos que influyen en esta parte del sistema:

Crédito de Proceso de Diseño Integrado

El crédito por un proceso de diseño integrado (ID1) requiere que el constructor participe en una orientación para él y alienta al mismo para incluir a todos involucrados en el diseño y construcción a las reuniones periódicas de los proyectos. El establecimiento de metas medibles en el frente y una gran integración eficaz de medidas ecológicas en el diseño de una casa ayudará a garantizar que los objetivos del proyecto se cumplieron con éxito.

Crédito de Planificación de Durabilidad

La parte obligatoria del crédito requiere que el constructor identifique específicamente los factores de riesgo de la durabilidad y las medidas que se incluirán en el diseño de la casa para cada uno de éstos factores de riesgo.

Créditos de Otros (relacionados con el diseño).

Muchas de las medidas del sistema de clasificación LEED para casas tiene componentes de diseño sustanciales. Éstas medidas son muy difíciles de verificar visualmente por un evaluador de campo. Estos créditos tienen un componente de diseño que debe ser destacado con un símbolo. El diseñador de la construcción o la parte responsable deben de firmar la forma de responsabilidad para afirmar que esas medidas fueron completadas por los presentes requisitos del sistema de clasificación.

Casos Especiales

Las 79 medidas en el sistema de clasificación de LEED para casas tienen un valor de 130 posibles puntos. Además de los requisitos establecidos para cada crédito hay dos métodos alterativos de adquirir puntos utilizando este sistema de clasificación.

Crédito de Interpretación (CIRs)

Un crédito de Interpretación es un camino alternativo para obtener el mismo resultado con el crédito LEED existente. Hace referencia al permiso para cumplir con la intención de un crédito a través de un enfoque que es diferente a los requisitos establecidos. Esta petición es llamada crédito de solicitud de interpretación.

Crédito de Diseño Innovador (IDRs)

Un crédito de diseño innovador es un camino para ganar uno o más puntos LEED por tecnologías o estrategias que no están incluidas en el sistema de clasificación, pero que ofrecen beneficios sustanciales al medio ambiente. Se refiere al permiso para una medida de crédito que no está incluido en el sistema de calificación actual. Estas solicitudes se denominan peticiones de diseño innovador.

Directrices para remitir el CIRs y el IDRs

Ambos son ejecutados mediante el siguiente proceso:

1. El proveedor envía una solicitud a la USGBC en nombre de un constructor, un proveedor podrá presentar una interpretación de crédito (CIR ó IDR) a la USGBC a fin de solicitar su aprobación, la propuesta de solicitud deberá estar estructurada como un crédito LEED, es decir, debe incluir un título, los requisitos de la intención fundamento y los requisitos de documentación para su verificación.
2. La USGBC proporciona una respuesta preliminar después de revisar el CIR o IDR, misma que responderá al prestador por lo que indica que el enfoque propuesto es:
 - a) Apropiaada, elegible para ganar puntos deseados
 - b) No elegible para ganar los puntos solicitados
 - c) Apropiaados y pueden ganar los puntos deseados con algunas modificaciones que se indican (documentación adicional o en el umbral de un mayor rendimiento) en este caso, está sujeta a la sentencia preliminar por parte de la USGBC de la recepción de las modificaciones indicadas por el proveedor.
3. Calificación Final. En el momento de la clasificación del proveedor puede incluir la interpretación de crédito y/o créditos en el marcador final para el constructor de LEED casas.

Ambas CIRs y IDRs deben ser presentadas dentro de la calificación preliminar y sólo podrán ser sometidas por el proveedor a nombre del constructor.

Otro detalle que debe de considerarse dentro del diseño de la vivienda es lo que se denomina “Ajuste de Tamaño de la Casa” el cual obedece a la regla de que una casa más grande consume más materiales y energía que una casa pequeña en su ciclo de vida (incluida la pre-construcción, construcción, uso, y demolición). Para reducir la pérdida de energía en la viviendas se realizan una serie de cálculos denominados “Regulador de Umbral” que compensa estas pérdidas realizando ajustes en los materiales y analizando los impactos que éstos provocan en la energía que produce la vivienda y la que recibe del exterior, por lo que es más fácil llegar a cada nivel de la certificación LEED para casas.

CREDITOS Y PROPOSITOS

Existen 36 áreas temáticas incluidas en el sistema de clasificación de LEED para casas. Cada área temática tiene un propósito único o meta. En el marco de requerimientos de cada área temática las medidas específicas que se detecten podrán incluirse en el hogar por el constructor. Normalmente estas áreas temáticas se estructuran de la siguiente manera:

- 1.- Buena práctica usualmente es un requisito (Medidas Obligatorias)
- 2.- Mejor práctica usualmente vale 1 punto
- 3.- La mejor práctica usualmente vale 2 puntos

Prerequisitos ó Medidas Obligatorias

Existen 18 medidas obligatorias que deben ser completadas en cada casa certificada por LEED.

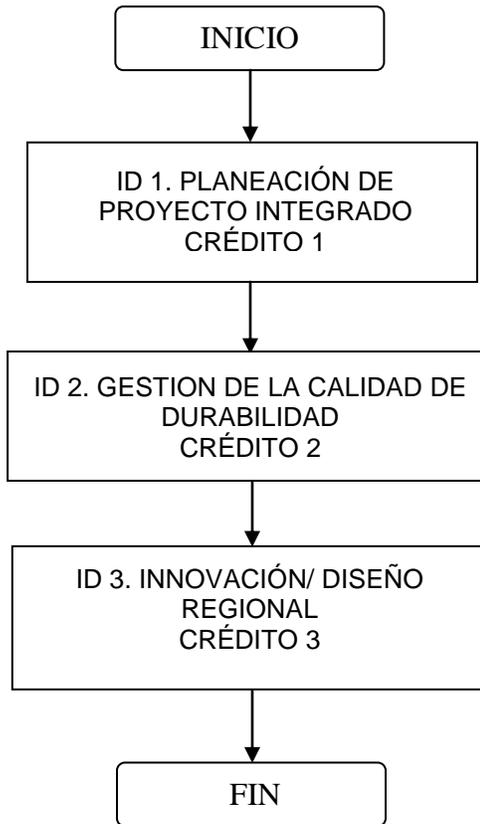
Créditos ó Medidas Opcionales

Los 61 créditos restantes del sistema de clasificación son opcionales. De cualquier forma debe de acumularse un mínimo de puntos en alguna de las categorías de recursos. A continuación se muestra el cuadro de puntos mínimos requeridos y los máximos disponibles para cada categoría. (U.S. Green Building Council, January 2007)

LEED como sistema de clasificación de los hogares, utiliza ocho categorías de recursos diferentes para medir el rendimiento global de un hogar, a continuación se ilustran con diagramas de flujo cada una de esas ocho categorías y describen de manera somera las medidas obligatorias y las opcionales que las componen.

1 PROCESO DE INNOVACIÓN Y DISEÑO (INNOVATION AND DESIGN PROCESS ID)

ID	LL	SS	WE	EA	MR	IEQ	AE
----	----	----	----	----	----	-----	----



3

ID 1. PLANEACIÓN DE PROYECTO INTEGRADO MAX. 2 PUNTOS

Intención. Maximizar las oportunidades de aprobación integrando un diseño rentable y estrategias de construcción verdes.

Prerequisitos (medidas obligatorias)

1.1. Clasificación preliminar, antes de llevar a cabo una debe de haber una reunión en la que se incluya la participación del constructor, el proveedor y los principales miembros del equipo del proyecto, en el marco de la reunión se debe

³ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 31

de crear el plan de acción que identifique los siguientes puntos:

- El objetivo del nivel de Certificación LEED a conseguir (Certificado, Plata, Oro o Platino)
- Los créditos de LEED para Casas que tiene que seleccionarse para obtener el objetivo del nivel seleccionado.
- La parte responsable por el cumplimiento de los requisitos de LEED para casas

Créditos (medidas opcionales)

1.2 Integración del equipo de proyecto (1 punto) reunir y hacer participar a un equipo de proyecto para cumplir los tres criterios siguientes:

A) Deberán de incluirse organizaciones o individuos con habilidades que cubran los siguientes aspectos:

- Arquitectura o diseño y construcción residencial.
- Mecánica o ingeniería en energía.
- Ciencias de la construcción o pruebas de rendimiento.
- Construcción verde o diseño sustentable.
- Ingeniería civil, arquitectura del paisaje, restauración del hábitat o planeación del paisaje.

B) Actividades que involucren a todos los miembros del equipo del que se hace referencia anteriormente para las fases de diseño y proceso de construcción.

- Diseño esquemático o conceptual
- Planeación LEED
- Diseño preliminar
- Análisis o diseño sobre los sistemas de energía
- Desarrollo de diseño
- Diseño final, dibujos de trabajo o especificaciones
- Construcción

1.3. Taller de diseño durante el diseño esquemático, realizar al menos un taller de todo el día integrado con el equipo del proyecto tal como se definió, para optimizar la integración de las estrategias "verdes" en todos los aspectos del diseño de la vivienda, basándose en los conocimientos de todos los participantes

ID.2 GESTIÓN DE LA CALIDAD DE DURABILIDAD MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Promover la durabilidad y alto rendimiento de la construcción y sus componentes y sistemas a través de un diseño apropiado, selección de materiales y prácticas de construcción.

REQUERIMIENTOS

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

2.1 Planificación de durabilidad antes de la construcción, el constructor debe:

- Completar la Evaluación de Durabilidad para identificar todos los problemas de riesgo moderado y alto de durabilidad para el terreno del edificio.
- Desarrollar estrategias de desarrollo para responder a estos problemas
- Incorporar estas estrategias dentro de la documentación del proyecto.

2.2 Control de humedad interior con estrategias aplicables a habitaciones húmedas

2.3 Gestión de la calidad. Antes de la construcción, el constructor debe de tener un programa de gestión de la calidad en el lugar donde se llevará a cabo la implementación de estrategias de durabilidad durante la construcción.

CRÉDITOS (MEDIDAS OPCIONALES)

2.4 Inspección de durabilidad por terceros (3 puntos). El constructor debe completar el checklist de durabilidad que el proveedor deberá utilizar para verificar la aplicación de las estrategias de durabilidad del constructor.

ID3. INNOVACION / DISEÑO REGIONAL MÁX. 4 PUNTOS

Intención. Minimizar el impacto ambiental de la casa a través de la incorporación del diseño verde y las medidas de construcción que tienen beneficios tangibles y demostrables más allá de las contenidas en el sistema de calificación LEED para casas

Requerimientos

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

3.1 Innovación #1 (1 punto) el constructor deberá preparar una presentación por escrito a USGBC LEED para casas que explica:

- La intención del crédito
- El requisito propuesto para el cumplimiento
- La documentación propuesta para demostrar el cumplimiento
- Una descripción que estime los beneficios o el impacto producido de la medida propuesta.

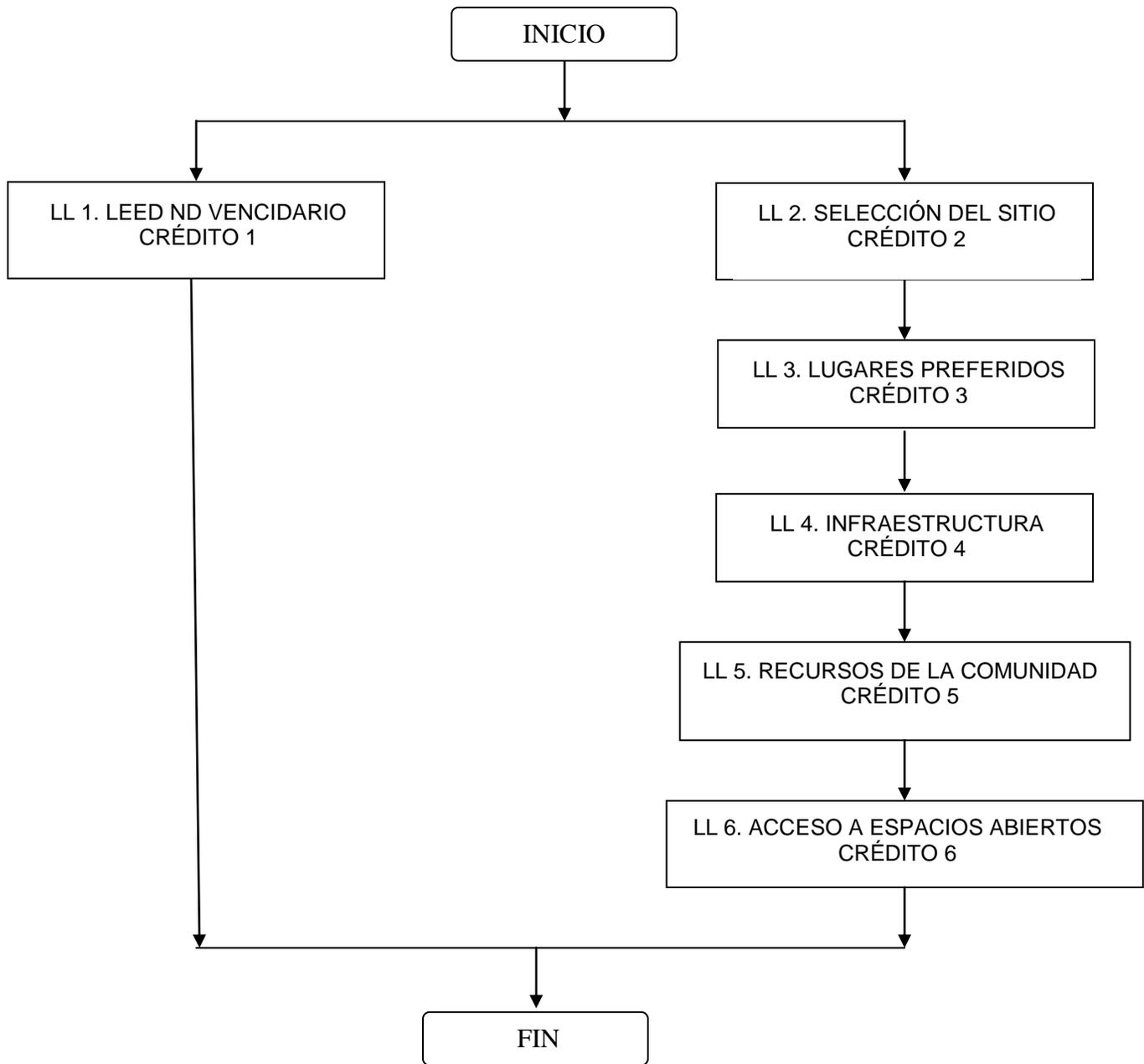
1.2Innovación # 2 (1 punto)

1.3Innovación # 3 (1 punto)

1.4Innovación # 4 (1 punto)

2 UBICACIÓN Y VINCULOS (LOCATION AND LINKAGES LL)

ID	LL	SS	WE	EA	MR	IEQ	AE
----	----	----	----	----	----	-----	----



4

⁴ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 42

LL 1. LEED-ND VECINDARIO MÁX. 10 PUNTOS

Intención. Fomentar la construcción de viviendas LEED con LEED-ND que certifica el desarrollo a la vez que minimiza el impacto ambiental en la práctica del desarrollo de la tierra.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

1. Leed-ND Vecindario (10 Puntos) Completar los requerimientos del programa de certificación LEED para desarrollo del vecindario.

LL 2. SELECCIÓN DEL SITIO MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Evitar el desarrollo en sitios ambientalmente sensibles. Las casas verdes deben ser construidas en lugares que sean seguros para los habitantes y la comunidad circundante, no debe de contribuir a la degradación o a la pérdida de las tierras agrícolas y de recursos naturales.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

Selección del sitio. (2 puntos) no se desarrollan las viviendas, construcciones, caminos o áreas de estacionamiento en las porciones de los sitios que cuenten con alguna de las siguientes características:

- Terrenos que antes de la adquisición para el proyecto era un parque público, a menos que la tierra de igual o mayor valor como zona verde es aceptada en el comercio por el propietario de la tierra pública.
- La tierra cuya elevación es menor a los niveles registrados de inundaciones de los últimos 100 años.
- Terrenos que están identificados como hábitat federal o estatal para una especie o en listas en peligro de extinción.

- Dentro de un radio de 100 pies de cualquier cuerpo de agua (ríos, lagunas, etc.) áreas de especial preocupación por el Estado o Gobierno local, o dentro los espacios restringidos indicados en las regulaciones locales o estatales
- Terrenos definidos como agrícolas de primera.

LL 3. LUGARES PREFERIDOS MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Fomentar la construcción de viviendas LEED cerca o dentro de las comunidades existentes

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay
Créditos (Medidas opcionales)

- a. Desarrollo al borde del sitio. (1 Punto)
- b. Sitio intermedio (2 Puntos)
- c. Sitios de desarrollo previo (1 Punto)

LL 4. INFRAESTRUCTURA MÁX. 1 PUNTO

Intención. Fomentar la construcción de viviendas LEED en las zonas que se sirven o están cerca de la infraestructura existente (alcantarillas y abastecimiento de agua), de esta forma se pretende dar uso eficiente y reutilizar la tierra y para minimizar la fragmentación de la tierra sin desarrollar y reducir otros impactos ambientales asociados de la infraestructura de extensión, canalizando el desarrollo a los lugares inmediatamente adyacentes a desarrollos existentes.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

1. Infraestructura existente (1 punto). Seleccione un sitio que esté dentro de media milla del servicio de abastecimiento de agua y alcantarillado.

LL 5. RECURSOS DE LA COMUNIDAD MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Fomentar la construcción de viviendas LEED en los patrones de desarrollo que permiten caminar, andar en bicicleta o el transporte por medios de transporte alternativos a los servicios necesarios, reduciendo así al mínimo la dependencia de los automóviles personales y sus impactos ambientales asociados.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

5.1 Recursos básicos de la comunidad. (1 punto) Seleccione un sitio que tenga acceso de 4 a 7 recursos básicos para la comunidad

5.2 Amplios recursos de la comunidad. (2 puntos). Seleccione un sitio que esté dentro de un cuarto de milla de 7 servicios básicos para la comunidad

5.3 Recursos pendientes de la comunidad (3 puntos). Seleccione un sitio dentro de un cuarto de milla de 11 de los recursos básico de la comunidad.

LL6. ACCESO A ESPACIOS ABIERTOS PUNTUACIÓN MÁXIMA: 1

Intención. Fomentar la construcción de viviendas LEED en terrenos que ya cuenten con desarrollo.

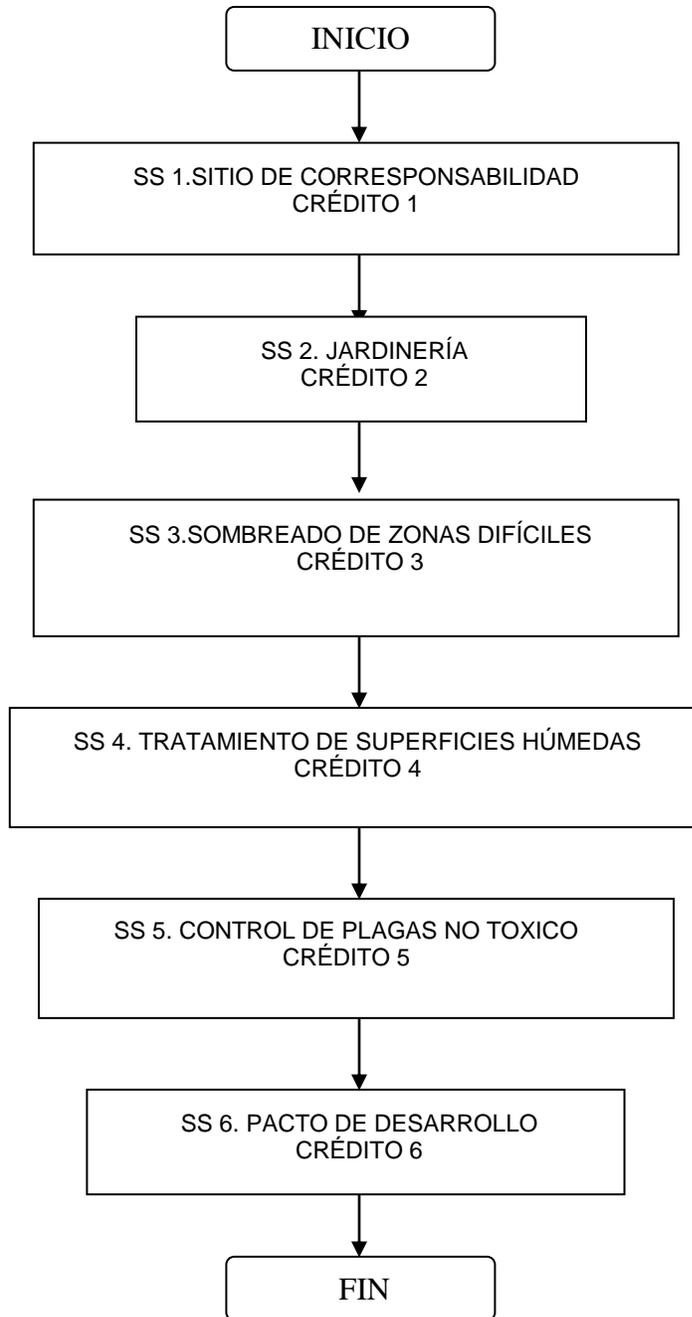
Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

Acceso público a espacios verdes. (1 punto). Es decir a áreas sin sellar, superficies permeables, como la tierra, césped, arbustos y árboles, éstos incluyen los espacios naturales, parques, áreas de juego, y espacios abiertos específicamente destinados para uso recreativo.

3 SITIOS SUSTENTABLES (SUSTAINABLE SITES SS)

ID	LL	SS	WE	EA	MR	IEQ	AE
----	----	----	----	----	----	-----	----



NOTA: AL MENOS 5 PUNTOS DEBEN SER GANADOS EN ESTA CATEGORÍA

5

⁵ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 54

SS 1. SITIO DE CORRESPONSABILIDAD MÁX. 1 PUNTO

Intención. Minimizar el daño a largo plazo en el lote de terreno durante el proceso de construcción.

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

1.1 Control de Erosión (durante la construcción) Diseñar e implementar las medidas de control de erosión durante la construcción, incluyendo:

- Reservar y proteger la capa superior de suelo de la alteración de la erosión (por reuso)
- Estabilizar los suelos que han sido o pueden ser alterados.
- Controlar la ruta y velocidad del escurrimiento.
- Proveer de surcos para desviar el agua de la superficie de las laderas
- Proteger las entradas del sitio del drenaje pluvial.
- En las pendientes escarpadas usar mallas de control de erosión.

Créditos (Medidas opcionales)

Minimizar las áreas alteradas del sitio. (1 Punto)

SS 2. JARDINERÍA MÁX. 7 PUNTOS

Intención. Diseñar jardinería con características que minimicen la demanda de agua y químicos sintéticos.

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

2.1 No plantas Invasivas. No se deberán introducir especies de plantas invasivas en la jardinería.

Créditos (Medidas opcionales)

2.2 Diseño básico de Jardinería (2 puntos)

2.3 Límite de uso del césped (3 puntos)

2.4 Plantas tolerantes a la sequía ó minimizar el suministro de agua (2 puntos)

SS 3. SOMBREADO DE ZONAS DIFICILES MÁX. 1 PUNTO

Intención. Diseñar paisajes con características que reduzcan el efecto de isla de calor.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

Colocar árboles de sobra en estas zonas (1 punto).

Utilice tonos claros para estas zonas (1 punto).

SS 4. TRATAMIENTO DE SUPERFICIES HÚMEDAS MÁX. 6 PUNTOS

Intención. Diseño de las características de las obras para minimizar la erosión y escurrimiento en el sitio de la vivienda.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

4.1 Sitios Permeables (4 puntos máximo) El área que puede ser contada dentro de estos mínimos incluye:

- Paisaje vegetal (pasto, árboles, arbustos, etc.)
- Pavimentos permeables, instalados por un profesional experimentado.
- Las superficies impermeables que son diseñadas para encauzar los escurrimientos hacia cisternas pluviales

4.2 Controles de Erosión Permanentes (1 Punto por cada una, máx. 2):

- Instalar un control permanente de agua de tormenta captada en cisternas pluviales.
- Reducir a largo plazo los efectos de los escurrimientos por medio de la construcción de terrazas o muros de contención.
- Plantar un árbol ó 4 arbustos distribuidos en el área de construcción, incluida la zona de la casa

SS 5. CONTROL DE PLAGAS NO TOXICO MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Diseñar casas que minimicen la necesidad de venenos para muerte controlada de insectos.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

Alternativas de control de plagas (máx. 2 puntos)

SS 6. PACTO DE DESARROLLO MÁX. 4 PUNTOS

Intención. Hacer que el uso de un patrón de desarrollo ordenado conserve la tierra, promueva el caminar, la habitabilidad de la comunidad y la eficiencia del transporte.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

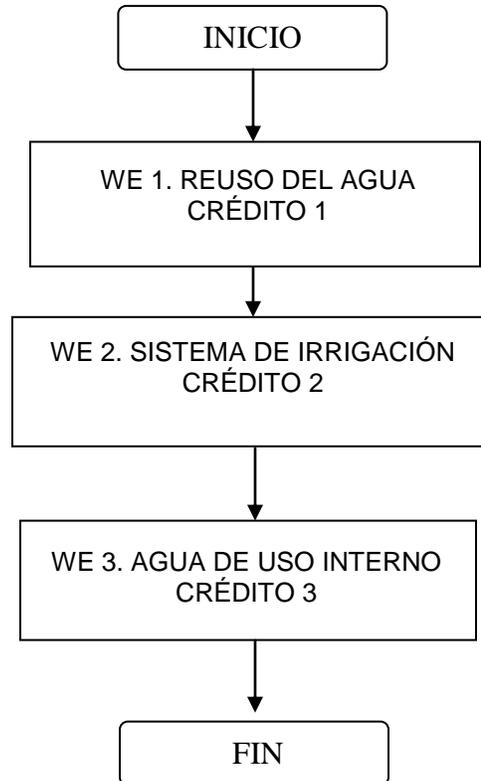
6.1 Densidad Moderada (2 puntos) construir de 7 a 10 unidades por cada 4000 m² de terreno edificable.

6.2 Densidad Alta (3 puntos) construir de 10 a 20 unidades por cada 4000 m² de terreno edificable.

6.3 Densidad Muy Alta (3 puntos) construir de 20 a más unidades por cada 4000 m² de terreno edificable.

4 EFICIENCIA DEL AGUA (WATER EFFICIENCY WE)

ID	LL	SS	WE	EA	MR	IEQ	AE
----	----	----	----	----	----	-----	----



NOTA: AL MENOS 3 PUNTOS DEBEN SER GANADOS EN ESTA CATEGORÍA

6

WE 1 REUSO DEL AGUA MÁX. 5 PUNTOS

Intención. Compensar el suministro de agua central a través de la captura y reutilización controlada de aguas pluviales y/o grises.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

1.1 Sistema de captación de agua pluviales (máx. 4 puntos).

1.2 Sistema de reuso de aguas grises (1 punto)

⁶ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 69

WE 2. SISTEMA DE IRRIGACIÓN MÁX. 4 PUNTOS

Intención. Minimizar la demanda de agua exterior a través de un sistema eficiente de irrigación.

Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

2.1 Sistema de irrigación de alta eficiencia sobre el diseño de la jardinería. (3 puntos)

2.2 Inspección por terceros del sistema de riego instalado para verificar su funcionamiento. (1 punto).

2.3 Diseñar la jardinería con un diseñador de paisaje profesional certificado que no requiera irrigación. (4 puntos).

WE 3. AGUA DE USO INTERNO MÁX. 6 PUNTOS

Intención. Minimizar la demanda interna de agua a través de accesorios de agua eficientes. Las regaderas, lavabos y sanitarios típicos representan las 2/3 partes del agua que se usa en el interior de una casa y una tercera parte del agua total que se usa. Los accesorios de alta eficiencia pueden reducir el uso de agua interna hasta un 40%.

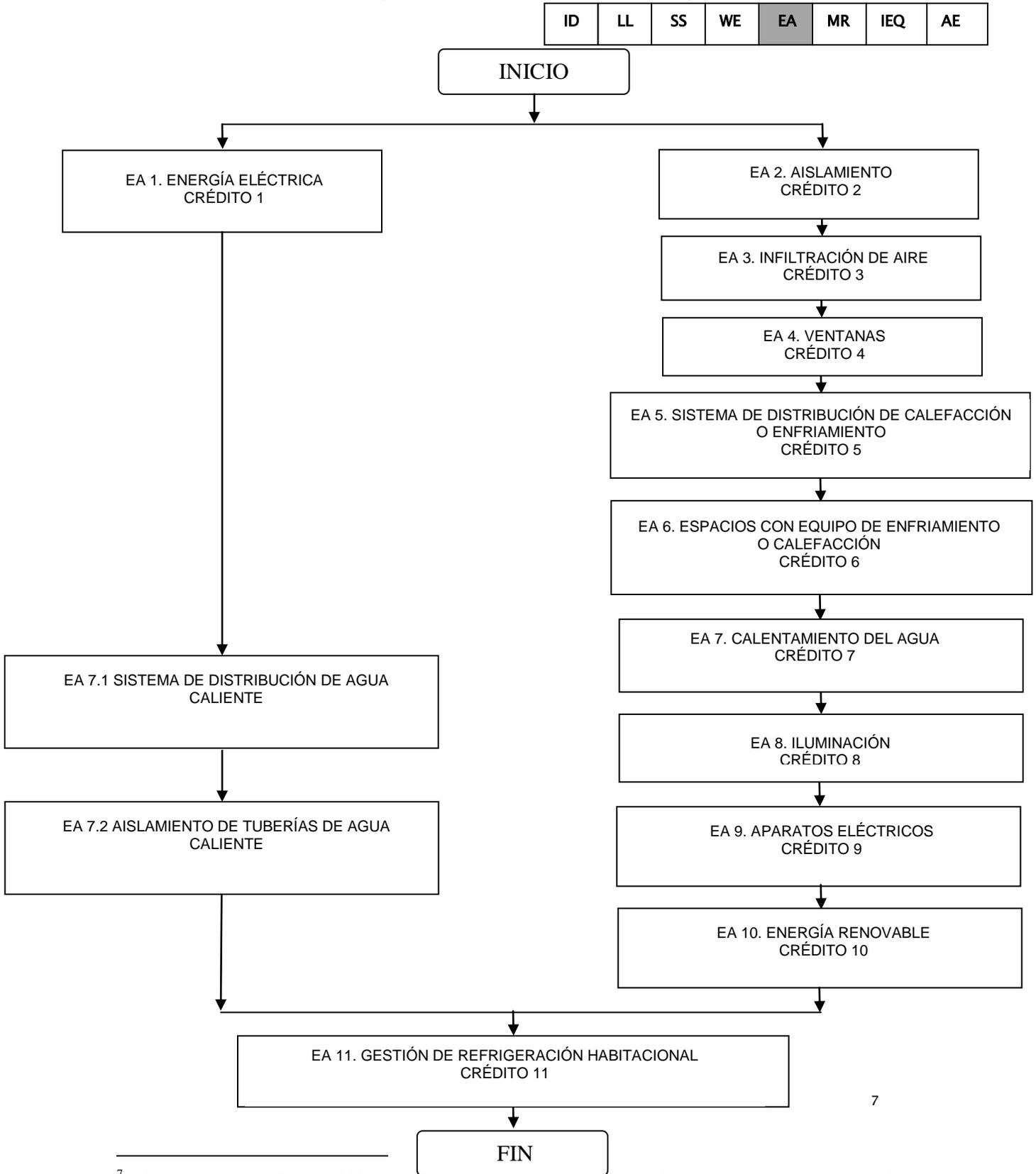
Prerequisitos (medidas obligatorias) No Hay

Créditos (Medidas opcionales)

3.1 Accesorios de alta eficiencia (máximo 3 puntos), se considera un punto por todas las regaderas, uno por todos los lavabos y uno por todos los WC's, que tengan estos accesorios.

3.2 Accesorios de muy alta eficiencia (máximo 6 puntos), se consideran dos puntos por todas las regaderas, dos por todos los lavabos y dos por todos los WC's, que tengan estos accesorios.

5 ENERGÍA Y ATMÓSFERA (ENERGY AND ATMOSPHERE EA)



7

⁷ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 76

ENERGÍA Y ATMÓSFERA

EA 1. ENERGÍA ELECTRICA MÁX. 34 PUNTOS

Intención. Mejorar el rendimiento de la energía eléctrica en el diseño y la creación de hogares que cumplan o excedan desde un inicio con la clasificación de rendimiento de la energía eléctrica establecidos por *Energy Star*.

Energy Star es un programa de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos creado en 1992 para promover los productos eléctricos con consumo eficiente de electricidad, reduciendo de esta forma la emisión de gas invernadero por parte de las centrales eléctricas. ⁸

Requerimientos

Prerequisitos (medidas obligatorias)

1.1 Energía para los hogares. Conocer los requerimientos de energía para los hogares; la vivienda deberá ser inspeccionada por terceros.

Créditos (Medidas opcionales)

1.2 Rendimiento excepcional de energía. (Máximo 34 puntos) Exceder los requerimientos de energía para la vivienda, que deberá ser inspeccionada por terceros.

EA 2. AISLAMIENTO MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Diseñar e instalar el aislamiento que minimice la transferencia de calor y los puentes térmicos.

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

2.1 Aislamiento Básico. Instalar el aislamiento que cumpla ó exceda lo establecido en el Código Internacional de Conservación de Energía (IECC) y que esté diseñado para satisfacer al menos el grado II de las especificaciones establecidas en los Estándares Nacionales de Clasificación de Energía para el Hogar

⁸ <http://www.energystar.gov/>

Créditos (Medidas opcionales)

2.2 Aislamiento Mejorado (2 puntos) Instalación de aislamiento por encima del Código Internacional de Conservación de Energía (IECC) al menos un 5% del requerimiento

EA 3. INFILTRACIÓN DE AIRE MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Minimizar el consumo de energía causado por el descontrol del escape de aire dentro y fuera de los espacios acondicionados. Aproximadamente una tercera parte de la calefacción o la refrigeración escapa a través de las fugas de aire de la envolvente.

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

3.1 Buena envolvente.

Créditos (Medidas opcionales)

3.2 Mejor envolvente (2 puntos).

3.3 La mejor envolvente (3 puntos).

EA 4. VENTANAS MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Maximizar el rendimiento energético de las ventanas. Aproximadamente un tercio del calor se gana o se pierde a través de las ventanas de la casa. Las puertas de vidrio y los domos también se incluyen en este requerimiento.

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

4.1 Buenas ventanas. Diseñar e instalar ventanas que cumplan o excedan los requerimientos establecidos por Energy Star o su equivalente en especificaciones de rendimiento.

Créditos (Medidas opcionales)

4.2 Mejores ventanas (2 puntos) Diseñar e instalar ventanas que excedan en un 10% los requerimientos establecidos por Energy Star

4.3 Las mejores ventanas (3 puntos) Diseñar e instalar ventanas que excedan en un 20% los requerimientos establecidos por Energy Star.

EA 5. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CALEFACCIÓN O ENFRIAMIENTO MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Minimizar el consumo de energía causado por los puentes termales o las fugas de calefacción o enfriamiento de los sistemas de distribución.

A. Sistemas de Aire Forzosos

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

5.1 Reducción de las pérdidas en la distribución. Limitar la tasa de fugas de aire de los conductos hacia el exterior por cada espacio acondicionado y no instalar ductos en las paredes exteriores, a menos que se utilice un aislamiento adicional, los ductos deben de correr dentro de los huecos de las paredes, pero no deberán utilizarse los huecos entre las paredes como ductos.

Créditos (Medidas opcionales)

5.2 Reducción en gran medida de las pérdidas de distribución.

5.3 Mínimas pérdidas de distribución (3 puntos).

B. Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado sin ductos.

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

5.1 Reducción en las pérdidas de la distribución, en espacios no acondicionados.

Créditos (Medidas opcionales)

5.2 Reducción en gran medida de las pérdidas de distribución (2 puntos)

5.2 Mínima pérdida en la distribución (1 punto)

EA 6. ESPACIOS CON EQUIPO DE ENFRIAMIENTO Y CALEFACCIÓN MÁX. 4 PUNTOS

Intención. Reducción del consumo de energía asociado con los sistemas de calefacción y enfriamiento. El uso de equipos de calefacción y enfriamiento etiquetados por Energy Star pueden proveer de ahorros sustanciales de energía que van de un 20 a un 30%.

Prerequisitos (Medidas obligatorias)

6.1 Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado. Diseñar e instalar un equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado, que al menos cumpla con los requerimientos de Energy Star.

Créditos (Medidas opcionales)

6.2 Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado de Alta Eficiencia (2 puntos) Diseñe e instale un equipo HVAC que sea mejor que los promovidos por Energy Star.

6.3 Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado de Muy Alta Eficiencia (Máx. 4 puntos) Diseñe e instale un equipo HVAC que sea sustancialmente mejor que los promovidos por Energy Star.

EA 7. CALENTAMIENTO DEL AGUA MÁX. 6 PUNTOS

Intención. Reducir el consumo de energía asociado con el sistema de calentamiento doméstico del agua, incluyendo mejoras en la eficiencia del diseño del sistema del calentamiento de agua y el diseño de las luminarias en la casa. Aproximadamente del 10 al 15% de la energía que se usa en los sistemas de calentamiento del agua se pierde en la distribución de la misma.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

7.1 Sistema Eficiente de Distribución (2 Puntos) Diseñar e instalar un sistema de distribución del agua con eficiencia energética. El diseño debe reducir el desperdicio de agua caliente a través de la minimización de recorridos de la tubería, incluyendo la disminución de la distancia entre los accesorios dentro de la casa. Seleccione únicamente una medida:

- Sistema estructurado de plomería.
- Sistema central de distribución múltiple.
- Sistema convencional de diseño compacto.

7.2 Aislamiento de Tuberías (1 punto) Toda el agua caliente doméstica deberá tener las tuberías aisladas con R4.

7.3 Equipamiento de distribución eficiente del agua caliente (máx. 3 puntos). Diseñar e instalar un equipo de eficiencia energética para el calentamiento del agua.

EA 8. ILUMINACIÓN MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Reducir el consumo de energía asociado con la iluminación interior y exterior. Las lámparas interiores de alta eficiencia (etiquetadas por Energy Star) usan aproximadamente del 25 al 50 % de la energía utilizada por las lámparas incandescentes convencionales.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

8.1 Instalar al menos 3 artefactos de iluminación etiquetados por Energy Star ó bombillas de luz fluorescente de alto uso etiquetadas por Energy Star en las habitaciones (cocina, sala, comedor, estancia familiar y pasillos)

Créditos (Medidas Opcionales)

8.2 Seleccionar e instalar controles de sensores de movimiento, lámparas fotovoltaicas exteriores ó artefactos de iluminación etiquetados por Energy Star, adicionales a los de los prerequisites. (1.5 puntos máx.)

8.3 Instalar un paquete de iluminación avanzada de Energy Star (3 Puntos).

EA 9. APARATOS MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Reducir el consumo de energía de los aparatos. Los aparatos etiquetados por Energy Star usan de 10 al 20% menos energía que los aparatos convencionales. Las lavadoras de ropa y de trastos consumen el 25% del agua interior y representan del 10 al 15% del agua total que se usa. Las lavadoras etiquetadas por Energy Star usan 50% menos agua que las convencionales.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

9.1 Aparatos etiquetados por Energy Star (Máximo 2 puntos) Instalar los aparatos de la siguiente lista, los puntos no serán válidos para más de uno de cada tipo.

A) Refrigerador Energy Star (1 Punto)

B) Ventiladores de techo Energy Star (Al menos uno en la sala o estancia familiar y uno por recámara 0.5 Puntos)

C) Lavadora de platos Energy Star (0.5 Puntos)

D) Lavadora de ropa Energy Star (0.5 Puntos)

9.2 Lavadora de ropa muy eficiente (1 punto) Instalar una lavadora de ropa con el factor de energía modificado

EA 10. ENERGIA RENOVABLE MÁX. 10 PUNTOS

Intención. Reducir el consumo de las fuentes de energía no renovable alentando la instalación y operación de los sistemas de generación de energía eléctrica renovable. Incrementar el uso de generadores fotovoltaicos o sistemas de energía solar.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

10. Sistema de Energía Renovable (10 Puntos máximo) Diseñar e Instalar un sistema de energía eléctrica renovable. Se recibe un punto por cada 5% de la carga eléctrica anual que se ajuste en el sistema.

La carga eléctrica anual se conoce como el consumo total de energía en un hogar standard durante un año. (Pueden consultarse las referencias HERS)

EA 11. Gestión de Refrigeración Habitacional MÁX. 1 PUNTO

Intención. Minimizar la contribución al agotamiento de la capa de ozono y el calentamiento global a través de la selección adecuada del refrigerante en el sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

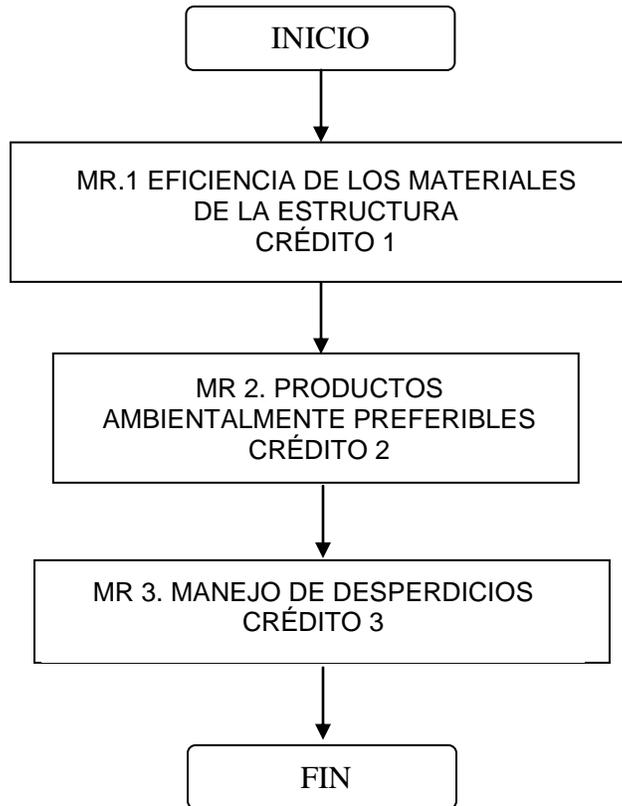
No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

11. Refrigerantes apropiados para el sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado. (1 punto) ó instale sistemas que no contengan refrigerantes a base de hidroclorofluorocarburos (HCFC)

6 MATERIALES Y RECURSOS (MATERIALS AND RESOURCES MR)

ID	LL	SS	WE	EA	MR	IEQ	AE
----	----	----	----	----	----	-----	----



NOTA: AL MENOS 2 PUNTOS DEBEN SER GANADOS EN ESTA CATEGORÍA

9

MR1. EFICIENCIA DE LOS MATERIALES DE LA ESTRUCTURA MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Optimizar el uso de los materiales de la estructura.

⁹ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 106

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

1.1 Factor para la elaboración de residuos. El factor de desperdicio no deberá exceder el 10%.

Créditos (Medidas Opcionales)

1.2 Estructura de técnicas avanzadas (Máximo 3 puntos)

1.3 Paneles estructuralmente aislados. (2 puntos) Use los paneles estructuralmente aislados para todas las paredes y componentes del techo, cuando aplique y sean apropiados.

MR 2. PRODUCTOS AMBIENTALMENTE PREFERIBLES MÁX. 8 PUNTOS

Intención. Incrementar la demanda de productos ambientalmente preferibles (EPPs) y productos o componentes de la construcción que sean extraídos, procesados y manufacturados dentro de la región.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

2.1 FSC (Sociedad para el manejo forestal sostenible) Productos que contengan maderas tropicales, si son internacionales deberán contar con el certificado FCS.

Créditos (Medidas Opcionales)

2.2 Use materiales ambientalmente preferibles (Máx. 8puntos)

- Extraiga, procese y manufacture con productos locales dentro de 500 millas de la casa.
- Consultar listado de productos ambientalmente preferibles.

Los materiales calificados de tener una o más de las siguientes características:

Certificado FSC (productos de madera)

Contenido reciclado

Regenerado

Bio-basado

Residuos de Agricultura

Baja emisión o nula emisión de compuestos volátiles orgánicos.

MR3. MANEJO DE DESPERDICIOS MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Reducir el nivel de generación de desperdicios por debajo de la norma industrial.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

3.1 Planeación del manejo de desperdicios. Complete las siguientes tareas:

- a) Investigue y documente las opciones locales (reciclaje, reuso, etc.) para el manejo de los desperdicios que existirán en la vivienda incluyendo todos los empaques de cartón y todos los contenedores domésticos.
- b) Documente el record de tareas, por ejemplo si es requerida la limpieza del terreno y/o la demolición de construcciones anteriores, mismas que deberán de manejarse de manera separa de las fases de construcción nueva.

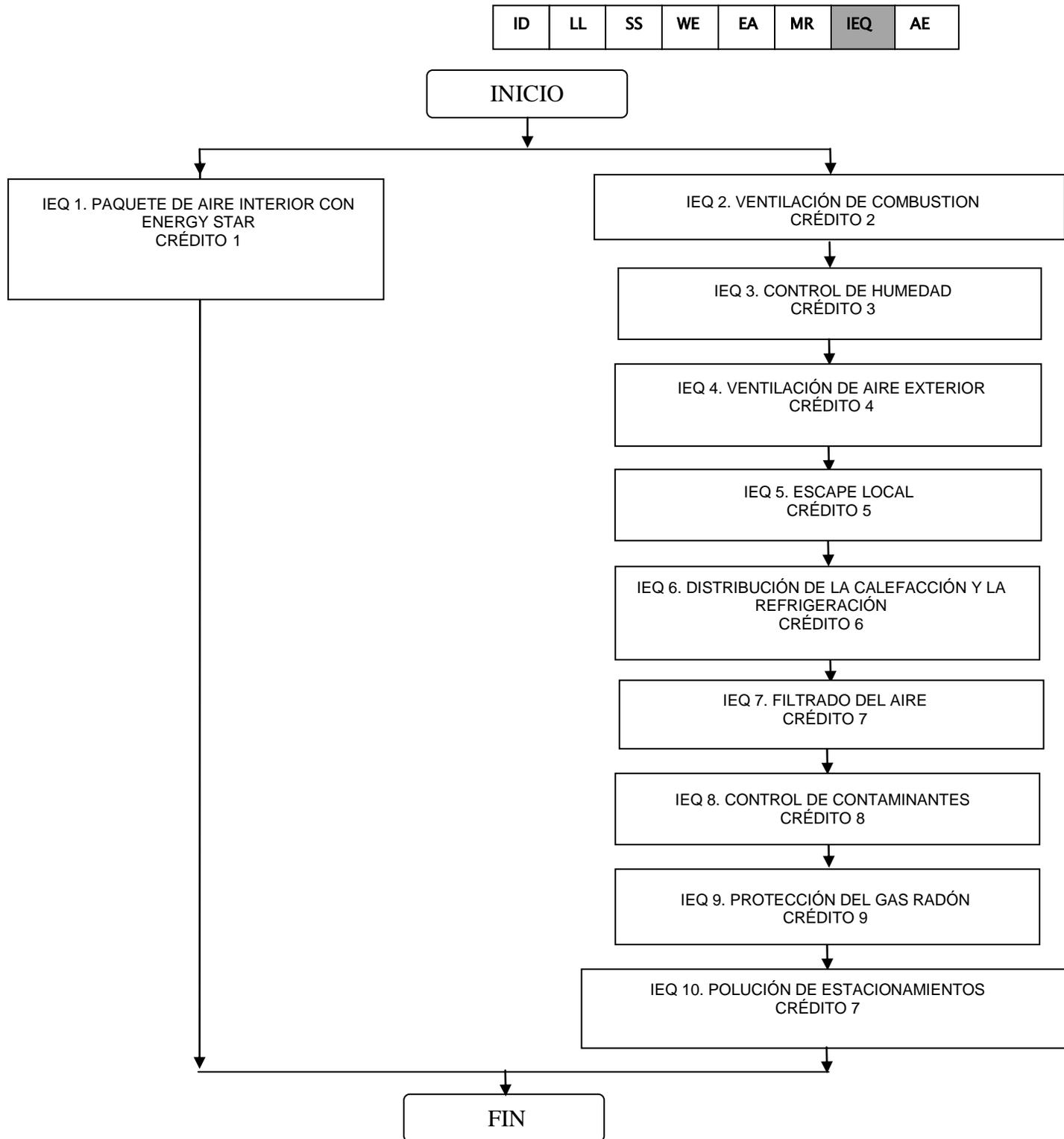
Créditos (Medidas Opcionales)

3.2 Reducción de desperdicios (máximo 3 puntos) desviar los residuos generados por las actividades de construcción de nuevos rellenos sanitarios e incineradoras, lo que limita el nivel por debajo de la norma de la industria

Se trata de generar menos de 2.5 libras o menos de desperdicios por pie cuadrado de área de piso condicionado.

También existe el tipo de desvío específico del proyecto donde sólo el 25% del total de los materiales retirados de la obra irán a rellenos sanitarios e incineradoras.

7 CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY IEQ)



NOTA: AL MENOS 6 PUNTOS DEBEN SER GANADOS EN ESTA CATEGORÍA

10

¹⁰ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 119

IEQ 1. PAQUETES DE AIRE INTERIOR CON ENERGY STAR MÁX. 11 PUNTOS

Intención. Mejorar la calidad del ambiente interior instalando paquetes que aprueben las medidas de calidad del aire.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

1. Paquete de Aire Interior (11 puntos) Complete todos los requerimientos de Energy Star para paquetes de aire interior. Los paquetes de aire interior de Energy Star es un set de medidas de calidad del aire que incluye ventilación, control de código fuente y las medidas de eliminación de la fuente

IEQ 2. VENTILACIÓN DE LA COMBUSTIÓN MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Minimizar la fuga de los gases de combustión en el espacio ocupado de la casa.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

2.1 Medidas básicas de ventilación de la combustión. Los equipos de combustión para la calefacción de los espacios y el calentamiento del agua, deben estar diseñados e instalados con combustión cerrada (suministro de aire sellado y conductos de escape) ó con escapes de ventilación ó deben estar localizadas al aire libre y lejos de servicios públicos.

Deberá de instalarse un monitor de monóxido de carbono por cada piso. Todas las chimeneas y estufas a leña deben tener puertas que cierren bien y no se permiten unidades sin ventilación.

Créditos (Medidas Opcionales)

2.2 Mejorar las medidas de ventilación de la combustión. Diseñar e instalar los lugares donde habrá combustión.

IEQ 3. CONTROL DE HUMEDAD MÁX. 1 PUNTO

Intención. Controlar los niveles de humedad promoviendo el confort, reduciendo los riesgos de aparición de moho, prolongando así la durabilidad del hogar.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

3. Análisis de Carga de Humedad. Conducir un análisis detallado de las cargas de humedad, determinando si es necesario instalar un sistema de control de humedad, el cual proveerá de humedad adicional o deshumedificará por medio de aire acondicionado.

IEQ 4. VENTILACIÓN DE AIRE EXTERIOR MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Reducir la exposición de los ocupantes a los contaminantes externos por la ventilación con aire exterior.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

A) Sistemas de Aire Forzado

4.1 Sistema básico de ventilación exterior. Diseñar e instalar un sistema de ventilación exterior que cumpla con los requerimientos mínimos del ASHRAE (Sociedad Americana de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado).

Créditos (Medidas Opcionales)

4.2 Mejorar la ventilación del aire exterior. (2 puntos)

4.3 Realizar una prueba de rendimiento por terceros. (1 punto)

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

B) Sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado sin ductos.

4.1 Sistema básico de ventilación exterior. Las viviendas que cuenten con un Sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado sin ductos, deben de tener sistemas mecánicos de ventilación que cumplan con los requerimientos mínimos del ASHRAE.

Créditos (Medidas Opcionales)

4.2 Mejorar la ventilación del aire exterior. (2 puntos)

4.3 Realizar una prueba de rendimiento por terceros. (1 punto)

IEQ 5. ESCAPE LOCAL MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Reducir la exposición de los ocupantes a los contaminantes interiores en cocina y baños.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

5.1 Escape Local Básico. Diseñar e instalar un sistema de escape local en baños y cocina que cumpla con los requerimientos de ASHRAE.

Créditos (Medidas Opcionales)

5.2 Mejorar el escape local. (2 puntos)

5.3 Realizar una prueba de rendimiento por terceros. (1 punto)

IEQ 6. DISTRIBUCIÓN DE LA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Prover de la distribución apropiada de la calefacción y la refrigeración tratando de mejorar el confort térmico y el rendimiento de energía.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

A) Sistemas de Aire Forzado

6.1 Cálculos de carga cuarto por cuarto. Deberán de asegurarse que cada habitación cuente con el adecuado flujo y retorno del aire.

Créditos (Medidas Opcionales)

6.2 Realizar una prueba de rendimiento por terceros. (2 puntos)

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

B) Sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado sin ductos

6.1 Cálculos de carga cuarto por cuarto. Deberán de asegurarse que cada habitación cuente con el adecuado flujo y retorno del aire.

Créditos (Medidas Opcionales)

6.2 Realizar una prueba de rendimiento por terceros. (2 puntos)

IEQ 7. FILTRADO DEL AIRE MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Reducir las partículas del sistema del suministro de aire.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

A) Sistemas de Aire Forzado

7.1 Buenos filtros. Instale filtros que sean mayores o iguales al MERV 8 y asegúrese que el aire mantiene un buen flujo.

Créditos (Medidas Opcionales)

7.2 Mejores filtros. Instale filtros que sean mayores o iguales al MERV 10 (1 punto)

7.3 Los mejores filtros. Instale filtros que sean mayores o iguales al MERV 13 (2 puntos)

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

B) Sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado sin ductos

7.1 Buenos filtros. Instale filtros que sean mayores o iguales al MERV 8 y asegúrese que el aire mantiene un buen flujo.

Créditos (Medidas Opcionales)

7.2 Mejores filtros. Instale filtros que sean mayores o iguales al MERV 10 (2 puntos)

7.3 Los mejores filtros. Instale filtros que sean mayores o iguales al MERV 13 (3 puntos)

IEQ 8. CONTROL DE CONTAMINANTES MÁX. 4 PUNTOS

Intención. Reducir la exposición de los ocupantes a la contaminación interior producida durante la construcción.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

8.1 Control de la contaminación interior durante la construcción. (1 punto)
Deberán de sellarse todos los ductos durante la construcción.

8.2 Control de la contaminación interior (máx. 2 puntos). Asegurarse de tomar todas las medidas para evitar la contaminación interior así como realizar limpiezas periódicas para eliminar lo que pudo haberse generado.

8.3 Flujo de aire antes de ser ocupada. (1 punto). Previo a la ocupación del inmueble deberá dejarse circular el aire manteniendo las ventanas abiertas y permitiendo que los sistemas de ventilación funcionen continuamente por una semana.

IEQ 9. PROTECCIÓN DEL GAS RADON MÁX. 1 PUNTO

Intención. Reducir la exposición de los ocupantes al gas Radón y otros gases contaminantes del suelo.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

9.1 Áreas de Alto Riesgo de exposición. Deberán aplicarse técnicas de construcción resistentes a este contaminante para los inmuebles ubicados en la zona 1 de EPA (Agencia de Protección Ambiental).

Créditos (Medidas Opcionales)

9.2 Áreas de Riesgo Moderado de exposición. Deberán aplicarse técnicas de construcción resistentes a este contaminante para los inmuebles que no están ubicados en la zona 1 de EPA (Agencia de Protección Ambiental).

IEQ 10. PROTECCIÓN DE LA POLUCIÓN DE LOS ESTACIONAMIENTOS MÁX. 3 PUNTOS

Intención. Reducir la exposición de los ocupantes a polución del aire que se genera en los estacionamientos.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

10.1 No colocar ningún sistema de Calefacción, Ventilación o Aire Acondicionado en el estacionamiento.

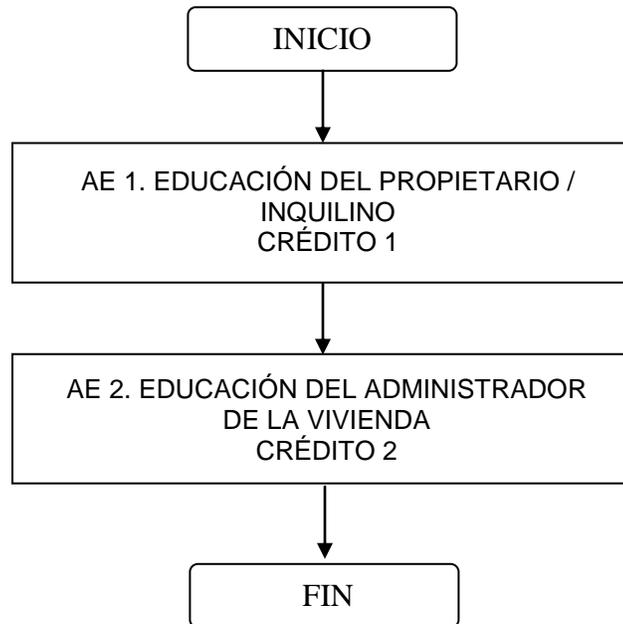
Créditos (Medidas Opcionales)

10.2 Minimizar la polución que viene desde el estacionamiento (2 puntos), sellando adecuadamente todos los espacios y conexiones con el mismo, de igual manera considerar un espacio que sirva como exclusiva para que la polución no ingrese directamente al hogar, la cual podrá contar con métodos de extracción y ventilación más agresivos para asegurar la calidad del aire.

10.3 Coloque sensores de niveles de polución en esas áreas

8 SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN (AWARENESS AND EDUCATION AE)

ID	LL	SS	WE	EA	MR	IEQ	AE
----	----	----	----	----	----	-----	----



11

EA 1. EDUCACIÓN DEL PROPIETARIO/INQUILINO MÁX. 2 PUNTOS

Intención. Mantiene el rendimiento del hogar a través de la educación de sus ocupantes, acerca de las operaciones y mantenimiento que deben de llevarse a cabo.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

1.1 Entrenamiento de Operaciones Básicas. El constructor debe de proveer a los ocupantes de la casa de:

- a) Un manual de operaciones y mantenimiento de la casa.
- b) Una hora de entrenamiento donde se dediquen a identificar y ubicar los equipos así como a darles su adecuado mantenimiento.

¹¹ U.S. Green Building Council, 2007 *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, January p 140

Créditos (Medidas Opcionales)

- 1.2 Entrenamiento Mejorado (1 punto) Dos horas de entrenamiento donde se dediquen a identificar y ubicar los equipos así como a darles su adecuado mantenimiento.
- 1.3 Sensibilización Pública (1 punto) Sensibilizar y promocionar entre el público en general sobre las ventajas de las viviendas LEED.

EA 2. EDUCACIÓN DEL ADMINISTRADOR DEL EDIFICIO MÁX. 1 PUNTO

Intención. Mantiene el rendimiento del edificio a través de la educación del administrador, acerca de las operaciones y mantenimiento que deben de llevarse a cabo.

Prerequisitos (Medidas Obligatorias)

No hay

Créditos (Medidas Opcionales)

2. Educación del Administrador del Edificio (1 punto). En edificios multifamiliares (más de 5 unidades), el constructor debe de proporcionarle al administrador del edificio:
 - a) Un manual de operaciones y mantenimiento de la casa.
 - b) Un mínimo de una hora de entrenamiento donde se dediquen a identificar y ubicar los equipos así como a darles su adecuado mantenimiento. (U.S. Green Building Council, January 2007)

Con esto terminamos de dar un ligero vistazo a los lineamientos que establece LEED para vivienda, lo cual nos abre la pauta para ver de qué forma la actual normatividad mexicana podría permitir que este conjunto de ideas se aplicaran en nuestro país contribuyendo así a otro tipo de bienestar con un sentido más amplio de responsabilidad social.

Capítulo II. Marco Jurídico de las Viviendas Sustentables en México

Como hemos podido apreciar en los capítulos anteriores la Certificación LEED para vivienda tiene una gran cantidad de requisitos que de alguna forma se han abierto paso en nuestra normatividad o procesos constructivos, siendo en los últimos años una tendencia cada vez más fuerte, nuestro país y sus leyes se han ido adaptando a los cambios de mentalidad colectiva, cuidando siempre el bienestar común, dentro de este capítulo haremos mención de todos aquellos puntos donde detectamos esta apertura legislativa, que de alguna manera le está ayudando al Sistema de Certificación LEED a estar a nuestro alcance.

Empezaremos por la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que en su Art. 4 establece lo siguiente:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,2010, p.10)

“Toda familia tiene derecho a disfrutar de una vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos a fin de alcanzar este objetivo.” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,2010, p.10)

Leyendo estas líneas es como si nuestros antepasados en cierta forma, estuviesen concibiendo uno de los problemas más grandes que enfrenta nuestro país en la actualidad, que es el que la población tenga una vivienda, pero la vivienda como tal no debe de considerarse como un objeto aislado en el que de modo interno satisfaga las necesidades primarias sino que además debe de estar inmerso en un contexto que permita el desarrollo y bienestar dentro de un medio ambiente adecuado.

Partiendo de esta premisa si la familia es considerada el núcleo básico de la sociedad es muy lógico y loable pretender generar en cada vivienda un punto más de apoyo para la preservación de recursos naturales y la minimización del uso de los no renovables.

Otro detalle importante es que la propia Constitución establece que será la Ley la que establezca los medios para alcanzar este objetivo, lo cual deja aún más claro en el Art. 25 donde indica:

“Al desarrollo económico nacional, concurrirán con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la nación” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,2010, p.28)

“Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,2010, p.28)

Nos queda claro que al menos el sector privado y el gobierno en si tienen esta apertura para hacerse de los medios necesarios para cumplir objetivos del interés público como es el que haya vivienda para los mexicanos y qué mejor que sea una vivienda que además ayude a conservar el medio ambiente, este último punto es una de las bases primordiales de la Certificación LEED para vivienda.

Este pensamiento también quedó plenamente establecido en el “*Programa Nacional de Vivienda 2007-2012: Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable*”, donde se propone principalmente el objetivo de ampliar el financiamiento al acceso de vivienda para los segmentos de la población más desfavorecidos y para emprender proyectos de construcción en un contexto de desarrollo ordenado, racional y sustentable de los asentamientos humanos.

El desarrollo de la oferta de la vivienda debe de volverse más dinámico pues de acuerdo a los cálculos de la actual presidencia, se presentará una necesidad de 6 millones de financiamientos, lo cual indica que deberán mejorarse las condiciones macroeconómicas que permitan multiplicar los recursos de inversión y financiamiento, facilitar el acceso al crédito y generar opciones de precios más accesibles a las posibilidades de la población, la cual también deberá de contar con fuentes de trabajo que le permitan solventar los gastos que generan la compra de una vivienda y el mantenimiento de la misma.

Por otra parte el país continúa con una tendencia acelerada hacia la urbanización, lo que ha rebasado la capacidad de los mantos acuíferos y el potencial de la

infraestructura de servicios así como la disponibilidad de suelo apto para este fin, generando colonias y barrios donde la insuficiencia y la falta de vialidades, agua potable, luz eléctrica y sistemas de recolección de basura, crean la idea de que una vivienda sustentable no forme parte de la realidad. Por otro lado la falta de control en el uso de suelo y en las reglas de explotación inmobiliaria, siguen fomentando la expansión horizontal de las ciudades y con ello la incosteabilidad de las redes de transporte, el encarecimiento de la infraestructura de servicios, el uso excesivo del automóvil y la escasez de la tierra que impacta los precios de la vivienda.

Consciente de esta situación el gobierno del país está impulsando un nuevo paradigma que comparte en todos los niveles de la sociedad y de la gestión pública, creando instrumentos como el intercambio de experiencias y capacitación internacional para la formación de nuevos centros urbanos con plena sustentabilidad en tierras adquiridas para este fin, a través de la participación conjunta de los tres órdenes de gobierno y los sectores privado y social, permitiendo la optimización de inversiones y el aprovechamiento de experiencias exitosas en materia de desarrollo regional.

Todo este tipo de ideas ha llevado a la concentración de actores de la sociedad que se han agrupado en diversos sectores, del sector público participan, en el orden federal de promoción habitacional, la Comisión Nacional de Vivienda; las instituciones nacionales de vivienda como el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, el Fideicomiso del Fondo Nacional de Habitaciones Populares, el Fondo de Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, el Instituto de Seguridad Social de la Fuerzas Armadas, que operan directamente sus propios recursos de financiamiento, y entidades como Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad, que tienen programas de vivienda para sus trabajadores.

Cada institución ha surgido para atender la demanda de vivienda de un segmento demográfico y social específico. También en este nivel participa la banca de desarrollo, a través de instituciones como la Sociedad Hipotecaria Federal, el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos y el Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros. De los órdenes estatal y municipal de gobierno, participan 44 organismos de vivienda con sus propios recursos.

Como actores del sector privado concurren, entre otros, intermediarios financieros como la banca, las sofoles, las cajas de ahorro y empresas

microfinancieras. En la etapa de construcción y gestión participan los industriales de la vivienda, representados por la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda, la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, la Confederación Nacional de Cámaras Industriales, la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo, la Confederación Patronal de la República Mexicana y el Consejo Coordinador Empresarial.

Y del sector social participan, de manera especialmente activa, los autoprodutores y autoconstructores que aportan una importante proporción de las viviendas que se construyen anualmente

Por lo tanto el reto que se plantea la presente administración en materia de desarrollo habitacional es articular las facultades gubernamentales para impulsar un desarrollo habitacional sustentable, garantizar la integración de todos los sectores participantes y dar eficacia a la inversión en infraestructura y desarrollo regional, nuevamente destacamos que muchos de estos aspectos son absorbidos por el Sistema LEED para vivienda y LEED ND, como lo pudimos apreciar en los capítulos anteriores.

Una de las leyes que está apoyando todo este tipo de iniciativas basada en el Programa Nacional de Vivienda de este sexenio es la Ley de Vivienda que ha empezado a preparar el camino para recibir todo este tipo de iniciativas ya sean públicas o privadas como lo establece en su Art. 6

“II. Incorporar estrategias que fomenten la concurrencia de los sectores público, social y privado, para satisfacer las necesidades de vivienda, en sus diferentes tipos y modalidades;” (Ley de Vivienda, 27 Junio 2007, p.3)

“V. Establecer mecanismos para que la construcción de vivienda respete el entorno ecológico, y la preservación y el uso eficiente de los recursos naturales” (Ley de Vivienda, 27 Junio 2007, p.3)

“VI. Propiciar que las acciones de vivienda constituyan un factor de sustentabilidad ambiental, ordenación territorial y desarrollo urbano”. (Ley de Vivienda, 27 Junio 2007, p.3)

La Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI) se ha venido encargando de dar seguimiento a todos éstos estatutos, coordinando la participación de las entidades federativas con el sector privado y social, promoviendo esquemas,

mecanismos y programas de financiamiento, subsidio y ahorro previo, así como también fomentando el desarrollo de la vivienda en los aspectos normativos, tecnológicos, productivos y sociales.

Promueve también la expedición de normas oficiales mexicanas en materia de vivienda considerando los procesos de generación, edificación, comercialización y mantenimiento, también establece vínculos institucionales, convenios de asistencia técnica e intercambio de información con gobiernos nacionales, organismos nacionales e internacionales en coordinación con las autoridades competentes.

La ley de Vivienda en su Art. 42 párrafo V que está dirigido al sector privado y social, menciona que éstos tendrán por objeto:

“V. Desarrollar, aplicar y evaluar normas, tecnologías, técnicas y procesos constructivos que reduzcan los costos de construcción y operación, faciliten la autoproducción y la autoconstrucción de vivienda, eleven la calidad y la eficiencia energética de la misma y propicien la preservación y el cuidado del ambiente y los recursos naturales.” (Ley de Vivienda, 27 Junio 2007, p.17)

En este caso es muy importante aclarar que no es un artículo limitativo pues no especifica o indica que solamente deban de ser normas o tecnologías nacionales las que pueden evaluarse para los procesos constructivos de vivienda, ni para aquellos que favorezcan el cuidado del medio ambiente, lo cual es un signo de apertura internacional a todas aquellas ideas o tendencias que puedan enriquecer nuestro conocimiento en materia ambiental y complementar las áreas de arquitectura e ingeniería que no han avanzado en ese grado hacia una mejor propuesta ecológica. La Administración Pública Federal se encarga de diseñar mecanismos de promoción para la innovación e intercambio tecnológico en la producción y empleo de materiales y productos para la construcción de la vivienda.

Otro punto que también debe de considerarse es que el sector privado y gubernamental debe de esforzarse en hacer del conocimiento de todos de la gama de productos de vivienda que hay disponibles en el mercado enfatizando aquellos que resulten más beneficiosos para el medio ambiente.

La propia Ley de Vivienda ha desarrollado el Capítulo Sexto “De la Calidad y Sustentabilidad de la Vivienda”, el cual para fines de esta tesis no será transcrito

en este documento pero si se mencionarán algunos puntos destacados de sus artículos que tienen que ver directamente con el tema actual de estudio.

La Secretaría de Economía será la directa responsable de dictar las disposiciones necesarias para orientar y regular la transferencia de tecnología aplicable para la vivienda, por su parte la Comisión promoverá el uso de materiales y productos que contribuyan a reducir las emisiones que deterioren el medio ambiente, así como aquellos que propicien el ahorro de energía, uso eficiente del agua y un ambiente más confortable y saludable dentro de la vivienda.

Por su parte la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), para impulsar los objetivos planteados en el Programa Nacional de Vivienda de este sexenio, propuso alinear los esfuerzos de los Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVIS) para desarrollar el Mercado de Vivienda Verde en México y garantizar así el desarrollo humano sustentable.

En tanto, la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI), en la última publicación de las Reglas de Operación del Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para la Vivienda Ésta es tu Casa (publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 7 de agosto de 2009), considera consolidar una política de apoyos del Gobierno Federal que facilite a la población de menores ingresos, preferentemente a la que se encuentra en situación de pobreza, acceder al financiamiento de vivienda y fomentar el desarrollo habitacional sustentable.

Por tal motivo, se creó el Comité Técnico de Evaluación que estableció las bases para aprobar los proyectos que cuenten con parámetros de sustentabilidad definidos en el documento Características Paquete Básico para Programa de Subsidio (publicado en la página de Internet de la CONAVI) y que son obligatorias a partir del 9 de noviembre pasado.

Los elementos indispensables que deberán cumplir los Desarrollos Habitacionales y que se describen a detalle en el documento antes mencionado son:

- Análisis del sitio.
- Condición del sitio.
- Infraestructura.
- Uso eficiente de la energía.
- Energía eléctrica.
- Sistema de calentamiento solar-gas de agua.

- Gas.
- Envolvente térmica.
- Uso eficiente del agua en los inodoros y regaderas.
- Manejo de residuos sólidos en el conjunto, durante el proceso de construcción y en la vida.
- Mantenimiento.
- Manual de mantenimiento de las ecotecnologías instaladas en la vivienda.

Este paquete básico para programa de subsidios está apoyado en las modificaciones realizadas recientemente al Art. 73 de la Ley de Vivienda que a la letra dice:

“Las acciones de suelo y vivienda financiadas con recursos federales, así como las de los organismos que financien vivienda para los trabajadores en cumplimiento a la obligación que consigna el artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deberán observar los lineamientos que en materia de equipamiento, infraestructura y vinculación con el entorno establezca la Secretaría de Desarrollo Social, escuchando la opinión de la Comisión para cada grupo objetivo de la población, a fin de considerar los impactos de las mismas, de conformidad con lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y demás disposiciones aplicables” (Ley de Vivienda, 10 Agosto 2009, p.20)

Apoiada en este artículo, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) definió los lineamientos en materia de desarrollo urbano que se incorporaron a los “Criterios e Indicadores para Desarrollos Habitacionales Sustentables” que comenzaron a aplicarse a principios de 2010.

A la par de todas estas nuevas iniciativas la Secretaría de Economía también se ha encargado de dar seguimiento a la creación de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas que regulen todos los procesos y requerimientos ecotecnológicos necesarios para la viabilidad de la vivienda sustentable.

A finales de 2008, el gobierno del Distrito Federal puso en marcha el “Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES)” el cual pretende establecer un estándar para calificar a los edificios tanto habitacionales como comerciales y ofrecer una serie de incentivos fiscales que van desde descuentos en el impuesto predial y licencias de construcción hasta financiamientos a tasas preferenciales y rapidez en la ejecución de trámites. Sin embargo este programa todavía no cuenta con un reglamento operativo y no presenta una forma práctica y cuantitativa de

medir el desempeño de las edificaciones. Además carece de la participación del sector privado en el establecimiento de los criterios ambientales.

Por otra parte, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) ha publicado una guía titulada: “Criterios e indicadores para Desarrollos Habitacionales Sustentables”. Esta guía es el primer paso para crear un sistema de certificación para desarrollos de vivienda de interés social. Junto con CONAVI, el Consejo Mexicano para la Edificación Sustentable (CMES) está trabajando en la adaptación mexicana del Sistema LEED llamada Sistema de Calificación de Edificación Sustentable (SICES) la cual se esperaba para 2008 sin que se hayan presentado resultados hasta el día de hoy.

Como podemos ver esto poco a poco se va pareciendo a lo que la Certificación LEED para vivienda marca en sus lineamientos, si bien aún no existen en nuestro país viviendas que cuenten con dicho certificado, el impulso que está proporcionando la parte legislativa y ejecutiva de nuestro país para estas nuevas tendencias, se va incrementando año con año, por lo cual no sería de extrañarse que a mediano o corto plazo este nuevo producto inmobiliario comience a aparecer en el campo de la valuación.

Capítulo III. Las Ecotecnologías y los DUIS como Antecedente de la Certificación LEED.

Dentro del escenario mundial se ha cobrado consciencia sobre la necesidad de aplicar políticas enfocadas al desarrollo sustentable, por ello la Certificación LEED para vivienda no tardará en tocar las puertas de nuestro país, sin embargo no será la pionera que introduzca todo este nuevo esquema de construcción y estilo de vida en México, ya que durante el presente sexenio estas ideas han sido plasmadas en el Programa Nacional de Vivienda, el gobierno ha concedido gran apoyo al sector público en el cual destacan las instituciones nacionales de vivienda siendo la más conocida o a la que se le ha hecho más promoción el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).

Entre los años 2007 y 2008 el INFONAVIT tuvo la iniciativa conocida como “Programa de Hipotecas Verdes” cuyo objetivo es promover la construcción de viviendas con tecnologías que favorezcan la reducción del consumo de agua, energía y gas. Este programa como tal estuvo en etapa piloto a mediados del 2007 pero para el 4 de marzo de 2008 fue constituido de modo formal, operando en coordinación con diferentes organismos y dependencias del gobierno, comprometidos con el cuidado del medio ambiente, entre estos actores está el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) y el Instituto Nacional de Ecología (INE).

El Programa de Hipoteca Verde consiste en un crédito otorgado por el INFONAVIT para la adquisición de vivienda que ofrece un monto adicional para que el derechohabiente pueda comprar una casa ecológica. Lo que está implicado es un préstamo orientado a beneficiar el entorno a través de acciones que incidan directamente a favor del medio ambiente. El objetivo es generar ahorros posteriores en el uso de la energía en el hogar como puede ser al calentar agua utilizando calentadores solares o calentadores de gas de paso, al usar lámparas compactas fluorescentes y de bajo consumo o instalar ahorradores de agua en regaderas y lavabos, sistema dual en sanitarios, aislamiento en techos y muros y aire acondicionado eficiente.

Pese a la crisis económica el INFONAVIT ha logrado financiar 107,122 hipotecas verdes desde que empezó el programa piloto, las cifras de dicho instituto revelan que en 2007 participaron en esta iniciativa seis desarrolladores, en 2008 se

registraron 33 y para 2009 se contabilizaron 612, hablando en cantidad de unidades habitacionales que aplican este modelo, se inició con 23, para el año siguiente ya eran 71 y para 2009 el total fue de 2286.

La meta para el 2011 es colocar 100,000 créditos de Hipotecas Verdes, la cual alcanzarán estableciendo estándares, normas y obligatoriedad en varios estado de la República, es decir, promoverán entre los gobiernos estatales la necesidad de fomentar la construcción de este tipo de edificaciones, así como promocionar entre los derechohabientes la adquisición de éstas.

En colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo y Banobras, el INFONAVIT echó a andar recientemente el programa denominado Competitividad Municipal, el cual consiste en evaluar a los municipios en materia de vivienda, con el objetivo de proporcionarles un grado de sustentabilidad que a la larga se traducirá en incentivos para mejorar las condiciones del municipio. Hoy en día están inscritos 90 municipios.

Básicamente el Programa de Hipoteca Verde lo que hizo fue establecer por regiones bioclimáticas el uso de tecnologías, equipamientos y servicios que deberán incluir las viviendas nuevas, del mismo modo que cumplan con los requisitos establecidos en los programas de subsidios federales, a continuación se muestra la tabla de ecotecnologías aplicables por zonas bioclimáticas:

	AIRE ACONDICIONADO EFICIENTE	AISLANTE TÉRMICO EN TECHO	CALENTADOR SOLAR DE AGUA	CALENTADOR DE GAS	LÁMPARAS COMPACTAS FLUORESCENTES	LLAVES AHORRADORAS DE AGUA	REGADERA CON OBTURADOR	SANITARIO CON CONSUMO MENOR A 6 LTS.	CONTENEDOR DE RESIDUOS ORGANICOS E INORGÁNICOS	SERVICIO POST VENTA
SEMIFRIO SECO			X	X	X	X	X	X	X	X
SEMIFRIO			X	X	X	X	X	X	X	X
SEMIFRIO HUMEDO			X	X	X	X	X	X	X	X
TEMPLADO SECO			X	X	X	X	X	X	X	X
TEMPLADO			X	X	X	X	X	X	X	X
TEMPLADO HUMEDO			X	X	X	X	X	X	X	X
CÁLIDO SECO	X	X		X	X	X	X	X	X	X
CÁLIDO SECO EXTREMOSO	X	X		X	X	X	X	X	X	X
CÁLIDO SEMIHUMEDO	X	X		X	X	X	X	X	X	X
CÁLIDO HUMEDO	X	X		X	X	X	X	X	X	X

Por su parte el INFONAVIT tiene un listado completo de todos los municipios que integran nuestro país agrupados por regiones bioclimáticas para facilitar la identificación de las ecotecnologías que se usarán.

Cabe mencionar que a muchos de los desarrollos que ya se encontraban terminados se les realizaron modificaciones para que pudiesen incorporar las ecotecnologías en su estructura es decir fueron reconvertidas, por lo cual el INFONAVIT giró la instrucción de que los avalúos que ya se hubiesen realizado no se actualizarían en automático, sino que se emitiría un nuevo avalúo que contemplara las mismas.

Desde este momento hay que destacar que las autoridades que rigen nuestro quehacer profesional y que norman los avalúos inmobiliarios han contemplado un reconocimiento de un valor diferente para las viviendas convencionales y las viviendas con ecotecnologías, el cual nos servirá de parámetro para los estudios que se desarrollarán posteriormente en la presente tesis.

Como se había expuesto parte de la estrategia para implementar el uso de tecnologías ambientalmente amigables en nuestro país incluía el hacerlas obligatorias por ello el INFONAVIT a través de su boletín No. 43 del 6 de mayo del 2010 establece como permanente un conjunto básico de ecotecnologías en las viviendas financiadas por este instituto en los siguientes términos:

- A) Para viviendas nuevas que sean financiadas por el INFONAVIT y que se registren a partir de Julio de 2010, serán obligatorias las siguientes ecotecnologías:

	Zona climática		
	Semifría	Templada	Cálida
Créditos Infonavit y Créditos en coparticipación	Llaves ahorradoras		
	Regaderas con obturador (grado ecológico)		
	WC válvula doble descarga (grado ecológico)		
	Lámparas de bajo consumo		
	Calentador gas de paso/instantáneo		N/A

B) Para viviendas usadas sin subsidio federal, que sean financiadas por el INFONAVIT y que se individualicen con solicitud de avalúo a partir del primero de octubre de 2010, serán obligatorias las siguientes ecotecnologías:

	Zona climática		
	Semifría	Templada	Cálida
Créditos Infonavit y Créditos en coparticipación	Llaves ahorradoras grado ecológico		
	Regaderas con obturador		
	WC válvula doble descarga (grado ecológico)		
	Lámparas de bajo consumo		
	Calentador gas de paso/instantáneo		N/A

C) Para las viviendas usadas con subsidio federal que sean financiadas por el INFONAVIT y que se individualicen con solicitud de avalúo a partir del primero de enero de 2011, serán obligatorias las siguientes ecotecnologías:¹²

	Zona climática		
	Semifría	Templada	Cálida
Créditos Infonavit y Créditos en coparticipación	Llaves ahorradoras grado ecológico		
	Regaderas con obturador		
	WC válvula doble descarga (grado ecológico)		
	Lámparas de bajo consumo		
	Calentador gas de paso/instantáneo		Calentador de gas de paso

¹² INFONAVIT, 6 de mayo del 2010, Paquete Básico de Ecotecnologías, Ciudad de México

Sin embargo el 8 de diciembre de 2010 a través de una Junta Técnica con el área de Crédito Infonavit y su Departamento Normativo, fueron anulados los paquetes de ecotecnologías obligatorias anteriormente descritas ahora las Hipotecas Verdes aplican para todas aquellas viviendas que a partir del 2011, se financien con créditos otorgados en las líneas II, III y IV, con garantía hipotecaria de acuerdo a la siguiente tabla:

TIPO DE VIVIENDA	REGISTRO RUV	FECHA DE APLICACIÓN	COMPROBACIÓN DE ECOTECNIAS
NUEVA	SI	ENERO 1, 2011	DTU
NUEVA	NO	FEBRERO 1, 2011	AVALÚO
USADA	NO	FEBRERO 1, 2011	AVALÚO
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA	NO	FEBRERO 1, 2011	DTU
REMODELACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE VIVIENDA	NO	FEBRERO 1, 2011	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Esta aplicación deberá seguir las siguientes directrices:

- 1.- Las viviendas deberán incorporar una combinación flexible de ecotecnologías, cuya medición de eficiencia en consumo de agua o energía haya sido certificada por los organismos autorizados por las autoridades regulatorias competentes.
- 2.- Las ecotecnologías que se incorporen a la vivienda podrán ser elegidas por el derechohabiente, entre aquellas que hayan sido validadas y de acuerdo con los ahorros medidos por una identidad independiente reconocida.
- 3.- Las ecotecnologías que se incorporen en la vivienda deberán garantizar un ahorro mínimo progresivo ligado al nivel de ingreso mínimo del trabajador conforme a la siguiente tabla:

INGRESO	AHORRO MÍNIMO EN PESOS	MONTO MÁXIMO DE HV
DE 1 A 6.99 V.S.M.	215	HASTA 10 V.S.M.
DE 7 A 10.99 V.S.M.	290	HASTA 15 V.S.M.
DE 11 V.S.M. EN ADELANTE	400	HASTA 20 V.S.M.

4.- Se designará a una entidad independiente reconocida para medir los ahorros que se obtengan por las ecotecnologías que se incorporen en las viviendas y que servirán como referencia para obtención de los ahorros señalados anteriormente.¹³

Por otra parte la CONAVI establece una serie de prerequisites que aplican para los desarrollos habitacionales que cuenten con viviendas subsidiadas, con viviendas reconvertidas e Hipotecas Verdes, mismos que se muestran en el siguiente cuadro:

Requisito	Viviendas Subsidio	Viviendas para reconv.	H.V.
Análisis del sitio			
I. Condiciones del sitio			
I.1 Condición legal del predio rural, regional y urbano.	X	X	X
I.2 Que no se encuentre en zona de riesgo.	X	X	X
II. Infraestructura			
II.1 Construcción de la red de agua potable del desarrollo	X	X	X
II.2 Construcción de la red de alcantarillado sanitario del desarrollo	X	X	X
II.3 Construcción del sistema de drenaje pluvial del desarrollo	X	X	X
II.4 Construcción de la red eléctrica al desarrollo	X	X	X
II.5 Alumbrado público completo,	X	X	X
II.6 Radios de influencia a vialidad, transporte, comercio, escuela, salud, deportivo-recreativo, cultural y seguridad	X (01 MAR 2002)	NO APLICA	X (01 MAR 2002)
II.7 Vialidades pavimentadas para acceso al desarrollo habitacional	X	X	X
II.8 Mezcla de usos del suelo	X (01 MAR 2002)	NO APLICA	X (01 MAR 2002)

Como hemos podido apreciar ya existe en nuestro país una tendencia de análisis y requisitos previos que deben de cubrir los desarrolladores para concretar el Programa de Hipoteca Verde, comparando lo que se expuso en el capítulo IV de la

¹³ INFONAVIT, 8 de Diciembre 2010, Hipotecas Verdes 2011, Ciudad de México

presente tesina, donde se muestran brevemente todos los lineamientos que deben de cubrirse para lograr la certificación LEED para vivienda, podríamos aventurarnos a indicar que se le está preparando el camino de entrada a esta otra opción inmobiliaria por lo que sólo nos queda ver quien dará el primer paso para introducirla.

A comparación de lo que ya existe en México quizá los requerimientos de la Certificación LEED parecieran excesivos por ello realizaremos un análisis comparativo que si bien no es del todo real nos dará una aproximación en costo y beneficio de lo que podemos esperar.

En años anteriores se han venido realizando estudios en la Unidades Habitacionales, sobre todo de interés social, donde se ha detectado que presentan un grave deterioro físico y social. Se encontró que los principales problemas que enfrenta el usuario en los desarrollos son:

- a) Prolongación e incremento del deterioro físico de los inmuebles, en ausencia de los recursos vecinales propios para el mantenimiento.
- b) Desconocimiento del régimen de propiedad en condominio.
- c) Anarquía y alteraciones en el uso de suelo establecido para la vivienda y áreas comunes en las unidades habitacionales.
- d) Déficit, invasión y pérdida de áreas verdes y espacios públicos.

Por estas razones el gobierno se vio en la necesidad de crear programas e iniciativas que impulsen obras de mejoramiento, mantenimiento y acondicionamiento de las instalaciones de las áreas comunes, orientar y apoyar el uso de recursos para proyectos y acciones en beneficio ambiental, promover una cultura de corresponsabilidad entre el gobierno y la sociedad, fomentar la consciencia de los condóminos que habitan zonas de riesgo geológico y meteorológico. De esta manera los desarrollos urbanos existentes y los de reciente creación tendrán un nuevo orden encaminado a la sustentabilidad, presentando las siguientes características:

- Incorporarán el concepto de planificación y gestión
- Contar con la participación activa de los diferentes sectores de la sociedad.
- Serán multisectoriales, interdisciplinarias, entre otros...

Las edificaciones modernas requieren cumplir con altas expectativas, así como objetivos muy demandantes y específicos, ya no basta con ofrecer un alto grado de confort, sino que a la par se deben de cumplir con todos los lineamientos de seguridad y promover la eficiencia energética.

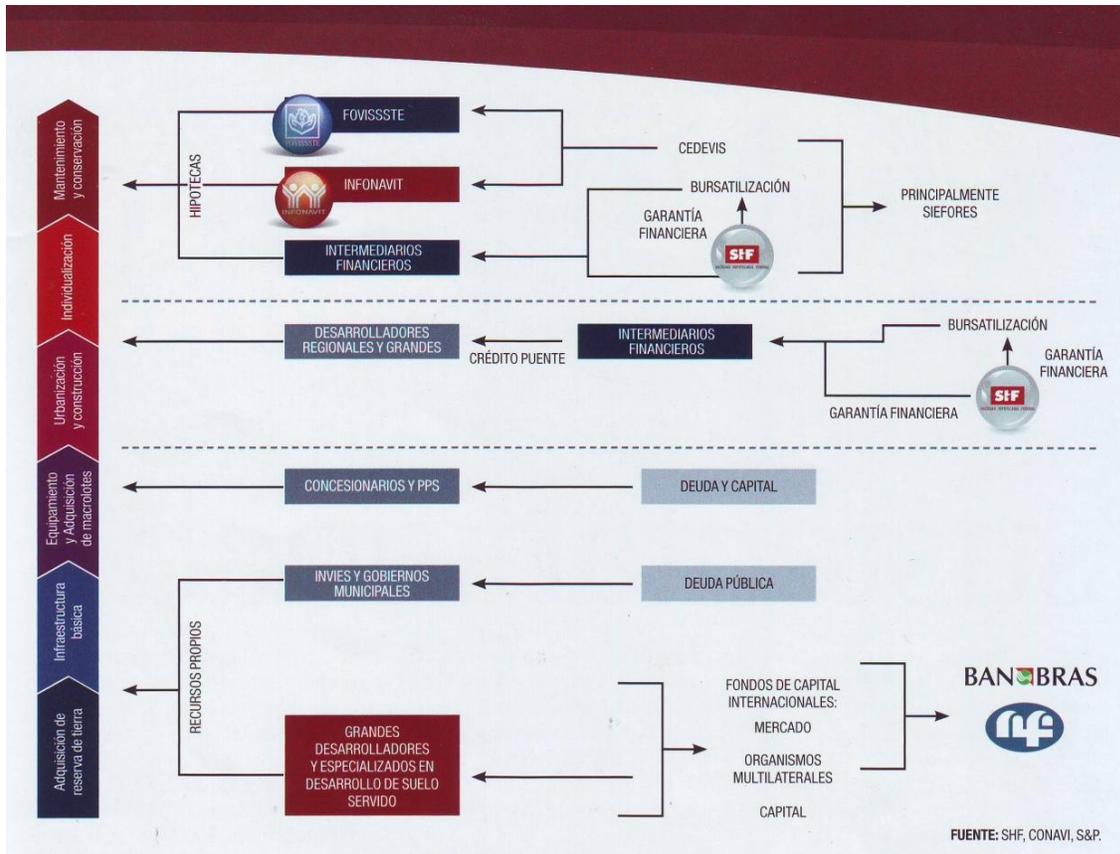
Hoy en día el diseño de los edificios y las viviendas van acompañados del contexto regional, local y hasta global, como ejemplo la densidad de la población y su crecimiento sólo en Latinoamérica, es cada vez mayor y se espera que en 10 años más, alrededor de 39 mil billones de personas, vivan en las ciudades. De esta cantidad 40% se prevé radique en la ciudades y por otra parte se espera que una buena parte de éstas personas residan en 23 “mega-ciudades”.

Esto nos lleva a entender que las urbes son susceptibles al diseño sustentable, por ello la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) con la finalidad de crear éstos entornos sustentables y contrarrestar los factores que han encarecido la construcción de vivienda en el país, está promoviendo y apoyando la construcción de Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables, los cuales se han convertido en la nueva forma de hacer vivienda, ya que cuentan con áreas de desarrollo planificadas integralmente, de tal manera que contribuyen al ordenamiento territorial de la región donde se localizan. Como se había mencionado en el capítulo III, la certificación LEED también contempla una modalidad para desarrollos habitacionales donde se analizan aspectos generales del entorno y como integrarlos a favor de los usuarios sin demeritar el medio ambiente, lo cual nos hace suponer que los desarrollos urbanos integrales sustentables podrían ser el antecedente de LEED ND.¹⁴

La característica principal de estos desarrollos es que están orientados impulsar la economía de la zona donde se encuentren ya que pretenden fomentar la inversión de los promotores de vivienda y la participación del gobierno y de los propietarios de la tierra.

Sin embargo para llevar a cabo esta tarea es necesaria la colaboración de los sectores público, privado y social, de los cuales hemos estado haciendo mención en los capítulos anteriores y que a continuación mostramos en el siguiente diagrama:

¹⁴ Foro Internacional de Vivienda Sustentable INFONAVIT 2010, del 6 al 12 de Septiembre, Ciudad de México



15

Las instituciones que integran el grupo de trabajo son las encargadas de corroborar que los criterios de elegibilidad sean óptimos, es decir que para que los desarrollos urbanos sean considerados sustentables deben cubrir los aspectos ambientales, urbanos, sociales y económicos. Para ser considerados como integrales todas las características anteriores deberán fusionarse con la infraestructura y equipamiento necesarios para formar una unidad.

El primer Desarrollo Urbano Integral Sustentable que se tiene registrado es el de Valle de las Palmas en Tijuana Baja California, que fue promovido por la desarrolladora URBI, contempla la creación de 246,000 viviendas desplantadas en 485 hectáreas que incluyen áreas comerciales y áreas industriales de la zona fronteriza que promoverán el empleo y las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California, se estima un periodo de construcción que abarque de 2010 al 2025. Valle Las Palmas inició a partir de 2003 con un equipo de especialistas, nacionales e internacionales, en temas relacionados con planeación

¹⁵ Roldán, Magali, "La Nueva Forma de Hacer Vivienda", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 23

de medio ambiente y recursos naturales, administración y restauración de ecosistemas, planeación regional, desarrollo sustentable, diseño urbano e ingeniería del transporte.¹⁶



VISTA DEL CONJUNTO VALLE DE LAS PALMAS



VIALIDADES DE VALLE DE LAS PALMAS



VIVIENDA TIPO DE VALLE DE LAS PALMAS

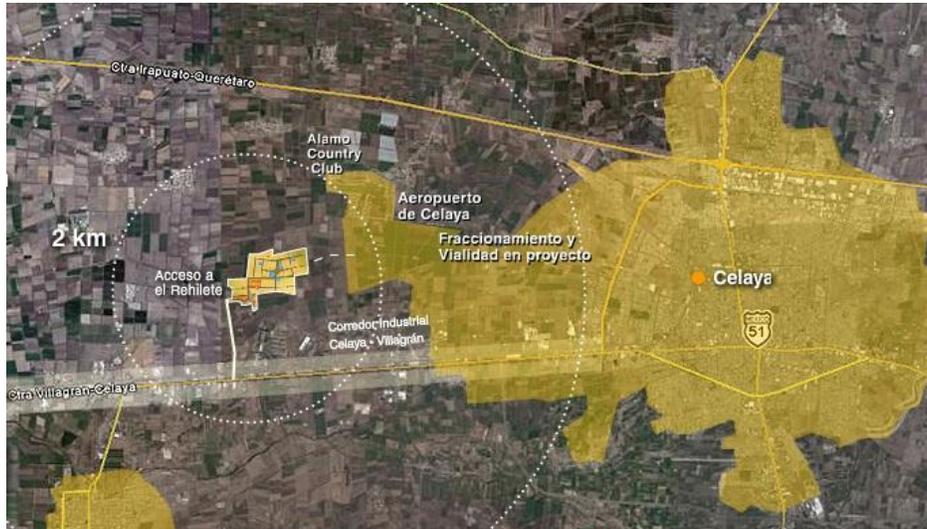


EQUIPAMIENTO DE VALLE DE LAS PALMAS

Otro de los desarrollos que está registrado en esta modalidad es el del Rehilete, en Villagrán, Guanajuato que consta de 25,000 viviendas desplantadas en 154 hectáreas, la finalidad de este conjunto además de cumplir con los lineamientos de preservación ecológica, será el de fomentar el turismo y el reordenamiento territorial.¹⁷

¹⁶ Roldán, Magali, “*Ciudades Sustentables, una Nueva Visión de Vivienda en México*”, Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 18

¹⁷ Roldán, Magali, “*Ciudades Sustentables, una Nueva Visión de Vivienda en México*”, Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 19



UBICACIÓN DEL CONJUNTO EL REHILETE



DISTRIBUCIÓN DE LOS MACROLOTES DEL CONJUNTO EL REHILETE



18

ÁREA DE ESPARCIMIENTO Y CONVIVENCIA DEL CONJUNTO EL REHILETE

En el Estado de Aguascalientes se encuentra el desarrollo Natura Vivienda Ecológica, que cuenta con 1531 viviendas dúplex, 2955 viviendas unifamiliares y 871 departamentos, desplantados en 124 hectáreas de las cuales el 19.28% están destinadas a la preservación ecológica. El conjunto tiene una red de agua potable, con un programa de cero tinacos y cero cisternas.¹⁹



CASAS TIPO DEL DESARROLLO NATURA

¹⁸ Consultado el 25 de Septiembre de 2010 [en línea] disponible en: (www.elrehilete.com)

¹⁹ Roldán, Magali, “*Ciudades Sustentables, una Nueva Visión de Vivienda en México*”, Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 20

En Chiapas se creó Nuevo Juan de Grijalva, ciudad sustentable que alberga a 11 comunidades en 410 viviendas, cuenta con escuelas de educación básica con tecnología digital, servicios de calidad y alternativas de empleo y productividad. Este desarrollo surgió como respuesta a la reubicación de comunidades por los desastres geológicos presentados en ese estado.²⁰



VISTA DE CONJUNTO DEL DESARROLLO
NUEVO JUAN DE GRIJALVA



VIVIENDAS TIPO DEL DESARROLLO NUEVO
JUAN DE GRIJALVA

Actualmente en México existen 24 proyectos potenciales identificados como Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables, los cuales están repartidos en 18 estados de la República, hasta el momento sólo los cuatro mencionados anteriormente son los que han cubierto todos los aspectos de sustentabilidad que hemos venido mencionando a lo largo de este capítulo, no debemos olvidar que en estos momentos nos encontramos en una etapa de transición, sobre todo en la parte legislativa, pues apenas en abril de 2010 entró en vigor la primera fase de la reforma del artículo 73 de la Ley de Vivienda que a grandes rasgos establece nuevas normas y requisitos para los desarrollos de vivienda financiados con recursos federales y para los programas de interés social, dicha modificación tiene la finalidad de mejorar la calidad urbana de los nuevos desarrollos habitacionales que obtendrán financiamiento de los organismos nacionales de vivienda, en los meses subsecuentes todos los actores involucrados entraran a una etapa de conocimiento y capacitación en la materia para que a través de ella puedan cumplir y verificar que todo se está llevando a cabo de la manera correcta. También se buscará aumentar la participación de la iniciativa privada, haciendo que la construcción de este tipo de desarrollos será otorgado a través de capital o garantías financieras, disminuyendo así la participación de la banca de desarrollo.

²⁰ Roldán, Magali, “*Ciudades Sustentables, una Nueva Visión de Vivienda en México*”, Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 20

Después de lo anterior, podemos indicar que nuestro país cada vez está más inmerso en estas nuevas tendencias de responsabilidad social, sustentabilidad y consciencia hacia el medio ambiente, es muy pronto para determinar si todos los esfuerzos que está haciendo el actual gobierno rendirán los frutos esperados, sin embargo el avance que si podemos ver con respecto a otros sexenios es que al menos ya se está haciendo el intento por mejorar la calidad de vida considerando el entorno.

Capítulo IV. Viviendas con Certificación LEED, Análisis Costo – Beneficio Bajo el Principio de Anticipación.

A lo largo de la presente tesis hemos visto el amplio panorama que tenemos en nuestro horizonte y pareciera que podemos incluso dividir los mundos del siglo pasado y este, por la apertura hacia una nueva consciencia ecológica y de responsabilidad social en diversos aspectos de nuestra vida, pero ¿hasta donde afecta toda esta revolución de ideas nuestro quehacer en la valuación inmobiliaria? De entrada por lo que ha quedado expuesto en capítulos anteriores, la vivienda como la concebíamos hace 10 años ya no es la misma a lo que tenemos hoy por ello y para analizar más objetivamente este cambio realizaremos un análisis comparativo entre las viviendas tradicionales, las viviendas con ecotecnologías y las viviendas con Certificación LEED.

Para dicho análisis podríamos considerar cualquier avalúo representativo de cada categoría en cuestión, sin embargo para fines prácticos no incluiremos todo el cuerpo del avalúo, pues no es materia de la presente tesis realizar una comparación total de los mismos, únicamente centraremos nuestra atención en el Valor de Reposición Nuevo (VRN) de las construcciones, pues es donde claramente se ven reflejadas las diferencias entre un tipo y otro de vivienda. De igual manera presentaremos los valores comerciales estimados que se tienen de éstos casos para ver de qué modo impactan éstas mejoras o propuestas ecológicas lo cual nos proporcionará algunas herramientas de ayuda para realizar la valuación de éstos inmuebles.

LA VIVIENDA CONVENCIONAL

Denominada así para su estudio es aquella que encontramos con mayor facilidad en el mercado inmobiliario, las hay de diversas edades inclusive nuevas o en proceso de construcción, por lo regular se apegan a los reglamentos de construcción vigentes y fueron desarrolladas con las técnicas y procesos de edificación tradicionales.

Probablemente gran parte de este tipo de viviendas también entrarán a un proceso de reconversión similar al que tuvieron que pasar algunas viviendas nuevas en los desarrollos que han implementado ecotecnologías, debido a las

modificaciones que recientemente declaro el INFONAVIT en su normatividad, lo que orillará a las mismas a dar este paso, para que puedan ser susceptibles de crédito para dicha institución dentro del mercado inmobiliario. Podría contemplarse la idea de que este tipo de viviendas con ecotecnologías es un paso o una transición que paulatinamente nos llevará de tener una vivienda convencional a una vivienda con Certificación LEED.

A continuación tenemos un cuadro de desglose de partidas que componen regularmente el VRN de una vivienda convencional de 50 m2 y posteriormente el valor comercial de la misma:

PARTIDA	COSTO DIRECTO
CIMENTACIÓN	\$30,353.97
ESTRUCTURA DE CONCRETO	\$79,378.02
ALBAÑILERIA	\$29,334.85
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	\$12,698.12
INSTALACIONES SANITARIAS	\$9,495.08
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$21,296.23
INSTALACIONES PARA GAS	\$8,510.99
ACABADOS INTERIORES	\$26,675.10
ACABADOS EXTERIORES	\$22,202.74
CARPINTERÍA	\$7,875.98
CANCELERÍA	\$14,194.47
MOBILIARIO FIJO	\$9,786.16
TOTAL DE COSTO DIRECTO	\$271,801.71
INDIRECTOS Y UTILIDAD DEL CONTRATISTA	20% \$54,360.34
LICENCIAS Y PROYECTOS	4% \$13,046.48
OTROS GASTOS E IMPREVISTOS	2% \$6,784.17
VRN VALOR DE REPOSICIÓN NUEVO	\$345,992.70

VALOR COMERCIAL DE LA VIVIENDA CONVENCIONAL \$380,000.00

LA VIVIENDA CON ECOTECNOLOGÍAS

La cual básicamente es un producto creado por el INFONAVIT para su programa de Hipotecas Verdes, este tipo de vivienda es relativamente nuevo, sus primeras incursiones en el mercado las podemos encontrar a principios del año 2008 y su diferencia radica en que ha incorporado a un diseño de vivienda convencional con tecnologías que son más amigables con el medio ambiente como son los calentadores solares, focos ahorradores, aislante térmico en techos y muros, llaves economizadoras de agua, etc., por otra parte ha llevado a cabo un análisis por regiones bioclimáticas para incrementar o disminuir la cantidad de ecotecnologías en cada vivienda y cuentan con un servicio post venta que les brinda asesoría sobre el mantenimiento y precauciones que deben de tomarse para conservar en buenas condiciones las ecotecnologías.

El desglose de partidas del VRN que tenemos para este tipo de viviendas es el siguiente:

PARTIDA	COSTO DIRECTO
CIMENTACIÓN	\$27,353.97
ESTRUCTURA DE CONCRETO	\$69,344.02
ALBAÑILERÍA	\$26,367.87
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	\$12,698.12
INSTALACIONES SANITARIAS	\$9,495.08
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$18,211.73
INSTALACIONES PARA GAS	\$8,510.99
ACABADOS INTERIORES	\$22,635.17
ACABADOS EXTERIORES	\$20,502.74
CARPINTERÍA	\$7,875.98
CANCELERÍA	\$11,194.47
MOBILIARIO FIJO	\$5,586.98
ECOTECNOLOGÍAS	\$17,000.00
TOTAL DE COSTO DIRECTO	\$256,777.12
INDIRECTOS Y UTILIDAD DEL CONTRATISTA	17% \$43,652.11
LICENCIAS Y PROYECTOS	4% \$12,017.17
OTROS GASTOS E IMPREVISTOS	2% \$6,248.93
VRN VALOR DE REPOSICIÓN NUEVO	\$318,695.33

En este caso y como se mencionó anteriormente el INFONAVIT ha facilitado la implementación de tecnologías amigables con el ambiente en las viviendas a través de paquetes de ecotecnologías, mismos que pueden colocarse en viviendas desde proyecto o con viviendas que ya estén en uso. Gracias a esta versatilidad ha creado opciones habilitadas para inscribir créditos con subsidio, los cuales quedaron abiertos a partir del 6 de febrero de 2009 y que para este año quedaron establecidos con los siguientes toques comerciales y en veces el salario mínimo mensual (VSM):

- Hipoteca Verde Económica es de \$229,208.80 (128 VSM) otorgando un subsidio de hasta \$59,221.80 (33 VSM)
- Vivienda Usada Económica es de \$211,762.80 (118 VSM) otorgando un subsidio de hasta \$59,221.80 (33 VSM)
- Hipoteca Verde Tradicional es de \$283,546.80 (158 VSM) otorgando un subsidio de hasta \$30,508.20 (17 VSM)
- Vivienda Usada Tradicional es de \$265,600.80 (148 VSM) otorgando un subsidio de hasta \$44,865.00 (25 VSM)

VALOR COMERCIAL DE LA VIVIENDA CON ECOTECNOLOGÍAS Y ACABADOS DE TIPO MEDIO \$331,000

Nuevamente en este proceso podemos identificar que el INFONAVIT tiene muy clara la idea de que una vivienda convencional y una vivienda con ecotecnologías no valen lo mismo, desde este punto partimos con los siguientes cuestionamientos:

- ¿Las viviendas con Certificación LEED valdrán lo mismo que una vivienda convencional o igual a lo que vale una vivienda con ecotecnologías?
- Si el valor fuera superior ¿el beneficio que se obtiene de las mismas a mediano o largo plazo podría abatir los costos de mantenimiento de éstas?

- Si el valor fuese inferior ¿Qué efecto produciría en el mercado inmobiliario actual?

Son demasiadas las preguntas que podrían girar en torno de este nuevo tipo de vivienda, algunas de las respuestas pudiesen ser aventuradas o radicales, pero deben de tratar de contestarse pues de ello depende no solamente la aparición de este nuevo producto inmobiliario, sino como lo analizará nuestro gremio para abrirse a nuevos campos de trabajo.

LA VIVIENDA CON CERTIFICACIÓN LEED

Implica un paso más adelante del que ha dado el INFONAVIT con sus ecotecnologías, pues el hecho de tener una vivienda LEED involucra todo un estudio del proyecto habitacional, iniciando con el sitio donde se va a desplantar la casa, los procesos de construcción que se llevarán a cabo, los materiales que se utilizarán, incluyendo entre ellos los que son ecológicamente amigables, así como aquellas tecnologías que utilizan o promueven el uso de recursos renovables o ahorros energéticos, son viviendas que brindan un bienestar interior cuidando la calidad del aire, hacia el exterior evita el efecto de isla térmica y el desperdicio de agua, adicionalmente al momento de la venta deben de proporcionarles a los usuarios una adecuada asesoría para su mantenimiento y conservación, a diferencia de la viviendas del Programa de Hipotecas Verdes, esta guía de cuidados involucra a toda la vivienda y no solamente a las ecotecnologías que se encuentran en la misma.

Evidentemente no podemos esperar después de haber leído todo el trabajo que hay detrás de una vivienda LEED que esta sea económica, su valor de reposición nuevo, se incrementa en partidas específicas como la de cimentación, instalaciones hidráulicas y sanitarias, cancelería y acabados exteriores debido al grado de atención o número de problemas que deben de resolverse no sólo en la etapa de proyecto sino en la etapa constructiva por ello es altamente significativo que los beneficios que puedan obtenerse de la misma a corto, mediano o largo plazo realmente contribuyan al mantenimiento o al ahorro en otros gastos producto del uso cotidiano.

PARTIDA		COSTO DIRECTO
CIMENTACIÓN		\$36,320.67
ESTRUCTURA DE CONCRETO		\$79,378.02
ALBAÑILERÍA		\$33,678.15
INSTALACIONES HIDRÁULICAS		\$16,612.16
INSTALACIONES SANITARIAS		\$11,395.68
INSTALACIONES ELÉCTRICAS		\$23,696.24
INSTALACIONES PARA GAS		\$8,510.99
ACABADOS INTERIORES		\$26,675.10
ACABADOS EXTERIORES		\$25,298.74
CARPINTERÍA		\$7,875.98
CANCELERÍA		\$19,768.97
MOBILIARIO FIJO		\$9,786.16
ECOTECNOLOGÍAS		\$16,700.00
TOTAL DE COSTO DIRECTO		\$315,696.86
INDIRECTOS Y UTILIDAD DEL CONTRATISTA	22%	\$69,453.31
LICENCIAS Y PROYECTOS	7%	\$26,960.51
OTROS GASTOS E IMPREVISTOS	4%	\$16,484.43
VRN VALOR DE REPOSICIÓN NUEVO		\$428,595.11

VALOR COMERCIAL ESTIMADO DE LA VIVIENDA CON CERTIFICADO LEED \$450,000

Desafortunadamente en nuestro país aún no contamos con viviendas Certificadas en LEED que se estén comercializando por lo que el dato de su valor comercial se estimará en esta tesina, en base a las diferencias económicas que existen entre el Valor de Reposición Nuevo y el Valor Comercial de las viviendas convencionales y con ecotecnologías, pues aunque en otros países ya existen estos casos no son equiparables por la estructura económica, social y cultural de dichos lugares como es el caso de Estados Unidos y Canadá. Quizá sería factible que al igual que las viviendas trabajadas bajo el esquema de Hipoteca Verde las que cuenten con Certificación LEED deberían de gozar del beneficio de los subsidios para fuesen alcanzables para la mayoría los créditos hipotecarios.

Adicionalmente y para concluir este capítulo se incluye un cuadro resumen donde se afinarán los detalles de comparación entre un tipo vivienda y otro.

CONCEPTO	CONVENCIONAL	HIPOTECA VERDE	CERTIFICACION LEED
EQUIPO DE PROYECTO	X	X	X
LICENCIAS Y PERMISOS	X	X	X
EVALUADORES VERDES			X
CERTIFICACIÓN A BASE DE PUNTOS			X
PLANEACIÓN DEL PROYECTO	X	X	X
GESTION DE LA CALIDAD DE DURABILIDAD			X
INNOVACIÓN EN DISEÑO			X
DESARROLLO DEL VECINDARIO		X	X
CONTROL DE EROSIONES			X
DISEÑO DEL PAISAJE	X	X	X
SISTEMAS DE REUSO DEL AGUA		X	X
ACCESORIOS ECONOMIZADORES DE AGUA		X	X
CUIDADO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA		X	X
AISLAMIENTO TÉRMICO		X	X
USO DE ENERGÍA RENOVABLE		X	X
USO DE MATERIALES ECOLÓGICOS			X
MANEJO DE DESPERDICIOS			X
CONTROL DE CONTAMINANTES			X
GUÍA DEL USUARIO		X	X
PAGO DE CERTIFICACIÓN			X
MARCO JURÍDICO QUE RESPALDE	X	X	X

En años pasados los inversionistas y desarrolladores inmobiliarios consideraban que los proyectos “verdes” o “ecológicos” requerían de una mayor inversión que no traía ningún beneficio financiero y por lo tanto se consideraban como un mal negocio. Actualmente, los resultados de investigaciones que comparan el costo-beneficio de proyectos verdes contra el de proyectos convencionales han comprobado que se pueden construir este tipo de inmuebles sin una inversión adicional y con beneficios antes inexistentes para los inversionistas como son:

- a) Mayor valor comercial de los inmuebles
- b) Menores gastos de mantenimiento y operación durante toda la vida útil del inmueble
- c) Incremento en precios de venta o renta
- d) Mayor atracción a corporativos de empresas transnacionales
- e) Mayor productividad de los empleados

Muchos de los beneficios obtenidos por la Certificación LEED en las viviendas no sólo pueden medirse por un incremento en el valor comercial o de renta como se ha venido exponiendo, la propia legislación de nuestro país está comprometiéndose con toda esta cultura de responsabilidad social, haciendo

mejores propuestas para animar tanto a oferentes, instituciones y usuarios, ofreciendo panoramas que aporten más elementos de desarrollo y viabilidad económica, parte de esta iniciativa la tenemos reflejada en los incentivos fiscales que promueve el gobierno para las propietarios o usuarios de viviendas que cuenten con ecotecnologías como lo especifica el Art. 276 del actual Código Fiscal 2010 en uno de sus párrafos que indica:

“Asimismo, los propietarios de viviendas o bienes inmuebles de uso habitacional que instalen y utilicen dispositivos como son los paneles solares y sistemas de captación de agua pluvial para la disminución del consumo de energía y/o agua o el reciclaje de esta última, podrán obtener una reducción de hasta 20% de los derechos por suministro de agua. Las reducciones a que se refiere el presente artículo se aplicarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 297 de este código. (Código Fiscal, 2010, p. 130 y 131)

Los propietarios de los bienes inmuebles a que se refiere el párrafo anterior, deberán presentar una constancia expedida por la Secretaría del Medio Ambiente, en la que se precise el tipo de dispositivos con que cuentan y los beneficios que representan para el ahorro de energía eléctrica y/o agua”. (Código Fiscal, 2010, p. 130 y 131)

Por otro lado también tenemos el Art. 296 del citado código que se refiere a lo siguiente:

“Los propietarios de inmuebles destinados a casa habitación que cuenten con árboles adultos y vivos o con áreas verdes no arboladas en su superficie, tendrán derecho a una reducción equivalente al 25% del Impuesto Predial, siempre y cuando el arbolado o las áreas verdes ocupen cuando menos la tercera parte de la superficie de los predios. (Código Fiscal, 2010, p. 141 y 142)

Para la obtención de la reducción a que se refiere este artículo, los contribuyentes deberán presentar una constancia expedida por la Secretaría del Medio Ambiente con la que acredite que el predio objeto de la reducción cuenta con árboles adultos y vivos o con áreas verdes no arboladas en su superficie y que éstos ocupan cuando menos la tercera parte de la superficie de los predios. Para gozar de los beneficios a que se refiere este artículo, en el caso de los árboles adultos y vivos deberán estar unidos a la tierra y no a las plantaciones en macetas, macetones u otros recipientes similares y recibir el mantenimiento necesario de conformidad con la normatividad ambiental. (Código Fiscal, 2010, p. 141 y 142)

Así mismo las personas físicas o morales que acrediten ser propietarias de edificios respecto de los cuales demuestren la aplicación de sistemas sustentables ante la Secretaría del Medio Ambiente, gozarán de un periodo de un año de la reducción del 10% del impuesto predial, correspondiendo a dicho inmueble, previa obtención de dicha constancia emitida por la secretaría antes mencionada". (Código Fiscal, 2010, p. 141 y 142)

Ahora analicemos la parte que tiene que ver con el ahorro directo que proporcionaría una vivienda LEED una vez que empieza a ser habitada, ya que al igual que las viviendas que se desarrollaron con el Sistema de Hipoteca Verde, también cuenta con ecotecnologías que permiten un cierto nivel de ahorro en el pago de servicios que de acuerdo a los estudios realizados por los expertos en la materia podríamos enumerarlos de la siguiente manera:

- 1) Focos Ahorradores, cuyo precio es un poco más elevado que el de los focos convencionales, pero presentan mayor vida útil y utilizan un 80% menos energía que los de luz incandescente.
- 2) Calentadores Solares que capturan la energía solar para incrementar la temperatura del agua que circula por ellos, esto en números de traduce como un ahorro aproximado del 80% del gas LP que se consume en las viviendas, es decir que si el gasto promedio por vivienda de gas es de \$500, se reducirá a \$100 al mes.
- 3) Sanitarios Ecológicos, hace 10 años en nuestro país sólo se utilizaban sanitarios que tenían una caja con capacidad de 10 litros por descarga, a medida que se ha cambiado la mentalidad tanto de los usuarios como de los productores de este tipo de muebles, empezamos a encontrar aquellos que utilizan entre 7 y 5 litros por descarga, que reducen del 25% al 50% del consumo de agua. Actualmente han empezado a circular sanitarios cuya capacidad es de 3.5 litros y se tiene también la opción de los sanitarios secos que funcionan sin necesidad de agua los cuales representarían entre el 75% y 100% de ahorro en el consumo de agua.
- 4) Aislante térmico en techos y muros, cuyo beneficio directo es la minimización de los periodos de uso constante de los aparatos de calefacción y enfriamiento en la vivienda que representan el 3% del gasto total por energía eléctrica.

- 5) Aparatos eléctricos etiquetados por Energy Star, que garantizan una reducción en el uso de energía eléctrica de hasta un 20%
- 6) Diseño de paisaje que fomente el uso de plantas nativas del lugar donde se desplantarán las viviendas y preferencialmente aquellas que requieran un menor cuidado y consumo de agua.
- 7) Sistema de reutilización de aguas grises para sanitarios, lo cual incrementa el ahorro en el suministro del agua potable.

De esta manera se han enlistado los distintos rubros de los cuales de modo inmediato pueden servirnos para realizar cálculos previos para determinar el ahorro en pago de servicios y mantenimiento de una vivienda a corto y mediano plazo.

Basándonos en el Principio de Anticipación que a la letra dice: *“El valor actual de un inmueble está en función de las expectativas de renta que se espera producirá en el futuro”* analizaremos con los datos que hemos obtenido las bondades que representa el tener este tipo de viviendas y que dada la situación económica en nuestro país podrían resultar un producto muy favorecedor para todos los mexicanos.

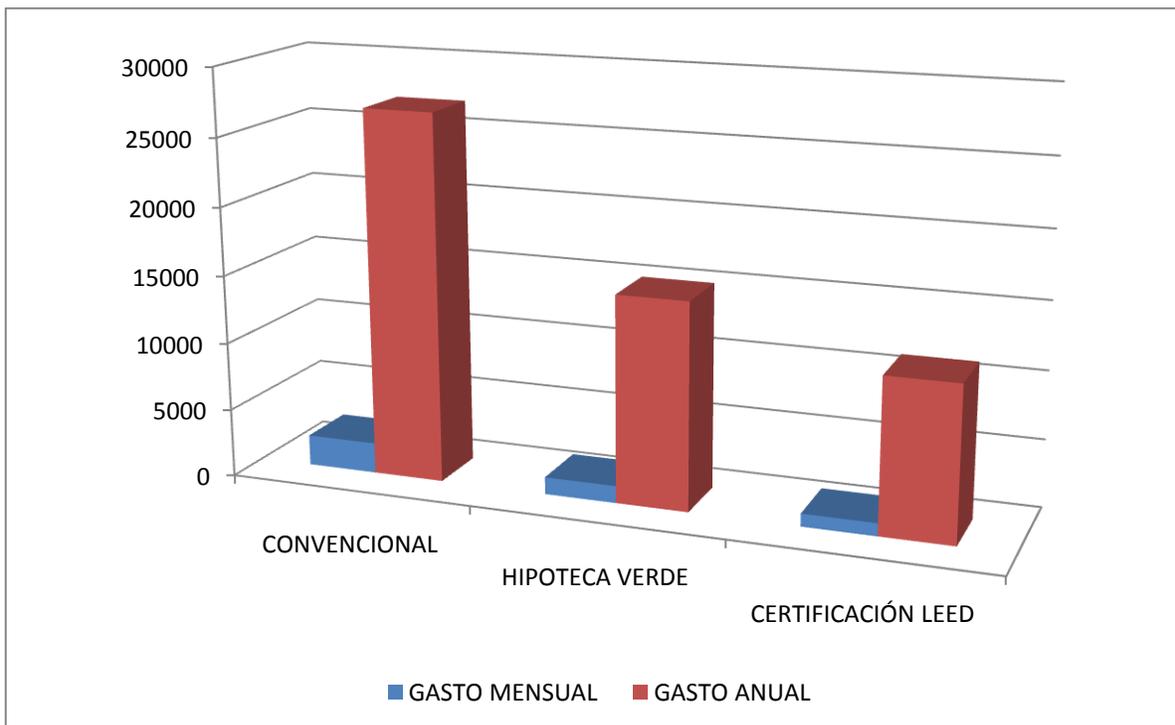
Iniciaremos con un escenario para el año 2010, basado en los incentivos fiscales actuales, para detectar los gastos mensuales que se tendrían para cada tipo de vivienda.

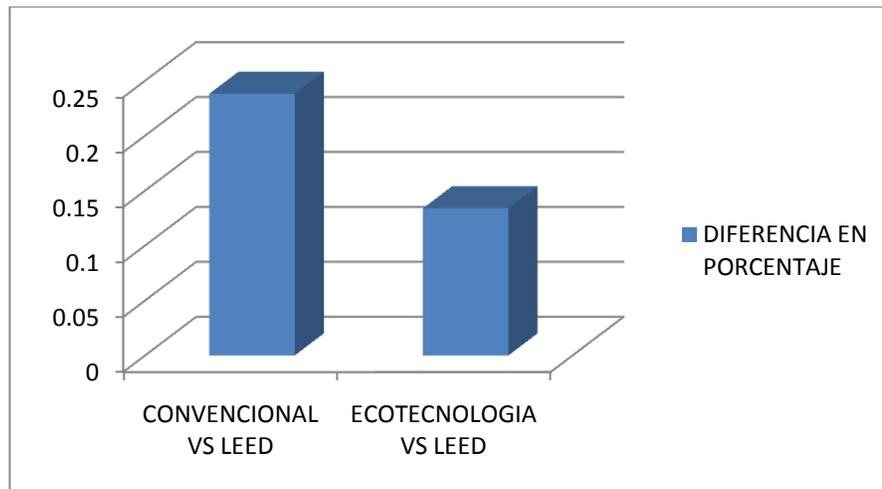
ESCENARIO 2010

CONCEPTO	CONVENCIONAL	HIPOTECA VERDE	CERTIFICACION LEED
GAS	\$500.00	\$100.00	\$100.00
AGUA + INCENTIVO	\$550.00	\$300.00	\$120.00
LUZ	\$700.00	\$490.00	\$350.00
PREDIAL	\$500.00	\$375.00	\$375.00
TOTALES MENSUALES	\$2,250.00	\$1,265.00	\$945.00
TOTALES ANUALES	\$27,000.00	\$15,180.00	\$11,340.00

CONCEPTO	DIFERENCIA VS CONVENCIONAL	DIFERENCIA EN PORCENTAJE	DIFERENCIA VS HIPOTECA VERDE	DIFERENCIA EN PORCENTAJE
GAS	\$400.00	80.00%	\$0.00	0.00%
AGUA + INCENTIVO	\$430.00	78.18%	\$180.00	60.00%
LUZ	\$350.00	50.00%	\$140.00	28.57%
PREDIAL	\$125.00	25.00%	\$0.00	0.00%
TOTALES				
MENSUALES	\$1,305.00	23.81%	\$320.00	13.39%
TOTALES ANUALES	\$15,660.00		\$3,840.00	

A continuación se muestran los resultados obtenidos de gastos en escenario 2010 y sus porcentajes de diferencia para apreciar mejor la desventaja económica entre una vivienda convencional, una con ecotecnologías y la que posee Certificación LEED





Como podemos apreciar la diferencia de gasto por uso entre una vivienda con ecotecnologías y una LEED es superior a un 13% pero esta se incrementa drásticamente cuando la comparamos con una vivienda convencional, obteniendo casi un 24%.

Ahora sabemos que las leyes en materia fiscal se renuevan cada año entonces sería muy sano realizar un análisis sin dichos incentivos fiscales, adicionalmente consideraríamos cual sería el gasto en un año, 5 años y hasta 20 años, que es el plazo promedio de vida de un crédito hipotecario y suponiendo que estos gastos se mantuvieran constantes a lo largo de este periodo. Los números quedarían en el siguiente orden:

ESCENARIO CONVENCIONAL

CONCEPTO	CONVENCIONAL	HIPOTECA VERDE	CERTIFICACION LEED
GAS	\$500.00	\$100.00	\$100.00
AGUA	\$550.00	\$300.00	\$170.00
LUZ	\$700.00	\$490.00	\$350.00
PREDIAL	\$1,000.00	\$700.00	\$700.00
TOTALES MENSUALES	\$2,750.00	\$1,590.00	\$1,320.00
TOTALES ANUALES	\$33,000.00	\$19,080.00	\$15,840.00
TOTAL POR 5 AÑOS	\$165,000.00	\$95,400.00	\$79,200.00
TOTAL POR 20 AÑOS	\$660,000.00	\$381,600.00	\$316,800.00

**ESCENARIO
CONVENCIONAL**

CONCEPTO	DIFERENCIA VS CONVENCIONAL	DIFERENCIA EN PORCENTAJE	DIFERENCIA VS HIPOTECA VERDE	DIFERENCIA EN PORCENTAJE
GAS	\$400.00	80.00%	\$0.00	0.00%
AGUA	\$380.00	69.09%	\$130.00	43.33%
LUZ	\$350.00	50.00%	\$140.00	28.57%
PREDIAL	\$300.00	30.00%	\$0.00	0.00%
TOTALES				
MENSUALES	\$1,430.00	20.83%	\$270.00	12.05%
TOTALES ANUALES	\$17,160.00		\$3,240.00	
TOTAL POR 5 AÑOS	\$85,800.00		\$16,200.00	
TOTAL POR 20 AÑOS	\$343,200.00		\$64,800.00	

Las diferencias a simple vista parecieran sutiles, sin embargo las hay y nuestra frágil economía requiere de todo el apoyo necesario para que la población de nuestro país no tenga que destinar recursos económicos en una vivienda cuando puede aprovecharlos para elevar su calidad de vida, es decir destinarlos a salud, educación, recreación o incluso el liberarse de la deuda de dicho crédito antes del tiempo pactado, esta idea se aprecia mejor en el siguiente cuadro:

CONCEPTO	CONVENCIONAL	HIPOTECA VERDE	CERTIFICACION LEED
VALOR COMERCIAL DE LA VIVIENDA	\$380,000.00	\$331,000.00	\$450,000.00
MENSUALIDAD A 20 AÑOS	\$3,200.00	\$2,700.00	\$4,000.00
ANUALIDAD	\$38,400.00	\$32,400.00	\$48,000.00
PLAZO DE 20 AÑOS	\$768,000.00	\$648,000.00	\$960,000.00

Recordemos que los valores comerciales de cada tipo de vivienda fueron analizados en el capítulo anterior y que en el caso de la Certificación LEED es un monto estimado. Las mensualidades de los créditos están tomando en cuenta los topes que los organismos de vivienda han propuesto. Ahora aplicaremos un cálculo de capitalización de ingresos utilizando las siguientes fórmulas:

Para anualidades anticipadas

$$a = \frac{VF}{(1 + i) \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]}$$

Para anualidades vencidas

$$a = \frac{VP}{\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]}$$

Supondremos como ingreso la diferencia de gasto mensual que se obtiene de una vivienda y le aplicaremos una tasa de rendimiento estimando, considerando que quizá ese dinero se ahorre en un banco, veremos qué pasa con ese dinero a distintos plazos para compararlo con los de un crédito hipotecario, obtendríamos los siguientes cálculos:

CONCEPTO	DIFERENCIA LEED VS CONVENCIONAL (ANUALIDADES ANTICIPADAS)	DIFERENCIA LEED VS CONVENCIONAL (ANUALIDADES VENCIDAS)	DIFERENCIA LEED VS HIPOTECA VERDE (ANUALIDADES ANTICIPADAS)	DIFERENCIA LEED VS HIPOTECA VERDE (ANUALIDADES VENCIDAS)
TOTALES MENSUALES	\$1,430.00	\$1,430.00	\$270.00	\$270.00
TOTALES ANUALES	\$17,728.05	\$17,639.85	\$3,347.25	\$3,330.60
TOTAL POR 10 AÑOS	\$182,229.61	\$180,420.89	\$34,406.99	\$34,065.48
TOTAL POR 20 AÑOS	\$373,778.47	\$370,068.54	\$70,573.56	\$69,873.08

Ahora hacia dónde vamos con todo esto, ha quedado claro que si hay un beneficio económico además del ambiental al adquirir una vivienda con Certificación LEED, el cual ha sido un producto de la aplicación de un método del ingresos, pero nos queda la interrogante de cómo podríamos reflejar esa diferencia comercialmente hablando, es decir dentro de un avalúo en una homologación de mercado. La opción más lógica que he encontrado es agregar en el avalúo un factor más en la

homologación de comparables de viviendas en venta que le podríamos denominar “factor LEED”, ahora ¿de dónde vendría dicho factor?.

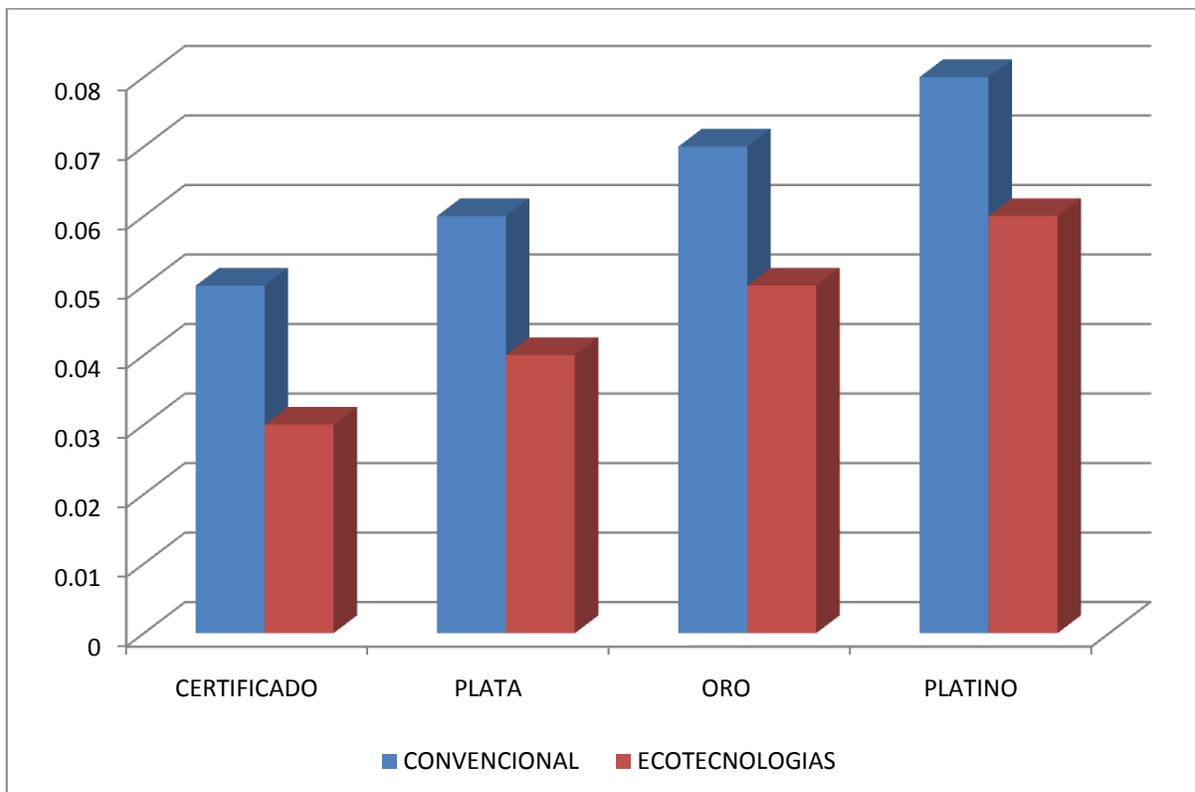
El análisis que hemos venido realizando nos ha ayudado a identificar una diferencia en porcentaje entre una vivienda LEED contra una vivienda convencional y una vivienda con Hipoteca Verde, obviamente sería muy aventurado de nuestra parte, suponer que esa diferencia bruta deba de manejarse como un factor porque nos arrojaría resultados que se saldrían de las proporciones que el mercado podría asimilar en las circunstancias actuales. Por ello existe otro dato que es importante mencionar antes de concluir esta interrogante.

Los inmuebles que se construyen bajo la Certificación LEED pueden solicitar su recertificación cada año, sin embargo lo mínimo que exige la USGBC es que lo hagan al menos cada 5 años. De lo contrario deberán volver a certificar todos los requisitos realizados anteriormente, entonces en el peor de los casos perderían todos los créditos obtenidos y pensando positivamente podrían añadirse nuevos créditos que inclusive los harían subir de nivel de certificación.

La razón por la que he traído este último dato a este capítulo es para fortalecer mi propuesta donde si consideraremos un factor de homologación que denominaremos LEED y que se basa en ese porcentaje de ahorro que se analizó con anterioridad, me refiero en específico al **20.83%** para vivienda convencional y al **12.05%** de la vivienda con ecotecnologías. De éstas cantidades sólo se tomará la quinta parte por la causa expuesta en el penúltimo párrafo, donde se expone la vigencia de la certificación LEED, si realizamos la operación aritmética obtendríamos de dividir 12.05 entre 5, la cantidad de 2.41, la cual por conveniencia de manejo numérico redondearemos a 3, de esta forma entre una vivienda LEED y una con Hipoteca Verde empezarán con un factor del orden del 0.03 el cual correspondería a mi juicio para la primera categoría de Certificación LEED denominada “Certificado” he iría variando en un punto hasta llegar al 0.06 para el nivel “Platino”. Aplicando esta misma metodología entre una vivienda LEED y una convencional, el resultado de dividir el 20.83% entre 5, nos arroja un resultado de 4.16 proporcionado esto un rango redondeado entre un 0.05 y un 0.08 respetando la escala antes descrita entre los cuatro niveles de Certificación LEED existentes al día de hoy. Decidí elevar al entero inmediato superior debido a que si realizamos estos mismos cálculos para el escenario 2010, las cifras nos dan más aproximadas a los datos en números redondos y siendo positivos y esperando a que el gobierno apoye con más firmeza este tipo de iniciativas es de

esperarse que los incentivos que se puedan conseguir sean mucho más beneficiosos que los actuales.

GRÁFICA DE FACTORES DE HOMOLOGACIÓN PARA VIVIENDAS CONVENCIONALES Y CON ECOTECNOLOGÍAS PARA VIVIENDAS LEED.



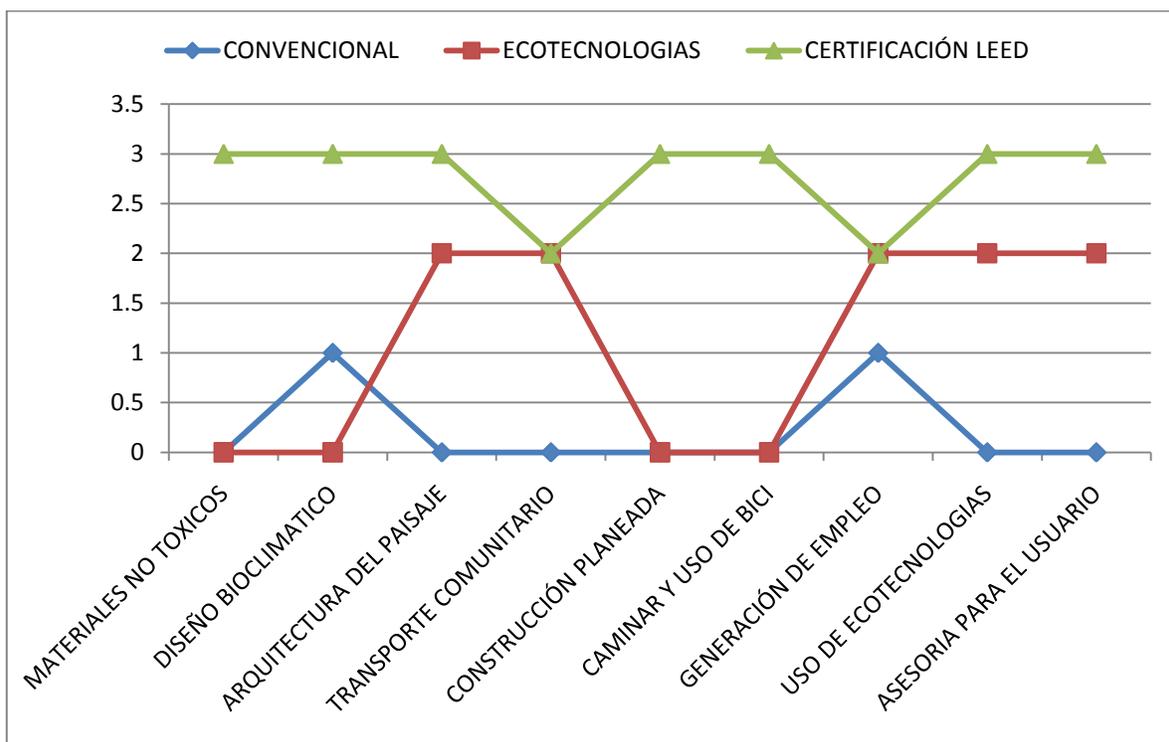
De esta manera hemos encontrado un factor que nos permita homologar este nuevo producto inmobiliario contra el mercado existente en base a los ahorros que nos produciría aplicando el Principio de Anticipación.

Sin embargo, los ahorros que pueden obtenerse por tener una vivienda LEED no es el único beneficio que este producto inmobiliario nos ofrece, ya que presenta otro tipo de ventajas como son:

- Utilización de materiales de construcción que dañan menos nuestra salud como el uso de pinturas no tóxicas o aislantes térmicos que dejen residuos en nuestras vías respiratorias.

- Retomar y fomentar el uso de técnicas de diseño bioclimático.
- Promoción del diseño y arquitectura del paisaje en la jardinería y áreas comunes de las viviendas.
- Reducción en tiempos de traslados por el uso de transporte comunitario.
- Reducir en una medida los daños ocasionados por desastres naturales, debido a la construcción de vivienda en zonas de riesgo por falta de planeación.
- Inducción a realizar paseos en bicicleta o a pie a través del correcto diseño de andadores y circuitos.
- Generación de empleos destinados a la supervisión, vigilancia y orientación para el correcto mantenimiento de las viviendas.

De esta manera se obtiene la siguiente gráfica donde podemos visualizar las ventas que tendría una vivienda con Certificación LEED sobre los otros tipos con las que la hemos comparado en la presente tesina, concluyendo así el desarrollo de la misma.



CONCLUSIONES

Como hemos podido estudiar a lo largo del desarrollo de la presente tesina estamos ante un cambio de gran escala que involucra muchas disciplinas y áreas de trabajo en nuestro país. Las generaciones que vienen atrás de nosotros nos están haciendo abrir los ojos sobre cómo hemos llevado las cosas y qué tenemos que remediar para corregir todas estas situaciones que han demeritado de diversas maneras no sólo el medio ambiente sino la forma en la que vivimos y nos relacionamos con otros seres humanos.

Retomando nuestro planteamiento inicial donde nos preguntábamos si a través del análisis de las características que poseen las viviendas con Certificación LEED, podría desarrollarse un criterio que permita considerar esta misma como un factor más de homologación de mercado en los inmuebles de uso habitacional en México, yo puedo atreverme a asegurar que si es un factor que puede marcar una diferencia no sólo al momento de adquirir el inmueble sino al pasar de los años.

Evidentemente implica una revolución quizá drástica en nuestra manera de pensar o de llevar a cabo ciertos procesos constructivos o normativos, citando a Heráclito quien desde el siglo V A.C. ya había detectado que *“Lo único permanente es el cambio”*, pero debemos recordar que al menos las carreras de Arquitectura e Ingeniería son multidisciplinarias y que esta evolución es uno de tantos pasos lógicos o de transición hacia nuevas oportunidades de trabajo para todas aquellas actividades que se involucren de manera directa o indirecta con nuestro quehacer valuatorio, por enumerar a algunas tenemos a los gestores, diseñadores, constructores, desarrolladores, proveedores, etc.

Por ello y para llegar esta conclusión fue necesario realizar el estudio de los parámetros de la Certificación LEED, para que esta tesina fungiera como herramienta de consulta para todo aquel que desee saber cuáles son la ventajas y desventajas de la misma, porque me queda claro que no hay sistemas perfectos pero si existen los que son perfectibles a lo largo del tiempo y que se irán enriqueciendo o sustituyendo con nuevas propuestas, por ello he aquí mi propuesta, que ofrece un punto de partida o de controversia para quien esté interesado en este nuevo producto inmobiliario.

Como ocurre siempre con los reglamentos, normatividad o lineamientos, los que componen la Certificación LEED y que fueron expuestos en los primeros capítulos,

quizá en un mediano plazo habrán sido sustituidos por otros, esperemos mejores, pero esto no debe de limitarnos a no investigar, a cerrarnos a lo que sólo está a nuestro alcance en esta actualidad, debemos proponernos la mentalidad de conocer cosas nuevas, de interactuar con otros profesionales de otras partes del mundo, porque a lo mejor el problema que nosotros tenemos ya ha sido resuelto en algún otro lado o las soluciones con las que ya contamos pueden ayudar a alguien más y el camino para llegar a ese punto, es conociendo perfectamente las características de todo aquello que se está presentando para poderlo comparar con lo que ya se tiene.

El gobierno de la República probablemente no ha sido asertivo en algunos aspectos, pero en este sexenio es de reconocerse que ha fomentado la apertura legislativa para incorporar nuevos modelos de lineamientos técnicos, normativos y constructivos, lo que ha generado que empiecen a darse conjuntos habitacionales con etapas de desarrollo que superen el periodo sexenal, es decir, se está empezando a planear a largo plazo, muy probablemente con el pasar de los años surgirán problemas que no se contemplaron en su momento, pero eso le dará la oportunidad de seguir aprendiendo y consultando alternativas para proseguir con el avance.

Las viviendas con Certificación LEED, son un reflejo de la constancia que debemos de ir asumiendo en nuestra cultura, al estudiar las tendencias actuales de otros países, ver su viabilidad en el México y empezar a detectar las señales de hacia donde se está inclinando el sector inmobiliario, nos da la pauta para dirigir nuestros esfuerzos y conocimiento. Si bien el INFONAVIT se ha atrevido a dar el primer paso con su Sistema de Hipoteca Verde y algunos desarrolladores en coordinación con los distintos municipios y el gobierno federal ya han emprendido la edificación de los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables, nosotros debemos estar alerta a lo que sigue y palpar lo que compete a la valuación de este nuevo tipo de inmuebles, pues aunque hay ciertos lineamientos o topes que por normatividad y la forma de pensar de los habitantes de la zona deben de respetarse, el criterio de un valuator siempre marcará la diferencia y ayudará a orientar al posible comprador o vendedor sobre las ventajas y desventajas que tiene su inmueble lo que permitirá centrarlo en un realidad comercial.

Sabemos que existen otro tipo de problemáticas que no son inherentes a las viviendas con Certificación LEED o con ecotecnologías, como son la corrupción, la delincuencia o la falta de suministro de servicios una vez edificada la vivienda,

pero no debemos olvidar que el uso de tecnologías más amigables con el ambiente repercutirán directamente en nuestra salud y la del planeta, a mediano y largo plazo, de tal manera que ante la eventual presencia de desastres naturales, la condición de éstos mismos no se incremente por amenazas de otra índole, por ejemplo el desafortunado incidente que vivió Japón a raíz de que padeció de un fuerte sismo y tsunami en un mismo día, situación que se vio agravada cuando se dañó una planta nuclear, poniendo en riesgo no solo la vida de los residentes de la zona sino la de varios países y sus ecosistemas.

El realizar un análisis comparativo de los tipos de viviendas que hay en nuestro país e idear un modelo hipotético de cómo se comportarán las viviendas con Certificación LEED en nuestro país, apoyándonos en el costo-beneficio que tienen las mismas, fue el medio más viable que encontré para poder resolver el cuestionamiento planteado en la presente tesina. Sin embargo no todo está dicho, porque no sabemos si al realizar viviendas con Certificación LEED masiva, haría que los costos de las mismas bajaran notoriamente, entonces qué pasaría con la dotación de vivienda actual, si bien es sabido que existe un déficit de vivienda en nuestro país, no hay garantía de que los posibles compradores, adquirieran el producto actual, ya que todo este cambio de ideología hacia una responsabilidad social, quizá produciría un efecto similar al que tienen las oficinas en la zona poniente de la ciudad, es decir no hubiese demanda para ese tipo de inmuebles, ya que actualmente podríamos decir que es bueno contar con vivienda que genere bienestar al medio ambiente y al ser humano, pero yo no dudo que a mediano plazo pasemos de un “es bueno tenerlo” a “debemos de tenerlo” y eso quizá genere renovación de ciertos sectores de vivienda o el cambio de picos o zonas de valor.

Otra ventaja que podríamos encontrar al empezar a desarrollar este tipo de vivienda en México, es la detonación de zonas factibles de rentarse a turismo o residentes de otros países, que confiados en lo que representa la Certificación LEED en su país de origen sabrían que pueden esperar de esos inmueble y posiblemente podríamos incentivar la evolución de zonas de descanso como las playas ubicadas en las costas de Baja California o lugares de retiro para pensionados norteamericanos o canadienses, incluso europeos, siendo así el obstáculo más fuerte a vencer entonces la inseguridad tan grande que se ha desatado en toda esa zona.

Se dedicó un capítulo a exponer la forma en la que el INFONAVIT ha tratado de inducir a sus derechohabientes a el uso de tecnologías más amigables con el

ambiente, posiblemente en los años subsecuentes sea el FOVISSSTE el pionero en promover las viviendas con Certificación LEED en México debido a que sus topes de financiamiento en los créditos hipotecarios son más altos que en el INFONAVIT, lo cual ayudaría a absorber una buena parte del costo de construcción de este tipo de viviendas, como se expuso en el último capítulo.

Otra parte que también ha sido muy cuestionada es el potencial ecológico real de las ecotecnologías, los sistemas y procesos de construcción menos agresivos con el ambiente y el diseño bioclimático, ¿son realmente amigables con el ambiente? y ¿qué pasará con los mismos dentro de 10 ó 20 años?, esta es una pregunta difícil de responder en este momento ya que los resultados sólo serán medibles en un periodo de exposición o uso prolongado, lo cual nos arrojará la evidencia que hasta el día de hoy no puede proporcionarse. Sin embargo y como se indicó inicialmente hace 20 años nadie pensaba en cuidar los recursos, ni preocuparse en tener una buena calidad de vida, hoy eso se ha vuelto una meta o un estilo de vida en la gente, quizá dentro de 20 años más y esperemos que así sea, los adelantos en la ciencia y la tecnología nos hagan ver que esta nueva dirección que está tomando la vivienda no es errada y que la propuesta que he desarrollado en la presente tesina de pie a que nuestro gremio considere y detecte oportunamente las nuevas necesidades y tendencias del mercado inmobiliario, ya que La Certificación LEED no solo está influyendo en el área de vivienda como lo he expuesto a lo largo de mi trabajo, actualmente ya existen edificios de oficinas registrados para obtener su certificación y se tiene la expectativa de que otros tipos se unan como son escuelas, hospitales y centros comerciales.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Mulás Alonso, Alberto (Marzo 2006) *Vivienda Hacia una Visión de Estado*, México D.F., El Economista, 111 p.
- 2.- U.S. Green Building Council (January 2007) *LEED for Homes Program Pilot Rating System*, Versión 1.11 a, United States, 184 p.
- 3.- México. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Febrero 2009) *Programas Hipoteca Verde y Subsidios 2009 - Manual Explicativo*- México D.F., 79 p.
- 4.- México. Comisión Nacional de la Vivienda (30 de Octubre 2009) *Características Paquete Básico para Programa de Subsidios*, México D.F., 15 p.
- 5.- México, Gobierno Federal, *Programa Nacional de Vivienda 2007-2012: Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable*, 80 p.
- 6.- México. Asamblea Legislativa del Distrito Federal. *Código Fiscal del Distrito Federal*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México: 2010, 522 pp.
- 7.- México. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Diciembre 2010) *Nuevo Esquema de Hipoteca Verde - Estrategia 2011*-México D.F., 14 p.
- 8.- México. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Diciembre 2010) *Catálogo de Ecotecnologías 2011*- México D.F., 22 p.
- 9.- Montoya Berrio, Héctor (Marzo 2009) *LEED*, Bogotá, Colombia., Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM), 66 p.
- 10.- México. Asamblea Legislativa del Distrito Federal. *Código Fiscal del Distrito Federal*, Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo Séptima Época, México: 2011, 408 pp.
- 11.- Varela Alonso, Leopoldo (Abril 2007) *Costos por Metro Cuadrado de Construcción*, México D.F., Volumen 2, Quincuagésima Edición, 488 p.

- 12.- Martínez Santiago, Roberto (enero-abril 2006) "Manifiesto por la vida. *Por una ética para la sustentabilidad*", en Revista Iberoamericana de la Educación, no. 40, OIE,. (Presentación) Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie40a00.htm#1#1> (consultado el 10 noviembre 2010)
- 13.- México, *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, México D.F. 159 a. Edición, Editorial Porrúa, Carbonell, Miguel (2010) 200 p
- 14.- Samuelson/Nordhaus (1998) *Economía*, España, 16 a. Edición, Editorial Mc Graw Hill, 771 p.
- 15.- C.P.C. y E.F. Velázquez Meléndez, Vicente, "*Beneficios Fiscales en el Distrito Federal*", Prontuario de Actualización Fiscal, Publicaciones PAF S.A. de C.V. Año 16 No. 476, 1° Quincena de Agosto 2009, Distrito Federal, P 55-57
- 16.- Romero, Gabriela, "*Ciudades Sustentables, más Competitivas*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 14-15
- 17.- Roldán, Magali, "*Sustentabilidad Social, la Nueva Era del INFONAVIT*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 16-17
- 18.- Roldán, Magali, "*Ciudades Sustentables, una Nueva Visión de Vivienda en México*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 18-20
- 19.- Roldán, Magali, "*La Nueva Forma de Hacer Vivienda*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 22-23
- 20.- Santiago, Judith, "*Hipoteca Verde, Hacia un Cuidado Sustentable*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 26-28
- 21.- Roldán, Magali, "*Optimizando los Recursos*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 42, Febrero 2010, P 30-32
- 22.- Ordaz, David, "*Sector Vivienda: Factor Clave en el Actual Sexenio*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 46, Junio 2010, P 22-23
- 23.- Roldán, Magali, "*Tres Años de Éxito*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 46, Junio 2010, P 26-28

- 24.- Ordaz, David, "*Avances y Perspectivas de la Comisión de Vivienda*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 46, Junio 2010, P 30-32
- 25.- Romero, Gabriela, "*GEO Aplica Sistemas de Captación*", Vivienda Especialista del Sector, Año 7 No. 48, Agosto 2010, P 28
- 26.- Santiago, Judith, "*Pozos de Absorción, Captación Eficiente*", Vivienda Especialista del Sector, Año 7 No. 48, Agosto 2010, P 34-36
- 27.- Santiago, Judith, "*Pozos de Absorción, Captación Eficiente*", Vivienda Especialista del Sector, Año 7 No. 48, Agosto 2010, P 34-36
- 28.- Roldán, Magali, "*Regulando la Vivienda*", Vivienda Especialista del Sector, Año 6 No. 40, Diciembre 2009, P 26-27
- 29.- México. Comisión Nacional de la Vivienda (2010) *Código de Edificación de Vivienda 2010*, México 2a. Edición, 499 p.
- 30.- México. Comisión Nacional del Fomento a la Vivienda (2006) *Guía para el Uso Eficiente de la Energía en la Vivienda*, México D.F. 1a. Edición, 108 p.
- 31.- México. Comisión Nacional del Fomento a la Vivienda (2005) *Guía para el Uso Eficiente del Agua en Desarrollos Habitacionales*, México D.F. 1a. Edición, 68 p.
- 32.- México. Comisión Nacional del Fomento a la Vivienda (Febrero 2008) *Criterios e Indicadores para los Desarrollos Habitacionales Sustentables en México*, México D.F. 1a. Edición, 65 p.
- 32.- México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión *Ley de Vivienda*, Diario Oficial de La Federación, México 27 de Junio de 2006, 37 p.
- 33.- México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión *Ley de Vivienda (Modificación del Art. 73)*, Diario Oficial de La Federación, México 10 de Agosto de 2009, 41 p.
- 34.- Cissel Cissel Flaspohler (2005) *Matemáticas Financieras*, Compañía Editorial Continental, Décima Octava Impresión, México 608 p.

LINKS DE APOYO

- 1.- Consultado el 20 de Septiembre de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.usgbc.org/leed>)
- 2.- Consultado el 17 de Febrero de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.infonavit.org.mx>)
- 3.- Consultado el 10 de Septiembre de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.sma.df.gob.mx/saa/pdf/criterios-vivienda-conjunto.pdf>)
- 4.- Consultado el 4 de Agosto de 2010 [en línea] disponible en:
<http://ecotecnologias.blogspot.com/>
- 5.- Consultado el 23 de Septiembre de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.energystar.gov/>)
- 6.- Consultado el 9 de Octubre de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.conavi.gob.mx>)
- 7.- Consultado el 18 de Agosto de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.inegi.org.mx>)
- 8.- Consultado el 3 de Octubre de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.ashrae.org/>)
- 9.- Consultado el 12 de Septiembre de 2010 [en línea] disponible en:
(<http://www.sedesol.org.mx>)
- 10.- Consultado el 25 de Septiembre de 2010 [en línea] disponible en:
(www.elrehilete.com)

FOROS Y REUNIONES TÉCNICAS DE SOPORTE

1.- Paquete Básico de Ecotecnologías INFONAVIT, 6 de mayo del 2010, Ciudad de México.

2.- Foro Internacional de Vivienda Sustentable INFONAVIT 2010, del 6 al 12 de Septiembre, Ciudad de México.

3.- Hipotecas Verdes 2011, INFONAVIT 8 de Diciembre 2010, Ciudad de México